

- 1. Instalații de alimentare
cu apă rece și caldă**
- 2. Canalizarea apelor
menajere și pluviale**
BUCURESTI 2001
- 3. Instalații pentru combaterea
incendiilor**
- 4. Instalații de gaze naturale, petroliere
lichefiate și tehnologice**
- 5. Echipamente și materiale
pentru instalații sanitare
și de gaze**
BUCURESTI 2001

I. Instalații sanitare

Capitolul 2

Instalații de alimentare cu apă

2.1. Surse de alimentare cu apa

Apa constituie unul din elementele care condiționează desfășurarea vieții oamenilor și intervine ca un factor determinant în aproape toate procesele tehnologice.

Sursele de apă din natură trebuie să asigure alimentarea cu apă, din punct de vedere cantitativ și calitativ, a consumatorilor din centrele populate, industriale și agrozootehnice.

Principalele surse de alimentare cu apă sunt:

- de suprafață: râuri, fluvii, lacuri, mări și oceane;
- subterane: straturi acvifere și izvoare; apele subterane provin din infiltrarea directă a precipitațiilor atmosferice, din infiltrarea apelor de suprafață prin malurile permeabile ale râurilor și lacurilor și din condensarea vaporilor de apă în porii rocilor subterane. Apele subterane pot circula fie prin porii nisipurilor și pietrișurilor formând straturi acvifere continue, fie prin fisurile rocilor calcaroase formând straturi acvifere discontinue.

Aapele provenite din aceste două surse se deosebesc din punct de vedere atât cantitativ, cât și calitativ. Astfel, calitatea apelor subterane permite, adesea, utilizarea lor directă ca ape potabile sau industriale, pe când apele de suprafață necesită o tratare prealabilă datorită unui anumit grad de impurificare. Totodată însă, numărul surselor subterane este cu mult mai mic decât al celor de suprafață, de aceea, primele sunt utilizate, în principal, pentru alimentarea cu apă potabilă, iar ultimele atât pentru alimentarea cu apă potabilă, cât mai ales pentru alimentarea cu apă industrială.

Pentru alimentarea cu apă a centrelor populate sau industriilor se efectuează calcule tehnico-economice comparative pentru diferite surse posibile, avându-se în vedere:

- asigurarea cantităților de apă ne-

cesare, conform regimului de variație al folosințelor;

- asigurarea calității apei cu tratările necesare;

- eficiență economică maximă a instalațiilor, atât din punct de vedere al investiției cât și al exploatarii;

- satisfacerea creșterii ulterioare a cantităților și calităților de apă necesare;

- asigurarea unei funcționări continue, pentru a nu dăuna proceselor tehnologice sau vieții și activității oamenilor din centrele populate și industriale.

Calculele tehnico-economice se completează cu studii de teren care se compun din: studii hidrologice, topometrice, meteorologice, geologice, geotehnice, studii asupra factorilor care pot influența calitatea apei, studii asupra consumatorilor care ar putea utiliza aceeași sursă de apă și altele.

Studiul surselor de apă de suprafață trebuie să stabilească următoarele date în vederea proiectării și executării captărilor:

- condițiile fizico-geografice ale bazinului hidrografic în amonte și în zona amplasamentului captării;

- debitele și nivelurile minime și maxime de vară și de iarnă corespunzătoare asigurărilor normate ale folosințelor de apă;

- regimul aluviuilor, dinamica albiei, fenomenele de eroziune și depunere etc.;

- calitatea apei la diferite niveluri ale apei (mici, mijlocii sau mari).

Studiul surselor de apă subterană trebuie să stabilească următoarele date:

- debitul de apă subterană;

- calitatea apei;

- măsurile pentru evitarea antrenării nisipului fin din strat și a colmatării construcțiilor de captare sau a coroziei acestora.

Sursele de apă subterană sunt examineate cu ajutorul profilului hidrogeologic (fig. 2.1.1) și se disting:

- surse de apă subterană cu nivel liber, când la executarea unui foraj apa rămâne la nivelul la care a fost întâlnită;

- surse de apă subterană sub presiune, când la executarea unui foraj apa se ridică la un nivel superior celui la care a fost întâlnită. Stratul de apă subterană sub presiune se numește artezian, dacă apa din foraj se ridică, liber, la suprafață,

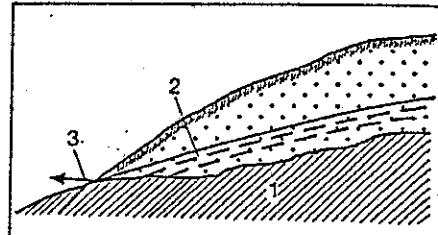


Fig. 2.1.3. Izvor descendente:
1 - strat de bază impermeabil; 2 - strat de apă subterană; 3 - izvor descendente.

și ascendent, când nivelul apei în foraj rămâne sub nivelul terenului.

În anumite condiții hidrogeologice, apa subterană poate ieși la suprafață terenului sub formă de izvoare, care sunt preaplinuri ale apelor freatic. Izvoarele pot fi: ascendente (fig. 2.1.2) când presiunea apelor subterane este mai mare decât presiunea la ieșire, stratul acvifer fiind cuprins între două straturi impermeabile, sau descendente (fig. 2.1.3) când stratul acvifer susținut de un strat impermeabil ieșe la suprafață.

Sursele de apă sunt supuse unei protecții calitative și cantitative contra influenței factorilor exteriori, care ar putea produce infestarea (contaminarea) apei sau reducerea debitului acestora. Sunt instituite două zone de protecție calitativă pentru sursele de alimentare cu apă și anume: zona de protecție cu regim sever împrejmuit, pe teritoriul căreia sunt interzise: accesul persoanelor care nu au nimic comun cu exploatarea alimentării cu apă, lucrările agricole, accesul animalelor etc. și zona de restricție care cuprinde teritoriul ce înconjoară zona de regim sever, delimitată astfel încât să evite contaminarea bacteriană sau impurificarea chimică în urma folosirii terenului aferent. Protecția calitativă se completează cu protecția cantitativă, evitându-se micșorarea debitului surselor prin captări suplimentare care nu au fost considerate inițial în studiul surselor de alimentare cu apă a centrelor populate sau industriale.

2.2. Cantitatea și calitatea de apă necesată pentru diferite folosințe

2.2.1. Structura, normele generale și variația consumului de apă

2.2.1.1 Structura consumului de apă

Structura consumului de apă din clădirile și ansamblurile de clădiri de locuit, social-culturale, industriale și agricole, cuprinde categoriile:

1. menajer, pentru satisfacerea nevoilor gospodărești zilnice ale oamenilor (băut, prepararea hranei, spălatul corpului, al rufelor și al vaselor etc.);

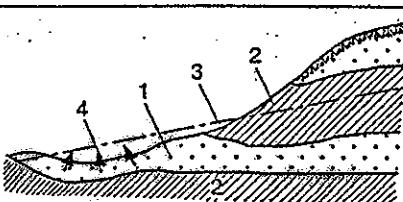


Fig. 2.1.2. Izvor ascendent:
1 - strat acvifer; 2 - strat impermeabil; 3 - linie piezometrică; 4 - izvor ascendent.

2.1.2

- *industrial*, apă putând fi utilizată ca materie primă, înglobându-se în produsul finit (realizarea unor soluții, paste, ca solvent etc.); ca apă de răcire sau ca agent termic (apă caldă pentru încălzirea centrală, apă fierbinți, abur de presiune joasă, medie sau înaltă) ca mijloc de transport pentru diferite materiale; ca mijloc de sortare și spălare (în industria minereurilor) etc.;

2.1.3 - pentru nevoi zootehnice (adăcăparea animalelor, spălarea grăjdurilor etc.);

2.1.4 - pentru nevoi publice (spălatul și stropitul străzilor și spațiilor verzi, lângăne publice și ornamentale, spălarea canalizărilor etc.);

2.1.5 - pentru combaterea incendiilor (alimentarea cu apă a hidranților exteriori, a hidranților interiori sau a instalațiilor cu sprinklere, drenare sau pulverizare);

2.1.6 - tehnologic pentru sistemul de alimentare cu apă (spălarea filtrelor, decantator, dezintegratoarelor, pregătirea soluțiilor reactivi chimici etc.).

3.

2.2.1.2 Normele consumului de apă

Cantitățile de apă pentru satisfacerea consumului, precum și variațiile acestuia, în perioada de exploatare, constituie pentru sistemele de alimentare și distribuție a apei un element fundamental, de care depinde, în mare măsură, alegerea soluțiilor tehnice, privind: sursa de alimentare cu apă, procesul tehnologic de tratare a apei, transportul și înmagazinarea apei, precum și schema de distribuție a apei la consumator. Instalațiile exterioare și interioare de alimentare cu apă pentru clădirile de locuit, social-culturale, industriale și agrozootehnice, comportă cheituieli de investiții foarte mari, astfel că, determinarea judicioasă a consumului și a cantității de apă necesare asigură și condiționază eficiența economică în timp a acestor investiții. Totodată, analiza superficială a variației și creșterii consumului de perspectivă poate duce la necesitatea unor lucrări ulterioare, suplimentare, costisitoare, prezentând și riscul de a nu se putea încadra din punct de vedere funcțional în sistemul de alimentare cu apă realizat inițial.

Ca urmare, cantitățile de apă necesare pentru satisfacerea consumului menajer, industrial sau pentru combaterea incendiilor sunt normate (STAS 478 și STAS 1343).

Pentru determinarea cantităților de apă necesare, se utilizează frecvent următoarele noțiuni: necesarul specific de apă, necesarul de apă și cerința de apă.

• Necesarul specific de apă este cantitatea de apă (considerată ca valoare medie) pentru o zi, raportat la unitatea de folosință (consumator) și se

exprimă, după caz, în $l/vom.zi$, $l/m^2.zi$, $l/ha.zi$, $l/animal.zi$ etc.

- Necesarul specific de apă rece și caldă pentru consum menajer (exprimat în $l/vom.zi$) în funcție de destinația clădirilor este normat (STAS 1478).

Durata efectivă a perioadei de consum, în ore, se stabilește pentru fiecare caz în parte, în funcție de regimul de funcționare a instalațiilor de alimentare cu apă din clădirea respectivă.

- Necesarul specific de apă pentru consum tehnologic, exprimat în m^3 sau în apă pentru fabricarea unei unități de produs sau pentru un-agregat, în unitatea de timp, depinde de: natura produsului; caracterul procesului tehnologic; tipul utilajelor și gradul de uzură al acestora; condițiile de exploatare a utilajelor și, respectiv, a instalației de alimentare cu apă; alte condiții locale. În general, necesarul specific de apă pentru consum tehnologic depinde de rețetele tehnologice ale produselor respective și se urmărește atât încadrarea lor în normele internaționale cât și reducerea lor prin retehnologizarea industriei. Când astfel de norme nu sunt precis stabilite, necesarurile specifice de apă pentru consum tehnologic se stabilesc, prin analogie, cu procesele tehnologice similare cunoscute, sau prin măsurători directe.

- Necesarul specific de apă pentru combaterea incendiilor se stabilește în funcție de destinația și categoria de importanță a clădirii, natura materialelor, densitatea sarcinii termice, tipul instalației utilizate etc.

După felul armăturilor de serviciu cu care sunt echipate, instalațiile de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor pot fi cu: hidranți exteriori, hidranți interiori, sprinklere, drenare, pulverizatoare etc. Fiecare tip de armătură se caracterizează printr-un anumit debit specific [l/s], realizat la o anumită presiune disponibilă sau de serviciu [Pa sau bar].

Pentru combaterea incendiilor se prevede o anumită rezervă de apă stocată în rezervoare (rezervă intangibilă), al cărei volum se determină în funcție de tipul instalațiilor alimentate și de durata de calcul (teoretică) de funcționare a acestora, în caz de incendiu.

Stabilirea tipurilor de instalații de alimentare cu apă rece, pentru combaterea incendiilor, ce urmează a fi montate în clădiri, depinde de: destinația clădirii (de locuit, social-culturală, industrială etc.), mărimea clădirii (volumul construit și numărul de etaje), numărul de persoane, gradul de rezistență la foc și categoria de pericol de incendiu a clădirii, importanța clădirii sau a bunurilor și materialelor adăpostite în clădiri, precum și de alți factori tehnici sau economici.

Dotarea diferitelor categorii de clădiri și a instalațiilor tehnologice cu instalații de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor se bazează pe normele legale de prevenire și stingere a incendiilor.

• Necesarul de apă reprezintă cantitatea de apă care trebuie furnizată unei folosințe în punctele de utilizare, astfel încât procesele în care este folosită să fie satisfăcute în mod rational. Debitul necesarului de apă (exprimat în m^3/s , m^3/h sau, ca debit zilnic, în m^3/zi ori, ca debit lunar, în $m^3/lună$) conține atât debitul de apă ce se consumă și nu mai revine în rețeaua de canalizare, cât și debitul de apă ce se restituie după ce este utilizată. La determinarea necesarului de apă se ține seama dacă sunt sau nu introduse anumite restricții. Necesarul de apă cu restricții se definește ca fiind cantitatea de apă care trebuie furnizată în punctele de utilizare, astfel încât procesele în care este folosită să fie satisfăcute în mod rational, cu recircularea și reutilizarea internă maximă, cu micșorarea sau oprirea activităților auxiliare sau mai puțin importante, pe perioade scurte de timp.

• Cerința de apă reprezintă cantitatea de apă care trebuie preluată din sursă pentru a satisface necesarul de apă, în mod rational, cu recircularea și reutilizarea internă optimă, fără diminuarea producției, precum și pentru acoperirea pierderilor de apă în aducționi și rețeaua de distribuție și a nevoilor tehnologice ale sistemului de alimentare cu apă și canalizare (spălarea aducționiilor, rețelei de distribuție, rețelei de canalizare, a statiilor de tratare și epurare a apei, pentru evacuarea zăpezii etc.). La determinarea cerinței de apă se ține seama (ca și la necesarul de apă) dacă sunt sau nu introduse restricții. Cerința de apă se exprimă prin debitul de calcul corespunzător perioadei de compensare internă a folosinței, care este intervalul de timp (zi, săptămână, lună) în care, natura folosinței și capacitatele de înmagazinare ale sistemului de alimentare cu apă permit funcționarea folosinței ca o cerință constantă. Perioada de compensare internă trebuie să fie de cel puțin 24 ore, în afară de cazurile speciale, în care perioadele de compensare respective trebuie justificate tehnic și economic.

Cerințele de apă trebuie satisfăcute la sursă, cu o anumită probabilitate, exprimată prin gradul de asigurare. Gradul de asigurare al unei folosințe reprezintă probabilitatea ca debitul sursei, în secțiunea de preluare a apei, să fie egal sau nu mai mare decât debitul cerinței de apă. Se deosebesc trei forme de exprimare a gradului de asigurare a unei folosințe de apă și anume:

după frecvență, după durată sau după volum. Fiecare dintre aceste trei forme ține seamă de regimul hidrologic variabil al sursei de alimentare cu apă.

2.2.1.3 Variația consumului de apă

Cantitatea de apă consumată în clădiri este variabilă în timp și depinde de următorii factori:

- structura consumului de apă, corelată cu destinația (categoria) clădirii (de locuit, social-culturală, industrială, agrozootehnică);

- gradul de confort;
- numărul total de consumatori și repartitia lor pe sexe și categorii de vîrstă;

- regimul de funcționare a instalațiilor, care poate fi continuu sau intermitent (după un anumit program);

- gradul de deschidere a armăturii (robinet, baterie amestecătoare de apă rece cu apă caldă etc.) montată la punctul de consum al apei;

- alți factori de importanță locală.

• Variația debitului de apă rece pentru consum menajer. Debitul de apă rece, consumată în clădiri, la punctele de utilizare, variază în timp între o valoare minimă (în cursul zilelor de iarnă) și o valoare maximă (în cursul zilelor de vară), după o curbă care, în general, nu poate fi exprimată printr-o funcție analitică. Asemenea curbe de variație zilnică sau orară a debitului de apă consumată în scopuri menajere se pot trasa pe baza datelor înregistrate de contoarele de apă (apometre) și se numesc *cronograme de consum*.

Din analiza cronogramelor se deduc valorile maxime zilnice sau orare, ale debitului de apă consumată în scopuri menajere, și se definesc valorile nedzi zilnice sau orare ale acestuia. Cu cât debitul mediu zilnic de apă menajeră, dintr-o clădire, este mai mare, cu atât diferențele între debitul maxim zilnic și cel minim zilnic sunt mai mici.

Se definește coeficientul de variație debitului zilnic de apă menajeră K_{zi} și raportul între debitul maxim zilnic $q_{max zi}$ și debitul mediu zilnic $q_{med zi}$.

$$K_{zi} = \frac{q_{max zi}}{q_{med zi}} \quad (2.2.1)$$

unde:

$$q_{max zi} = K_{zi} q_{med zi} \quad (2.2.2)$$

Întrucât $q_{max zi} > q_{med zi}$, evident, $K_{zi} > 1$ și cu cât $K_{zi} \rightarrow 1$ cu atât debitul de apă consumat în clădiri este mai uniform în timp.

Debitul de apă menajeră este variabilă chiar în cursul aceleiasi zile, însă chiar și valoarea maximă la anumite momente și valoarea minimă noaptea, fără că apare necesitatea de a defini coeficient de variație a debitului orar,

ca raportul între debitul maxim orar q_{max} și debitul mediu orar q_{med} .

$$K_o = \frac{q_{max}}{q_{med}} \quad (2.2.3)$$

de unde se deduce:

$$q_{max} = K_o q_{med} \quad (2.2.4)$$

Ca și coeficientul K_{zi} , coeficientul $K_o > 1$ și cu cât $K_o \rightarrow 1$ cu atât debitul orar de apă menajeră este mai uniform în timp.

Cunoașterea debitului maxim zilnic este necesară la dimensiunea volumului rezervoarelor de înmagazinare a apei, iar a debitului maxim orar, la dimensiunea instalațiilor de ridicare a presiunii apei și a instalațiilor de preparare a apei calde de consum.

• Variația debitului de apă caldă de consum. În condițiile furnizării intermitente a apei calde de consum (între anumite ore din timpul zilei), se constată că debitul este, practic, constant pe duratele perioadelor de consum. Din măsurările experimentale efectuate pe instalații aflate în exploatare, s-a constatat o creștere a debitului de apă caldă consumată, în regim de furnizare intermitentă, comparativ cu regimul de furnizare continuu.

• Variația debitului de apă rece pentru consum tehnologic. În funcție de natura procesului tehnologic, debitele de apă pot fi constante pe întreaga durată a procesului tehnologic, constante pe schimburi de producție, dar diferite ca valoare de la un schimb la altul sau variabile cu caracter aleator.

2.2.2. Normele de calitate ale apei necesare pentru diferite folosințe

Apa necesară alimentării instalațiilor din clădiri trebuie să aibă o anumită calitate, exprimată prin ansamblul proprietăților sale fizice, chimice, bacteriologice, organoleptice etc. Calitatea apei este diferită în funcție de scopul în care este utilizată. Astfel, pentru consumul menajer, pentru prepararea produselor alimentare, pentru adăparea animalelor etc., apa trebuie să îndeplinească condițiile de potabilitate, pe când apa necesară pentru răcirea agregatelor, pentru spălarea materialelor etc., poate fi nepotabilă, dar trebuie să îndeplinească condițiile de calitate cerute de tehnologia de fabricație.

• Proprietățile fizice principale ale apei sunt: turbureală, culoarea, temperatură, conductivitatea electrică și radioactivitatea.

Turbureala sau turbiditatea apei se măsoară în grade pe scara silicei, un grad de turbureală corespunzând, prin comparație, unei emulsii etalon având 1 mg pulbere de silice fin divizată sau de caolin la 1 dm³ de apă distilată. Apa

este potabilă dacă are cel mult 5 grade de turbureală. Inversul turburelei este *limpezimea* sau *clerditatea apei*.

Culoarea apei se exprimă, de asemenea, în grade și se determină prin comparație cu o soluție etalon în scara platino-cobalt. Soluția care conține 500 mg platină și 241 mg cobalt la 1 dm³ de apă distilată sub formă de cloroplatinat de potasiu și clorură de cobalt hidratată, reprezintă etalonul de 500 de grade de culoare. Treptele scării culorii se deduc din această soluție, prin diluare, un grad de culoare corespunzând la 1 mg de platină la 1 dm³ de apă distilată.

Temperatura apei naturale variază în funcție de proveniența lor (de suprafață sau subterană), după climă și anotimp. Astfel, apele subterane de mică adâncime (10-30 m sub nivelul terenului) au temperatură cuprinsă între 8 și 10 °C, iar pe măsură ce adâncimea crește, temperatura crește cu câte 1 °C la fiecare 33-35 m (gradientul geotermic). Apele de suprafață au temperaturi cuprinse între 0 °C (iarna) și 25-26 °C (vara) urmărind, în general, variația temperaturii aerului atmosferic. Apa potabilă trebuie să aibă o temperatură cuprinsă între 7 și 15 °C.

Conductivitatea electrică este proprietatea apei de a permite trecerea curentului electric. Conductivitatea electrică a apei crește odată cu conținutul ei în substanțe dizolvate. De regulă, se determină rezistivitatea electrică a apei care se măsoară în [Ω] și care este inversul conductivității. Variația bruscă a rezistivității indică apariția unei surse de infecție a apei.

Radioactivitatea este proprietatea apei de a emite radiații permanente corporulare (α , β) sau electromagnetice (γ). Concentrațiile admisibile de radiații se exprimă în [$\mu\text{C}/\text{ml}$] (microcurie pe mililitru); 1 Curie reprezintă $3,7 \cdot 10^{10}$ atomi de radiu dezintegrați pe secundă care corespund unui gram de radiu.

• Proprietățile chimice ale apei se exprimă cu ajutorul următorilor indicatori globali: reziduul fix, reacția apei, duritatea, substanțele organice și conținutul în gaze. Compoziția chimică a apei se determină prin analiza chimică cantitativă și calitativă.

Conținutul de substanțe în suspensie [mg/l], exprimă gradul de impurificare a apei cu substanțe solide insolubile.

Reziduul fix exprimat în mg/dm³ cuprinde toate substanțele minerale și organice aflate în soluție și se obține încălzind 1 l apă perfect limpă (după ce, în prealabil, s-au separat prin filtrare suspensile din apă), până la temperatură de 105 °C și la o presiune mai mare decât presiunea atmosferică, având loc evaporarea completă a apei. Dacă reziduul fix obținut este supus, în continuare, încălzirii la temperaturi mari, substanțele organice ard și se obțin

ziduul la roșu, care reprezintă numai conținutul în substanțe minerale, dizolvate, exprimat în mg/dm³. În general, reziduul fix e valori între 200 și 300 mg/dm³; apele cu rezidu fix mai mare de 1000 mg/dm³ tră în categoria apelor minerale.

Reacția apei este în funcție de substanțele minerale și organice dizolvate și sunt fi: acidă, alcalină sau neutră. Calitatea reacției apei se poate determina cu ajutorul reactivilor (fenolftaleină, metilorană) care schimbă culoarea soluției după următoarea reacție. Cantitativ, reacția apei se exprimă cu ajutorul cologaritmului concentrației ionilor de hidrogen în 1 l apă, tăta cu pH; dacă pH=7 reacția este neutră, pH>7 reprezintă reacția alcalină și pH<7 reacția acidă. Apele naturale, posibile, au pH=6...8,5. Practic, limitele de variație ale pH-ului sunt între 0 și 14.

Duritatea apei este proprietatea ce-i conferă apei compușii de calciu și magneziu aflați în soluție (carbonați, sulfatați, azotați, cloruri, fosfati, silicii etc.). Duritatea totală D_T a apei este concentrația totală de ioni de calciu și de magneziu care se găsesc în lăție, exprimată în unități echivalente "chivalent-gram", simbol val, cu subîndată mval:

$$D_T = D_{Ca} + D_{Mg} \quad [mval/l] \quad (2.2.5)$$

din care D_{Ca} este duritatea sărurilor de calciu, datorită concentrației ionilor de calciu care se găsesc în soluție, iar D_{Mg} - duritatea sărurilor de magneziu, datorită concentrației ionilor de magneziu din soluție.

Duritatea totală D_T se compune din duritatea temporară D_t echivalentă barbonațiilor și carbonațiilor care prin îmberea apei precipită și duritatea permanentă D_p:

$$D_T = D_t + D_p \quad (2.2.6)$$

În practică, duritatea apei se exprimă în unități convenționale numite *grade*; în țara noastră se folosește gradul de duritate [°d] echivalent gradului german uia și corespund 10 mg CaO/l, adică 57 mval/l.

Alte grade de duritate sunt: gradul țucez (10 mgCaCO₃/l), respectiv 00 mval/l; gradul englez (14,29 CaCO₃/l), respectiv 0,285 mval/l; gradul SUA (1 mgCaCO₃/l), respectiv 0 mval/l. Relația de transformare din al/l în grade de duritate este: 1 mval/l corespunde la 2,8 °d.

Apa potabilă trebuie să aibă o duritate permanentă de cel mult 12 °d și o duritate totală de cel mult 20 °d. Peste aceste limite apă se digeră greu. În generatoarele de căldură (cazane) și în schimbătoarele de căldură, apă dură produce cruste de carbonat de calciu care, pe de-o parte, șorează schimbul de căldură (randamentul termic) și, pe de altă parte, datorită ficientului lor de dilatare mult diferit de al otelului, poate duce la explozia caza-

nelor. De aceea, cazanele se alimentează, obligatoriu, cu apă dedurizată.

Alcalinitatea totală a apei este dată de concentrația totală de hidroxizi, carbonați, bicarbonați, fosfati și alii anioni ai acizilor slabii în soluție, exprimată în unități echivalente [mval/l].

Substanțele organice dizolvate în apă provin din resturi de plante și animale și se determină, global, prin tratarea apei cu substanțe oxidante cum sunt: permanganatul de potasiu (KMnO₄) sau cromatul de potasiu (KCrO₄). Conținutul de substanțe organice din apă se exprimă în mg/dm³. KMnO₄ consumat pentru oxidarea lor, soluția centinormată de KMnO₄ care conține 1/100 KMnO₄ și 1/104 H₂SO₄ are o culoare roșie-violet care, în contact cu substanțele organice, se decolorează deoarece se consumă oxigenul prin oxidarea lor.

Gazele conținute în apă provin atât prin dizolvare cât și prin contactul apei cu atmosfera sau cu emanațiile de gaze din subsol. Astfel, 1 dm³ de apă conține, în medie, 24...40 cm³ aer dizolvat.

• Proprietățile bacteriologice ale apei influențează asupra calității sale, prin concentrațiile bacteriilor din apă și prin natura acestora. De aceea, analiza biologică se completează cu analiza bacteriologică, deoarece în apă sunt unele microorganisme (bacterii, microbi) care nu pot fi observate decât la ultramicroscop. Bacteriile din apă pot fi: *banale*, care nu au nici o influență asupra organismului omenești și care se exprimă prin numărul total de germei la 1 cm³ de apă și *patogene*, cum este bacilul coli, prezent în apele contaminate și care în anumite concentrații produc ūmbolnăvirea oamenilor.

• Proprietățile organoleptice ale apei sunt gustul și mirosul și se determină cu ajutorul simțurilor, de către personal specializat (degustători) pe baza unei scări cu şase gradații: 1-inodor (insipid); 2-foarte slab; 3-slab; 4-perceptibil; 5-pronunțat; 6-foarte pronunțat. Gustul și mirosul depind de cantitatea și natura substanțelor dizolvate în apă. Apa, chimic, pură este fădă. Pentru ca apă să fie potabilă nu trebuie să depășească gradația 2.

• Calitatea apei potabile sau industriale se determină prin analiza unor mostre de bază, efectuate în laboratoare speciale.

Probele de apă, preluate pentru analiză, trebuie să permită efectuarea tuturor determinărilor necesare stabilirii proprietăților fizice, chimice, biologice, bacteriologice și organoleptice pentru ca rezultatele să fie corecte și concluzante. În acest scop, probele de apă trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie omogene și reprezentative (mostre caracteristice) pentru întreaga cantitate de apă considerată; astfel, la apele de suprafață, la care calitatea variază sensibil în timp și în spațiu,

probele se iau la intervale determinate de timp și din curentul principal;

- să nu-și schimbe compoziția în timpul transportului sub influența factorilor atmosferici, a presiunii, temperaturii etc. sau împrumutând unii indicatori de la aparatura sau vasele folosite (care trebuie să fie sterilizate în prealabil).

Pentru analiza chimică, sunt necesare 1...2 dm³ de apă, iar pentru analiza proprietăților fizice, 20...30 dm³ de apă. Pe sticla cu moștă de apă se lipesc etichete pe care se notează: sursa, locul, data luării probei, numele persoanei care a recoltat moștă, dacă există bănuieri de contaminare.

După efectuarea analizelor, laboratoarele eliberează bulete de analiză ale probelor de apă, care trebuie interpretate. În acest scop se compară, la fiecare indicator, rezultatele analizelor cu limitele admisibile impuse de normele de calitate și dacă rezultă că toate caracteristicile apei sunt în limitele admisibile, apa se consideră corespunzătoare, din punct de vedere calitativ, scopului pentru care urmează a fi folosită. În timpul exploatarii, în instalațiile centrale de alimentare cu apă, se verifică periodic constanța calității.

2.2.3. Procesele și instalațiile principale pentru corectarea calității apei

Aapele din surse de suprafață și uneori cele subterane nu au calitate corespunzătoare pentru utilizare ca apă potabilă sau industrială, de aceea trebuie să fie corectate în instalații de tratare sau de ūmbunătățire a calității.

Protecția calității apei, pe întreg itinerarul, de la captare la utilizatori, contribuie direct la satisfacerea cerinței de calitate privind igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului.

Procesele principale de corectare a calității apei, precum și construcțiile și instalațiile care le realizează efectiv, sunt următoarele:

- sedimentarea folosind dezincipătoare și decantoare;
- coagularea folosind instalații pentru prepararea și dozarea coagulantului, cu camere de amestec și camere de reacție;
- filtrarea biologică prin filtre lente și rapide;
- dezinfecția cu instalații de dezinfecție cu clor, fluor etc.;
- corectarea proprietăților organoleptice ale apei, folosind filtre cu carbune activ;
- reducerea durății apei, prin procedee chimice, fizice sau combinate.

2.2.4. Gestiunea și tarifarea consumului de apă

Gestiunea consumului de apă cuprinde sistemele de:

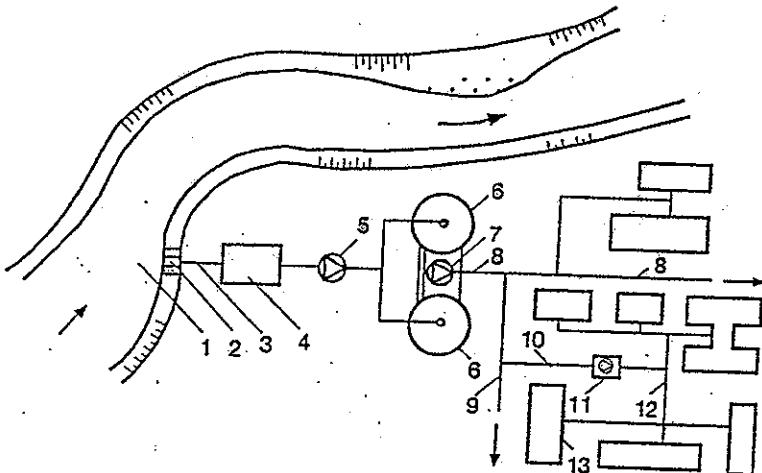


Fig. 2.3.1. Schema generală de alimentare cu apă a unui centru populat:
 1 - râu; 2 - captare; 3 - aducție; 4 - stație de tratare a apei; 5 - stație de pompă a apei; 6 - rezervoare de acumulare (înmagazinare) a apei cuplate cu stație de pompă; 7 - stație de pompă; 8 - conductă magistrală (arteră); 9 - conductă de serviciu (conductă publică); 10 - conductă de branșament; 11 - stație de repompă a apei; 12 - rețea exteroară de distribuție a apei din ansamblul de clădiri; 13 - clădire.

- contorizare, adică de măsurare și înregistrare a consumului de apă;
- tarifare a consumului de apă.

În gestiunea consumului de apă sunt implicați atât producătorii și distributorii de apă, cât și consumatorii.

Gestiunea consumului de apă se realizează printr-un sistem coerent de contorizare, în secțiunile de control ale instalațiilor de alimentare cu apă rece și respectiv, apă căldă de consum. Sistemul de tarifare a consumului de apă, trebuie să fie stimulativ pentru consumatori, în scopul reducerii pierderilor și risipei de apă și să asigure rentabilizarea producătorii și distribuitorii apei la consumatori.

În general, se adoptă sisteme de tarifare diferențiată a consumului de apă pentru populație și respectiv, pentru agentii economici.

2.3. Sisteme și scheme generale de instalații de alimentare cu apă

2.3.1. Soluții privind sistemele și schemele generale de alimentare cu apă

Sistemul de alimentare cu apă prezintă totalitatea construcțiilor și instalațiilor utilizate pentru satisfacerea necesarului de apă al centrelor populare și industriale și se compune din: captarea apei, instalații pentru corectarea calității sau tratarea apei, transportul (aducție), înmagazinarea, pomparea și distribuția apei.

Captarea cuprinde construcțiile și instalațiile necesare colectării apei din sursele naturale și deci nu poate lipsi din nici un sistem de alimentare cu apă. Aapele preluate din surse naturale

sunt tratate în instalații speciale de corectare a caracteristicilor calitative ale apei pentru a corespunde scopurilor în care sunt utilizate.

Între captare și instalațiile de tratare, apa este transportată prin aducții sau apeducte care sunt constituite din conducte și canale.

Consumul de apă din clădiri fiind variabil în timp, pentru compensarea zilnică a debitelor de consum cu cele de alimentare, se prevăd rezervoare în care se înmagazinează o anumită cantitate de apă. Rezervoarele pot fi comune, pentru stocarea rezervelor de apă necesare consumului menajer, tehnologic și pentru combaterea incendiilor, sau, uneori, numai pentru unele dintre acestea. Dacă relieful permite, rezervoarele de înmagazinare se pot amplasa la înălțime (castel de apă), pentru a asigura astfel și presiunea în rețeaua de distribuție. Rezervoarele sunt obligatorii în orice schema de alimentare cu apă.

În sistemul de alimentare cu apă, stații de pompă se prevăd ori de câte ceea ce este necesar; de exemplu: între captare și stația de tratare a apei, dacă aceasta din urmă este amplasată la o cotă mai ridicată decât captarea; în rețeaua de distribuție etc. Stațiile de pompă pot fi cuplate cu rezervoarele de acumulare a apei.

În centrele populate și în industrii, alimentarea cu apă este realizată prin rețea compusă din conducte magistrale (artere) și conducte de serviciu (conducte publice), la care sunt racordate branșamentele consumatorilor.

Regimul de presiune al apei din conductele magistrale (stabilită în funcție de înălțimile clădirilor, de lungimea rețelei, de debitele și presiunile necesare la consumatori) este asigurat de stațiile de pompă orășenești, care funcționează interconectate în sistem.

Pentru alimentarea cu apă a consumatorilor din clădirile de locuit, social-culturale și unele unități industriale, se prevăd stații de repompă a apei (stații de hidrofor, grupuri de pompe cu turărie variabilă, pompe cuplate cu rezervoare de înălțime etc.), racordate la conductele publice, prin conducte de branșament.

Schemele caracteristice pentru alimentarea cu apă a centrelor populate și a industriilor prezintă anumite particularități, ce depind de: natura sursei de apă, relieful terenului, debitele, presiunile și calitățile apei necesare la consumatori, regimul de funcționare al consumatorilor etc. În figura 2.3.1 se prezintă o schema generală de alimentare cu apă a unui centru populat, iar în fig. 2.3.2, a unităților industriale, în care, o parte din debitul total de apă este recirculat în sistem, după o tratare prealabilă.

Schemele generale de alimentare cu apă pot cuprinde toate elementele arătate în figurile 2.3.1 și 2.3.2, sau numai o parte din acestea, în funcție de condițiile specifice locale sau rezultând din calcule tehnico-economice.

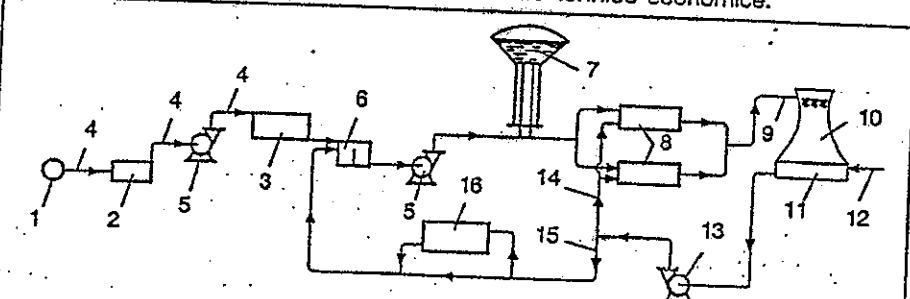


Fig. 2.3.2. Schema generală a unui sistem de alimentare cu apă a unităților industriale:

- 1 - sursă de alimentare cu apă; 2 - captare; 3 - instalație de tratare a apei; 4 - construcții și instalații de aducție a apei; 5 - stație de pompă a apei; 6 - rezervor de acumulare (înmagazinare) a apei; 7 - castel de apă; 8 - agregate industriale în care apă este utilizată pentru realizarea proceselor tehnologice; 9 - conductă de apă căldă; 10 - turn de răcire a apei; 11 - bazinul turnului de răcire; 12 - conductă pentru apă adăos; 13 - pompă de circulație; 14 și 15 - conducte de apă recirculată; 16 - stație de tratare a apei recirculată.

În cadrul unei scheme de alimentare cu apă trebuie realizată gruparea diferitelor elemente componente (captarea cu stația de tratare a apei; rezervorele de înmagazinare a apei cu stația de pompare; stația de hidrofor cu punctul termic pentru prepararea apei calde de consum etc.), ceea ce conduce la economii de investiții și simplificarea exploatarii instalațiilor.

2.3.2. Criterii de clasificare și condiții de realizare a instalațiilor de alimentare cu apă din ansambluri de clădiri

Instalațiile de alimentare cu apă din ansambluri de clădiri se compun din rețelele exterioare, inclusiv instalațiile de ridicare a presiunii apei reci, racordate la conductele publice ale sistemului de alimentare cu apă a localității sau la surse proprii, prin conducte de branșament și instalațiile din interiorul clădirilor.

- După parametrii apei din conducta publică în punctul de racord, instalațiile de distribuție a apei din clădiri pot fi racordate la conducte publice:
 - direct sau funcționând sub presiunea apei din conductă publică, (fig. 2.3.3);
 - prin intermediul instalației de ridicare a presiunii apei (fig. 2.3.4);
 - prin intermediul instalației de pompă și cu rezervor de înălțime (fig. 2.3.5).

• După scopul întrebuiențării apei, instalațiile interioare pot fi pentru:

- consum menajer;
- distribuția apei industriale;
- combaterea incendiilor (instalații cu hidranți interioiri, cu sprinklere, drenare și alte capete de debitare a apei).
- După numărul de rețele de distribuție a apei ținând seamă și de natura conținutului, instalațiile interioare pot fi cu:
 - o rețea pentru satisfacerea tuturor nevoilor de consum al apei (menajer, industrial, de incendiu);
 - rețele comune pentru anumite consumuri (de exemplu: rețea comună pentru consumul menajer și pentru incendiu, rețea comună pentru consumul ethnologic și pentru incendiu etc.);
 - rețele separate (distingute) pentru fiecare fel de consum.

• După forma rețelei de distribuție, instalațiile interioare sunt:

- ramificate (sau arborescente);
- inelare;
- mixte.

• După poziția de montare (de amânsare) în clădire a conductelor principale de distribuție, instalațiile pot fi cu distribuție:

- inferioară, cu conducte montate în ubsol (dacă există), în canale tehnice circulabile sau în canale vizibile, servizibile sau nevizibile practicate sub pardoseala parterului;
- superioară, cu conductele monta-

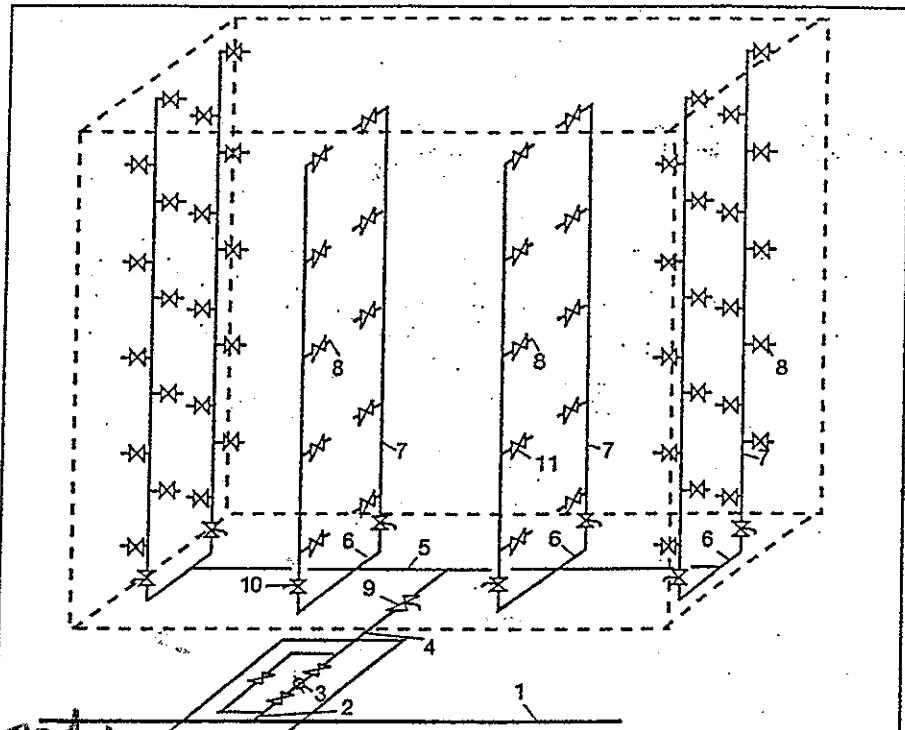


Fig. 2.3.3. Schema izometrică a instalației de alimentare cu apă cu distribuție inferioară:

- 1 - rețea exterioară de alimentare cu apă rece a ansamblului de clădiri;
- 2 - conductă de racord;
- 3 - contor;
- 4 - conductă de răspândire la conducta de distribuție;
- 5 - conductă de distribuție inferioară;
- 6 - ramificație spre coloană;
- 7 - coloană;
- 8 - legătură la armăturile obiectelor sanitare;
- 9 - robinet de închidere cu golire pe racord;
- 10 - robinet de închidere cu golire pe coloană;
- 11 - robinet de închidere pe legătură la obiecte sanitare.

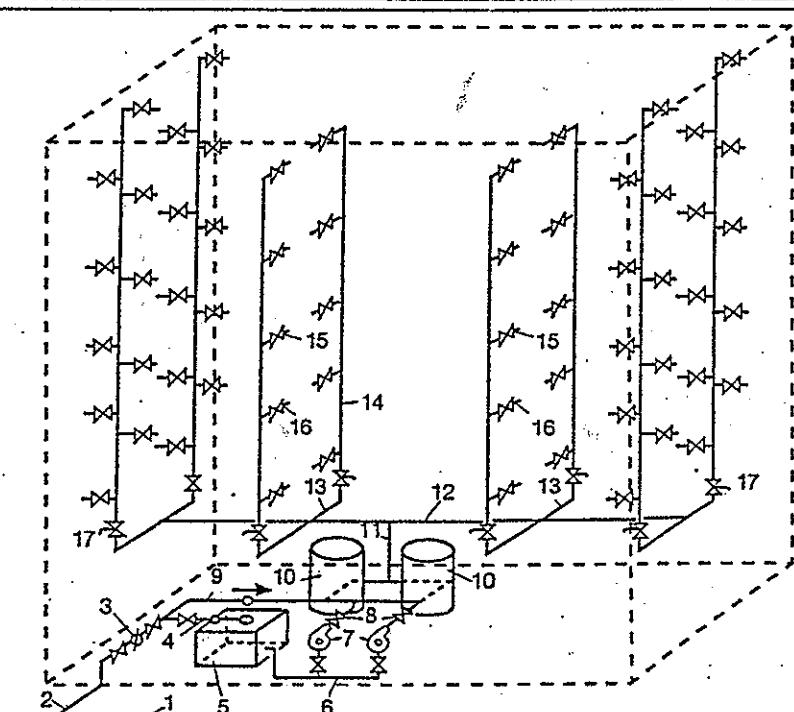


Fig. 2.3.4. Schema izometrică a unei instalații interioare de alimentare cu apă cu distribuție inferioară și stație proprie de ridicare a presiunii:

- 1 - rețea exterioară de alimentare cu apă rece a ansamblului de clădiri;
- 2 - conductă de racord;
- 3 - contor;
- 4 - robinet cu plutitor;
- 5 - rezervor tampon;
- 6 - conductă de aspirație a pompelor;
- 7 - pompă;
- 8 - conductă de refulare a pompelor;
- 9 - conductă de ocolire;
- 10 - recipient hidropneumatic;
- 11 - conductă de legătură dintre recipiente hidropneumatische și conductă de distribuție;
- 12 - conductă de distribuție inferioară;
- 13 - ramificație spre coloană;
- 14 - coloană;
- 15 - legătură la armăturile obiectelor sanitare;
- 16 - robinet de închidere pe conductă de legătură;
- 17 - robinet de închidere cu golire.

te sub flansă; pe grinzi, stâlpi etc.;
- mită, partaj inferioară și partaj superioară.

• Dacă regimul de presiune a apei, instalatia interioare pot fi cu:

- o zonă de presiune;

- doar sau mai multe zone de presiune; o zonă de presiune este limitată la 6 bar, considerată rezistența maximă admisibilă a materialelor din care sunt executate conductele sau armăturile instalației interioare.

• Dacă temperatura apei distribuite, instalații interioare sunt pentru:

- distribuția apei reci;

- prepararea și distribuția apei calde de consum.

• Pentru realizarea unei instalații interioare de distribuție a apei se ţin seama de următoarele elemente principale:

- caracteristicile consumatorilor de apă din clădire și anume:

- natura, cantitatea și variația consumului de apă;

- calitatea apei pentru consum;

- regimul necesar de alimentare cu apă: continuu sau intermitent;

- caracteristicile hidraulice (debitul, presiunea de serviciu), regimul de furnizare a apelor (continuu sau intermitent) și calitatea apelor furnizată de conducta subterană sau de sursele proprii;

- destinația și caracteristicile constructive ale clădirii:

- de locuit, cu sau fără subsol tehnic, sau numai cu canale tehnice vizibile sau nevizibile etc.;

- social-culturale: teatre, cinematografe, case de cultură, spitale, săli de sport, studioane, gări etc., la care se impun anumite condiții de confort sau cerințe de estetică;

- industriale: hale de producție, ateliere, garaje etc., la care, de regulă, parțiala este ocupată de mașini și utilaje, astfel că, cel mai des, se adoptă soluția distribuției superioare a rețelei.

În afara criteriilor arătați, la realizarea instalațiilor de distribuție a apei se au în vedere calcule tehnico-economice, care urmăresc realizarea unui cost total anual minim de investiție și de exploatare a instalațiilor.

Astfel, pentru clădirile de locuit și pentru majoritatea clădirilor social-culturale, se adoptă instalații cu distribuție inferioară ramificată, comună pentru consum menajer și incendiu, pe când la clădirile industriale, la care, pentru anumite procese tehnologice se poate utiliza apă nepotabilă, eventual din surse proprii (de suprafață, de adâncime sau recirculate), se adoptă instalații cu rețele separate pentru consum menajer, tehnologic și pentru incendiu.

Când consumatorii industriali necesită un regim continuu (fără nici un fel

de întreruperi) în alimentarea cu apă, se prevăd rețele înelare de distribuție.

În cazul clădirilor înalte, se preconizează soluția distribuției apei pe zone de presiune, prevăzându-se etaje tehnice în care se montează conductele de distribuție și instalațiile necesare ridicării presiunii apei pentru zonele superioare.

5. 2.4. Instalații interioare de alimentare cu apă rece și caldă pentru consum menajer

Instalațiile interioare de alimentare cu apă rece și caldă pentru consum menajer (băut, gătit, spălat etc.) au rolul de a asigura alimentarea cu debitul și presiunea de utilizare necesare a tuturor punctelor de consum al apelor (robinete sau baterii amestecătoare de apă rece cu apă caldă, de consum, montate la obiectele sanitare) din clădirile de locuit, social-culturale sau din grupurile sanitare ale clădirilor industriale.

2.4.1. Soluții constructive și scheme ale instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și caldă pentru consum menajer

Instalațiile interioare de alimentare cu apă rece și, respectiv apă caldă pentru consum menajer, cuprind: rețele de conducte; fittinguri; armături montate pe rețelele de conducte; obiecte sanitare și accesorii acestora; armăturile obiectelor sanitare.

Prezentarea în planuri și scheme a instalațiilor se face, utilizând semnele convenționale cuprinse în STAS 185/1 ... 6.

În figura 2.4.1, sunt prezentate principalele semne convenționale utilizate la întocmirea desenelor instalațiilor sanitare.

În clădirile de locuit colective (blocuri de locuințe) rețelele de conducte pot fi cu contorizare:

- individuală (apartament);
- colectivă (în sistem pașsal).

De regulă, pentru clădirile de locuit se adoptă rețele cu distribuție inferioară, cu conducte amplasate în subsoluri sau în canale tehnice circulabile.

2.4.1.1 Rețele interioare de alimentare cu apă rece și respectiv, cu apă caldă de consum, în sistem cu contorizare individuală (pe apartament)

Alimentarea cu apă rece și respectiv, cu apă caldă, de consum, a apartamentelor fiecărui nivel, care sunt suprapuse pe același verticală, se face prin coloane principale (fig. 2.4.2), amplasate în zona casei scării. La fiecare nivel, se prevăd nișe special amenajate sau casete prefabricate, în care se amplasează contoarele de apă rece, respectiv de apă caldă de consum. Contoarele se montează pe raccordurile de alimentare cu apă

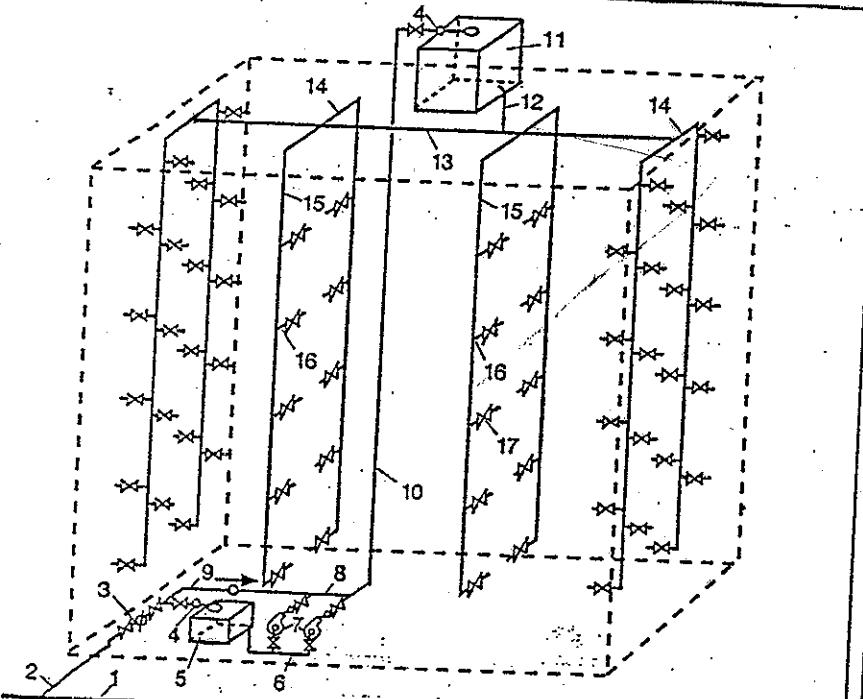


Fig. 2.3.5. Schema izotermică a unei instalații interioare de alimentare cu apă cu distribuție superioară:

- rețea exterioară de alimentare cu apă rece a ansamblului de clădiri; 2 - conductă de raccord; 3 - contor; 4 - robinet cu plutitor; 5 - rezervor tampon; 6 - conductă de aspirație a pompelor; 7 - pompă; 8 - conductă de refulare a pompelor; 9 - conductă de ocolire; 10 - coloană de alimentare cu apă a rezervorului de înălțime; 11 - rezervor de înălțime; 12 - conductă de alimentare de la rezervorul de înălțime; 13 - conductă de distribuție superioară; 14 - ramificație spre coloană; 15 - coloană; 16 - legătură la armăturile obiectelor sanitare; 17 - robinet de închidere.

rece, respectiv apă caldă de consum, ale fiecărui apartament.

Armăturile obiectelor sanitare (robinete, baterii amestecătoare) se pot raccorda direct sau prin intermediul unor distribuitoare de apă rece și respectiv,

de apă caldă, cu robinete principale de închidere și cu racorduri flexibile care, permit alimentarea fiecărui obiect sanitar în parte. Pe fiecare racord se montează robinete de închidere, ușor manevrabile. Pentru coloanele principale se recomandă țevi din otel zincat, iar pentru conductele de legătură, țevi din mase plastice (polietilenă de înaltă densitate sau polipropilenă). Pentru raccordarea obiectelor sanitare la instalația de apă rece și caldă se recomandă tuburi flexibile din

Fig. 2.4.1. Principalele semne convenționale pentru instalațiile sanitare de alimentare cu apă și canalizare.

Fitinguri și piese fasonate	Schemă	Armături	Schemă
Reducție (cu mufă)		Robinet cu țep (cana) drept	
Cot sau curbă cu flanșe cu $30^\circ < \alpha < 90^\circ$		Robinet cu țep (cana) drept cu dispozitiv de golire	
Curbă de etaj cu mufă		Robinet de reglare cu clapetă	
Teu cu flanșe		Robinet cu ventil, de colț, de siguranță cu contragreutate	
Cruce cu flanșe		Reducitor de presiune	
Ramificație simplă cu mufă și flanșe $30^\circ < \alpha < 90^\circ$		Robinet de reținere: - cu ventil	
Ramificație dublă cu mufă $30^\circ < \alpha < 90^\circ$		- cu clapă	
Capac (căciulă) la conducte		Sorb simplu	
Piese de curățire		Sorb cu clapă	
Sifon tip U: -în plan		Sorb cu ventil	
-în schemă		Modul de acționare a armăturii	Schemă
Căciulă de protecție contra ploii		Acționare manuală (obișnuit nu se indică)	
Susțineri pentru conducte	Schemă	Acționare cu contragreutate	
Suport simplu		Acționare cu arc	
Suport simplu pentru montajul mobil al conductei		Acționare cu plutitor	
Punct fix		Modul de îmbinare a armăturii	Schemă
Compensatoare de dilatare	Schemă	Îmbinare cu mufă	
Compensator tip U		Îmbinare cu filet	
Compensator liră		Îmbinare prin sudură (lipire)	
Compensator telescopic		Îmbinare cu flanșe	
Armături	Schemă	Agregate și aparate	Schemă
Robinet cu ventil, drept		Pompă centrifugă	
Robinet cu ventil, drept cu dispozitiv de golire		Pompă manuală	
Robinet cu ventil, de colț		Compresor de aer	
Robinet cu ventil, cu 3 căi		Schimbător de căldură prin suprafață fără acumulare tip bloc	
Robinet cu sertar (vană)		Schimbător de căldură prin suprafață cu acumulare tip bloc	

Fig. 2.4.1. Principalele semne convenționale pentru instalațiile sanitare de alimentare cu apă și canalizare (continuare)

Obiecte sanitare	Plan	Schemă	Conducte	în planuri de construcții	în planuri de situație coordonare
Lavoar			Conductă apă rece potabilă	—	— AR —
Chiuvetă			Conductă apă caldă	— — —	— AC —
Spălător dublu			Conductă de circulație apă caldă	— — —	— ACC —
Spălător cu platformă			Canale sau conducte canalizare ape pluviale	— → —	— CP —
Cadă de baie dreptunghiulară			Canale sau conducte de canalizare menajeră unitară	— → —	— CM —
Cadă de duș			Conducte apă pentru combaterea incendiilor		— CU —
Cazan de baie cu duș			Conducte	Culori convenționale	
Cazan de baie cu vas de rupere a presiunii			Apă rece	Albastru	
Bideu			Apă caldă	Rosu	
Pisoar			Canalizare	Cafeniu	
Vas de closet			Incendiu	Rosu aprins	
Vas de closet cu tăipi			Indicații de prezentare a conductelor	Schemă	
Rezervor de closet			Sensul de circulație a fluidului		
Mașină de gătit pentru apartament			Panta conductei		
Armături de serviciu	Plan	Schemă	Încrușare de conducte fără legătură	— —	
Robinet cu ventil simplu serviciu			Ramificații de conducte în planuri orizontale diferite	 	
Robinet cu ventil dublu serviciu			Ramificații de conducte în același plan orizontal	 	
Baterie de amestec			Schimbare de niveluri pe traseu rectiliniu	 	
Baterie de amestec de baie cu duș și tijă fixă			Îmbinări de conducte	Schemă	
Baterie de amestec de baie cu duș și tijă flexibilă			Îmbinare cu mufă		
Armături ptr. combaterea incendiilor și stropitul spațiilor verzi	Plan	Schemă	Îmbinare cu flanșe la conducte		
Sprinkler			Îmbinare cu filet la conducte (la schimbări de diametre)		
Drencer			Îmbinare cu sudură la conducte (la schimbări de diametre)		
Hidrant subteran de incendiu			Fitinguri și piese fasonate	Schemă	
Robinet de incendiu interior			Mufă dublă		
Hidrant de grădină			Mufă de trecut pe tub		

metal sau mase plastice și raccorduri speciale din cupru, plumă sau oțel inox.

În cazul clădirilor de locuit existente, prevăzute, inițial, cu contorizare colec-

tivă, se poate trece la contorizarea individuală, montând contoare de apă rece, respectiv de apă caldă de consum, pe conductele de legătură de la coloane

la armăturile obiectelor sanitare din camera de baie și din bucătărie. Această soluție necesită un cost mai mare de investiție (fiind necesare patru contoare)

și se poate aplica dacă există condiții tehnice de montare a acestor contoare.

2.4.1.2 Rețele interioare de alimentare cu apă rece și respectiv, cu apă caldă de consum, în sistem cu contorizare colectivă

Rețelele de conducte de distribuție a apei reci și respectiv, a apei calde de consum se compun din (fig. 2.4.3):

- **conducte principale de distribuție**: în funcție de condițiile constructive ale clădirii, acestea se pot monta în subsol, canale tehnice etc. (*distribuție inferioară*) sau la partea superioară a clădirii, suspendate sub planșee, pe grinzi, stâlpi etc. (*distribuție superioară*). În clădirile de locuit și în majoritatea clădirilor social-culturale, se adoptă, în general, instalații interioare de alimentare cu apă cu distribuție inferioară, cu conductele principale de distribuție montate în subsoluri sau în canale tehnice vizitabile. În clădirile industriale, în care pardoseala este ocupată de mașini și utilaje, instalații interioare de alimentare cu apă sunt cu distribuție superioară, soluție care asigură protecția rețelei de conducte la solicitările mecanice provocate de vibrațiile mașinilor și utilajelor respective.

Pentru contorizarea cantităților de apă rece, respectiv de apă caldă de consum, pe conductele principale de distribuție se prevăd distribuitoare, la care sunt montate contoare pe ramificațiile la fiecare scară de bloc (pentru consumul de apă în scopuri menajere din apartamentele respective) precum și, pe ramificațiile care alimentează alți consumatori (cazul blocurilor de locuințe având la parter birouri, restaurante, sedii de bănci, magazine etc.). În cazul clădirilor de locuit, individuale sau colective, contorizarea consumurilor de apă rece și respectiv, de apă caldă, se poate face pentru întreaga clădire.

Pe conductele de branșament, contoarele se montează între două robinete, din care primul este un robinet de trecere iar al doilea, un robinet de închidere care permite totodată golirea portiunii de conductă pe care este montat apometrul;

- **coloane alimentate cu apă** din conducta principală de distribuție prin conductele de ramificație ale acesteia;

- **conducte de legătură (derivații)** de la coloane la punctele de utilizare a apei din clădire, prin care apa ajunge, din coloane, la robinetele de apă rece sau bateriile amestecătoare de apă rece și apă caldă de consum.

Între cele două instalații interioare, de distribuție a apei reci și respectiv, a apei calde de consum, singurele puncte de legătură sunt bateriile amestecătoare (montate la lavoare, căzi de baie, spălațoare de bucătărie etc.), astfel că, pentru buna funcționare a acestora (pentru rea-

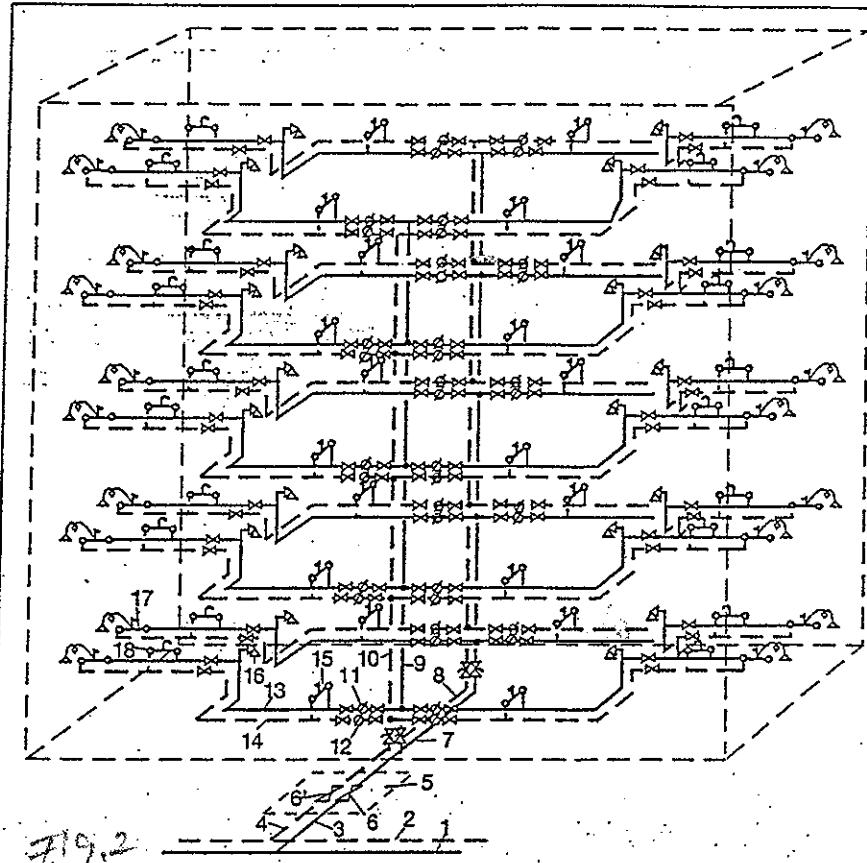


Fig. 2.4.2. Schema izometrică a instalației interioare de alimentare cu apă rece și caldă, cu contorizare individuală (pe apartament):

1 - rețea exteroară de alimentare cu apă rece; 2 - rețea exteroară de alimentare cu apă caldă; 3 - conductă de racord pentru apă rece; 4 - conductă de racord pentru apă caldă; 5 - cămin de racord; 6 - robinet de închidere din exterior a racordului de apă rece; 6' - robinet de închidere din exterior a racordului pentru apă caldă; 7 - conductă de distribuție pentru apă rece; 8 - conductă de distribuție pentru apă caldă; 9 - coloană pentru apă rece; 10 - coloană pentru apă caldă; 11 - contor de apartament pentru apă rece; 12 - contor de apartament pentru apă caldă; 13 - conductă orizontală de legătură pe apartament la armăturile obiectelor sanitare pentru apă rece; 14 - conductă orizontală de legătură pe apartament la armăturile obiectelor sanitare pentru apă caldă; 15 - baterie de spălător; 16 - robinet colțar pentru rezervor de closet; 17 - baterie de baie; 18 - baterie de lavoar.

lizarea amestecului de apă rece cu apa caldă de consum), este necesar ca, în aceste puncte, presiunile apei reci și apei calde de consum să fie, practic, egale.

Conductele instalației interioare de distribuție a apei reci pentru consum menajer se execută fie cu țevi din otel zincate, fie cu țevi din materiale plastice (polietilenă de înaltă densitate, polipropilenă, policlorură de vinil (P.V.C. 60), rezistente la presiunea de regim de 6 bar și la temperaturile uzuale ale apei reci (10...15 °C) și ale apei calde de consum (55...60 °C).

Presiunea în instalațiile de alimentare cu apă se exprimă, de regulă, în scară manometrică (suprapresiune).

Conductele rețelei de alimentare cu apă caldă de consum se execută cu țevi din otel zincate, polipropilenă sau PVC 100.

În cazul folosirii țevilor din PVC, pentru prelungirea alungirilor, datorită dilatațiilor pe rețea, se prevăd compensatoare de dilatare. Pe coloane, se montează lire de dilatare sau compensatoare în formă de U execu-

tate din țeavă PVC 60 de același diametru ca și coloana respectivă și montată între două puncte fixe.

Compensarea dilatarii conductelor metalice se realizează în mod natural, prin schimbările de direcție ale conductelor, la ocolirea elementelor de construcții și, mai rar, folosind compensatoare de dilatare.

Conductele de distribuție a apei reci pentru consum menajer se amplasează, de regulă, în încăperi în care temperatura nu scade sub 0 °C (limita de îngheț). Dacă condițiile constructive ale clădirii nu permit acest lucru (cazul montării conductelor în subsoluri reci, în șliturile zidurilor exterioare etc.), atunci se iau măsuri de izolare termică a acestor conducte. Materialele termoizolație frecvent folosite sunt: vată din sticlă, vată (păslă) minerală, polistiren, poliuretan, așezate pe suprafața exterioară a conductelor în grosime de 30...40 mm. Protecția termoizolației se realizează cu difuzoare materiale ca: tablă, carton bitumat, folii sau benzi din mase plastice etc. În

căci

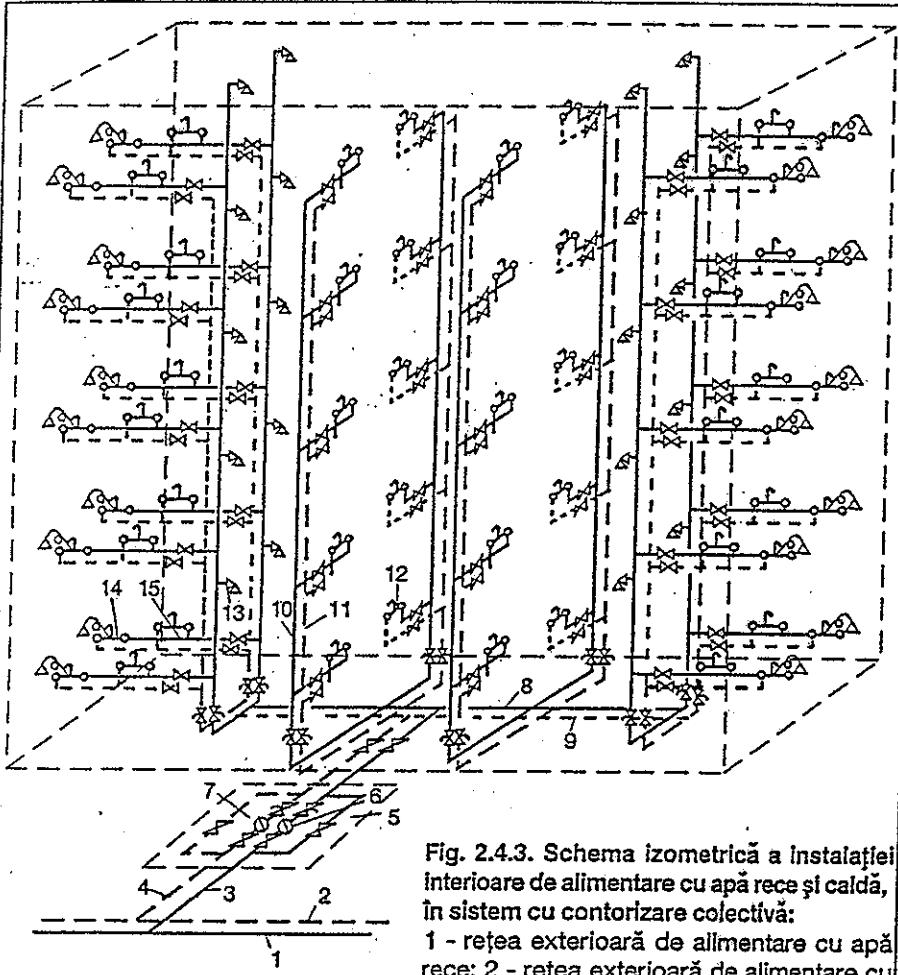


Fig. 2.4.3. Schema izometrică a instalației interioare de alimentare cu apă rece și caldă, în sistem cu contorizare colectivă:
1 - rețea exteroară de alimentare cu apă rece; 2 - rețea exteroară de alimentare cu apă caldă; 3 - conductă de racord pentru apă rece; 4 - conductă de racord pentru apă caldă; 5 - cămin de racord; 6 - contor exterior colectiv pentru apă rece; 7 - idem, pentru apă caldă; 8 - conductă de distribuție pentru apă rece; 9 - idem, pentru apă caldă; 10 - colană de apă rece; 11 - idem, pentru apă caldă; 12 - baterie de spălător; 13 - robinet colțar de cloșet; 14 - baterie de baie; 15 - baterie de lavoar.

același mod se izolează termic și conductele de distribuție a apei calde de consum. O soluție modernă de izolare termică a conductelor este folosirea izolațiilor prefabricate (cochilii) din spumă poliuretanică prevăzută cu un strat exterior protector.

Pentru menținerea calității apei potabile este interzisă orice legătură ocazională sau permanentă între conductele instalației interioare de distribuție a apei reci pentru consum menajer și conductele de apă nepotabilă (de apă industrială, de canalizare etc.) chiar dacă se prevăd robinete de închidere (de separare) sau clapete de reținere.

2.4.1.3 Reabilitarea și modernizarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum

Reabilitarea instalațiilor cuprindе an-samblul de măsuri tehnice și organizatorice destinate să readucă instalațiile respective la parametrii de funcționare pentru care au fost proiectate, în condițiile respectării prevederilor din reglementările tehnice legale. Modernizarea include reabilitarea instalațiilor, dar, cu adoptarea unor soluții noi de rețele de

distribuție, cu contorizare individuală a consumurilor de apă rece și caldă și cu folosirea unor materiale și echipamente cu performanțe tehnice ridicăte. Modernizarea conduce la creșterea fiabilității instalațiilor, reducerea pierderilor și a risipei de apă și creșterea gradului de confort igienico-sanitar în folosirea apei reci și calde pentru consum menajer.

Reabilitarea și modernizarea instalațiilor se realizează pe baza unor studii de prefezabilitate și fezabilitate care să evidențieze costurile, susținerea financiară și rentabilizarea lucrărilor respective. Pe baza acestora, se elaborează proiecte tehnice și detalii de execuție, în condițiile respectării legislației tehnice în acest domeniu (§ 1).

2.4.1.4 Implicațiile schimbării destinației clădirii asupra instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum

Schimbarea destinației clădirii sau numai a unei părți a acesteia (de exemplu, parterul) face implicații directe asupra configurației geometrice a rețelei, implicând separarea sistemului de contorizare a

consumurilor de apă rece și respectiv, de apă caldă, prevederea unor ramificații suplimentare ale conductelor principale de distribuție, a unor coloane și derivații noi etc. Toate acestea fac necesară redimensionarea întregii rețele de conducte și determinarea debitelor și presiunilor necesare în secțiunea de racord (brânsament) pentru asigurarea funcționării instalației în deplină siguranță pe durata explotației.

Modificările asupra instalațiilor, cauzate de schimbarea destinației clădirii sau a unei părți a acesteia, se supun aprobării conform legislației în vigoare (avize, acorduri, autorizația de construire etc.).

2.4.2. Materiale și echipamente specifice instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum

2.4.2.1 Tevi și fittinguri metalice

• Tevi din oțel

Se folosesc tevi din oțel zincate, pentru instalații sudate longitudinal, (STAS 7656, tabelul 2.4.1), filetate sau nefiletate (netede). Se execută în seria grea (G), medie (M) și ușoară I (UI).

Tevile din seria grea G și M se produc cu diametrul nominal de la 10 la 150 mm, iar cele din seria U de la 10 la 100 mm.

În tabelul 2.4.1, sunt prezentate tevi din seria M și U, utilizate curent în instalațiile sanitare. În cazul în care sunt necesare tevi cu diametrul mai mare de 150 mm, se pot utiliza tevi din oțel, pentru construcții, sudate longitudinal, prezentate în tabelul 2.4.2.

• Fittinguri zincate, din fontă maleabilă, pentru îmbinarea tevilor din oțel zincate

Aceste fittinguri (fig. 2.4.4) sunt standardizate din punct de vedere tipo-dimensional (STAS 472...486) și se folosesc pentru racordarea (îmbinarea) tronsoanelor de conducte cu același diametru sau de diametre diferite, a coloanelor la conductele rețelei principale de distribuție, a derivațiilor la coloane precum și a robinetelor și bateriilor amestecătoare la derivații și la obiectele sanitare.

• Tevi și fittinguri din cupru

Tevile rotunde, trase, din cupru se produc conform STAS 523/2, cu diametrul exterior de la 5 la 80 mm, cu grosimea de perete între 0,5 și 5 mm. În tabelul 2.4.3 este prezentat un extras din STAS 523/2 pentru tevele din cupru cu diametrul exterior între 5 și 30 mm și cu grosimea de perete între 0,5 și 2 mm.

• Tevi din plumb de presiune

Se fabrică (conform STAS 671) cu diametrul între 18 și 138 mm, cu grosimea peretelui între 4 și 10 mm. În tabelul 2.4.4 este prezentat un extras din STAS 671 pentru tevele din plumb, rezistente la presiuni de peste 6 bar.

2.4.2.2 Tevi și fittinguri din materiale plastice

- *Tevi și fittinguri din polietilenă de înaltă densitate*

Se fabrică cu diametre exterioare cuprinse între 20 și 630 mm, pentru presiuni de 4, 6, 10 sau 16 bar; în tabelele 2.4.5 a și 2.4.5 b se prezintă un extras pentru tevi cu diametre între 20 și 125 mm, rezistente la presiunea de 6 și 10 bar.

Se fabrică, de asemenea, întreaga gamă de fittinguri. Tevile și fittingurile se îmbină între ele prin mai multe proce- dee: sudură (termofuziune), cu flanșe, cu fittinguri de etanșare prin compresiune.

Există sisteme din tuburi din PE-xa cu îmbinare prin manșon alunecător, îmbinare nedemontabilă ce poate fi pozată în șapă sau tencuială (vezi sisteme REHAU, la finalul volumului).

- *Tevi și fittinguri din policlorură de vinil neplastifiată (PVC)*

Se execută (conform STAS 6675/2) pentru presiunea de regim de 6 și 10 bar, în două variante constructive: simple și mufate. În tabelele 2.4.6a și 2.4.6b, se prezintă un extras pentru tevi cu diametrele între 20 și 125 mm, rezistente la presiunea de 6 și 10 bar. În figura 2.4.5 sunt prezentate principalele fittinguri din PVC care se execută cu aceeași diametru ca și cele ale conductelor cu care se îmbină.

- *Tevi și fittinguri din polipropilenă*

Se fabrică cu diametrele exterioare cuprinse între 20 și 125 mm, pentru presiuni de 2,5, 4, 6, 10 și 16 bar; în tabelul 2.4.6c, se prezintă un extras pentru tevi cu diametre între 20 și 125 mm rezistente la presiunea de 6 bar.

Compensatoarele de dilatare din PVC, tip liră sau U, sunt prezentate în figura 2.4.6, fară dimensiunile în tabelul 2.4.7.

Pentru conductele din PVC cu lungimi mari, folosite pentru transportul sub presiune al apei reci, alungirea Δl se poate determina grafic, folosind nomograma din figura 2.4.7, în funcție de lungimea conductei l [m] și de diferența de temperaturi Δt [K]. Dimensionarea compensatoarelor tip U se efectuează, în acest caz, cu nomograma din figura 2.4.8, a compensatoarelor cu curbe simple la 90° cu nomograma din figura 2.4.9a și a compensatoarelor cu curbe duble cu nomograma din figura 2.4.9b.

2.4.2.3 Armături

- *Robinete de colț, cu ventil*, având corpul din fontă, pentru presiunea nominală $P_n=10$ bar (STAS 2378; fig. 2.4.10, tab. 2.4.8); se montează pe conductă de legătură de la coloană la rezervorul de apă pentru spălarea closetului.

- *Robinete cu ventil drept*, din fontă, cu mufe (fig. 2.4.11), având diametrele nominale și dimensiunile caracteristice redate în tabelul 2.4.9. Se execută în do-

uă variante: fără sau cu dop de golire.

- *Robinete cu sertar și corp oval*, din fontă (fig. 2.4.12), având dimensiunile principale redate în tabelul 2.4.10.

- *Robinete cu ventil sferic și raccord olandez*, cu secțiune de trecere totală,

pot fi: cu fluture de manevră; cu rozetă de manevră. Se execută din bronz (pentru montare pe tevi din oțel zincat, polietilenă sau PVC) sau din cupru (pentru montare pe tevi din cupru).

Tabelul 2.4.1. Tevi din oțel sudate longitudinali pentru instalații (STAS 7656).

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior teoretic [mm]	Diametrul interior [mm]	Grosimea peretelui [mm]	Masa liniară [kg/m]	Conținutul de apă [l/m]	Categorie ușoară (U)			Conținutul de apă [l/m]
						Diametrul exterior [mm] max., min.	Diametrul interior [mm] max., min.	Grosimea peretelui [mm] max., min.	
10	3/8	17,2	16,7	2,3	12,5	0,84	-	0,12	0,74
15	1/2	21,3	21,0	2,6	16,2	1,21	0,21	0,17	2,0
20	3/4	26,9	27,3	2,6	21,7	1,56	0,37	0,23	2,3
25	1	33,7	34,2	3,2	27,3	2,41	0,58	0,46	2,7
32	1 1/4	42,4	42,9	3,2	36,0	3,10	1,02	0,47	3,2
40	1 1/4	48,3	48,8	3,2	41,9	3,56	1,38	0,66	4,2
50	2	60,3	60,8	3,6	53,1	5,03	5,10	2,21	5,6
65	2 1/2	76,1	76,6	3,6	68,9	6,42	6,54	3,73	7,5
80	3	88,9	89,5	4,0	80,9	8,36	8,53	5,14	8,9
100	4	114,3	115,0	4,5	113,1	105,3	12,2	8,71	114,9
125	5	139,7	140,8	5,0	138,5	129,7	16,6	-	13,2
150	6	165,1	166,5	5,0	163,9	155,1	19,8	-	18,9

Notă - diametrul interior, masa liniară și conținutul de apă, corespund diametrului exterior teoretic (mediu).

Tab 2

Tabelul 2.4.2. Tevi din oțel sudate longitudinal pentru construcții (STAS 7657)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior			Grosimea peretelui [mm]	Diametrul interior [mm]	Masa liniară [kg/m]	Conținutul de apă [l/m]
	mediu [mm]	max [mm]	min [mm]				
125	127,0	128,3	126,7	5	117	15,0	10,75
130	133,0	134,3	131,7	5	125	15,8	12,27
140	139,7	141,1	138,3	5	129,7	16,6	13,21
145	141,3	142,7	139,9	5	131,3	16,8	13,54
150	152,4	153,9	150,9	5,4	141,6	19,6	15,75
160	159,0	160,6	157,4	5,4	148,2	20,5	17,25
165	165,1	166,7	163,4	5,4	154,3	21,3	18,70
170	168,3	170,0	166,6	5,6	157,1	22,5	19,38
180	177,8	179,6	176,0	5,6	166,6	23,8	21,80
195	193,7	195,6	191,8	5,6	182,5	26,0	26,16
220	219,1	221,3	216,9	5,6	207,9	29,5	33,95

Notă - diametrul interior, masa liniară și conținutul de apă corespund diametrului exterior mediu

Tab 2

Tabelul 2.4.3. Tevi rotunde, trase din cupru STAS 523/2 (extras)

Diametrul exterior [mm]	Masa liniară [kg/m]	Diametrul [mm]		Masa liniară [kg/m]	Diametrul [mm]		Masa liniară [kg/m]	Diametrul [mm]		Masa liniară [kg/m]
		exterior	interior		exterior	interior		exterior	interior	
5	4	0,06	10	0,25	15	13	0,39	20	18	0,53
5	3	0,11	10	0,45	15	11	0,73	20	16	1,01
6	5	0,08	11	0,28	16	14	0,42	22	20	0,59
6	4	0,14	11	0,51	16	12	0,79	22	18	1,12
7	6	0,09	12	0,31	17	15	0,45	24	22	0,64
7	5	0,17	12	0,56	17	13	0,84	24	20	1,24
8	6	0,20	13	0,34	18	16	0,48	26	24	0,70
8	4	0,34	13	0,62	18	14	0,90	26	22	1,34
9	7	0,23	14	0,36	19	17	0,50	30	28	0,82
9	5	0,40	14	0,65	19	15	0,96	30	26	1,57

Tabelul 2.4.4. Tevi rotunde extrudate din plumb STAS 671 - extras pentru tevi rezistente la presiuni p > 6 bar

Diametrul exterior [mm]	Masa liniară [kg/m]	Presiunea de regim [bar]	Diametrul [mm]		Masa liniară [kg/m]	Presiunea de regim [bar]	Diametrul [mm]		Masa liniară [kg/m]	Presiunea de regim [bar]
			exterior	interior			exterior	interior		
18	10	2,0	20	38	30	4,8	6	54	40	11,7
21	13	2,4	15	40	30	6,2	8	60	45	14,0
23	15	2,7	13	40	25	8,7	15	62	50	12,0
28	20	3,4	10	42	30	7,7	10	65	50	15,4
30	20	4,4	12	44	30	9,2	11	70	50	21,4
33	25	4,1	8	50	40	8,0	6	80	60	24,9
35	25	5,3	10	52	40	9,8	7	100	80	32,0

Tabelul 2.4.5 a. Tevi din polietilena PE 80, PN 6 bar (DIN 8074)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior [mm]		Grosimea peretelui [mm]		Diametrul interior [mm]		Masa liniară [kg/m]	Cantitatea de apă [l/m]
	Min	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
20	20,0	20,3	1,8	2,4	15,2	16,7	0,107	0,181
25	25,0	25,3	1,8	2,4	20,2	21,7	0,137	0,320
32	32,0	32,3	1,9	2,4	27,2	28,5	0,186	0,581
40	40,0	40,4	2,3	2,8	34,4	35,8	0,284	0,929
50	50,0	50,5	2,9	3,4	43,2	44,7	0,438	1,466
63	63,0	63,6	3,6	4,2	54,6	56,4	0,684	2,341
75	75,0	75,7	4,3	5,0	65,0	67,1	0,971	3,318
90	90,0	90,9	5,1	5,9	78,2	80,7	1,380	4,803
110	110,0	111,0	6,3	7,2	95,6	98,4	2,070	7,178
125	125,0	126,2	7,1	8,1	108,8	112,0	2,650	9,297

• Robinete de reținere cu ventil din fontă, pentru presiunea nominală $P_n=16$ bar, (STAS 1516; fig. 2.4.13; tab. 2.4.11). După construcția corpului, robinetele de reținere se execută în trei tipuri: drepte, simbol D; de colț, simbol C; inclinate, simbol I. După felul cursei ventrilului, robinetele de reținere se execută în două variante: varianta F, cu cursă fixă; varianta R, cu cursă reglabilă. După forma suprafeței de etanșare a ventrilului, robinetele se execută în trei forme: 1, cu ventil plan; 2, cu ventil conic; 3, cu ventil sferic. După modul de închidere a ventrilului, robinetele de reținere se execută: cu arc (simbol A); fără arc (fără simbol).

• Reductoare de presiune pentru apă (fig. 2.4.14): reducerea presiunii are loc prin efect de laminare la trecerea apei prin secțiunea dintre clapeta 3 și scaunul 2. Poziția clapetei este determinată de echilibru dinamic dintre forța de presiune a apei și forța elastică a unui resort (arc) exercitat asupra unei membrane elas- tice. Pentru reglarea presiunii din aval se actionează un șurub de reglare care modifică forța elastică a resortului.

2.4.2.4 Aparate de măsură și control

Pentru cunoașterea consumului de apă, a nivelului de temperatură și a regimului de presiune, se utilizează aparate pentru măsurarea și/sau înregistarea valorilor parametrilor respectivi.

2.4.2.5 Aparate sau contoare de apă (apometre)

Se clasifică, după principiul de funcționare, în apometre:

- de viteză, care înregistrează consumul de apă, fie prin actionarea unei roți cu palete sau elice (apometre cu turbină) care transmit mișcarea unui mecanism integrator de înregistrare a debitului, fie prin măsurarea diferenței de presiune la trecerea apei printr-o diafragmă (apometru diferențial);

- volumetrice, care înregistrează cantitatea de apă prin umplerea și golirea succesivă a unor compartimente cu volum determinat.

După modul de admisie a apei, apometrele cu turbină pot fi:

- cu admisie tangențială, direcția de curgere a apei fiind perpendiculară pe axul turbinii;

- cu admisie axială, direcția de curgere a apei fiind paralelă cu axul turbinei;

- combinate, având montate, în serie sau paralel, ambele turbine menționate; aceste apometre se folosesc în instalații cu diferențe mari între consumul maxim și cel minim de apă.

După modul de montare a cadranelui pentru citirea consumului se disting apometre cu cadrانul:

- uscat, montat într-o casetă separată de corpul apometrului;

- încăsat, cadrul fiind în contact cu apă și protejat de un geam care

Tabelul 2.4.5 b. Tevi din polietilenă PE 80, PN 10 bar (DIN 8074)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior [mm]		Grosimea peretelui [mm]		Diametrul interior [mm]		Masa liniară de apă [kg/m]	Cantitatea de apă [l/m]
	Min	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
20	20,0	20,3	3,0	3,5	13,0	14,3	0,164	0,133
25	25,0	25,3	3,0	3,5	18,0	19,3	0,213	0,254
32	32,0	32,3	3,0	3,5	25,0	26,3	0,281	0,491
40	40,0	40,4	3,0	3,5	33,0	34,4	0,359	0,855
50	50,0	50,5	3,7	4,3	41,4	43,1	0,560	1,346
63	63,0	63,6	4,7	5,4	52,2	54,2	0,880	2,140
75	75,0	75,7	5,5	6,3	62,4	64,7	1,230	3,058
90	90,0	90,9	6,6	7,5	75,0	77,7	1,760	4,418
110	110,0	111	8,1	9,2	91,6	94,8	2,630	6,590
125	125,0	126,2	9,2	10,4	104,2	107,8	3,390	8,528
140	140,0	141,3	10,3	11,6	116,8	120,7	4,240	10,715

Tabelul 2.4.6 a. Tevi din policlorură de vinil neplastifiat PVC 60, PN 6 bar (STAS 6675)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior [mm]		Grosimea peretelui [mm]		Diametrul interior [mm]		Masa liniară de apă [kg/m]	Cantitatea de apă [l/m]
	Min	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
20	20,0	20,3	1,3	1,7	16,6	17,7	0,123	0,216
25	25,0	25,3	1,5	1,9	21,2	22,3	0,174	0,353
32	32,0	32,3	1,8	2,2	27,6	28,7	0,264	0,598
40	40,0	40,3	2,0	2,4	35,2	36,3	0,366	0,973
50	50,0	50,3	2,4	2,9	44,2	45,5	0,552	1,534
63	63,0	63,3	3,0	3,5	56,0	57,3	0,854	2,463
75	75,0	75,3	3,6	4,2	66,6	68,1	1,220	3,484
90	90,0	90,3	4,3	5,0	80,0	81,7	1,750	5,027
110	110,0	110,4	5,3	6,1	97,8	99,8	2,610	7,512
125	125,0	125,4	6,0	6,8	111,4	113,4	3,340	9,747

Tabelul 2.4.6 b. Tevi din policlorură de vinil neplastifiat PVC 60, PN 10 bar (STAS 6675)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior [mm]		Grosimea peretelui [mm]		Diametrul interior [mm]		Masa liniară de apă [kg/m]	Cantitatea de apă [l/m]
	Min	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
20	20,0	20,3	1,5	1,9	16,2	17,3	0,137	0,206
25	25,0	25,3	1,9	2,3	20,4	21,5	0,212	0,327
32	32,0	32,3	2,4	2,9	26,2	27,5	0,342	0,539
40	40,0	40,3	3,0	3,5	33,0	34,3	0,525	0,855
50	50,0	50,3	3,7	4,3	41,4	42,9	0,809	1,346
63	63,0	63,3	4,7	5,4	52,2	53,9	1,290	2,140
75	75,0	75,3	5,6	6,4	62,2	64,1	1,820	3,039
90	90,0	90,3	6,7	7,6	74,8	76,9	2,610	4,394
110	110,0	110,4	8,2	9,2	91,6	94,0	3,900	6,590
125	125,0	125,4	9,3	10,5	104,0	106,8	5,010	8,495

Tabelul 2.4.6 c. Tevi din polipropilenă PP 60, PN 6 bar (DIN 8077)

Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior [mm]		Grosimea peretelui [mm]		Diametrul interior [mm]		Masa liniară de apă [kg/m]	Cantitatea de apă [l/m]
	Min	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
20	20,0	20,3	1,8	2,2	15,6	16,7	0,103	0,191
25	25,0	25,3	1,8	2,2	20,6	21,7	0,132	0,333
32	32,0	32,3	1,9	2,3	27,4	28,5	0,180	0,590
40	40,0	40,4	2,3	2,8	34,4	35,8	0,273	0,929
50	50,0	50,5	2,9	3,4	43,2	44,7	0,422	1,466
63	63,0	63,6	3,6	4,2	54,6	56,4	0,659	2,341
75	75,0	75,7	4,3	5,0	65,0	67,1	0,935	3,318
90	90,0	90,9	5,1	5,9	78,2	80,7	1,330	4,803
110	110,0	111	6,3	7,2	95,6	98,4	1,990	7,178
125	125,0	126,2	7,1	8,1	108,8	112,0	2,550	9,297

rezistă la presiunea apei.

Corpul apometrelor se execută din fontă, bronz sau oțel turnat, iar turbina din materiale plastice pentru apă rece (cu temperaturi până la + 30 °C).

Principalele caracteristici ale apometrelor, de care trebuie sănătatea, la ale-

gera și montarea lor în instalație, sunt următoarele: diametrul nominal D_n [mm]; debitul nominal Q_n [m^3/h], căruia îl corespunde o pierdere de sarcină nominală [bar] sau [$mm\ H_2O$]; debitul maxim tranzitoriu Q_t și minim Q_{min} [m^3/h]; debitul minim, numit și sensibilitatea apometrului.

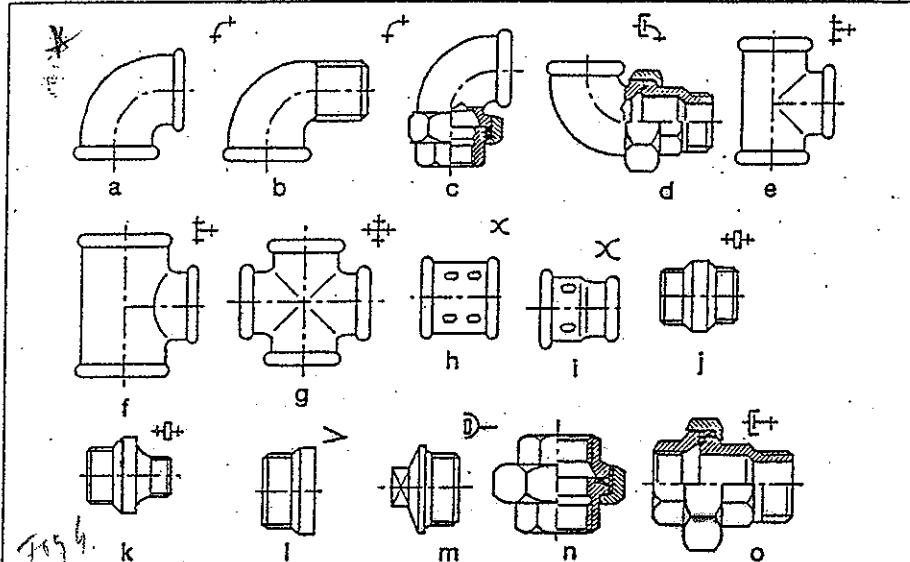


Fig. 2.4.4. Fittinguri zincate, din fontă maleabilă, pentru imbinarea șevilor din oțel zincat:
a - cot cu filete interioare; b - cot cu filet interior și exterior; c - cot cu racord olandez, cu etanșare plană, cu filet interior și exterior; d - cot cu racord olandez, cu etanșare conică, cu filet interior și exterior; e - teu egal cu filet interior; f - teu cu ramificație redusă cu filet interior; g - cruce cu ramificații egale, cu filet interior; h - mușă cu filet stânga - dreapta; i - mușă redusă concentrică; j - niplu cu filet dreapta și stânga; k - niplu redus cu filet exterior; l - reducție; m - dop; n - racord olandez cu etanșare plană, cu filet interior; o - racord olandez, cu filet interior și exterior.]

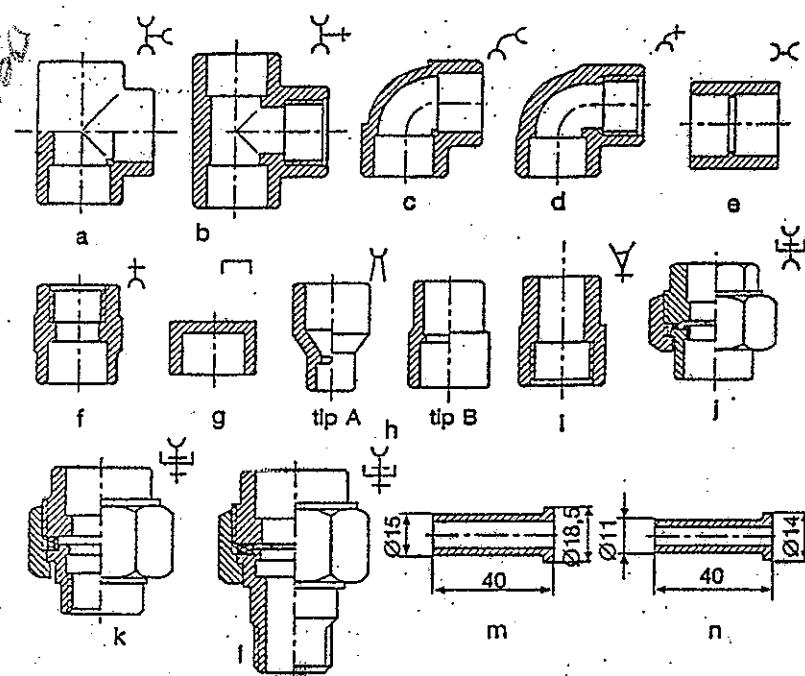


Fig. 2.4.5. Fittinguri din PVC pentru imbinare prin lipire și înfiletare (pe figura sunt notate și semnele convenționale de reprezentare în desen):
a - teu; b - teu pentru imbinare mixtă; c - cot; d - cot pentru imbinare prin înfiletare; e - mușă (manșon); f - mușă (manșon) pentru imbinare prin filetare; g - capace; h - reducție tip A sau B; i - reducție pentru imbinare prin filetare; j - racord olandez de lipit; k - racord olandez cu filet interior; l - racord olandez cu filet exterior; m - piesă de legătură la robinetul de lavoar; n - idem, pentru robinete prin înfiletare cu plutitor.

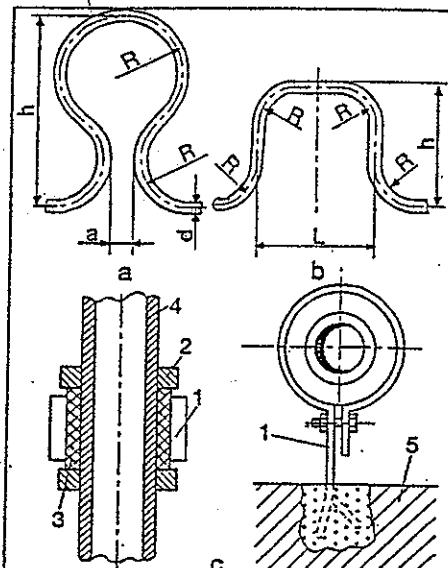


Fig. 2.4.6. Compensatoare de dilatare și puncte fixe montate pe coloane din PVC:
a - compensator tip liră; b - compensator tip U; c - detaliu de punct fix;
1 - brăță metalică; 2 - inel din PVC lipit cu adeziv pe țeava din PVC; 3 - garnitură elastică; 4 - țeavă din PVC; 5 - element de construcție.

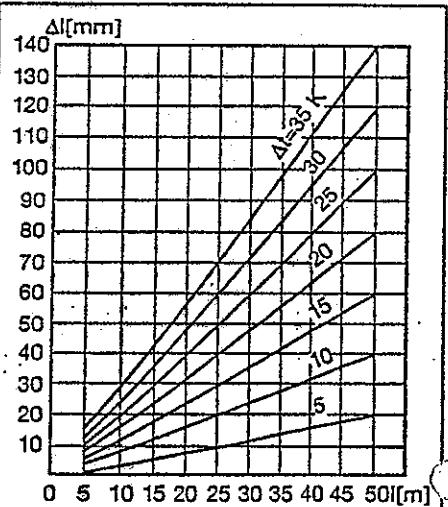


Fig. 2.4.7. Nomogramă pentru determinarea alungirii Δl conductelor din PVC în funcție de lungimea l și diferența de temperatură Δt .

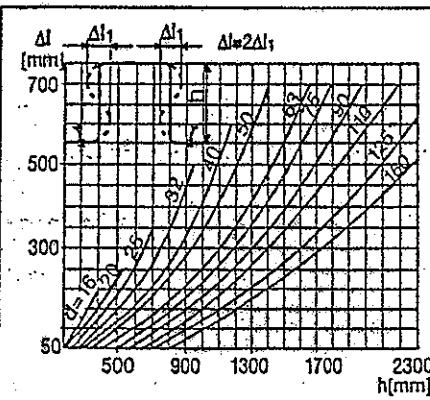


Fig. 2.4.8. Nomogramă pentru dimensiunarea compensatoarelor tip U din PVC.

fiind debitul orar minim pe care apometrul îl înregistrează la presiunea maximă de lucru (de regulă, 16 bar); pierderea de sarcină la trecerea apei prin apometru [bar] sau [mm H₂O]; eroarea maximă admisă între Q_{min} și Q_t respectiv, între Q_t și Q_{max}; puritatea și temperatura apei ce trece prin apometru.

În general, cunoscând debitul nominal Q_n și pierderea de sarcină H_n corespunzătoare debitului nominal se poate stabili relația între Q_n, H_n și debitul de calcul Q_c ce traversează apometrul la pierderea de sarcină H_c corespunzătoare și anume:

$$\frac{H_n}{H_c} = \frac{Q_n^2}{Q_c^2} \quad (2.4.1)$$

De pierderea de sarcină H_c trebuie să se țină seama la stabilirea sarcinii hidrodinamice a apei în punctul de racord al instalației interioare la rețeaua exterioară.

Contoarele pentru apă rece și respectiv, apă caldă de consum, produse în țară (de firma PRECIZIA S.A.-WOLTMAN ZENNER), precum și cele importate (produse de firme ca SCHLUMBERGER, ISTAMETER etc.) trebuie să aibă "aprobare de model", eliberată de Biroul Român de Metrologie Legală (B.R.M.L.) și agrement tehnic, care să certifice caracteristicile funcționale ale contoarelor (conform ISO 4064/1).

Contoarele de apă rece sau caldă se execută cu următoarele diametre nominale: D_n 20, 50, 65, 80, 100, 125, 150 și 200 mm (fig. 2.4.15).

În figura 2.4.16. este prezentat un contor montat din construcție, pe o baterie de baie.

În catalogele firmelor producătoare de contoare sunt date, pentru fiecare tip, dimensiunile, caracteristicile tehnice și nomogramele pentru determinarea pierderilor de sarcină, la trecerea apei prin contor.

Termometre

Se utilizează, în special, în instalațiile de preparare și alimentare cu apă caldă, dar și în cele cu apă rece.

Tabelul 2.4.7. Dimensiunile compensatoarelor de dilatare din PVC tip liră și în formă de U

Diametrul exterior al tevi	Dimensiunile compensatoare tip liră [mm]			Dimensiunile compensatoarelor tip U, [mm]		
	R	a	h	R	h	b
12	50	40	200	50	200	170
16	50	40	220	65	220	200
20	60	40	260	80	260	230
25	75	50	280	100	280	250
32	100	64	320	130	320	300
40	120	80	400	160	400	370
50	150	100	500	200	500	460
63	190	130	630	250	630	580
75	225	150	750	300	750	700
90	270	180	900	360	900	840
110	330	320	1140	450	1250	1140

După principiul de funcționare se produc termometre cu dilatare, manometrice, electrice și termocuple.

Manometre

Pentru cunoașterea regimului de variație a presiunii, într-un anumit punct al instalației de alimentare cu apă sau din recipientele sub presiune, se utilizează manometre de tip cu lichid sau cu elemente elastice.

În străinătate se produce o mare varietate de aparate de măsură și control pentru măsurarea presiunii și temperaturii și anume cu:

- indicarea directă a valorilor măsurate;
- înregistrarea valorilor măsurate pe bandă sau pe calculator;
- transmiterea la distanță a valorilor măsurate și afișarea pe un panou;
- transmiterea unor impulsuri la

Tabelul 2.4.8. Robinete de colț cu ventil, având corpul din fontă P_n 10 (STAS 2378)

Diametru nominal D _n [mm]	d [in]	I [mm]	L [mm]	h [mm]	d ₁
10	3/8	10	50	17	12
15	1/2	12	51	22	14

Tabelul 2.4.9. Robinete cu ventil drept, din fontă, cu mufe, P_n 10 (STAS 6480)

Diametru nominal D _n [mm]	d [in]	L [mm]	h* [mm]
10	3/8	60	77
15	1/2	68	84
20	3/4	80	93
25	1	95	105
32	1 1/4	112	126
40	1 1/2	127	138
50	2	150	160
65	2 1/2	186	218
80	3	220	248
100	4	270	301

* Cota h corespunde robinetului deschis și este informativă

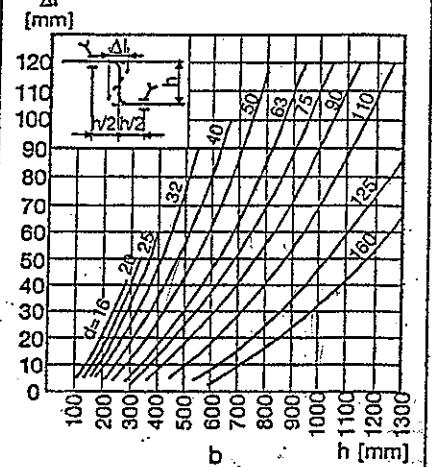
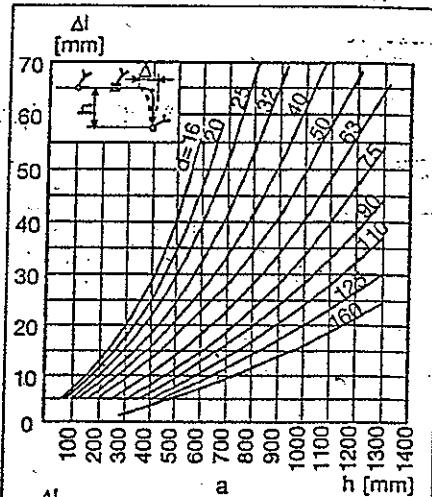


Fig. 2.4.9. Nomograma pentru dimensionarea compensatoarelor cu curbe: a - simple la 90°; b - duble.

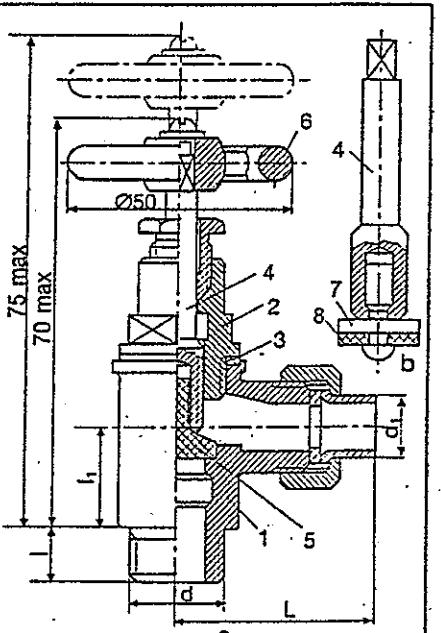


Fig. 2.4.10. Robinet de colț cu ventil având corp din fontă:

a - varianta A, cu ventil din material plastic; b - varianta B cu ventil metalic și garnitură de cauciuc;
1 - corp; 2 - capac; 3 - garnitură; 4 - tijă; 5 - ventil; 6 - roată de manevră; 7 - suport; 8 - garnitură.

Tabelul 2.4.10. Robinete cu sertar și corp oval, din fontă (STAS 2550)

Diametrul nominal D_n [mm]	Dimensiuni de gabarit [mm]				Flanșe de legătură la conductă [mm]				Filetul șurubului	Roată de manevră d_4 [mm]
	L	h_1	h_2	A	d_1	d_2	$n \times d_3$	b		
40	240	250	390	170	145	110	4 x 18	18	M 16	180
50	250	275	410	186	160	125	4 x 18	20	M 16	180
65	270	340	460	225	180	145	4 x 18	20	M 16	225
80	280	345	480	240	195	160	4 x 18	22	M 16	225
100	300	385	570	276	215	180	8 x 18	22	M 16	250
150	350	490	740	362	280	240	8 x 22	24	M 20	280
200	400	600	930	440	335	295	8 x 22	26	M 20	320
250	450	710	1115	500	390	350	12 x 22	28	M 20	360
300	500	805	1200	580	440	400	12 x 22	28	M 20	400

Observații:

1. Valorile cotelor h_1 , h_2 și A au caracter informativ, servind la stabilirea gabaritului în vederea montării; 2. n reprezintă numărul găuriilor pentru șuruburi; 3. Valorile diametrului d_4 al roții de manevră sunt informative.

Tabelul 2.4.11. Robinete de reținere cu ventil, din fontă, Pn (STAS 1516)

Diametrul nominal D_n [mm]	Dimensiuni de gabarit [mm]					Flanșe de legătură la conductă [mm]				Filetul șuruburilor
	L	L_1	h_1	h_2	h_3	d_1	d_2	$n \times d_3$	b	
15	130	90	65	115	40	95	65	4x14	14	M 12
20	150	95	80	120	50	105	75	4x14	16	M 12
25	160	100	85	125	55	115	86	4x14	16	M 12
40	200	115	110	155	75	145	110	4x18	18	M 16
50	230	125	120	160	80	160	125	4x18	20	M 16
65	290	145	140	195	90	180	145	4x18	20	M 16
80	310	155	150	220	95	195	160	8x18	22	M 16
100	350	175	170	235	110	245	180	8x18	24	M 16
150	480	225	210	310	125	280	240	8x22	26	M 20

Observații: 1. Cotele h_1 , h_2 și h_3 sunt informative; 2. n reprezintă numărul găuriilor pentru șuruburi.

diferite aparate sau armături de acționare.

2.4.2.5 Obiecte sanitare, armături și accesorii

Pentru utilizarea apei în condiții practice și igienice se folosesc obiecte sanitare ca: lavoare, căzi de baie, dușuri, closete, pisoare, bideuri, spălătoare pentru vase, chiuvete etc.

Obiectele sanitare trebuie să:

- aibă forma și mărimea necesară unei utilizări/funcționări normale și cât

mai comode;

- reziste la variația de temperatură impusă în procesul funcțional;

- reziste la acțiunile mecanice și chimice legate de exploatarea și întreținerea lor;

- aibă un aspect plăcut și să permită curățirea ușoară și completă a obiectului;

- prezinte siguranță în utilizarea lor (să nu se spargă, să nu prezinte pericol de tăiere sau rănire în folosință etc.)

Obiectele sanitare se execută, în general, din porțelan sanitar, fontă emailată, gresie, materiale plastice, poliester armat, polimetacrilat, tablă din oțel inoxidabil etc.

Atât în țară, cât și în străinătate, se produc obiecte sanitare într-o gamă variată de forme și dimensiuni.

După destinația lor, obiectele sanitare pot fi de construcție:

- obișnuită (cu dimensiuni standardizate) pentru echiparea clădirilor de locuit și a grupurilor sanitare din unele clădiri social-culturale și anexele sociale ale unităților industriale;

- specială, pentru echiparea săliilor de operații din spitale, a creșelor, grădinițelor etc. sau pentru folosirea lor de către persoane cu handicap fizic.

Lavoare

Lavoarele produse în țară (fig. 2.4.17) se execută din porțelan sanitar sau din fontă emailată, cu spătar sau fără spătar, și au dimensiunile redăte în tabelul 2.4.12 (STAS 1540). Lavoarele sunt prevăzute cu orificiu de preaplin care comunică printr-un canal cu orificiul de scurgere, la care se montează un ventil cu dop și sifonul cu

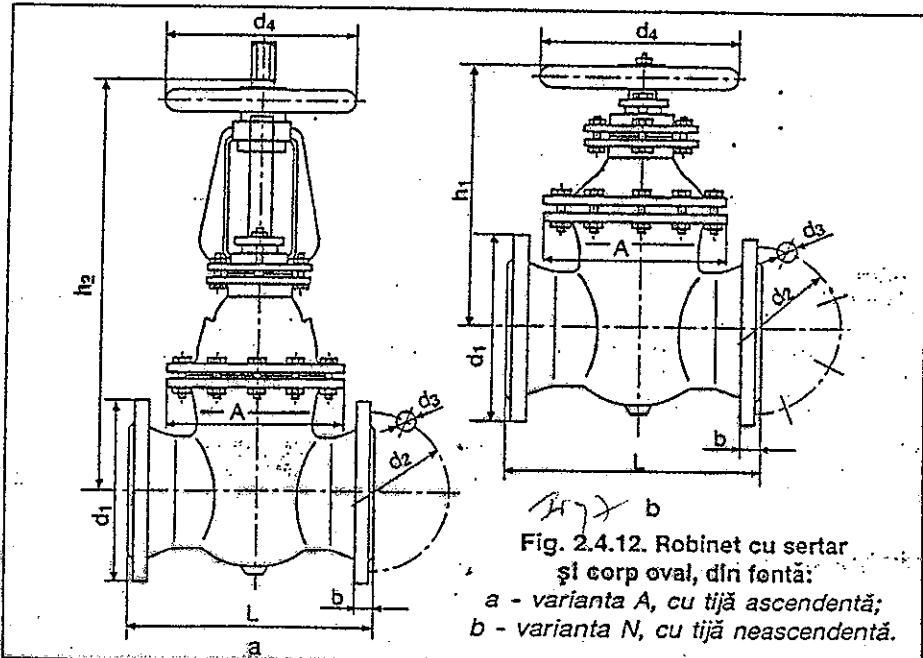


Fig. 2.4.11. Robinet cu ventil drept, din fontă cu mușe, cu dop de golire:
1 - corp; 2 - capac; 3 - tijă; 4 - ventil;
5 - garnitura ventilului; 6 - garnitura tijei; 7 - roată de manevră.

Fig. 2.4.12. Robinet cu sertar și corp oval, din fontă:
a - varianta A, cu tijă ascendentă;
b - varianta N, cu tijă neascendentă.

C2 / C3

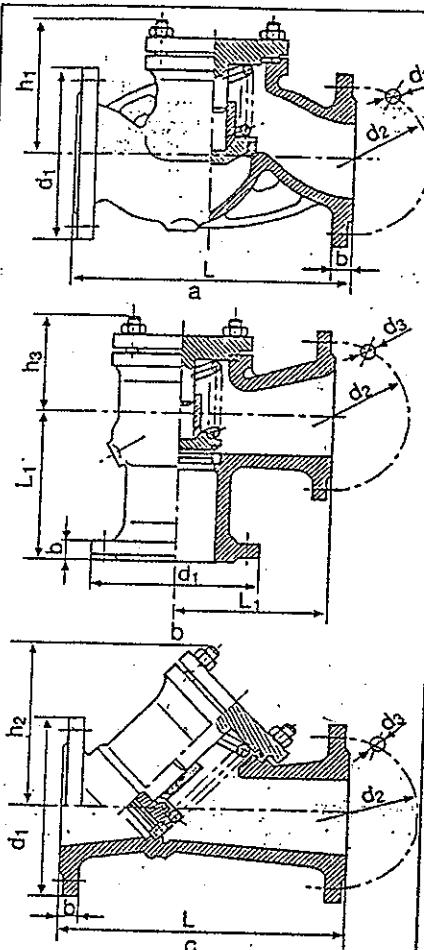


Fig. 2.4.13. Robinete de reținere cu ventil, din fontă:
a - robinet drept, simbol D;
b - robinet de colț, simbol C;
c - robinet înclinat, simbol I.

gardă hidraulică. Lavoarele pot fi echipate cu unul sau două robinete ori cu baterii amestecătoare de apă rece cu apă caldă, montate pe lavoar (static) sau perete. Distanța între axele orificiilor pentru montarea robinetelor sau a bateriilor statice, produse în țară, este de 160 mm, iar dia-

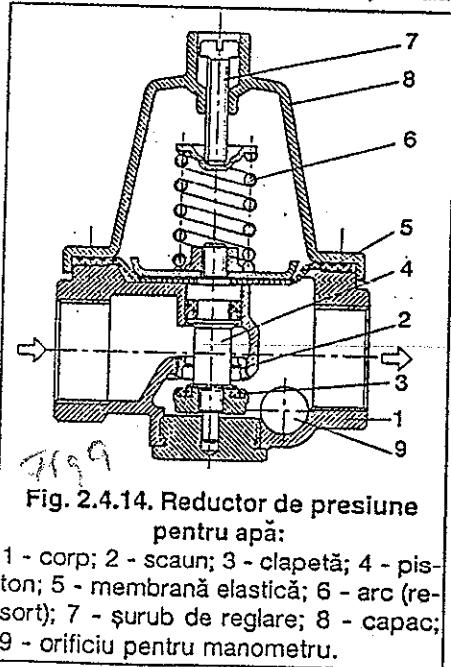


Fig. 2.4.14. Reductor de presiune pentru apă:

- 1 - corp;
- 2 - scaun;
- 3 - clapetă;
- 4 - piston;
- 5 - membrană elastică;
- 6 - arc (rezort);
- 7 - șurub de reglare;
- 8 - capac;
- 9 - orificiu pentru manometru.

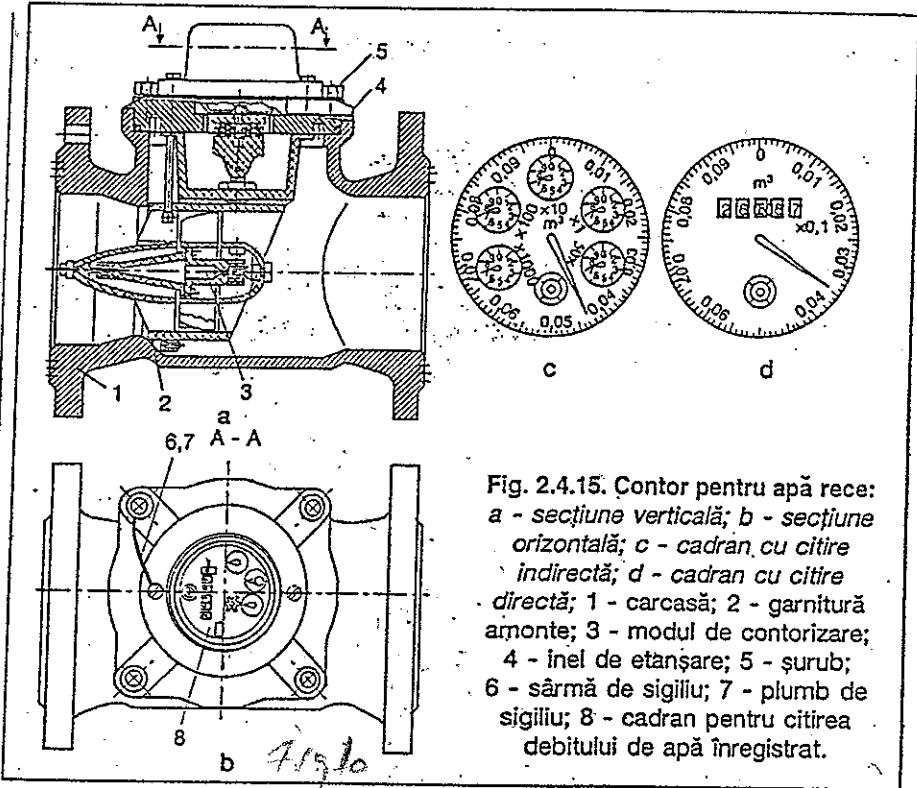


Fig. 2.4.15. Contor pentru apă rece:
a - secțiune verticală; b - secțiune orizontală; c - cadrان cu citire indirectă; d - cadrان cu citire directă; 1 - carcasa; 2 - garnitură amonte; 3 - modul de contorizare; 4 - inel de etanșare; 5 - șurub; 6 - sărmă de sigiliu; 7 - plumb de sigiliu; 8 - cadrان pentru citarea debitului de apă înregistrat.

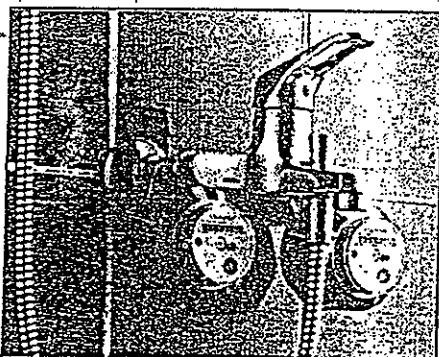


Fig. 2.4.16. Contoare montate la robinetele de apă rece și apă caldă ale bateriilor amestecătoare (firma ISTAMETER, Germania).

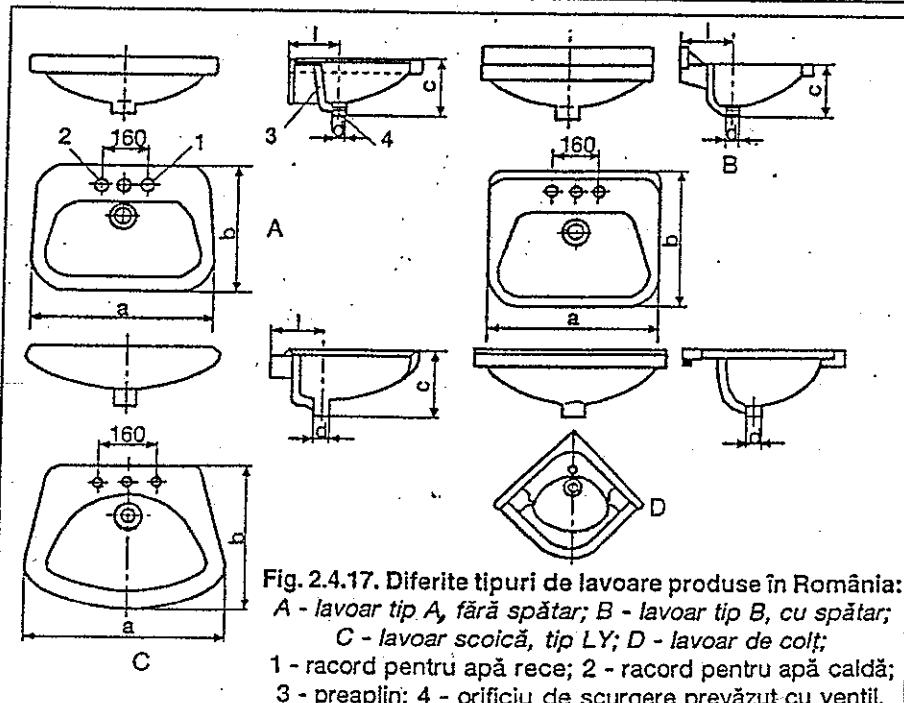


Fig. 2.4.17. Diferite tipuri de lavoare produse în România:
A - lavoar tip A, fără spătar; B - lavoar tip B, cu spătar;
C - lavoar scoică, tip LY; D - lavoar de colț;
1 - racord pentru apă rece; 2 - racord pentru apă caldă;
3 - preaplin; 4 - orificiu de scurgere prevăzut cu ventil.

Tabelul 2.4.12. Lavoare din porțelan sau semiporțelan (STAS 1540)

Mărimea	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	l [mm]
37	370	250...290	150	45	80...110
40	400	310...365	160	45	150...180
45	450	260...300	160	45	80...110
50	500	380...450	180	45	185...220
55	550	420...500	200	45	185...220
60	600	420...550	210	45	185...220
65	650	500...590	220	45	185...220
70	700	500...640	230	45	185...220

Tabelul 2.4.13. Căzi de baie din fontă, emailate, pentru adulți (STAS 2757)

Mărimea	L [mm]	B [mm]	c [mm]	H [mm]	Capacitatea utilă până la preaplin (informativă) [l]	Masa informativă (fără picioare) [kg]
1200/420	1200	700	50...85	420	175	78
1500/420	1500	720	50...85	420	198	92,5
1700/420	1700	750	50...85	420	215	122

Tabelul 2.4.14. Căzi de duș produse în România

Tipul	Dimensiunile [mm]					Materialul	Masa [kg]
	a	h	b	c	d		
Cadă de duș pătrată	830	150	60	165	52	acril	
	880	185	60	165	52	fontă emailată	45
Cadă de duș cu bordură rotunjită	1400	400	60	165	52	acril	
	900	185	55	165	52	fontă emailată	45

Tabelul 2.4.15. Vase de closet din porțelan sau semiporțelan sanitari pentru adulți (STAS 2066/1)

[mm]	l_1 [mm]	h [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	g [mm]	α°
max 500	max 510	400	160	max 370	435	105	16	60	67

• piedestale duble sau cu mobilier de ascare, conceput să permită utilizarea spațiului de sub lavoar. Pentru hoți și chiar pentru locuințele cu confort ridicat, lavoarele sunt montate pe ese de mobilier complete care au rolul de mascare a sifonului și a robinetelor de închidere, cât și rolul de a cuprinde oglinda, dulapuri laterale pentru obiecte de toaletă și medicamente, precum și elemente de fixare și mascare a corpuriilor de iluminat.

Căzi de baie

Căzile de baie produse în țară (fig.

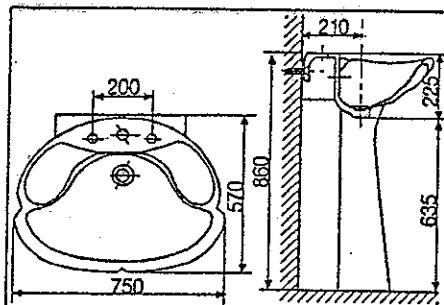


Fig. 2.4.18. Lavoar cu picior de mascare a sifonului și a robinetelor de închidere.

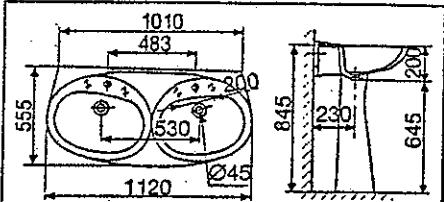


Fig. 2.4.19. Lavoar cu două cuve și două picioare de mascare a sifoanelor și a robinetelor de închidere.

2.4.20), se execută din fontă și tablă emailată și din mase plastice și au dimensiunile adaptate pentru uzul persoanelor adulte (tab. 2.4.13) sau al copiilor. Căzile de baie pentru adulți sunt prevăzute cu un orificiu pentru golire și un orificiu pentru preaplin, iar cele pentru copii, numai cu orificiu pentru golire. Raccordarea la instalațiile de canalizare se realizează prin intermediul unui sifon tip U sau al unui sifon de pardoseală de tip combinat.

Firmele străine produc căzi de baie cu configurații ergonomice, cu o mare varietate de forme și dimensiuni, prevăzute cu rezemători pentru brațe (fig. 2.4.21a), sau tetiere (fig. 2.4.21b) incorporate. Ca materiale se folosesc atât fontă emailată, tablă din oțel emailată și masele plastice (în special acril), cât și materiale de sinteză, de tip compozit, cu calități deosebite.

Căzile pentru hidroterapie (fig. 2.4.22) sunt prevăzute cu duze alimentate cu aer comprimat și cu un circuit de recirculare a apei cu o pompă. În funcție de tip (standard sau de lux), sistemul poate dispune de diverse facilități precum încălzirea aerului ozonat, reglarea și pulsarea debitului de aer și de apă, variația intensității și orientarea jeturilor. Căzile sunt echipate cu conducte de apă și de aer realizate cu țevi din cupru sau PVC, montate cu pante corespunzătoare pentru asigurarea golirii complete a apei, după utilizare. De asemenea, prin poziția de montare se asigură golirea gravitațională a apei din corpul pompei de circulație. Pentru controlul calității apei și a parametrilor funcționali, căzile sunt dotate cu transductori de nivel și temperatură, precum și cu dispozitive de comandă și reglare.

Căzile de baie pentru persoane cu handicap fizic sunt concepute, funcțional

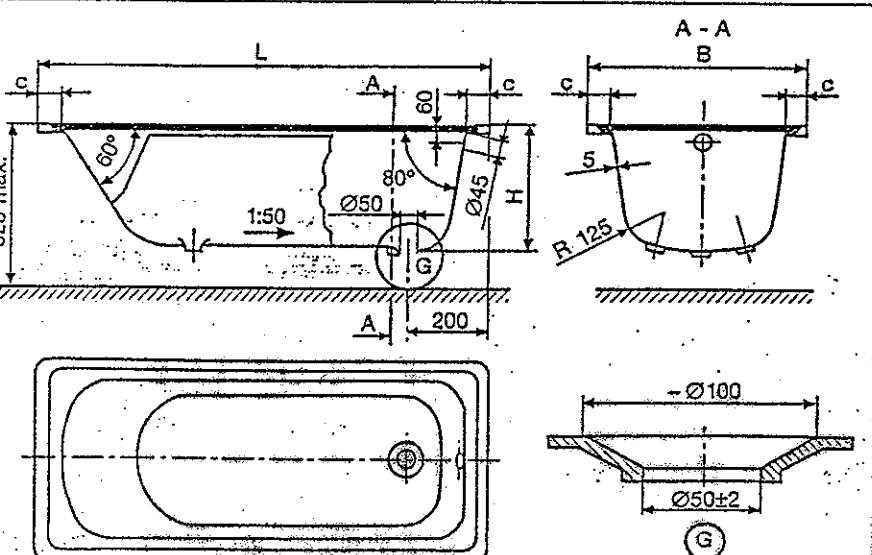


Fig. 2.4.20. Cadă de baie din fontă emailată.

și dimensional, pentru a satisface în mod optim cerințele de utilizare ale persoanelor cu deficiențe motorii. Cuva este prevăzută cu portieră laterală etanșă, cu scaun incorporat și rampă perimetrală de susținere, din oțel inoxidabil. Fundul/pardoseala căzii este antiderapantă. Cuva este echipată cu instalatie escamotabilă pentru spălarea părului.

Căzile de baie se montează pe suporturi reglabile sau pe elemente de construcție, înzidite sau liber, pe una sau mai multe laturi, în funcție de tipul și dimensiunile căzii, precum și de mărimea spațiului disponibil și exigentele estetice.

Căzi și cabine de duș

Se execută din tablă sau fontă emailată, porțelan sanitar, mase plastice și materiale de tip compozit.

Căzile de duș sunt realizate sub formă de cuve cu adâncime redusă, de tip pătrat, dreptunghiular sau de colț, cu bordura rotunjită. În figura 2.4.23 și în tabelul 2.4.14 sunt prezentate principalele dimensiuni ale căzilor de duș produse în țară, iar în figura 2.4.24 se prezintă câteva tipuri de căzi de duș produse în străinătate cu cuvă de adâncime redusă, de formă pătrată (fig. 2.4.24a) de colț (fig. 2.4.24b), cu cuvă adâncită și cu scaun incorporat (fig. 2.4.24c și d), cu fundul antiderapant și prevăzute cu orificiu de golire.

Unele tipuri de cuve sunt prevăzute cu ventile speciale de $\phi 60$ sau 90 mm echipate cu grătar nichelat și sifon cu gardă hidraulică cu racord lateral.

Racordarea la instalațiile de canalizare se face prin intermediul unui sifon în formă de S sau a unui sifon de pardoseală de tip combinat.

Cuvele de duș se pot monta încasat în pardoseală sau într-o bordură supraînălțată ori așezat direct pe pardoseală. Unele tipuri sunt prevăzute cu șuruburi de calare pentru asigurarea orizontalității la montare.

Cabinele de duș sunt realizate din panouri vitrate, plane (fig. 2.4.25a) sau curbilinii (fig. 2.4.25b) din sticlă securizată sau din sticlă sintetică, montate pe conturul cuvei de duș și prevăzute cu uși de acces batante ori glisante. În unele cazuri, ușa de acces este înlocuită cu o perdea din material plastic.

Scheletul (structura) se realizează cu profile din aluminiu sau din mase plastice, solidarizate la partea inferioară și superioară și se etanșează cu garnituri din elastomeri.

Soluția a fost adoptată și pentru uzul persoanelor cu handicap fizic (mobilitate redusă), cabina fiind prevăzută pentru acces cu un panou pivotant, echipat cu scaun. Opțional, panourile pivotante pot fi echipate cu accesorii utile pentru diferite tipuri de handicap-bare de tracțiune, suporturi pentru picioare, mâneră sau

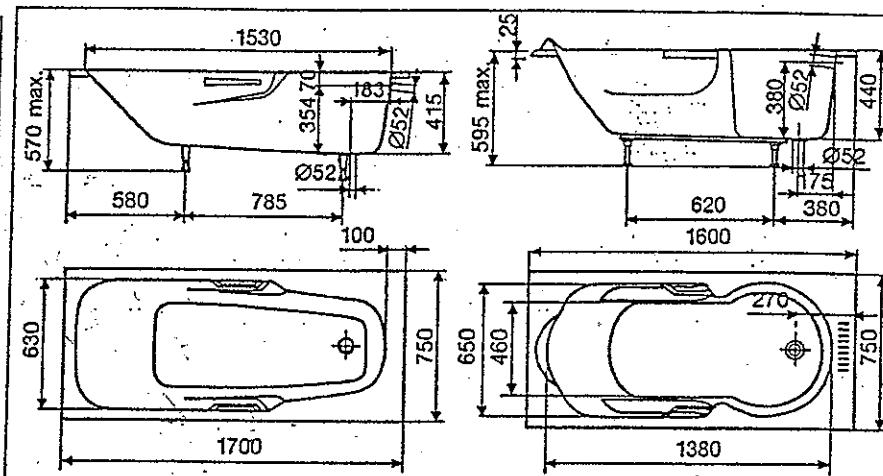


Fig. 2.4.21. Căzi de baie produse în străinătate:
a - cu rezemători pentru brațe; b - rezemătoare de brațe și tetieră.

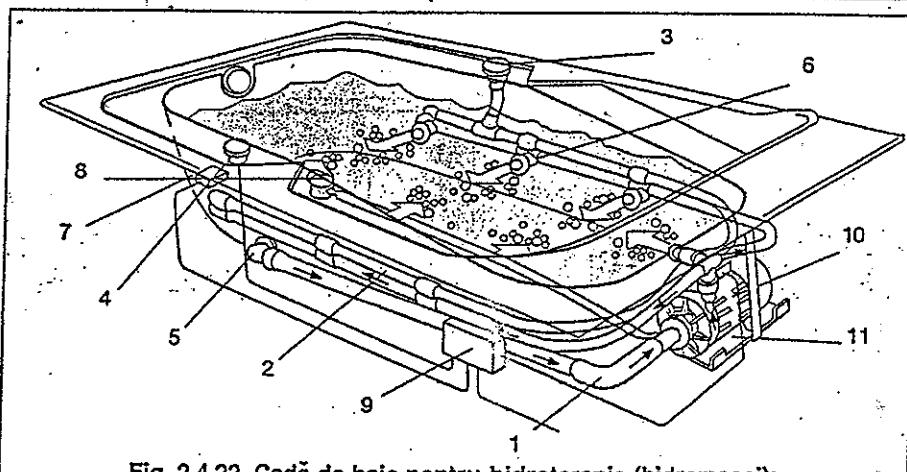


Fig. 2.4.22. Cadă de baie pentru hidroterapie (hidromasaj):
1 - conductă de apă; 2 - conductă de aer; 3 - reglarea debitului de aer; 4 - comanda electrică a pompei de apă; 5 - crepină pentru absorbția apei din cădă;
6 - duză de injectat apă cu aer; 7 - detector de nivel al apei; 8 - clapetă dublă de golire a apei; 9 - cofret electric; 10 - grupul motor cu pompă de apă; 11 - amortizor de zgromot pentru grupul motor - pompă.

bare de susținere etc.

Uzual, cuvele și/sau cabinele de duș se echipăză cu baterii amestecătoare, obișnuite, cu duș fix sau cu racord flexibil. În funcție de exigentele de confort impuse, pot fi dotate cu armături sanitare specializate, precum moderatoare termostate, temporizatoare, sisteme de reglare a formei și intensității jetului de apă etc.

Cabinele de duș pentru hidroterapie sunt prevăzute cu aparatură necesară efectuării procedurilor specifice (duș, hidromasaj, etc). Cabinele (fig. 2.4.25) sunt echipate cu dispozitive electronice de comandă, reglare, semnalizare automată în sistem interactiv, precum și cu mijloacele adecvate de securitate.

Vase de closet și rezervoare de apă pentru spălarea vaselor de closet.

Vasele de closet produse în țară se execută fie din porțelan sau semiportelan sanitar, cu scaun (fig. 2.4.26), și cu dimensiunile redăte în tabelul 2.4.15, fie din fontă emailată, cu tălpi (fig. 2.4.27), având formă ovală sau dreptunghiulară.

Closetele cu scaun sunt prevăzute,

prin construcție, cu sifon cu gardă hidraulică. Golirea closetului în conductă de canalizare se face printr-un ștău prevăzut lateral sau vertical în jos, care are diametrul interior de 100 mm.

Closetele cu tălpi se utilizează în clădiri în care frecvența de utilizare este mare (gări, cazărmă, closete publice etc) și pot fi spălate cu un jet de apă de la un robinet cu furtun.

În străinătate, se produc diferite tipuri

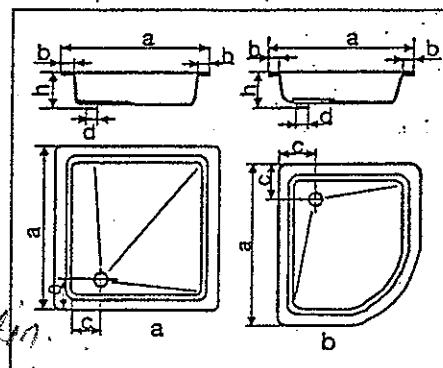


Fig. 2.4.23. Căzi de duș, din fontă emailată produse în România:
a - de formă pătrată; b - de colț.

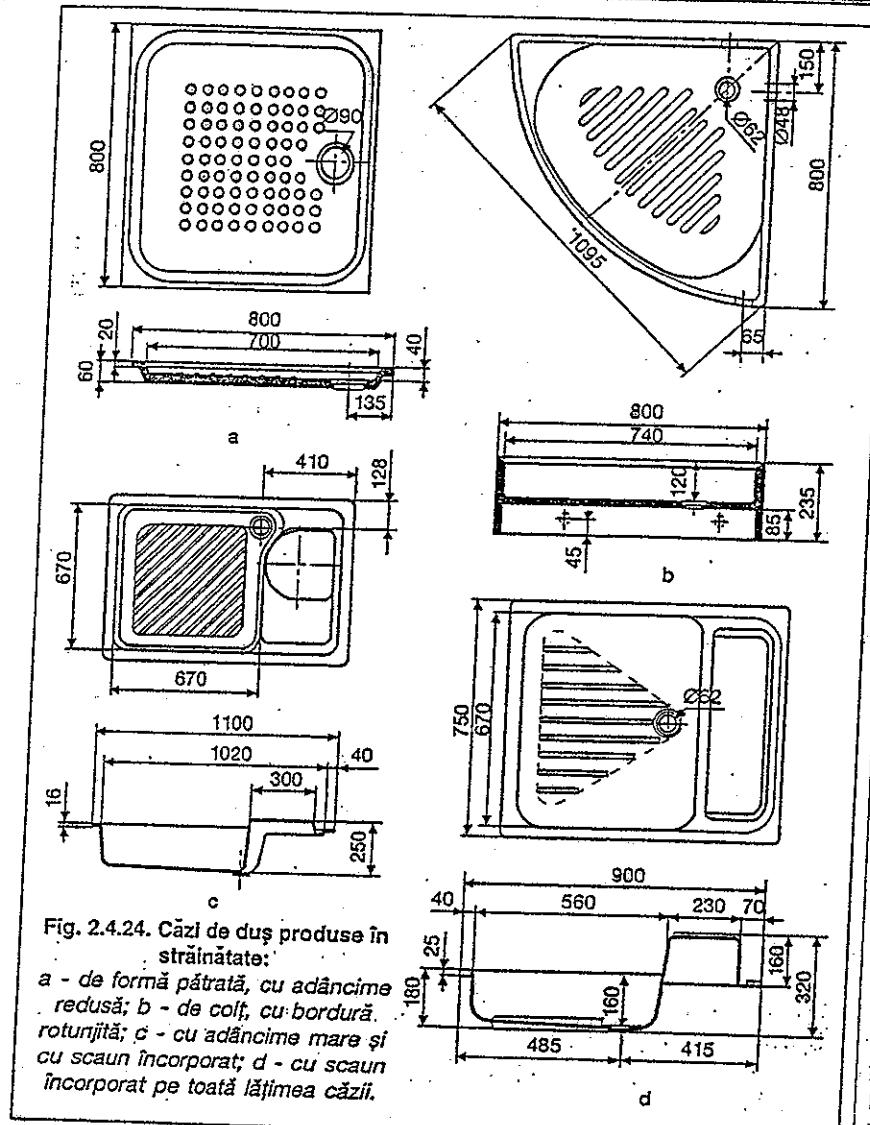


Fig. 2.4.24. Căzi de duș produse în străinătate:

a - de formă pătrată, cu adâncime redusă; b - de colț, cu bordură rotunjită; c - cu adâncime mare și cu scaun incorporat; d - cu scaun incorporat pe toată lățimea căzii.

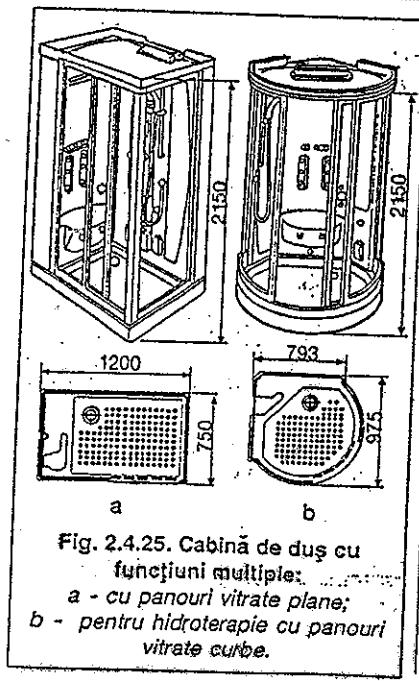


Fig. 2.4.25. Cabină de duș cu funcții multiple:

tegratoare, amplasate în exteriorul acestora sau integrate în ele, cu spălare sub presiune, permit evacuarea apelor uzate prin conducte cu diametre mici (20 sau 30 mm) în conductele de canalizare. Ansamblul de closet poate fi echipat cu rezervor de apă caldă, dus mobil și generator de aer cald, precum și cu tablou de comandă (fig. 2.4.29). Funcționarea este controlată prin un microprocesor care permite reglarea temperaturii apelor și a aerului, intensitatea și direcția jetului de apă precum și durata de utilizare. Dispozitivul de spălare cu duș perineal este reglabil și în plus, poate fi adaptat la cea mai mare parte a vaselor de closet obișnuite.

Pentru uzul persoanelor în vîrstă sau cu handicap fizic, se produc vase de closet cu înălțime variabilă. Înălțimea vasului se poate modifica între 40 și 65 cm, în 6 s., prin acționarea unei manete de comandă plasată lateral rezervorului. Aparatul este acționat de un cric hidraulic și funcționează la presiunea apelor din rețea. Cu o presiune de 3 bar, vasul poate ridica o greutate de 180 kg.

Spălarea vaselor de closet se poate face sub presiune sau prin cădere, din rezervoare de apă amplasate la înălțimea seminălțime sau direct pe vasele de closet. În funcție de felul dispozitivelor de spălare, consumul de apă pentru o întrebuințare crește cu scăderea înălțimii de montare a rezervoarelor, de la simplu la de două ori și jumătate, iar debitul de apă crește de la 0,1 l/s, cât este debitul pentru încărcarea rezervoarelor la 1,2 l/s corespunzător debitului robinetelor de spălare sub presiune. Au fost realizate (în cadrul INCERC-București) noi soluții de rezervoare cu acționare prin buton și cu golire directă, precum și rezervoare cu două debite de spălare, ceea ce conduce la reducerea apreciabilă a consumului de apă.

Rezervoarele de apă se fabrică din fontă, portelan sau din mase plastice (fig. 2.4.30 și tab. 2.4.16), ultimile având avantajul că au o greutate mai mică și o rezistență termică mai mare decât cele din fontă, reducându-se, apreciabil,

Tabelul 2.4.16. Rezervoare de spălare pentru closete

Tipul de rezervor	Mărimea	L [mm]	I [mm]	h [mm]	a [mm]	d [mm]	Masa informativă [kg]	Conținutul de apă [l]
Din fontă, emailată STAS 2756	I	350	195	200	50	45	10	9
Idem	II	400	215	200	50	45	20	12
Din portelan montat la mică înălțime	-	530	200	400	55	51	9	18
Idem montat la înălțime	-	480	280	250	55	45	7	9
Din mase plastice	-	350	195	200	50	45	1	9

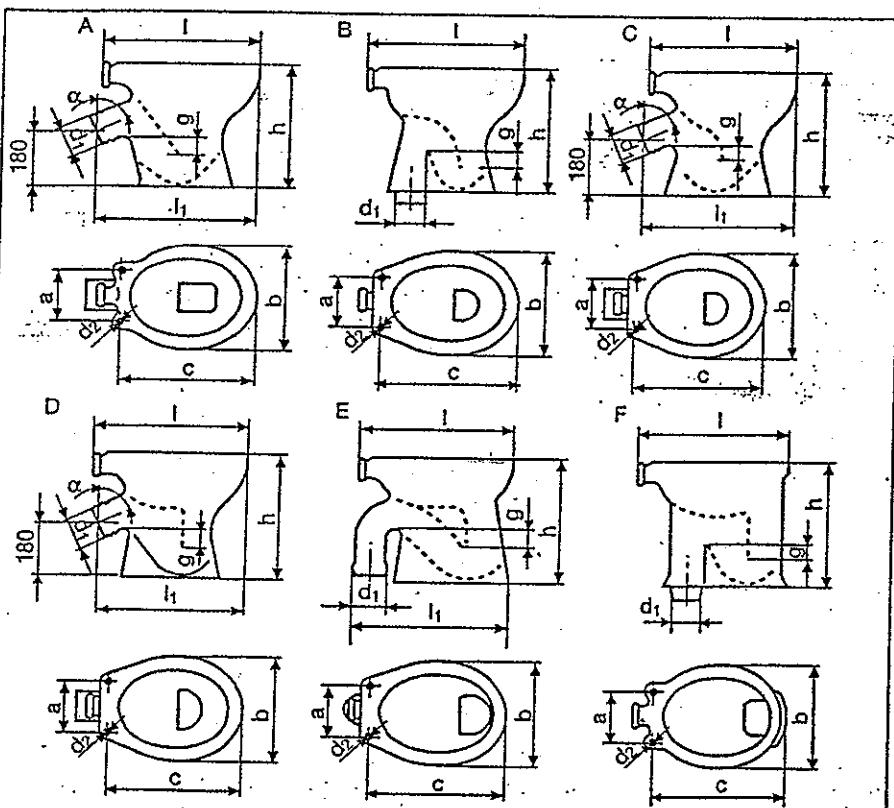


Fig. 2.4.26. Vase de closet pentru adulți:

A - cu pâlnie și evacuarea laterală (C.P.L.); B - cu plan înclinat și evacuarea verticală (C.I.V.); C - cu plan înclinat și evacuare laterală (C.I.L.); D - cu oglindă și evacuare laterale (C.O.L.); E - cu oglindă și evacuare verticală exterioară (C.O.V.E.); F - cu oglindă și evacuare verticală interioară (C.O.V.I.).

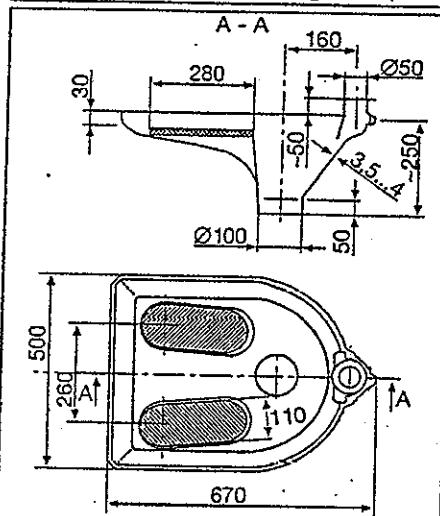


Fig. 2.4.27. Vas pentru closet cu tălpi.

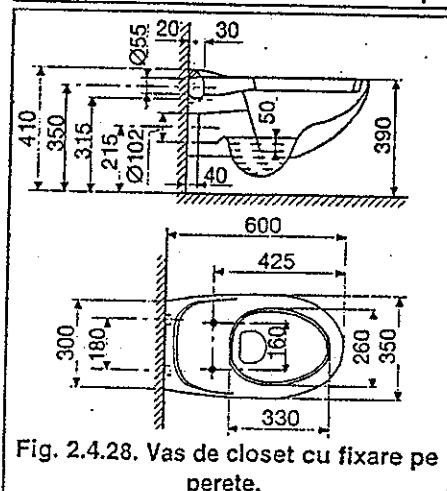


Fig. 2.4.28. Vas de closet cu fixare pe perete.

condensatul pe suprafața lor exterioară.

Rezervoarele de spălare, amplasate la înălțime sau la semiinălțime, se racordează la vasele de closet printr-o țeavă de spălare cu diametrul de $1\frac{1}{4}$ " din material plastic, oțel inoxidabil sau plumb, legată la vas prin intermediul unei manșete din cauciuc, în formă de pâlnie.

Alimentarea cu apă a rezervoarelor de spălare se realizează prin intermediul unor robinete cu plutitor (flotor), răcordate la instalația de distribuție prin legături fixe sau elastice.

Bideuri

Sunt folosite pentru igiena intimă.

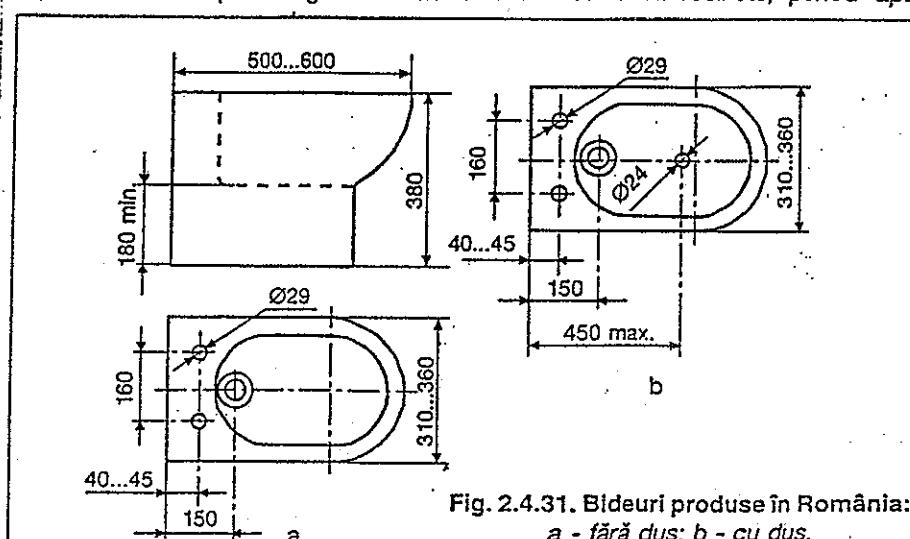
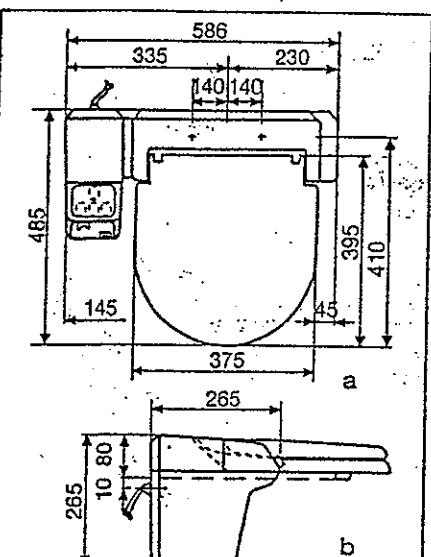
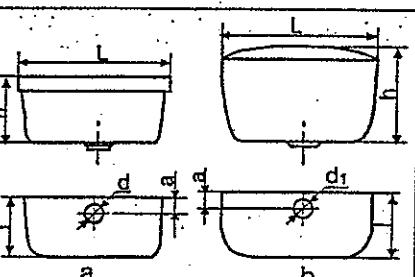
Fig. 2.4.31. Bideuri produse în România:
a - fără duș; b - cu duș.

Fig. 2.4.29. Vas de closet, cu dispozitiv de spălare cu duș mobil, generator de aer cald pentru uscare și cu microprocesor pentru reglarea temperaturii apei, aerului, direcția jetului de apă și durata de utilizare:

a - plan; b - vedere laterală.

Fig. 2.4.30. Rezervoare de closet:
a - din fontă; b - din porțelan sanitar.

Se pot amplasa în camerele de baie din clădiri de locuit și hoteluri, precum și în camerele de igienă din clădiri în care lucrează un număr mare de femei.

Bideurile se fabrică din porțelan sanitar. În afară se produc două tipuri (STAS 2422): obișnuit, fără duș (fig. 2.4.31a) sau cu orificiu pentru duș ascendent (fig. 2.4.31b). Bideurile sunt prevăzute cu două robinete, pentru apă

(3 ORX)

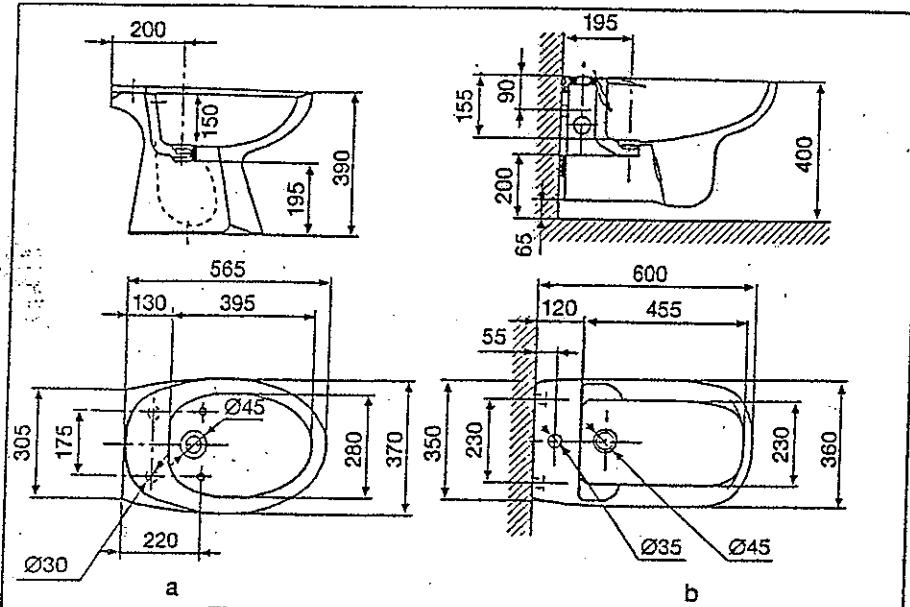


Fig. 2.4.32. Bideuri produse în străinătate:

a - bideu oval, cu picior; b - bideu rectangular, suspendat, cu fixare pe perete.

caldă și rece, sau cu baterie amestecătoare de apă rece cu apă caldă.

În străinătate se produce o mare diversitate de bideuri ca forme, dimensiuni, culori, sisteme de fixare, de alimentare cu apă și de racordare la canalizare. Constructiv se deosebesc bideuri cu picior (fig. 2.4.32a) care se monteză prin fixare direct pe pardoseală sau pe platforme escamotabile de mobilier și bideuri suspendate (fig. 2.4.32b) care se

fixează prin buloane pe pereti portanți sau pe batiuri încastrate.

• Pisoare

Se utilizează în grupurile sanitare din clădiri social-culturale, administrative și industriale, precum și în closetele publice.

Pisoarele se execută din porțelan sanitar sau fontă emailată, într-o gamă largă de tipuri-dimensiuni. Pisoarele din porțelan sanitar produse în țară au forma și dimensiunile redate în figura

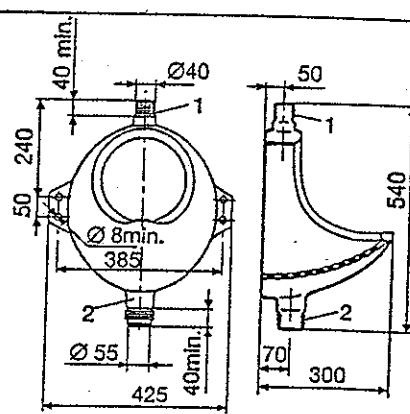


Fig. 2.4.33. Pisoare produse în România:

- 1 - raccord pentru apă rece;
- 2 - orificiu de scurgere.

2.4.33. În străinătate se produc diferite tipuri de pisoare (fig. 2.4.34) de formă rectangulară, ovală (tip scoică), celuloară (tip stal), pentru montare pe perete, în colțul încăperii sau, cele de tip stal prin rezemare directă pe pardoseală.

Pisoarele sunt prevăzute cu orificii pentru alimentarea cu apă rece și respectiv, pentru golire. Spălarea se realizează continuu sau intermitent prin intermediul unor robinete speciale de reglare sau actionare, pentru pisoare, respectiv prin intermediul unor sisteme electronice integrate, cu comandă automată prin fotocelule.

Evacuarea se face prin partea inferioară, gravitațional sau prin efect aspirant, prin sifonare.

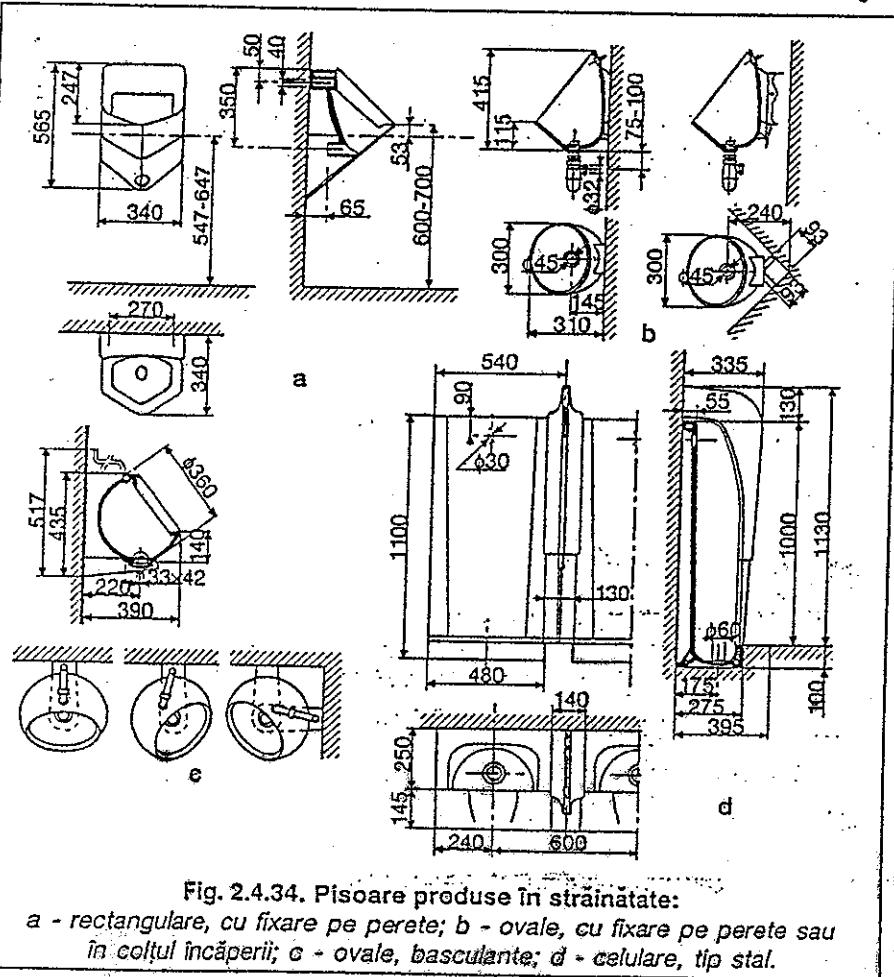


Fig. 2.4.34. Pisoare produse în străinătate:

a - rectangulare, cu fixare pe perete; b - ovale, cu fixare pe perete sau în colțul încăperii; c - ovale, basculante; d - celuloare, tip stal.

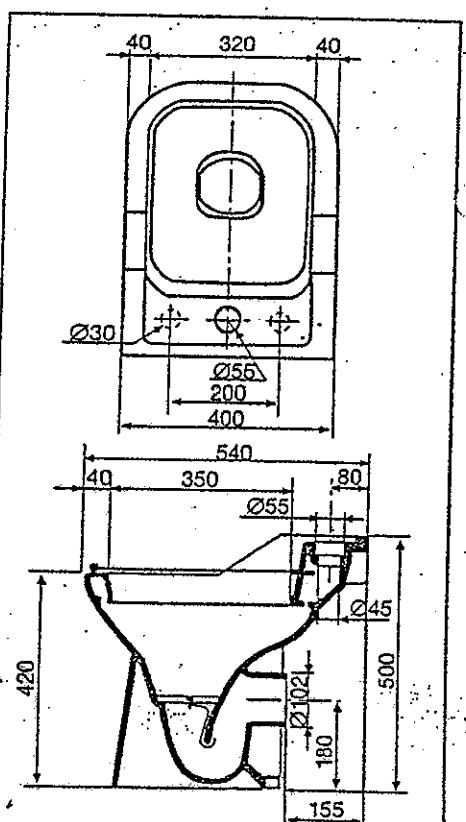
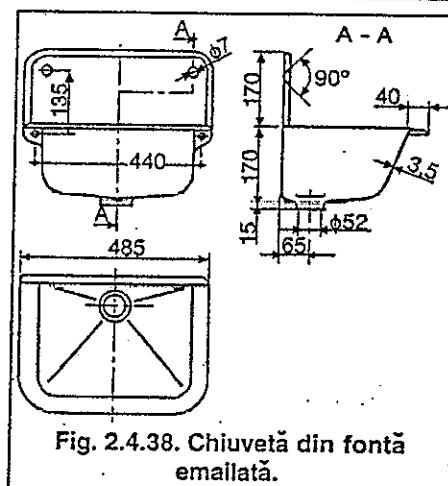
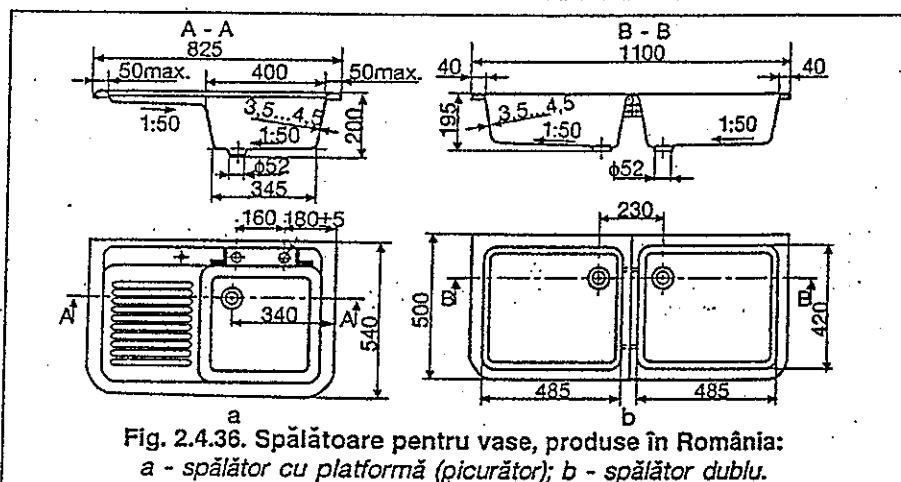
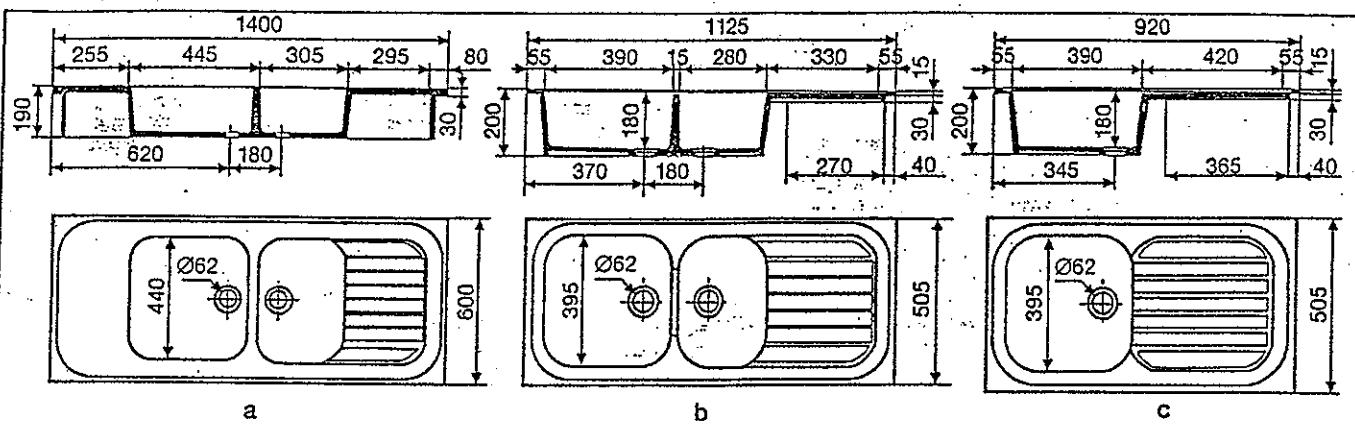


Fig. 2.4.35. Vidoare cu picior, pentru spitale.



• Vidoare

Sunt obiecte sanitare specializate (fig. 2.4.35), utilizate în unități spitalicești pentru golirea și spălarea vaselor utilizate pentru igiena bolnavilor imobilizați (ploști). Se execută din porțelan sanitar, în variante cu picior sau suspendat, și sunt pre-

văzute cu grătar mobil, suport, cu tamponane amortizoare și cu un grătar de fund înaintea sifonului, din oțel inoxidabil. Evacuarea se face la fel ca la vasele de closet, prin intermediul unor sifoane cu gardă hidraulică, înglobate, cu ieșirea laterală sau verticală. Pentru curățire sunt echipate cu robinete de spălare.

• Spălătoare de bucătărie

Se utilizează pentru spălarea vaselor și a produselor alimentare.

Se realizează sub forma unor cuve adânci, cu unul sau cu mai multe compartimente, cu sau fără platformă de lucru, cu suport pentru vase și bordură perimetrală.

Se execută din fontă sau tablă emaiată, tablă din oțel inoxidabil, porțelan sanitar sau materiale compozite, de tipul varicor, corian, antium, silacril etc.

Formele și dimensiunile spălătoarelor de bucătărie produse în țară sunt prezентate în figura 2.4.36. Firmele străine produc o gamă largă de tipuri

de spălătoare, designul și dimensiunile lor satisfăcând orice exigențe; în figura 2.4.37 se prezintă câteva tipuri execuțate, în general, cu tablă din inox.

La spălătoarele cu suport sunt prevăzute orificii pentru montarea bateriilor amestecătoare sau a două robinete pentru apă rece și caldă. La celelalte spălătoare armăturile pentru alimentare cu apă se montează pe elementele de construcții.

Toate tipurile de spălătoare au

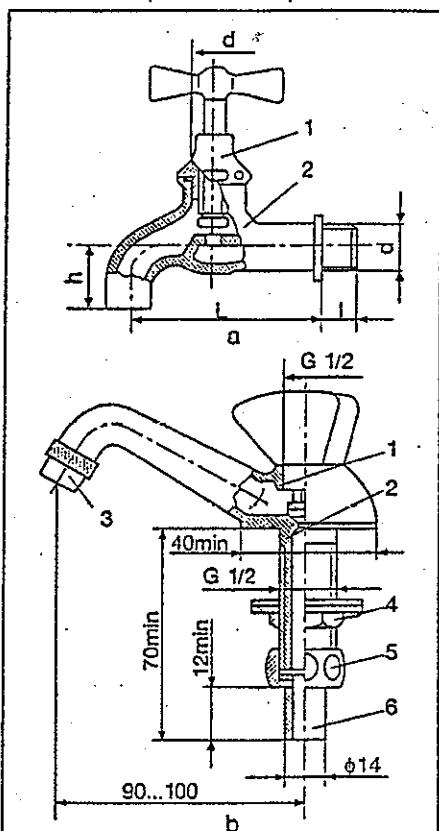


Fig. 2.4.39. Robinet de serviciu simplu:
a - tip I, ptr. montare la perete, cu curgere fixă cu jet liber; b - tip II, pentru montare pe obiecte sanitare, cu curgere fixă, cu jet perlant;

- 1 - cap de armătură;
- 2 - corp;
- 3 - ajutaj perlator;
- 4 - piuliță de fixare;
- 5 - piuliță de racordare;
- 6 - racord.

Tabelul 2.4.17. Robinete de serviciu simplu, tip I (STAS 2581)

Diametrul nominal, D_n [mm]	Filet pentru d [in]	l_{min} [mm]	L [mm]	h [mm]
10	G 3/8	10	70	28
15	G 1/2	12	80	31
20	G 3/4	14	90	35
25	G 1	16	105	40

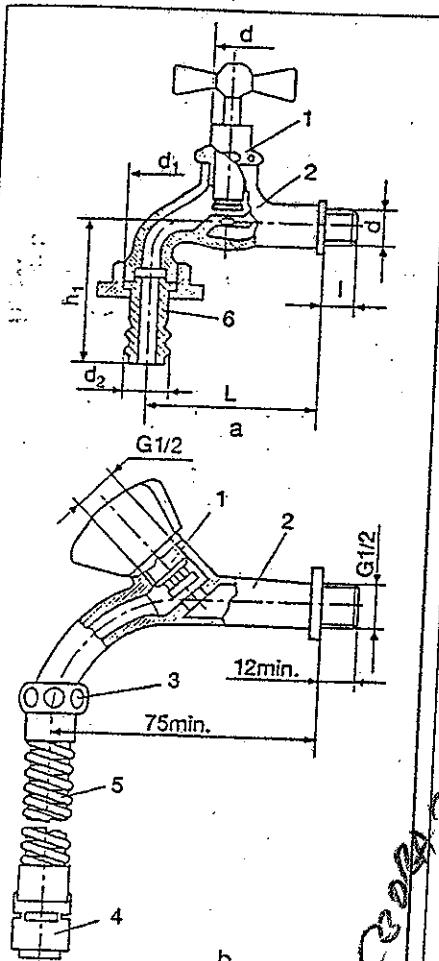


Fig. 2.4.40. Robinet de serviciu dublu:
a - tip I, pentru montare pe perete, cu scurgere fixă, cu racord pentru furtun din cauciuc; b - tip II, pentru montare pe perete, cu scurgere fixă, cu tub flexibil;
1 - cap de armătură; 2 - corp; 3 - piuliță olandeză; 4 - ajutaj perlator;
5 - tub flexibil; 6 - portfurtun.

același diametru al racordului la sifonul de scurgere (52 mm), iar pentru spălătorul cu suport, distanța dintre axele găurilor pentru montarea robinetelor sau a bateriilor este aceeași ca și la lavoare (160 mm).

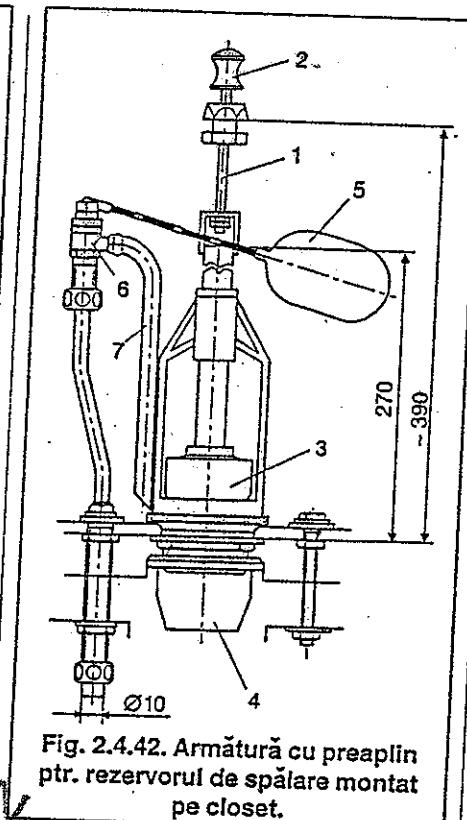


Fig. 2.4.42. Armătură cu preaplin ptr. rezervorul de spălare montat pe closet.

Evacuarea apei după folosință se face printr-un ventil de scurgere, cu sită nichelată la care se racordează, după caz, sifoane simple sau duble.

• Chiuvete

Sunt obiecte sanitare (fig. 2.4.38) care se folosesc în spații tehnice: garaje, ateliere, spălătorii etc.

Se execută din fontă emailată sau gresie ceramică și sunt prevăzute cu ventil cu sită de scurgere, formată la turnare, și cu un stăuț scurt, pentru racordarea la sifon. Pentru a proteja peretele, chiuvetele sunt prevăzute cu placă înaltă, fixă sau detasabilă.

Se realizează în diferite forme: dreptunghiulară, semirotondă, de perete sau de colț, cu dimensiuni variabile în funcție de destinație și de poziția de montare.

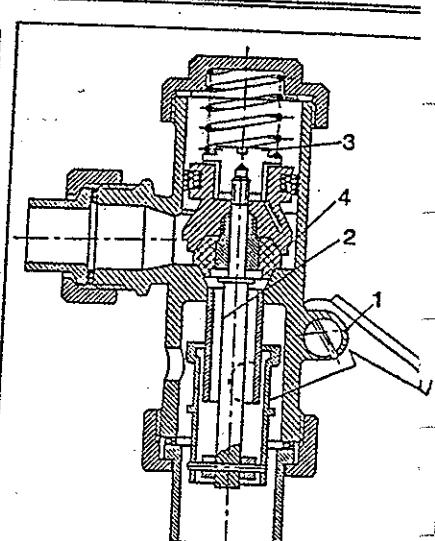


Fig. 2.4.43. Robinet pentru spălarea vasului de closet, cu jet de apă sub presiune.

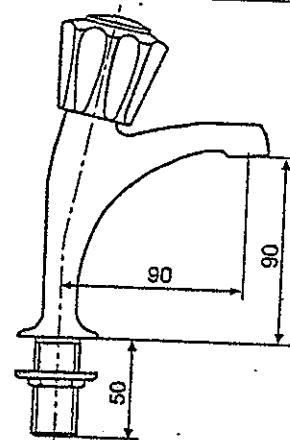


Fig. 2.4.44. Robinet pentru lavoar.

Alimentarea cu apă se face, după necesități, cu apă rece și caldă, prin robinete de serviciu sau baterii amestecătoare.

Chiuvetele din fontă sunt emailate numai pe suprafețele de lucru, respectiv în interiorul cuvei, pe bordura cuvei, pe uscător și pe față văzută a tăbliei acestora. Celelalte suprafețe sunt acoperite cu un grund de email sau cu vopsea de ulei.

Pentru laboratoare se produc chiuvete din gresie ceramică antiacidă glazurate în interiorul cuvei și pe suprafețele văzute, cu sau fără spătar.

2.4.2.6 Armături pentru alimentarea cu apă a obiectelor sanitare

• Robinete

Sunt armături de serviciu pentru alimentarea obiectelor sanitare cu apă rece. În cazuri speciale când se admite că amestecul apei să se facă în cuva obiectului sanitar, unele robinete se pot utiliza și pentru apă caldă. Se execută, în general, cu corpul din alumă cromată sau nichelată (mai rar, din mase plastice).

Tipurile uzuale de robinete de serviciu sunt:

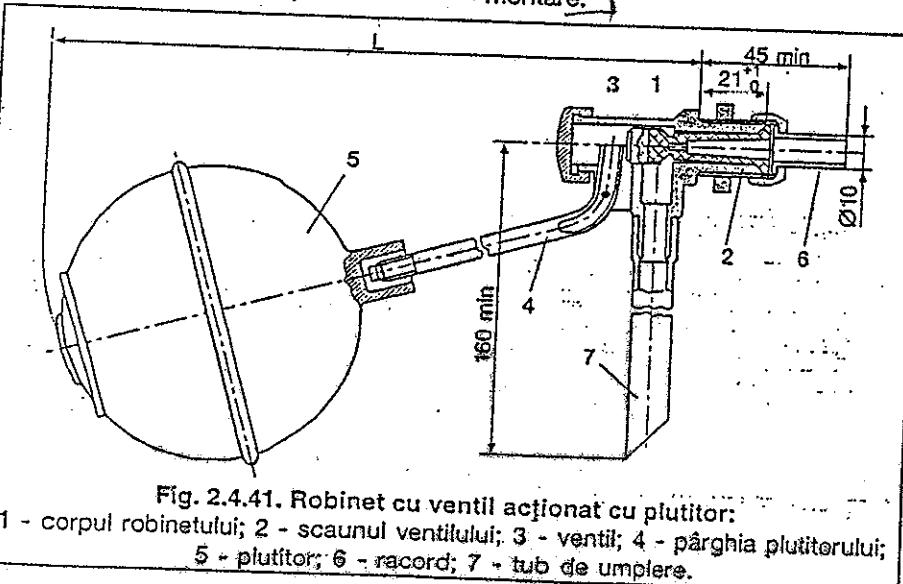


Fig. 2.4.41. Robinet cu ventil acționat cu plutitor:
1 - corpul robinetului; 2 - scaunul ventillului; 3 - ventil; 4 - pârghie plutitorului;
5 - plutitor; 6 - racord; 7 - tub de umplere.

- robinetul de serviciu simplu (fig. 2.4.39), având dimensiunile redate în tabelul 2.4.17; poate fi: pentru montare la perete, cu curgere fixă cu jet liber (fig. 2.4.39a), sau pentru montare pe obiectele sanitare, cu curgere fixă, cu jet perlăt (fig. 2.4.39b);

- robinetul de serviciu dublu (fig. 2.4.40) cu dimensiunile redate în tabelul 2.4.18, executat în două variante: pentru montare la perete, cu curgere fixă și cu racord pentru furtun de cauciuc (fig. 2.4.40a) și respectiv, cu tub flexibil (fig. 2.4.40b);

- robinetul cu ventil, acționat cu plutitor (fig. 2.4.41) pentru rezervoarele de spălare a closetelor. Se fabrică în trei mărimi, cu dimensiunile redate în tabelul 2.4.19. Plutitorul deschide robinetul pe măsură ce rezervorul se golește de apă și închide robinetul când apă din rezervor a atins nivelul pentru care s-a făcut reglarea;

- armătură cu preaplin pentru rezervorul de spălare montat pe closet (fig. 2.4.42). Prin ridicarea tijei 1 prevăzută cu mânerul nichelat 2, ventilul 3 se ridică și se deschide orificiul 4 de evacuare a apei din rezervor. În acest timp, plutitorul 5 coboară, deschide robinetul 6 și apa intră în rezervor prin teava 7. La atingerea nivelului maxim al apei în rezervor, plutitorul 5 închide robinetul 6;

- armături cu supape pentru rezervorul de spălare montat pe closet: prin apăsarea unui buton basculant, rezervorul poate fi golit total sau parțial, după necesitate;

- robinet pentru spălarea vasului de closet cu jet de apă sub presiune (fig. 2.4.43), care înlocuiește rezervorul de spălare cu robinetul cu plutitor. Se nontează pe un racord scurt la coloana de apă rece sub presiune. Prin apărirea manetei 1 pistonul 2 presează

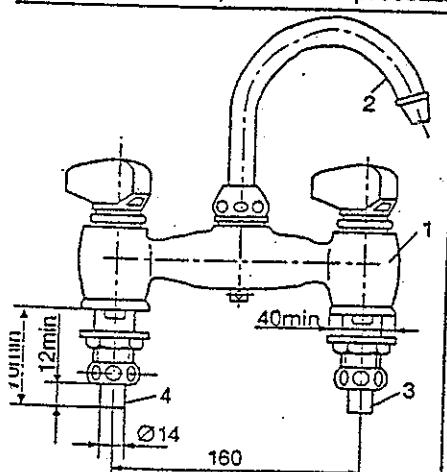


Fig. 2.4.45. Baterie amestecătoare, stativă, pentru lavoar sau spălător:

- corpul bateriei; 2 - teava de curgere apei;
- raccord la conducta de apă rece;
- raccord la conducta de apă caldă.

Tabelul 2.4.18. Robinete de serviciu dublu, tip I (STAS 2581)

Diametrul nominal, D _n [mm]	Filet d [in]	l _{min} [mm]	Filet d ₁ [in]	L [mm]	h ₁ [mm]	d ₂ [mm]
10	G 3/8	10	G 1/2	70	63	11,5
15	G 1/2	12	G 3/4	80	73	14,5
20	G 3/4	14	G 1	90	83	21
25	G 1	16	G 1 1/4	105	95	30

Tabelul 2.4.19. Robinete cu ventil, acționate cu plutitor, Pn 10 bar (STAS 2377)

Mărimea	L [mm]	Tipul de rezervor de spălare
I	340	STAS 2756 (mărime I de rezervor)
II	365	STAS 2756 (mărime II de rezervor)
III	430	STAS 9441

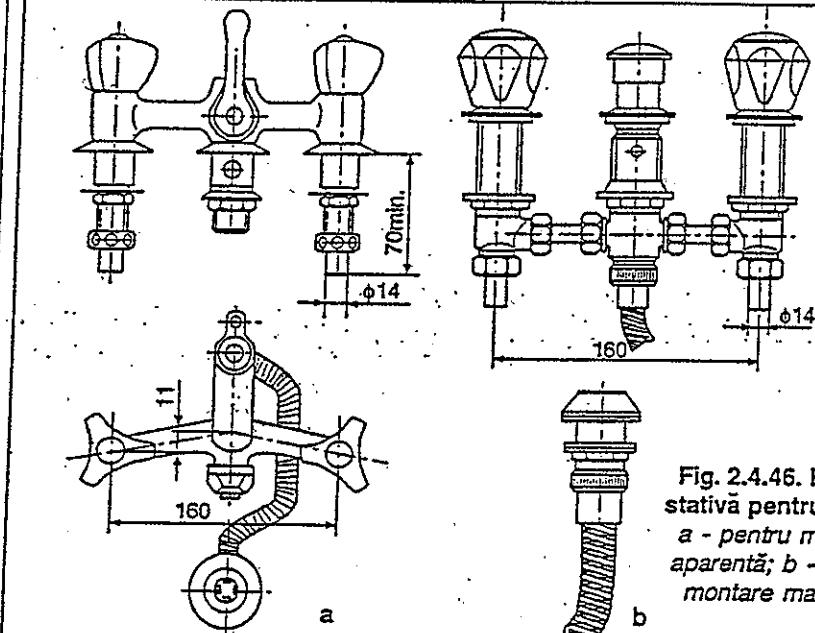


Fig. 2.4.46. Baterie stativă pentru bideu:
a - pentru montare aparentă; b - pentru montare mascată.

arcul 3, ventilul 4 se ridică și eliberează secțiunea de trecere a apei reci sub presiune spre rezervorul de closet. La eliberarea manetei 1, arcul 3 se destinde și așează ventilul 4 pe scaunul său închizând admisia apei;

- robinet pentru pisoar cu diametrul de 3/8"; este un robinet de colț având tija de acționare mascată cu capac de protecție nichelat;

- robinet pentru lavoar (fig. 2.4.44) sau spălător cu diametrul de 1/2" poate fi folosit pentru apă rece sau pentru apă caldă de consum. Diferitele tipuri constructive de robinete de lavoar se deosebesc prin forma corpului, a roții (stelei) de manevră, acoperirea metalică (nickelare, cromare etc.);

- robinet pentru bideu se execută numai de tipul stativ cu dimensiunea raccordului de 1/2";

Tipurile moderne de robinete produse de firmele străine, includ economizarea cu temporizare hidraulică. Durata temporizării este prestabilită în funcție de destinația armăturii și variază, în mică măsură, în funcție de presiunea apei. În mod ușual timpul de curgere este de 7 s pentru spălarea

vaselor de closet și a pisoarelor. Economia de apă realizată variază între 50 și 70%, față de soluțiile clasice.

Robinete pentru lavoare, dușuri, closete și pisoare cu temporizare electrică sunt armături prevăzute cu ventile electromagnetice, programate electronic și acționate de la distanță prin intermediul unor celule fotoelectrice de detectie cu raze infraroșii, modulate, integrate în corpul armăturii sau amplasate în zona de utilizare a obiectului sanitar respectiv. Dispozitivele de declanșare sunt

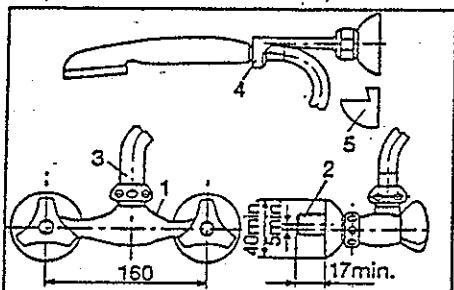


Fig. 2.4.47. Baterie amestecătoare de perete, pentru baie sau duș:
1 - corpul bateriei; 2 - raccord excentric; 3 - tub flexibil pentru duș; 4 - suport reglabil pentru duș; 5 - suport fix pentru duș.

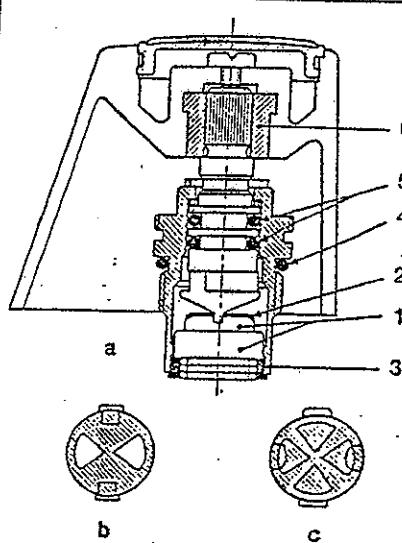


Fig. 2.4.48. Cap de robinet cu discuri ceramice cu deschidere maximă de 1/4 tură cu orificii de tip fluture dispuse în cruce:

a - ansamblu; b - poziția deschisă a discurilor ceramice; c - poziția închisă a discurilor ceramice; 1 - discuri ceramice; 2 - dispozitiv antizgomot; 3 - garnitură de etansare; 4 și 5 - inele de etansare; 6 - cap de antrenare.

insensibile la apă sau la lumina ambientă, naturală sau artificială și determină curgerea apei numai în momentul detecțării mișcării în câmpul prestabilit. Închiderea se produce automat după retragerea mâinii sau a corpului din zona activă. Temporizarea este între 3 și 20 s, în funcție de tipul robinetului. Față de armăturile uzuale, se realizează economii cuprinse între 75 și 80 %. Robinetul electronic pentru lavoar, cu celulă fotoelectrică amplasată la extremitatea brațului, dispune de posibilități de reglare a profunzimii câmpului de detectie, prin intermediul unui potențiometru incorporat în modul, precum și de un sistem electronic antiblocare, care împiedică celula să întrerupă curgerea apei. Robinetul este prevăzut cu aero-economizor și dispune de posibilități de reglare a temperaturii apei pe o plajă între 25 și 60 °C precum și de închidere temporizată cu icturi funcționale de 3,5 s.

Un alt tip de robinet electronic are acordat un detector fotoelectric, focalizat, care poate capta radiațiile infraroșii într-un câmp de până la 20 cm. Un temporizator limitează durata curgerii 3 s., după care apa se întrerupe automat. Starea de funcționare a dispozitivului este indicată de o diodă electroluminiscentă.

Baterii

Sunt armături care permit utilizarea ecologică a apei cu o anumită temperatură, amestecarea apei reci cu apa caldă rezultându-se prin acționarea a două dinete, unul de apă rece și celălalt de

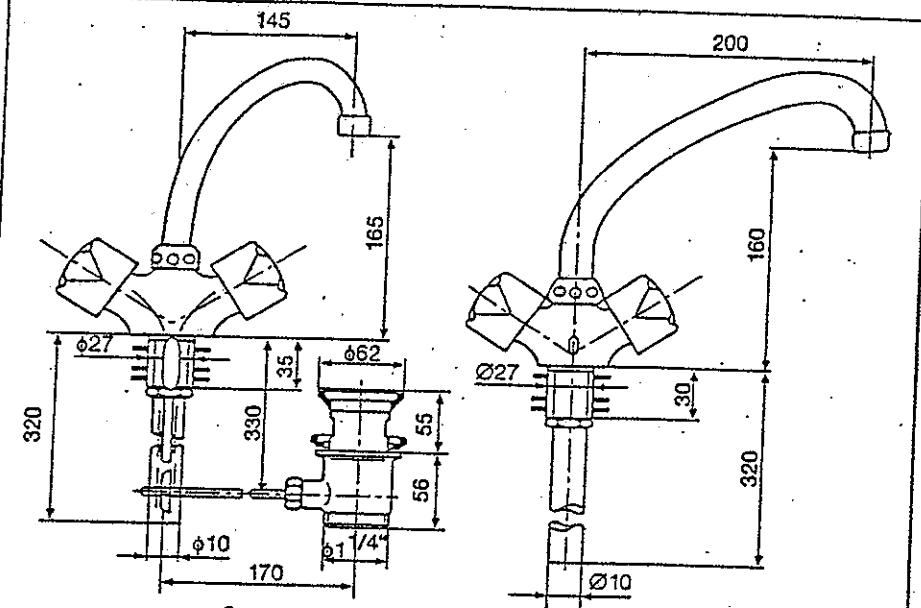


Fig. 2.4.49. Baterie stativă cu un singur orificiu pe obiectul sanitar, pentru montare:

a - pe lavoar, cu dispozitiv de închidere a ventilului de scurgere; b - pe spălător de bucătărie.

apă caldă, care pot fi acționate manual sau automat.

Baterile se execută cu corpul din alamă nichelată sau cromată ori din fontă emaliată.

Tipurile principale de baterii produse în țară sunt:

- baterii amestecătoare, cu ventil cu garnituri din cauciuc (STAS 8732), pentru presiunea nominală $P_n = 6$ bar și diametrul nominal $D_n = 15$ mm, care pot fi:

- stative, pentru lavoar sau spălător de bucătărie (fig. 2.4.45) prevăzute cu teavă de scurgere (pipă) cu sau fără perlator;

- stative, pentru bideu (fig. 2.4.46), în două variante: pentru montare aparentă (fig. 2.4.46a) sau mascate în corpul bideului (fig. 2.4.46b);

- pentru montare pe perete, prevăzute cu duș flexibil (fig. 2.4.47) pentru căzi de baie sau cabine de duș; pentru dușuri se pot folosi tipuri similare de baterii prevăzute cu duș fix, drept sau curb. Pentru lavoare și spălătoare, baterile au țevi de scurgere (pipe), cu sau fără perlator;

- baterii amestecătoare prevăzute cu capete cu discuri ceramice, care permit închiderea/deschiderea progresivă a unor orificii calibrate, practicate în discuri (pastile) din materiale ceramice, suprapuse și acționate în planuri paralele prin rotație. Etanșarea se realizează prin efectul peliculării, ca urmare a aderenței suprafețelor în contact, datorită gradului înalt de prelucrare.

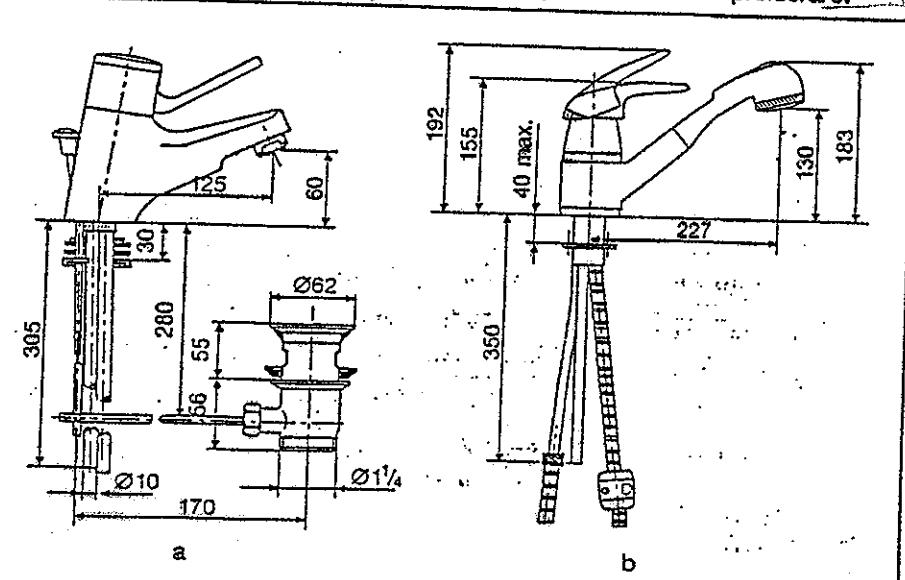


Fig. 2.4.50. Baterii stative cu monocomandă cu un singur orificiu pe obiectul sanitar:

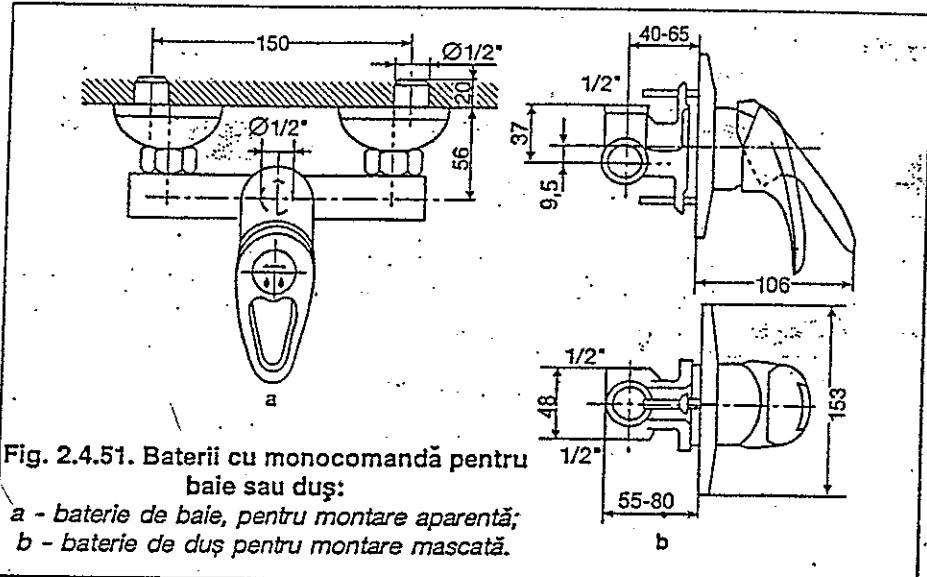
a - pentru lavoare sau bideuri; b - pentru spălătoare de bucătărie.

Principalele avantaje ale capetelor de armături cu plăcuțe ceramice sunt:

- fiabilitate mare conferită de rezistența ridicată a plăcuțelor ceramice;
- reducerea pierderilor de apă prin anșeitatea deosebită datorită efectului particular între plăcuțele ceramice;
- precizia reglării obținută ca urmare a menținerii pozițiilor relative ale orificiilor de curgere;
- maniabilitate ridicată datorită curbe active reduse de $1/4$, $1/2$, $3/4$ tură, ecum și a repetitivității pozițiilor;
- configurații ergonomicice ale organelor de acționare.

În figura 2.4.48 se prezintă un exemplu de cap de robinet prevăzut cu două discuri ceramice cu deschiderea maximă $1/4$ tură, cu orificiile de flutura, dispuse în cruce. În poziția complet deschisă, la $1/4$ tură, orificiile sunt în coincidență totală, oferind secnează maximă de deschidere. Debitul sănătății variază în funcție de gradul de deschidere și, respectiv, de rezistența hidraulică corespunzătoare acestei. Aceste tipuri de capete cu discuri ceramice groase pot fi adoptate la toate capetele de armături, debitul variind de 0,17 și 0,87 l/s la deschideri între 0° și 85° .

Firmele străine, specializate, au utilizat o mare diversitate de baterii



amestecătoare, cu un aspect estetic și o fiabilitate deosebită, diferențiate între ele prin diferite elemente constructive și funcționale. Astfel, unele baterii sunt echipate cu mecanisme antiuzură tip "Protector", constituite dintr-un limitator de cuplu, montat în interiorul dispozitivului de manevră al robinetului, care limitează la o anumită valoare presiunea exercitată asupra dispozitivului de închidere, reducând uzura prin frecare.

Bateriile statice pentru lavoare (fig. 2.4.49a) sau spălătoare (fig. 2.4.49b)

pot necesita pentru montare un singur orificiu pe obiectul sănătar, iar cele pentru lavoar (fig. 2.4.49a) pot avea și dispozitiv de închidere a ventiliului de surgere a lavoarului.

Bateriile amestecătoare cu monocomandă, permit reglarea debitului și a temperaturii printr-un organ unic de comandă cu posibilități de acționare pe două direcții (orizontală și verticală).

În corpul bateriei sunt prevăzute clapete de reținere anti-retur care împiedică intercomunicarea circuitelor de

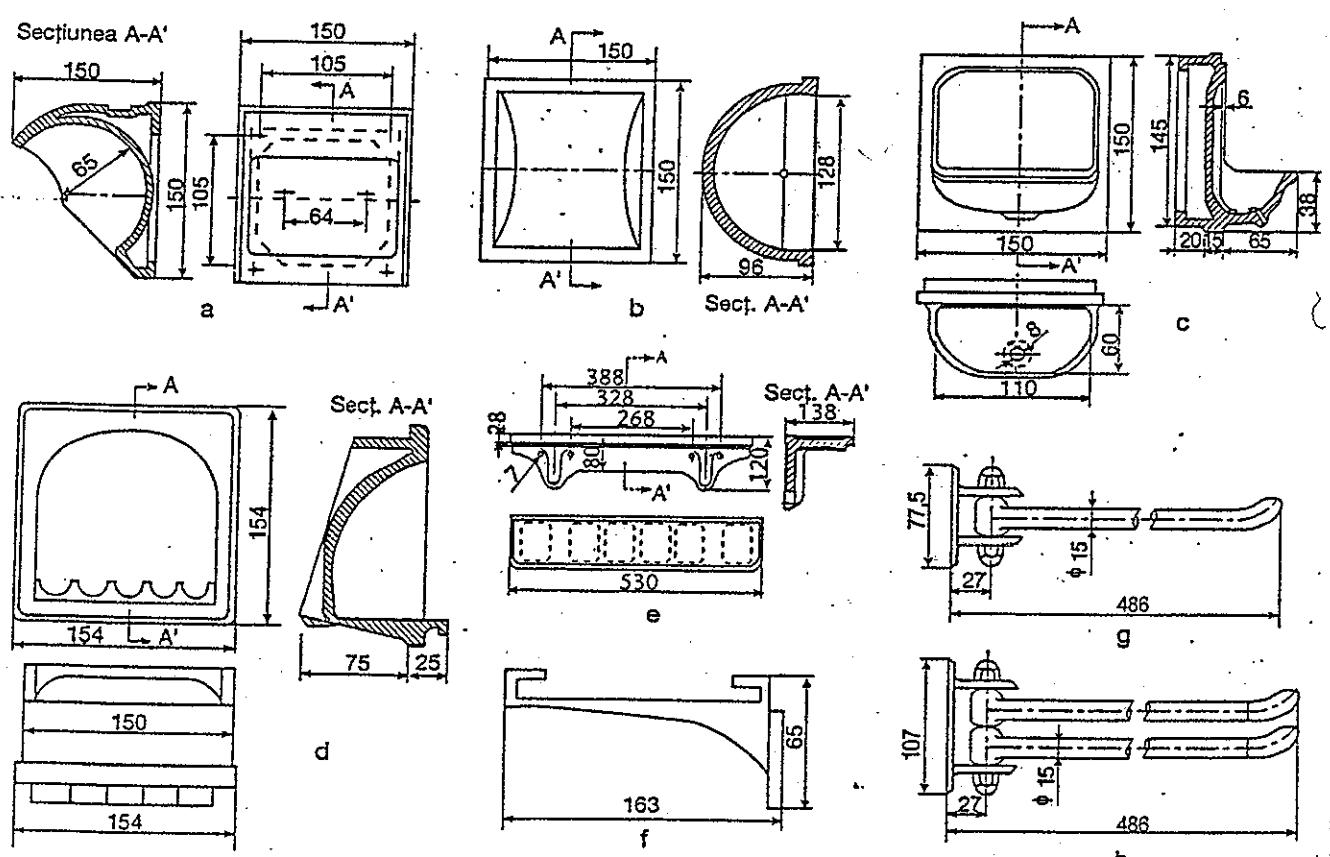


Fig. 2.4.52. Accesorii pentru camere de baie:

porthartie din faianță sau porțelan sanitar, de montat aparent pe perete; b - idem, de montat îngropat în perete; c - săneră din faianță sau porțelan sanitar de montat aparent pe perete; d - idem, de montat îngropat în perete; e - etajeră din porțelan sanitar; f - consolă din alamă nichelată pentru etajeră; g - portprosop din alamă, cu un braț; h - idem, cu două brațe.

apă căldă și apă rece. Unele modele sunt prevăzute opțional și cu dispozitive termostatare pentru limitarea temperaturii maxime a apei calde. Elementul termostatice este compus dintr-un simplu cartuș interșanțabil, prevăzut cu două filtre și cu clapete anti-retur. Bateriile termostatare evită riscul de opărire. Unele tipuri de baterii sunt prevăzute cu duș mobil.

Bateriile stative, cu monocomandă, pentru lavoare necesită pentru montare un singur orificiu pe obiectul sanitar, putând fi prevăzute și cu dispozitiv de închidere a ventilului de scurgere a obiectului sanitar (fig. 2.4.50a) iar cele pentru spălătoare (fig. 2.4.50b) au țeva de scurgere fixă sau reglabilă.

Bateriile cu monocomandă pentru baie sau duș, pot fi montate aparent (fig. 2.4.51a) sau mascat (fig. 2.4.51b). Bateriile pentru baie sunt prevăzute cu manetă sau buton de inversare a curgerii apei la duș sau în cădă (fig. 2.4.51a), cele pentru duș nu au inversor de curgere (fig. 2.4.51b).

Bateriile pentru dușuri, având termostate integrate și selectoare de jet, permit obținerea instantanea a jetului ploaie sau jetului de hidromasaj precum și reglarea formei și intensității jetului, prin rotirea difuzorului în diferite poziții.

2.4.2.7 Accesorii pentru obiecte sanitare

Accesorile completează dotarea tehnico-sanitară a spațiilor de utilizare a apei, îndeplinind funcții auxiliare și contribuind la sporirea gradului de confort.

Din categoria accesoriilor de uz curent fac parte: console, etajere, săpuniere, port-prosoape, port-pahare, oglinzi, cuiere etc.

Diversitatea obiectelor sanitare, determinată de tip, modele, materiale și dimensiuni, a generat o gamă la fel de largă de accesorii, pentru a permite realiza-

rea celor mai potrivite combinații estetice.

Materialele folosite pentru realizarea accesoriilor sanitare sunt dintre cele mai diferite: cristal, sticlă, porțelan sanitar, inox, lemn, materiale plastice sau componete.

În figura 2.4.52 sunt prezentate câteva tipuri de accesori.

2.4.3. Stabilirea tipurilor, determinarea numărului obiectelor sanitare și amplasarea lor în planurile de arhitectură ale clădirii și în scheme

Dotarea tehnică a clădirilor, cu obiecte sanitare, armături și accesorii, se face în funcție de destinații, caracteristicile și gradul de confort al clădirilor, precum și de cerințele investitorilor.

2.4.3.1 Stabilirea tipurilor și numărului obiectelor sanitare

- Clădiri de locuit

Dotarea minimă cu obiecte sanitare (conform STAS 1478) cuprinde:

- în camere de baie: lavoar, closet, cădă de baie sau duș și receptor sifonat pentru colectarea apei de pe pardoseală;

- în bucătării: spălător de vase cu cuvă și platformă (picurător).

În blocurile de locuințe noi (conform Legii nr. 114/1996), pe lângă dotarea minimă cu obiecte sanitare, se prevede numărul de camere de baie sau grupuri sanitare pentru apartamente, în funcție de numărul de camere și a suprafeței locuibile:

- la apartamentele, cu 1 cameră, cu suprafață locuibilă utilă minimă, de 37 m² și la apartamentele, cu 2 camere, cu suprafață locuibilă utilă minimă de 52 m², se prevede 1 cameră de baie (dotată cu obiecte sanitare ca mai sus);

- la apartamentele, cu 3 camere cu suprafață locuibilă utilă minimă de 66 m² se prevede 1 cameră de baie și 1 grup

sanitar suplimentar, dotat cu closet și lavoar mic;

- la apartamentele, cu 4 camere cu suprafață locuibilă minimă de 74 m² se prevede 1 cameră de baie și 1 grup sanitar suplimentar dotat cu duș, lavoar mic, closet și cu sifon de pardoseală;

- la apartamentele, cu 5 camere, cu suprafață locuibilă minimă de 87 m² se prevăd 2 camere de baie;

- în bucătăriile pentru apartamente, indiferent de numărul de camere, se prevede dotarea cu 1 spălător cu cuvă și picurător.

Se recomandă prevederea în camere de baie sau în grupul sanitar suplimentar a racordurilor de apă rece, apă căldă și canalizare pentru mașina de spălat rufe, iar în bucătărie a racordurilor pentru apă rece, apă căldă și canalizare pentru mașina de spălat vase.

Camerele de baie și grupurile sanitare suplimentare se dotează cu următoarele accesorii: etajeră, oglindă, port-prosop, portsăpun, porthartie și cuier.

Se recomandă dotarea clădirilor de locuit cu 1 chiuvetă cu robinet dublu servicii, amplasată în camerele de colectare a gunoiului, pentru asigurarea condițiilor de igienă și curățenie în aceste încăperi și în spațiile comune de circulație, cu condiția să nu existe pericolul de îngheț pentru instalațiile de alimentare cu apă.

- Clădiri administrative și social-culturale.

Stabilirea tipurilor și numărului obiectelor sanitare pentru clădirile administrative și social-culturale se face în funcție de destinații clădirilor, gradul de confort al acestora și de numărul de persoane care le folosesc, conform tabelului 2.4.20, anexa 2.4.1 în care s-a notat: b-numărul bărbătailor; f-numărul femeilor.

Pentru clădiri ce nu pot fi asimilate cu cele din tabelul 2.4.20 determinarea

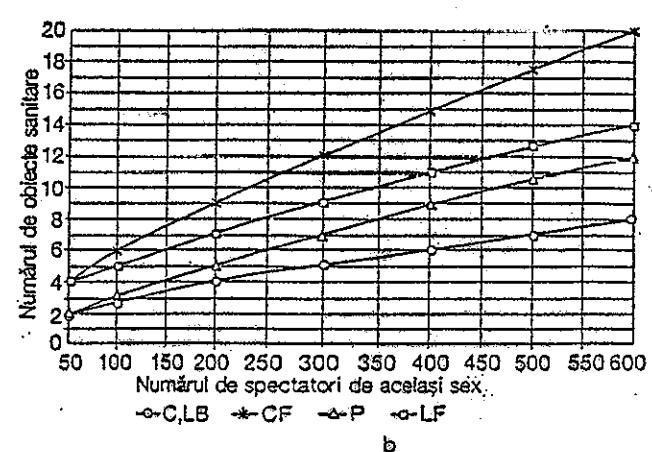
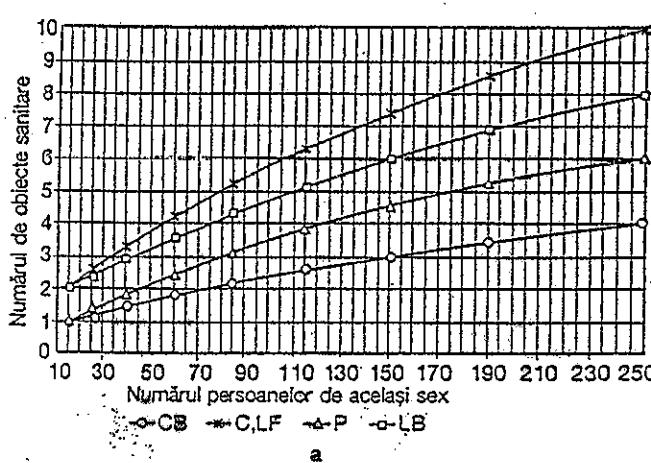


Fig. 2.4.53. Nemogramă pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare:

a - la birouri; b - pentru spectatori, la teatre, săli polivalente și cluburi cu săli de spectacole;

CB - closete pentru bărbați; C, L, F - closete și lavoare pentru femei; P - pisoare; LB - lavoare pentru bărbați; CF - closete pentru femei; LF - lavoare pentru femei.

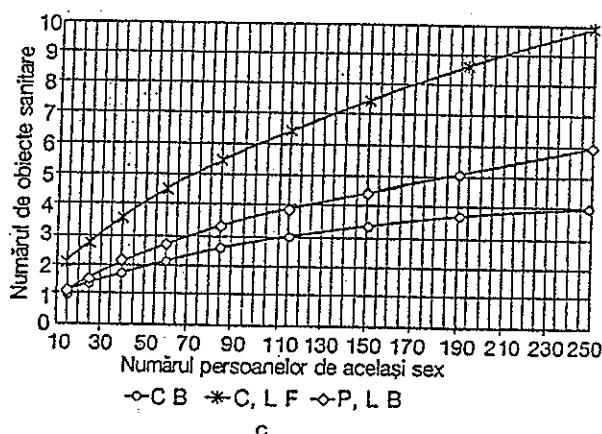


Fig. 2.4.53. Nomogramă pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare:
c - pentru artiști la teatre, săli polivalente și cluburi cu săli de spectacole; d - la cinematografe;

CB - closete pentru bărbați; C, LF - săli polivalente și lavoare pentru femei; P, LB - pisoare și lavoare pentru bărbați; CF - closete pentru femei; P - pisoare; LF - lavoare pentru femei; LB - lavoare pentru bărbați.

tipurilor, numărului și repartiției pe sexe a obiectelor sanitare se face pe baza datelor din tema de proiectare.

În clădiri administrative și social-culturale se prevăd grupuri sanitare separate pe sexe; în clădiri în care lucrează maximum 10 persoane se prevede un singur grup sănitar, comun pentru bărbați și femei, prevăzut cu 1 lavoar, 1 closet și 1 duș (pentru duș trebuie să se țină seamă de prevederile din tabelul 2.4.20).

În cazurile în care grupurile de dușuri sunt amplasate separat de closete, se prevede în plus câte 1 closet la fiecare 10 dușuri, iar în cazul în care grupurile de closete sunt montate separat de grupurile de lavoare se prevede suplimentar câte 1 lavoar pentru fiecare 10 closete, dar minimum 1 lavoar.

La fiecare nivel se prevede 1 chiuvetă care se amplasează, de preferință, în grupul sanitari pentru femei, sau într-o încăpere destinată materialului gospodăresc. În camerele de colectare a gunoiului se prevede 1 chiuvetă cu robinet dublu serviciu cu condiția să nu

existe pericolul de îngheț pentru instalațiile de alimentare cu apă.

Amplasarea grupurilor sanitare și a punctelor de consum al apei se face astfel încât să fie asigurate accesul și folosirea lor ușoară, distanța maximă de parcurs fiind de 50 m, fără a depăși 3 m pe verticală. De regulă, grupurile sanitare se amplasează la fiecare nivel al clădirii; pentru clădiri administrative se admite amplasarea grupurilor sanitare între două niveluri.

Pe lângă obiectele sanitare prevăzute în tabelul 2.4.20, în funcție de specificul clădirilor, se ține seama de prevederile și dotările suplimentare, care se prezintă în continuare.

Clădirile de birouri. Grupurile sanitare se prevăd numai cu closete, pisoare și lavoare. Pentru institutele de proiectare se prevede, la fiecare atelier, câte 1 lavoar, iar, pe lângă atelierele de ediție, legătorie și copiere se prevede și câte 1 duș.

În figura 2.4.53a, se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului și fe-

lului obiectelor sanitare la birouri.

Săli de spectacole și teatre. În fiecare cabină de actori se prevede câte 1 lavoar, iar în cabinele de actori cu un grad ridicat de confort se prevede câte un grup sanitar prevăzut cu closet, lavoar și duș.

Pentru săliile de repetiție se prevăd grupuri sanitare la care numărul de obiecte sanitare se stabilește în funcție de capacitatea sălii respective.

Dușurile pentru actori se prevăd cu cabine individuale în care se face și dezbrăcarea, considerând 1 duș pentru 5 persoane. Pentru săliile de repetiție prevăzute cu cabine de duș cu dezbrăcare într-o încăpere comună, se consideră maximum 8 persoane pentru 1 duș.

La bufetele teatrelor se prevăd spălătoare simple sau duble cu uscător și chiuvetă pentru curătire, alimentate cu apă rece și caldă.

În figura 2.4.53b, se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului de obiecte sanitare în funcție de numărul de spectatori de același sex, pentru teatre, săli polivalente și cluburi cu săli de spectacole.

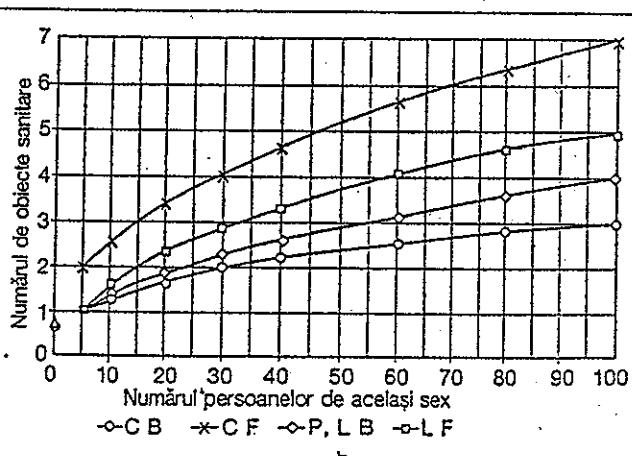
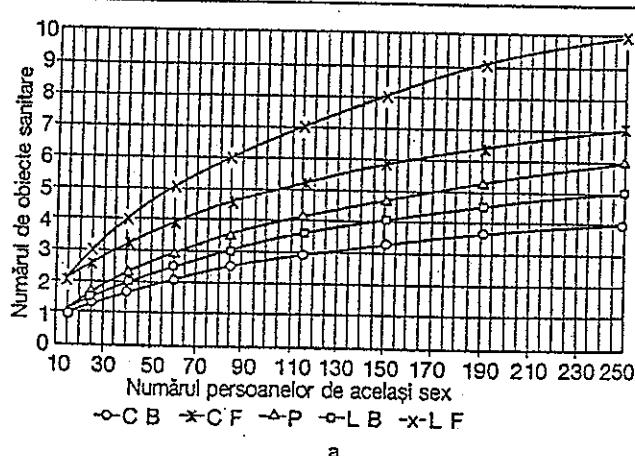


Fig. 2.4.54. Nomogramă pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare:

a - pentru consumatori la restaurante și cantine; b - pentru personal la restaurante și cantine:

CB - closete pentru bărbați; CF - săli polivalente; P - pisoi; LB - lavoare pentru bărbați; LF - lavoare pentru femei; P, LB - pisoi și lavoare pentru bărbați.

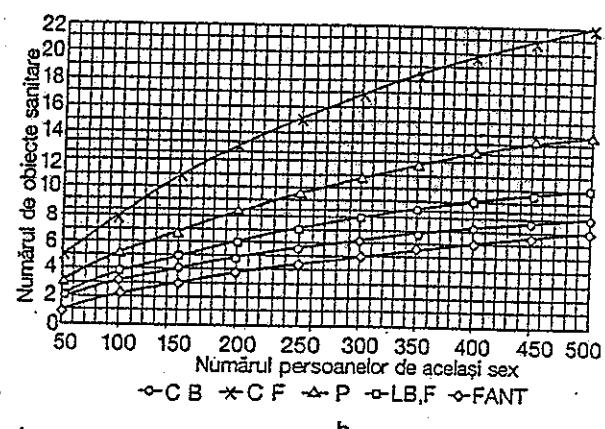
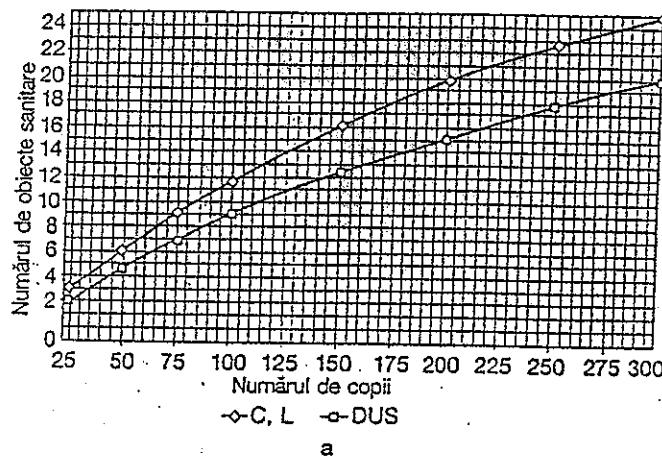


Fig. 2.4.55. Nomogramă pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare la:

a - grădinițe, în funcție de numărul de copii; b - clădiri de învățământ superior și școli.

C, L - closete și lavoare; DUS - dușuri; CB - closete ptr. bărbați; CF - closete ptr. femei; P - pisoare; LB, F - lavoare ptr. bărbați și pentru femei, FANT - fântâni ptr. băut apă.

În figura 2.4.53c, se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare pentru artiști la teatre, săli polivalente și cluburi cu săli de spectacole.

Cinematoafe. La cele cu 2 sau mai multe niveluri se prevăd grupuri sanitare la fiecare nivel (fig. 2.4.53d).

La bufetele cinematografelor se prevede 1 spălător simplu cu uscător și 1 chiuvetă pentru curătenie în cazul în care distanța dintre bufet și chiuveta amplasată în debara sau grupul sanitar este mai mare de 25 m.

Pentru cabinile de proiecție se prevede un grup sanitar dotat cu lavoar, closet și duș, dacă nu există grup sanitar pe același nivel cu cabina de proiecție sau dacă distanța între cabina de proiecție și grupul sanitar pentru public este mai mare de 15 – 20 m.

Cantine și restaurante. Se prevăd grupuri sanitare pentru personal și pentru consumatori, separate unele de altele.

Grupurile sanitare pentru consumatori se dotează cu lavoare, closete, pisoare și fântâni de băut apă; ele sunt

separate pe sexe și se amplasează astfel încât accesul la ele să se facă din holuri și nu direct din sala de mese.

Pentru personal, grupurile sanitare sunt separate pe sexe (de la mai mult de 5 persoane) și sunt dotate cu lavoare, closete, pisoare și dușuri.

Obiectele sanitare prevăzute în tabelul 2.4.20 sunt specifice grupurilor sanitare pentru personal și pentru consumatori; celelalte obiecte sanitare, necesare în bucătării, grupuri de preparare, laboratoare de cofetărie etc., fac parte din categoria de obiecte sanitare legate de procesele de pregătire și preparare a hranei și se fixează prin tema de proiectare în funcție de mărimea și specificul restaurantului.

Pentru asigurarea condițiilor de igienă este obligatorie prevederea lavoarelor pentru spălat pe mâini în bucătării, laboratoare de cofetărie, distribuție de alimente etc., precum și a robinetelor dublu serviciu la o serie de spălătoare, chiuvete și bazină, pentru a permite racordarea furtunului pentru spălat pardoseala.

În figura 2.4.54a se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare la restaurante sau cantine în funcție de numărul de persoane de același sex, iar în figura 2.4.54b, nomograma indică numărul și felul obiectelor sanitare pentru personal.

Cămine, grădinițe și creșe. Caracteristic pentru aceste clădiri este faptul că grupurile sanitare sunt comune pentru copii de ambele sexe.

La cămine și grădinițe se prevăd closete și lavoare, iar căzi de baie numai pentru căminele și grădinițele cu program săptămânal.

Pentru căminele și grădinițele cu program normal sau redus nu se prevăd căzi de baie.

La creșe se prevăd, în grupurile sanitare, videoare sau, în lipsa acestora, closete care se pot utiliza ca videoare, precum și chiuvete. Căzile de baie se prevăd la creșe numai dacă au program săptămânal.

În figura 2.4.55a, se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare, la grădinițe, în

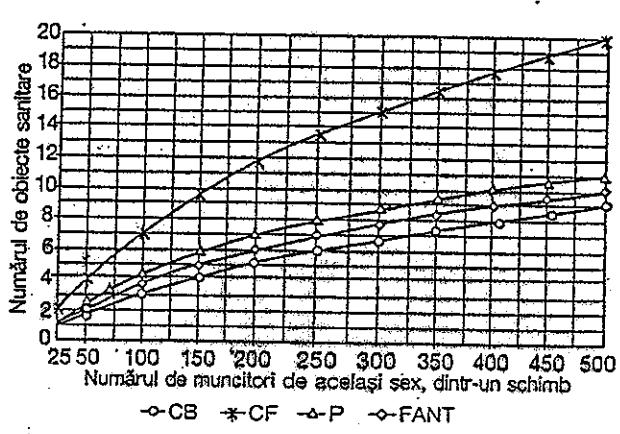
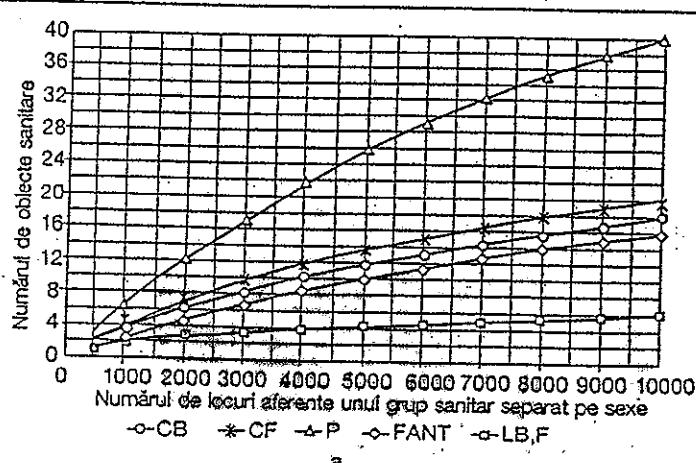


Fig. 2.4.56. Nomogramă pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare:

a - pentru săli și terenuri de sport, stadioane; b - la unitățile de producție.

CB - closete ptr. bărbați; CF - closete ptr. femei; P - pisoare; FANT - fântâni ptr. băut apă; LB, F - lavoare ptr. bărbați și femei.



funcție de numărul de copii.

Instituțe de învățământ, școli. Numărul de obiecte sanitare este valabil pentru elevii și studenții de același sex, de pe același nivel, care utilizează un grup sanitar.

Obiectele sanitare din laboratoare se stabilesc în conformitate cu tema de proiectare și înănd seamă de felul experiențelor care se efectuează.

Pentru grupurile sanitare de pe lângă sălile de gimnastică și ateliere este obligatorie alimentarea cu apă caldă, obiectele sanitare prevăzându-se cu baterii de apă caldă și rece.

În figura 2.4.55b se prezintă nomograma pentru stabilirea numărului și felului

obiectelor sanitare, în funcție de numărul de elevi sau studenți de același sex.

Spitale. Camerele pentru bolnavi se dotează cu obiecte sanitare conform indicațiilor din tema de proiectare cu precizarea că este indicat să se prevadă în fiecare cameră de spitalizare câte 1 lavoar.

Dotarea cu obiecte sanitare a grupurilor sanitare depinde de profilul funcțional al spitalelor. Astfel, pentru o serie de boli este contraindicată baia, iar pentru altele, baia nu poate fi efectuată decât prin introducerea bolnavului cu ajutorul unor cărucioare speciale.

Oficiile de distribuire a mâncării sau pentru alte servicii legate de alimentație, se dotează cu câte 1 spălător du-

blu cu uscător.

Băi publice. Numărul căzilor de baie și al dușurilor, precum și repartiția pe sexe se fixează prin tema de proiectare. Unele băi publice se prevăd numai cu dușuri, altele cu dușuri și căzi de baie, iar altele sunt dotate și cu bazine de înot.

Terenuri de sport și stadioane. Numărul de dușuri se stabilește în funcție de felul activității sportive (care murdăresc mai puțin sau mai puternic corpul), în funcție de felul în care se face dezbrăcarea (în vestiare comună sau în cabine individuale) și în funcție de durata de utilizare a dușurilor. Durata maximă de utilizare a dușurilor se consideră de 30 min în cazul dușurilor cu dezbrăcare în vestiare.

Tabelul 2.4.21. Numărul de lavoare sau locuri de spălare a mâinilor și de dușuri, pentru clădiri industriale, în funcție de categoria procesului tehnologic

Grupa procesului tehnologic	Caracteristica proceselor tehnologice	Numărul de muncitori la 1 lavoar sau 1 loc de spălare	Numărul de muncitori la 1 duș	
			cu cabine	fără cabine
I	Procese tehnologice ce se desfășoară în condiții de contact cu praful, dar fără degajare de substanțe chimice, fără contact cu produse iritante asupra pielii: - care produc murdărea mâninilor (de ex.: prelucrarea la rece a metalelor, croitorie, tricotaje, asamblare mecanică etc.); - care produc murdărea mâninilor și corpului (de ex.: lucrări de reparări sau întreținere a mașinilor și utilajelor etc.).			
I a		15	10	15
I b		12	8	12
II	Procese tehnologice care au loc în condiții de microclimat nefavorabil: - cu temperatură ridicată și radiații calorice (de ex.: cuptoare Siemens - Martin, laminoare, forje, tratamente termice); - cu temperatură scăzută (de ex.: muncă de exterior, în instalații frigorifice); - cu folosirea unei cantități mari de apă în procesul tehnologic (de ex.: procese la ateliere umede, spălătorii).			
II a		10	6	10
II b		10	6	10
II c		10	6	10
III	Procese de muncă ce se desfășoară în condiții de degajare de praf, fără alte substanțe chimice sau produse iritante asupra pielii: - cu degajare medie și mare de praf (de ex.: turnătorii, fabricarea materialelor de construcții, industria inului și a cănepii, fabrici de ciment etc.); - cu degajare intensivă de negru de fum, cu praf de gudron, cu praf de cărbune (de ex.: fabricarea și manipularea negrului de fum, a gudroanelor, exploatari miniere de cărbune etc.).			
III a		10	6	10
III b		8	5	8
IV	Procese de muncă ce au loc în condiții de contact cu substanțe toxice: - cu acțiune iritantă asupra pielii prin contact direct (de ex.: contact cutanat permanent cu acizi, reactivi, materii corosive, crom etc.); - cu acțiune toxică generală (de ex.: prelucrarea plumbului, mediul de lucru cu nitro și amino derivați ai hidrocarburilor aromatice, mercur, alte metale grele etc.); - gaze și vapozi care pot produce intoxicații acute (de ex.: locuri de muncă având risc de intoxicație cu clor, acid cianhidric și compuși cianici, benzen, gaze iritante respiratorii etc.)			
IV a		10	6	10
IV b		8	5	8
IV c		8	5	8
V	Procese de muncă unde se manipulează și se prelucrează materiale infectate (de ex.: materiale biologice infectate)	6	4	6
VI	Procese tehnologice care necesită un regim special pentru asigurarea calității producției: - legate de prelucrarea produselor alimentare (de ex.: procese tehnologice din fabricile de pâine, laboratoare de cofetărie, combinate de carne, bucătării etc.); - legate de producția medicamentelor, produselor biologice și materialelor sanitare (de ex.: producția medicamentelor, pansamentelor, serurilor, vaccinurilor etc.).			
VI a		10	6	10
VI b		8	5	8

Observații:

- Prin numărul muncitorilor de la un obiect se înțelege numărul muncitorilor de același sex dintr-un schimb.
- Lavoarele sau locurile de spălare aferente vestiarelor se prevăd cu apă rece și caldă.
- Dușuri se prevăd numai pentru persoane care lucrează direct în procesul de producție.
- Pentru grupa I a procesului tehnologic, necesitatea prevederii dușurilor se stabilește prin tema de proiectare.
- Lavoare sau locuri de spălare se prevăd pentru toate persoanele care nu folosesc dușurile.
- Numărul lavoarelor și dușurilor se stabilește în raport cu schimbul cu numărul maxim.

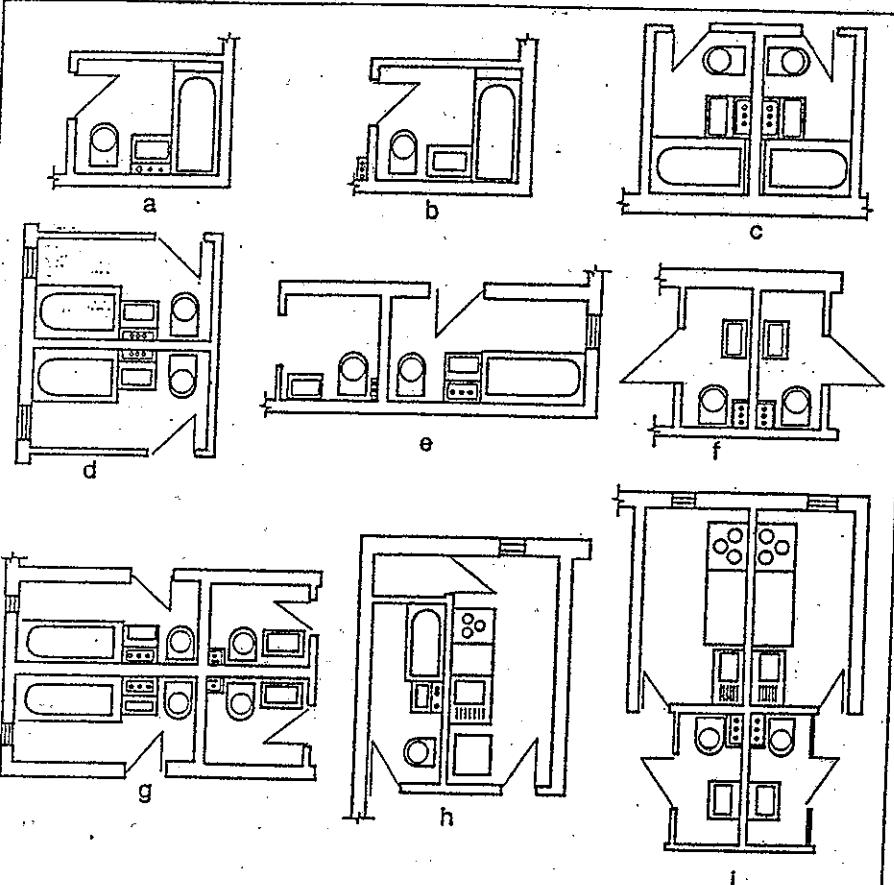


Fig. 2.4.57. Amplasarea obiectelor sanitare în clădirile de locuit:

a - cameră de baie cu nodul de conducte în spatele lavoarului; b - idem, cu nodul de conducte în afara camerei de baie; c și d - camere de baie cuplate; e - cameră de baie cuplată cu cameră de W.C.; f - cuplarea a două camere de W.C.; g - cuplarea a două camere de baie și a două camere de W.C.; h - cuplarea unei camere de baie cu o bucătărie; i - cuplarea a două bucătării și a două camere de W.C.

comune și de 45 min în cazul în care dezbrăcarea se face în cabine individuale.

Numărul de sportivi care se ia în calcul pentru stabilirea numărului de dușuri este:

- 8 - la dușuri cu dezbrăcare în ves-

tilare comune, cu durata de folosire a acestora de 30 min, pentru activități sportive care murdăresc puternic corpul;

- 12 - Idem, pentru activități sportive care murdăresc mai puțin corpul;

- 5 - la dușuri cu dezbrăcare în ca-

bine individuale, cu durată de folosirea acestora de 45 min pentru activități sportive care murdăresc puternic corpul;

- 8 - idem, pentru activități sportive care murdăresc mai puțin corpul;

Numărul de obiecte sanitare pentru săli, terenuri de sport și stadioane, în funcție de numărul de locuri, este prezentat în tabelul 2.4.20 și mai detaliat în graficul din figura 2.4.56a.

Gări de călători. Dotarea cu obiecte sanitare depinde de mărimea traficului de călători în 24 h, considerându-se egală ca repartiție pe sexe.

Obiectele sanitare pentru diferite servicii ale gării se asimilează celorlalte categorii de clădiri cuprinse în tabelul 2.4.20. În cazul în care pentru o parte din personal se prevăd apartamente, acestea se dotează la fel ca garsonierele, căminele de nefamiliști sau clădirile de locuit.

Centrale termice, centrale de ventilație, puncte termice. Se prevăd obiecte sanitare numai în cazul în care există personal permanent de exploatare și atunci când distanța până la un grup sanitar este mai mare de 50 m, la circulația prin interiorul clădirii, respectiv 30 m la circulația prin exteriorul clădirii.

Grupul sanitar se dotează cu closet, lavoar, iar în cazul centralelor termice și cu duș. Pentru curățenie se prevede 1 chiuvetă cu robinet dublu serviciu.

• Clădiri Industriale.

Numărul de closete, pisoare, fântâni de băut apă sunt date în tabelul 2.4.21, iar numărul de lavoare și de dușuri este dat în tabelul 2.4.21, în funcție de grupa procesului tehnologic, de substanțele care se prelucră și de gradul de murdărire a corpului, ținând seamă de normele de protecție a muncii.

Pentru evitarea subdimensionărilor, prevederile din tabelul 2.4.21 se aplică pentru un singur grup sanitar la care are acces numărul maxim de muncitori de același sex și apoi se stabilește pentru fiecare grup sanitar, numărul de obiecte sanitare în funcție de grupele de procese tehnologice.

În figura 2.4.56b, se prezintă nomenclatura pentru stabilirea numărului și felului obiectelor sanitare la unități de producție.

În întreprinderile cu peste 25 de femei pe schimb, se amenajează, la vestiare, încăperi destinate igienei intime a femeii. Aceste încăperi se prevăd cu instalații de spălare cu jet ascendent sau duș mobil, cu apă rece și caldă; de la 100 femei în sus, o astfel de instalație completată cu 1 lavoar și 1 closet se prevede la fiecare 50 de femei.

Se admite ca grupurile sanitare să fie amplasate către 1 pentru 2 niveluri, cu condiția ca distanța maximă de parcurs, până la acestea să fie de 50 m, fără a depăși 3 m pe verticală.

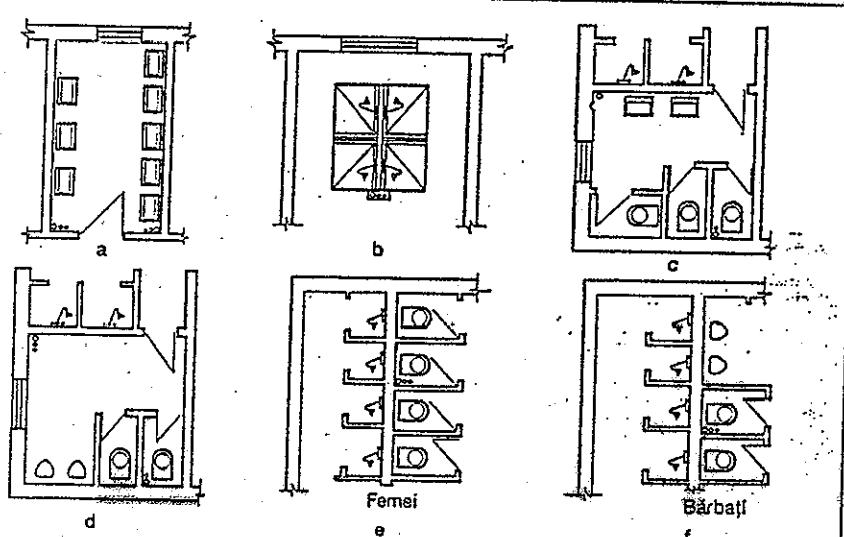


Fig. 2.4.58. Amplasarea obiectelor sanitare în cămine:

a - spălător cu lavoare și băițe de picioare; b - încăpere de dușuri cu amplasarea lor pe mijlocul camerei; c - grup sanitar pentru femei; d - grup sanitar pentru bărbați; e - grup de W.C.-uri cuplat cu grup de dușuri, pentru femei; f - idem, pentru bărbați.

Fântânile de băut apă se amplasează în interiorul halelor și în grupurile sanitare, cu condiția ca distanța maximă până la ele să nu depășească 50 m.

Pentru curățenie, se prevăd chiuvete, care se amplasează în grupurile sanitare pentru fermei sau în încăperi speciale pentru materiale de curățenie.

2.4.3.2 Amplasarea obiectelor sanitare în planurile de arhitectură ale clădirii și în scheme

Obiectele sanitare se amplasează în planurile de arhitectură ale clădirii la scară desenului respectiv. Cotele de montare a obiectelor sanitare precum și distanțele minime, pe orizontală, între obiectele sanitare și între acestea și elementele de construcții sunt indicate (conform STAS 1504), în tabelele 2.4.22, (anexa 2.4.2) și 2.4.23 (anexa 2.4.3).

Obiectele sanitare se reprezintă în planuri și în scheme prin semne convenționale (tab. 2.4.1), având dimensiunile principale de gabarit ale obiectului respectiv reduse la scară desenului (de regulă 1:50). În faza de proiectare detaliilor de execuție (D.D.E), se întocmesc detalii ale grupurilor sanitare, la scară 1:10 sau 1:20.

În figura 2.4.57, sunt prezentate câteva variante de amplasare a obiectelor sanitare în camerele de baie ale clădirilor de locuit, iar în figura 2.4.58. sunt prezentate câteva variante de amplasare a obiectelor sanitare într-un cămin cu grupuri sanitare comune.

2.4.4. Calculul hidraulic al conductelor de distribuție a apei reci și calde pentru consum menajer

Rețelele interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă pentru consum menajer, reprezintă sisteme de conducte sub presiune, pentru care se adoptă modelul de calcul al curentului unidimensional de fluid incompresibil.

Se disting două categorii de probleme:

- *de dimensionare*, când se cunosc caracteristicile geometrice ale instalației (configurația geometrică a instalației, cotele geodezice ale tuturor punctelor caracteristice ale rețelei, lungimile tronsoanelor de conducte, valorile rugozității suprafețelor interioare ale conductelor în funcție de natura materialelor acestora), debite ce trebuie transportate cu un anumit regim al presiunilor, vitezele medii economice ale apei în fiecare tronson de conductă și se cere determinarea diametrilor conductelor, calculul pierderilor totale de sarcină (liniare și locale) și sarcina hidrodinamică necesară H_{net} , în secțiunea conductei de alimentare cu apă a instalației;

- *de verificare*, când pentru o instalație interioară dată, pentru care se cunosc caracteristicile geometrice ale re-

telei, diametrele tuturor tronsoanelor și debitele de calcul, se cere să se determine pierderile totale de sarcină (liniare și locale) și sarcina hidrodinamică efectivă H_{rec} , în secțiunea conductei de alimentare cu apă a instalației.

Configurația geometrică, lungimile

tronsoanelor și cotele geodezice ale tuturor punctelor caracteristice ale rețelei de conducte, rezultă din amplasarea instalației în planurile de arhitectură ale clădirii și în scheme.

Tabelul 2.4.24. Debitele specifice de apă caldă și rece, echivalenții de debit, presiunile normale de utilizare pentru bateriile și robinetele de alimentare cu apă pentru consum menajer

Nr. crt.	Denumirea punctului de consum	Debit specific [l/s]	Echivalent de debit E	Presiunea de utilizare [kPa]
<i>A. Baterii pentru:</i>				
1	Spălător DN 15 sau chiuvetă DN 15	0,20	1,00	20
2	Spălător DN 20	0,30	1,50	20
3	Cazan de baie DN 15	0,20	1,00	30
4	Cadă de baie DN 15 la prepararea centrală a apei calde	0,20	1,00	30
5	Duș flexibil DN 15	0,10	0,50	30
6	Baie DN 20 (pentru tratamente)	0,30	1,50	30
7	Duș DN 15	0,20	1,00	30
8	Duș masaj hidraulic DN 20	0,30	1,50	30
9	Albie de spălat rufe DN 15	0,20	1,00	20
10	Baie de picioare DN 15	0,10	0,50	20
11	Lavoar DN 15	0,07	0,35	20
12	Spălător circular DN 15	0,10	0,50	20
<i>B. Robinete pentru:</i>				
13	Spălător DN 15	0,20	1,00	20
14	Spălător DN 20	0,30	1,50	20
15	Chiuvetă DN 15	0,20	1,00	20
16	Albie de spălat rufe DN 15	0,20	1,00	20
17	Cazan de fier rufe DN 15	0,20	1,00	20
18	Încălzitor de apă cu gaze DN 15	0,20	1,00	35 *min
19	Marmită DN 15	0,20	1,00	20
20	Rezervor de pisoor DN 15	0,20	1,00	20
21	Pisoar individual DN 10	0,035	0,17	20
22	Spălător circular DN 15	0,07	0,35	20
23	Baie de picioare DN 15	0,07	0,35	20
24	Lavoar DN 15	0,07	0,35	20
25	Bideu DN 15	0,07	0,35	20
26	Rezervor de closet DN 10	0,10	0,50	20
27	Rezervor de closet DN 15	0,15	0,75	20
28	Spălare closet sub presiune DN 15	1,20	6,00	60*
29	Fântână de băut apă	0,035	0,17	20
30	Mașină de spălat vase DN 15	0,10	0,50	40*
31	Mașină de spălat rufe DN 15	0,17	0,85	40*
32	Robinet de stropit grădină DN 15	0,17	0,85	60*
33	Robinet de stropit grădina DN 20	0,25	1,25	60*
34	Robinet de stropit grădina DN 25	0,30	1,50	60*
35	Robinet pentru mașina de evacuare hidraulică deșeuri menajere	0,25	1,25	50*
36	Hidrant de stropit DN 20	0,60	3,00	100*
37	Hidrant de stropit DN 25	0,80	4,00	100*
38	Robinet dublu/simplu serviciu DN 10	0,10	0,50	20
39	Robinet dublu/simplu serviciu DN 15	0,20	1,00	20
40	Robinet dublu/simplu serviciu DN 20	0,30	1,50	20
41	Robinet dublu/simplu serviciu DN 25	0,50	2,50	20
42	Robinet cișmea curte DN 15	0,20	1,00	40*
43	Robinet cișmea curte DN 20	0,30	1,50	40*
44	Robinet cișmea curte DN 25	0,40	2,00	40*
45	Robinet cișmea stradă DN 20	0,60	3,00	60*
46	Robinet cișmea stradă DN 25	0,90	4,50	60*
47	Robinet cișmea stradă DN 30	1,20	6,00	60*

* conform datelor din prospectul pentru tipul ales

2.4.4.1 Debite specifice, echivalenți de debite, presiuni normale de utilizare pentru armăturile obiectelor sanitare

- **Debitul specific de calcul** al unei armături pentru un obiect sanitar (robinet, baterie amestecătoare de apă rece și apă caldă de consum), care se mai numește și consum specific, este un debit convențional, exprimat în [l/s] și considerat normal pentru o anumită întrebunțare a apei.

- **Echivalentul de debit** al unei ar-

mături pentru un obiect sanitar se definește ca raportul între debitul specific al armăturii respective, q_s , și un debit specific q_{su} = 0,20 l/s, ales convențional ca unitate de măsură;

$$E = \frac{q_s}{q_{su}} = \frac{q_s}{0,20} \quad (2.4.2)$$

- **Presiunea normală** de utilizare este presiunea disponibilă (sau de serviciu) în secțiunea de ieșire a apei din armătura unui obiect sanitar, care asigură în această secțiune o viteză medie a jetului de apă corespunzătoare debitului specific.

În tabelul 2.4.24, sunt date: debitul specific de apă rece și caldă, echivalenți de debit și presiunile normale de utilizare, pentru bateriile și robinetele de alimentare cu apă pentru consum menajer.

Se menționează că presiunile normale de utilizare pot fi modificate în funcție de caracteristicile măsurate ale armăturilor respective, cu condiția asigurării debitelor specifice de calcul din tabelul 2.4.24.

2.4.4.2. Debitele de calcul pentru dimensionarea conductelor

Debiturile de apă consumate la diverse armături montate la obiectele sanitare din clădiri, au un caracter aleator.

Aceasta se datorează frecvențe de utilizare, simultaneităților în funcționare și duratălor de utilizare, diferite de la o armătură la alta.

Debitul de calcul q_c pentru dimensionarea conductelor de distribuție a apei reci și calde pentru consum menajer, se determină cu relația:

$$q_c = q_{mz} + y\sqrt{q_{mz}} \quad [l/s] \quad (2.4.3)$$

în care:

- q_{mz} este debitul mediu zilnic de apă [l/s];

- y - cantila distribuției de repartite normală;

Cantila distribuției de repartite normală este în funcție de gradul de asigurare a necesarului de apă după cum urmează:

- pentru clădiri prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă, preparată centralizat sau cu încălzitoare instantanee cu gaz sau electricitate, se aplică un grad de asigurare de 99 %, căruia îi corespunde $y = 2,326$;

- pentru clădiri prevăzute cu instalații interioare de alimentare cu apă rece și cu apă caldă, preparată cu încălzitoare locale cu combustibil solid sau lichid, se aplică un grad de asigurare de 98 %, căruia îi

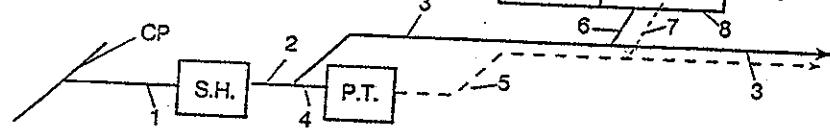


Fig. 2.4.59. Schema de principiu pentru indicarea modului de calcul al unei instalații de alimentare cu apă rece și apă caldă pentru un ansamblu de clădiri de locuit:

C.P. - conductă publică; S.H. - stație de ridicare a presiunii cu recipiente de hidrofor; P.T. - punct termic; 1 - conductă de alimentare cu apă rece la stație de ridicare a presiunii; 2 - conductă de alimentare cu apă rece atât a conductei de distribuție a apei reci cât și a conductei de alimentare cu apă rece a instalării de preparare a apei calde; 3 - conductă de distribuție a apei reci a ansamblului de clădiri; 4 - conductă de alimentare cu apă rece a instalării de preparare a apei calde de consum; 5 - conductă de distribuție a apă rece a instalării de preparare a apei calde de răcire, a instalării interioare de apă rece la conductele de distribuție a apei reci a ansamblului de clădiri; 6 - conductă de distribuție a apei calde a ansamblului de clădiri; 7 - idem, a instalării interioare de apă caldă la conductele de distribuție a apei calde a ansamblului de clădiri; 8 - conductă interioară de apă rece a robinetelor de apă rece; 9 - idem, a apei calde; 10 - conductă de alimentare cu apă rece a robinetelor de apă rece; 11 - idem, a bateriilor de amestec; 12 - idem, cu apă caldă a bateriilor de amestec; 13 - conductă de alimentare cu apă caldă a bateriilor de amestec; 14 - legătură de alimentare cu apă rece a robinetului de apă rece; 15 - idem, a bateriilor de amestec; 16 - legătură de alimentare cu apă caldă a bateriilor de amestec.

Tabelul 2.4.25. Componența termenilor q_{sz} , Σnq_s , E și valorile coeficientilor a

Partea de instalări
Conducă:

Partea de instalări Conducă:	q_{sz} sau Σnq_s	a	Suma de echivalenți E	Nr. tronson din fig. 2.4.59
pentru alimentarea cu apă rece a stațiilor de ridicare a presiunii	$q_{sz} = q_{srz}$	1	$E = E_1 + E_2$	1
pentru alimentarea cu apă rece a conductelor de distribuție a apei reci și a instalăriilor de preparare a apei calde	$q_{sz} = q_{srz}$	1	$E = E_1 + E_2$	2
pentru alimentarea cu apă rece a conductelor de distribuție din interiorul clădirilor	$q_{sz} = 0,7q_{srz}$	1	$E = 0,7E_1 + E_2$	3, 6
pentru alimentarea cu apă rece a instalării de preparare a apei calde și pentru alimentarea cu apă caldă a conductelor de distribuție a apei calde	$q_{sz} = q_{scz}$	0,7	$E = E_1$	4, 5, 7
pentru alimentarea cu apă rece a instalării de preparare a apei calde și pentru alimentarea cu apă caldă a conductelor de distribuție	$\Sigma nq_s = 0,7nq_{sb} + \Sigma nq_{sr}$	1	$E = 0,7E_1 + E_2$	8, 12
de distribuție și coloane pentru alimentarea cu apă rece a robinetelor și a bateriilor de amestec	$\Sigma nq_s = \Sigma nq_{sr}$	1	$E = E_2$	10
de distribuție și coloane pentru alimentarea cu apă rece a robinetelor de distribuție și coloane pentru alimentarea cu apă rece a bateriilor de amestec	$\Sigma nq_s = 0,7nq_{sb}$	1	$E = 0,7E_1$	11
de distribuție și coloane pentru alimentarea cu apă caldă a bateriilor de amestec	$\Sigma nq_s = \Sigma nq_{sb}$	0,7	$E = E_1$	9, 13

2.5. Instalații interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor

2.5.1. Elemente fundamentale privind siguranța la foc a construcțiilor și instalațiilor aferente

2.5.1.1 Concepția generală privind siguranța la foc.

Pentru stabilirea concepției generale privind siguranța la foc se ține seama de principiile de organizare pentru apărare împotriva incendiilor, cerințele de proiectare și executare a construcțiilor și instalațiilor de combaterea a incendiilor și criteriile de performanță cu factorii care determină aceste criterii. De asemenea trebuie să se țină seama de efectele negative care pot interveni în caz de incendiu asupra construcțiilor și instalațiilor, precum și asupra utilizatorilor.

- *Principiile de organizare, desfășurare și conducere a activității de apărare împotriva incendiilor au în vedere:*

- respectarea reglementărilor în vigoare; definirea priorităților; dimensiunarea optimă (cost/eficacitate);

- colaborarea, conlucrarea și dialogul deschis cu factorii interesați.

- *Cerințele la proiectarea și executarea construcțiilor și instalațiilor de combatere a incendiilor pentru utilizatori cuprind: protecția și evacuarea utilizatorilor; preîntâmpinarea propagării incendiilor; protecția pompierilor și altor forțe.*

- *Criteriile de performanță privind cerința de calitate siguranța la foc cuprind:*

- riscul de incendiu;
- rezistența, comportarea și stabilitatea la foc;

- propagarea incendiilor;
- degajările de fum, gaze fierbinți și alte produse nocive;

- propagarea flăcărilor și fumului;
- etanșeitatea la fum și flăcări;

- rezistența fațadelor și acoperișurilor la propagarea focului (la vecinătăți);

- căile de acces, evacuare și de intervenție.

- *Principalii factori care determină criteriile de performanță sunt:*

- clasele de combustibilitate sau de periculozitate a materialelor și substanțelor, viteza de ardere și durată;

- densitatea sarcinii termice și contribuția la foc;

- sursele potențiale de aprindere (natura, frecvența, energia de aprindere);

- condițiile (împrejurările) determinante, în același timp și spațiu;

- alcătuirea și geometria construcțiilor;

- fluxul (debitul) global de evacuare a utilizatorilor;

- echiparea cu instalații, sisteme, dis-

pozitive, aparate și alte mijloace de prevenire și stingere a incendiilor și fiabilitatea acestora;

- distanțele de siguranță la foc;
- capacitatea de intervenție a serviciului de pompieri;

- timpii de siguranță la foc și timpii operativi de intervenție;

- condițiile atmosferice;

- *Efectele negative ale agentilor termici, chimici, electromagnetici și biologici care pot interveni în caz de incendiu se manifestă asupra:*

- construcțiilor și instalațiilor prin depunerile de fungingine, deformării, ardere și termodegradare, reducerea rezistenței mecanice, deteriorarea etanșeității, dislocare, instabilitate și prăbușire;

- utilizatorilor prin: reducerea vizibilității; intoxicare; impregnarea cu fum a îmbrăcăminte sau aprinderea acestora; arsuri; răniri și alte traumatisme etc.

În categoria utilizatorilor intră și pompierii și alte forțe care participă la intervenție.

La stabilirea concepției generale privind siguranța la foc, se mai ține seama de factorii de timp, riscul de incendiu, rezistența și stabilitatea la foc, scenarii de siguranță la foc, precum și planurile de protecție și de intervenție în caz de incendiu.

- *Factorii de timp* utilizati în proiectarea și executarea construcțiilor și instalațiilor, la elaborarea scenariilor de siguranță la foc, la întocmirea planurilor de intervenție și la evaluarea capacitații de apărare împotriva incendiilor se clasifică în:

- *timpi pentru aprecierea nivelurilor unor criterii de performanță:* de rezistență la foc; de comportare la foc; de stabilitate la foc; de funcționare normată a instalațiilor și sistemelor de prevenire și stingere;

- *timpi de siguranță la foc:* de aprindere; normalizat de evacuare; de siguranță a căilor de evacuare și refugiori; de siguranță a ascensoarelor de intervenție; de dezvoltare liberă a incendiului; de incendiere totală; de propagare a incendiului la construcții vecine;

- *timpi operaționali de intervenție:* de alarmare; de alertare; de deplasare; de intrare în acțiune a forțelor concentrate; de începere a intervenției; de răspuns; real de evacuare; de localizare; de stingere; de înălțurare a efectelor negative ale incendiului; de intervenție; de retragere; de ocupare a forțelor și mijloacelor de intervenție; total de dislocare a forțelor și mijloacelor pentru intervenție.

- *Clasificarea graduală în ordine crescătoare a nivelurilor de calitate a unor criterii de performanță cuprinde:*

- riscul de incendiu redus (mic), mediu (mijlociu) și ridicat (mare), iar când este asociat cu pericol de explozie poate fi foarte ridicat (foarte mare);

- rezistența la foc gradele V, IV, III, II și I;

- stabilitatea la foc nesatisfăcătoare,

satisfăcătoare, corespunzătoare, bună și foarte bună.

- *Scenariul de siguranță la foc* este un instrument de evaluare, armonizare și reflectare a interdependenței dintre nivelurile de calitate ale criteriilor de performanță privind siguranța la foc și măsurile de prevenire și stingere a incendiilor, stabilitate și necesare. Se întocmește obligatoriu la categoriile de construcții și instalații cu risc de incendiu stabilit prin dispozițiile legale.

- *Planurile de protecție împotriva incendiilor* cuprind:

- planurile de evacuare, de depozitare a materialelor periculoase și planurile de intervenție.

- caracteristicile construcției și/sau instalației tehnologice;

- nivelurile criteriilor de performanță și timpilor privind siguranța la foc;

- echiparea cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor;

- condiții specifice pentru asigurarea intervenției în caz de incendiu;

- concluzii și măsuri tehnico-organizatorice.

- *Planul de intervenție în caz de incendiu la agenți economici și instituții* cuprinde:

- date de identificare;

- planul general al unității;

- concepția de organizare și desfășurare a intervenției;

- forțe de intervenție;

- surse exterioare unității de alimentare cu apă și energie electrică;

- planul fiecărei construcții, instalații sau platforme de depozitare (cu risc de incendiu sau aglomerări de persoane).

2.5.1.2 Prescripții fundamentale privind siguranța la foc a construcțiilor în ansamblu și a principalelor părți componente ale acestora

- *Tipuri caracteristice de clădiri. Clădirile monobloc* sunt cele închise care au aria construită de cel puțin 20 000 m² și lățimea mai mare de 72 m.

- *Clădirile blindate* sunt cele închise în care activitatea se desfășoară numai la lumină artificială, având acoperișuri și pereti plini (în care se prevăd numai goluri psihologice și uși de acces). Încăperile blindate cu aria construită mai mare de 700 m² sunt considerate clădiri blindate.

- *Clădirile înalte* sunt acele clădiri civile publice la care pardoseala ultimului nivel folosibil este situată, față de terenul accesibil vehiculelor de intervenție ale pompierilor, la 28 m și mai mult.

Nu sunt considerate clădiri înalte:

- construcțiile care nu sunt destinate să adăpostească oameni;

- blocurile de locuințe, care au cel mult P + 11 niveluri;

- clădirile la care deasupra nivelului limi-

tă se află un singur nivel care ocupă maxim 50% din aria construită a clădirii și este compus numai din clădiri pentru mașini ale ascensoarelor, ori spălătorii sau ușătorii ale clădirilor de locuit.

Clădiri foarte înalte sunt clădirile care depășesc 45 m.

Săli aglomerate se consideră încăperile distințe sau grupurile de încăperi numai cu comunicație directă între ele, în care suprafața ce-i revine unei persoane este mai mică de 4 m^2 și se pot întâlni simultan:
- orice număr de persoane, în săliile teatrului dramatic sau muzicale;

- cel puțin 150 persoane în casele de spectacole, săli de intruții, căperi pentru expoziții, cluburi și de cultură; atunci când săliile respective sunt situate la parter, acoperirea poate fi 200 persoane;

- cel puțin 200 persoane pentru săli cu alte destinații și cel puțin persoane pentru vestiarele din arăsi administrative ale industriei.

După destinație, săli aglomerate sunt clasificate în două categorii (S1 și S2) conform tabelului 2.5.1.

Încăperile cu aglomerări de persoane sunt cele în care se pot afla simțit mai multe persoane, fiecare dintre ele revenindu-i o arie de pătură de maximum 4 m^2 .

• Combustibilitatea materialelor și elementelor de construcții reprezintă:

Tabelul 2.5.1. Clasificarea sălii aglomerate

Categoria sălii aglomerate	Destinația sălii aglomerate
S1	Teatre dramatice și muzicale, săli de spectacole, circuri, expoziții comerciale, muzeu cu exponate combustibile, magazine cu mărfuri combustibile
S2	Săli pentru proiecții cinematografice, cantine, săli de lectură, muzeu cu exponate incombustibile, expoziții permanente de artă, auditorii, săli de întâlniri, de dans, de concert, de sport, de așteptare, de cult etc.

Observație:

Săli aglomerate a căror destinație nu este cuprinsă în tabel se încadrează prin asimilare, conform normativului de siguranță la foc a construcțiilor.

Tabelul 2.5.2. Condiții minime pentru încadrarea construcțiilor în grade de rezistență la foc

Tipul elementelor de construcții	Gradul I	Gradul II	Gradul III	Gradul IV	Gradul V	Observații
Stâlpi, coloane, pereți portanți	C ₀ (incombustibil) 2 h 30 min	C ₃ (incombustibil) 2 h	C ₀ (incombustibil) 1h 30 min	C ₃ (greu combustibil) 30 min	C ₃ (combustibil) -	În clădiri parter de gradul V se admite C ₄
Stâlpi, coloane, pereți portanți la ultimul nivel	C ₀ (incombustibil) 1 h 30 min (1 h)	C ₀ (incombustibil) 1 h (45 min)	C ₀ (incombustibil) 45 min (30 min)	C ₂ (greu combustibil) 30 min	C ₄ (combustibil) -	
Pereți interioiri neportanți	(incombustibil) 30 min	(incombustibil) 15 min	(greu combustibil) 15 min	(greu combustibil) 15 min	(combustibil) -	În clădiri industriale și agrozootehnice parter, limita de rezistență la foc nu se normează
Pereți exteriori neportanți	C ₀ (incombustibil) 15 min	C ₂ (greu combustibil) 15 min	C ₂ (greu combustibil) 15 min	C ₃ (combustibil) 15 min	C ₄ (combustibil) -	
Grinzi, planșee, nervuri, acoperișuri terasă	C ₀ (incombustibil) 1 h	C ₀ (incombustibil) 45 min (30 min)	C ₀ (greu combustibil) 45 min (30 min)	C ₂ (greu combustibil) 15 min	C ₄ (combustibil) -	
Grinzi și planșee peste subsol	C ₀ (incombustibil) 1 h 30 min	C ₀ (incombustibil) 1 h	C ₀ (incombustibil) 1 h	C ₂ (greu combustibil) 30 min	C ₃ (combustibil) -	În clădirile parter de gradul V se admite C ₄
Acoperișuri autopermanente fără pod (inclusiv contravânturi), șarpanță acoperișurilor fără pod, construcții aerostatice	C ₀ (incombustibil) 45 min (30 min)	C ₁ (greu combustibil) 30 min (15 min)	C ₂ (greu combustibil) 15 min	C ₃ (combustibil) -	C ₄ (combustibil) -	La clădirile de gradul III cu săli aglomerate, limita de rezistență la foc va fi de minimum 30 min. În clădiri cu pericol de explozie, limita de rezistență la foc a elementelor incombustibile nu se normează
Panouri de învelitoare și suportul continuu al învelitorii combustibile	C ₀ (incombustibil) 15 min	C ₁ (greu combustibil) 15 min	C ₂ (greu combustibil) 15 min	C ₃ (combustibil) -	C ₄ (combustibil) -	

În compartimentele de incendiu ale clădirilor în care sarcina termică nu depășește 200 Mcal/m^2 (840 MJ/m^2) (cu excepția clădirilor înalte, a celor cu săli aglomerate, care adăpostesc persoane care nu se pot evaca singure, sau cu echipamente de importanță deosebită) se pot aplica valorile din paranteză.

capacitatea lor de a se aprinde și a arde în continuare, contribuind la creșterea cantității de căldură dezvoltată de incendiu.

Materialele și elementele de construcții se încadrează (de către laboratoarele autorizate ale INCERC și CSCS - PSI) din punct de vedere al combustibilității în:

- **incombustibile**, cele care sub acțiunea focului sau a temperaturii înalte nu se aprind și nu se carbonizează - clasa C0;
- **combustibile**, cele care sub acțiunea focului sau a temperaturii înalte se aprind, ard cu flacără sau mochiță, sau se carbonizează.

Materialele combustibile se clasifică în funcție de posibilitățile de a fi aprinse ușor sau greu și de capacitatea lor de a contribui la dezvoltarea incendiului, în 4 clase: C1 -- practic neînflamabile; C2 - dificil înflamabile; C3 - mediu înflamabile; C4 - ușor înflamabile. Materialele din clasele C1 și C2 sunt considerate greu combustibile.

Elementele de construcții sunt incombustibile sau combustibile, în funcție de caracteristicile materialelor din care sunt executate și modul de alcătuire și distribuire a acestor materiale în structură. Elementele care au în compoziție și mase plastice au un comportament particular la încercările la foc, dificil de asimilat în clase de combustibilitate standardizate.

- **Limita de rezistență la foc.** Rezistența la foc a unui element de construcții sau a unei structuri este proprietatea acestora de a-și păstra pe o durată determinată, stabilitatea, etanșeitatea la foc și/sau altă funcție specializată, într-o încercare la foc standardizată. În funcție de rezultatele încercărilor efectuate în conformitate cu prevederile STAS 7771 în raport cu incendiul standard definit de curba logaritmica temperatură - timp, elementele de construcții pot fi: rezistente la foc (RF), stabilă la foc (SF) și etanșe la foc (EF).

- **Gradul de rezistență la foc.** Aceasta reprezintă capacitatea globală a construcției de a răspunde la acțiunea focului sau a compartimentului de incendiu, îndeosebi a structurii portante sau de rezistență, de a răspunde la incendiu indiferent de situație.

Principalii factori care determină rezistența la foc sunt:

- natura, alcătuirea și dimensiunile elementelor de construcții;
- modul de asamblare și geometria elementelor de construcții;
- combustibilitatea și densitatea sarcinii termice de incendiu, dată de elementele de construcții;
- compartimentarea antifoc;
- geometria construcției și comportarea la foc a structurii portante.

Condițiile minime pe care trebuie să le îndeplinească principalele elemente

ale unei construcții, pentru încadrarea într-un anumit grad de rezistență la foc, sunt indicate în tabelul 2.5.2.

Pentru ca un element să corespundă unui anumit grad de rezistență la foc din tabelul 2.5.2, trebuie să respecte ambele condiții (atât cea privind combustibilitatea, cât și cea referitoare la rezistență la foc).

Gradul de rezistență la foc al construcției sau al unui compartiment de incendiu este determinat de elementul său cu cea mai defavorabilă încadrare în tabelul 2.5.2. Gradul de rezistență la foc se specifică în mod obligatoriu în documentația tehnico-economică.

- **Preîntâmpinarea propagării incendiilor.** Măsurile constructive de protecție se asigură în funcție de: degajările de fum, gaze fierbinți și produse nocive; etanșeitatea la fum și flăcări; propagarea flăcărilor și a fumului; rezistența fațadelor și acoperișurilor la propagarea focului.

- **Comportarea la foc.** Caracterizează atât construcții și instalăriile în ansamblu, cât și părți componente ale acestora. Este determinată de contribuția la foc a elementelor, materialelor și substanțelor combustibile utilizate, în raport cu rezistența la foc asigurată și este influențată de măsurile luate pentru preîntâmpinarea propagării incendiilor.

Contribuția la foc se estimează prin potențialul calorice al sarcinii termice și reprezintă suma energiilor calorice degajate prin arderea completă a tuturor elementelor, materialelor și substanțelor combustibile din spațiul respectiv.

- **Stabilitatea la foc.** Reprezintă caracteristica globală, a unei construcții, instalării sau comportament de incendiu, exprimată în unități de timp (h, min.), între momentul izbucnirii incendiului și momentul în care structura de rezistență respectivă își pierde capacitatea portantă și se prăbușește ca urmare a acțiunilor și efectelor incendiului.

Stabilitatea la foc este determinată de rezistența și comportarea la foc, precum și de instalăriile aferente, îndeosebi de gradul de echipare cu instalații, dispozitive, aparate și alte mijloace de prevenire și stingere a incendiilor, fiabilitatea și timpul normați de funcționare a acestora. Este influențată de măsurile luate pentru limitarea efectelor negative ale agenților care pot interveni în cazul unui incendiu.

- **Căi de acces, evacuare și intervenție.** Au un rol esențial în protecția utilizatorilor în situații de urgență, factorii de determinare fiind:

- numărul și modul de alcătuire;
- geometria (gabarit, lungime, lățime, pantă etc);
- măsurile de siguranță în utilizare;
- fluxul (debitul) global de evacuare;
- timpii specifici menționați la 2.5.1.1.

- **Riscul de incendiu.** Reprezintă probabilitatea globală de izbucnire a incendiilor determinată de interacțiunea proprietăților specifice, materialelor și substanțelor combustibile cu sursele potențiale de aprindere, în anumite împrejurări, în același timp și spațiu; factorii de determinare fiind:

- densitatea sarcinii termice de incendiu; pentru clădiri civile se consideră densitatea sarcinii termice redusă sub 420 MJ/m^2 , mijlocie între 420 și 840 MJ/m^2 și mare peste 840 MJ/m^2 ;

- clasele de combustibilitate sau de periculozitate ale materialelor și substanțelor existente;

- sursele de aprindere existente (cu flacără, de natură termică, electrică sau mecanică, autoaprindere chimică, fizico-chimică sau biologică, naturale – căldura solară și trăsnet, datorate unor explozivi sau materiale incendiare etc);
- condiții (împrejurări) preliminare care pot determina sau favoriza aprinderea;
- măsuri stabilite pentru reducerea sau eliminarea factorilor determinanți.

Riscul de incendiu se stabilește și se precisează obligatoriu pe zone, spații, încăperi, compartimente de incendiu, clădiri sau instalări tehnologice, asigurându-se încadrarea în nivelurile de risc sau în categoriile de pericol de incendiu corespunzător prevederilor reglementărilor specifice.

- **Categoria de pericol de incendiu.** Definește ansamblul operațiunilor unui proces tehnologic sau ale unor activități, avându-se în vedere caracteristicile de comportare la foc ale materialelor și substanțelor implicate.

Zonele, încăperile, secțiile și clădirile de producție și depozitare, precum și instalăriile tehnologice amplasate în aer liber, se clasifică în funcție de pericolul de incendiu al procesului tehnologic determinat de proprietățile fizico-chimice ale materialelor și substanțelor utilizate, prelucrate, manipulate sau depozitate (inclusiv rafturile, paletele și ambalajele), în 5 categorii de pericol de incendiu, conform tabelului 2.5.3.

Clădirile de locuit, administrative, sociale-culturale și civile auxiliare industriale nu se clasifică în categorii de pericol de incendiu, măsurile de prevenire a incendiilor stabilindu-se în funcție de pericolul ce se poate crea, ținând seama de destinația lor, pentru viața oamenilor și securitatea bunurilor adăpostite.

Atelierele de producție și întreținere, încăperile de depozitare și laboratoare se încadrează în categorii de pericol de incendiu, pentru stabilirea alcătuirii constructive, a măsurilor de compartimentare față de restul construcției și a condițiilor privind instalăriile.

Categoria de pericol de incendiu se stabilește pe zone și încăperi, precum și

independent pentru fiecare compartiment de incendiu în parte, menționându-se obligatoriu în documentația tehnico-economică.

În cadrul unui compartiment de in-

cendiu, categoria de pericol de incendiu și explozie se determină după procesul tehnologic cel mai periculos, cu următoarele excepții:

- procese tehnologice din categoriile

A și B de pericol de incendiu cu volum mic de 5% din volumul compartimentului respectiv;

- procese tehnologice din categoriile și D de pericol de incendiu, cu un volum mic de 10 % din volumul compartimentului, fără a depăși o arie de 400 m².

În cazurile exceptate se iau măsuri care să elimeze posibilitatea formării concentrației locale cu pericol de explozie propagării incendiului spre spațiile învecinate din cadrul compartimentului.

În cazul existenței mai multor categorii de pericol de incendiu, situate puncte distincte ale compartimentului, se iau în considerare sumele volumelor aferente și respective ale ariilor efectiv ale fiecărui proces tehnologic. Pentru procese din categoriile C și D de pericol de incendiu, însumarea se aplică numai dacă distanța dintre spațiile în care sunt situate este mai mică de 40 m.

La instalații tehnologice amplasate în aer liber, categoria de pericol de incendiu se stabilește independent pentru fiecare porțiune care prezintă caracteristici diferite din acest punct de vedere.

Delimitarea zonelor până la care se extind măsurile impuse de spațiile încadrante în categoriile A și B de pericol se face având în vedere posibilitatea prezentei, în timpul funcționării normale și în caz de avarie, a amestecurilor de aer cu gaze, vaporii sau praf, în concentrații care prezintă pericol de explozie.

- Compartimente de incendiu, pereti antifoc, pereti și planșee rezistente la foc și explozie. Compartimentele de incendiu sunt porțiunile de clădire separate prin pereti antifoc sau clădirile independente amplasate și alcătuite astfel încât să nu permită propagarea focului la vecinătăți. Compartimentele de incendiu ale unei construcții se consideră construcții independente din punct de vedere al protecției la acțiunea focului. Toate porțiunile suprapuse ale etajelor unei clădiri fac parte, în general, din același compartiment de incendiu.

Peretii antifoc sunt elemente de construcții verticale alcătuite și dimensionate corespunzător pentru a separa între ele compartimentele de incendiu.

Peretii rezistenți la foc, respectiv planșeele rezistente la foc sunt elemente care se prevăd în interiorul compartimentului de incendiu pentru a întârzi, pe o perioadă de timp dată, propagarea focului.

Peretii și planșeele rezistente la explozie sunt elemente care separă de restul construcției încăperile cu pericol de explozie.

- Clase de pericol ale materialelor și substanțelor depozitate. Materialele și produsele depozitate se clasifică, în funcție de aportul pe care-l pot aduce la apariția și dezvoltarea incendiilor,

Tabelul 2.5.3. Clasificarea în categorii de pericol de incendiu

Categoria de pericol de incendiu	Caracteristicile substanelor și ale materialelor ce determină încadrarea	Precizări
A	Substanțe a căror aprindere sau explozie poate să aibă loc în urma contactului cu oxigenul din aer, cu apă sau cu alte substanțe ori materiale; lichide cu temperatură de inflamabilitate a vaporilor până la 28 °C, gaze sau vaporii cu limită inferioară de explozie până la 10 %, atunci când acestea pot forma cu aerul amestecuri explozive; fibre, praf sau pulberi, care se degajă în stare de suspensie, în cantități ce pot forma cu aerul amestecuri explozive.	Nu determină încadrarea în categoriile A și B de pericol de incendiu: - scăparele și degajările de gaze, vaporii sau praf, care sunt în cantități ce nu pot forma cu aerul amestecuri explozive. În asemenea situații, încadrarea se face în funcție de pericolul de incendiu, în ansamblu, în categoria C, D sau E;
B	Lichide cu temperatură de inflamabilitate a vaporilor cuprinsă între 28 și 100 °C, gaze sau vaporii cu limită inferioară de explozie mai mare de 10 %, atunci când acestea pot forma cu aerul amestecuri explozive; fibre, praf sau pulberi, care se degajă în stare de suspensie, în cantități ce pot forma cu aerul amestecuri explozive.	
C	Substanțe și materiale combustibile solide; lichide cu temperatură de inflamabilitate a vaporilor mai mare de 100 °C.	Nu determină încadrarea în categoria C de pericol: - folosirea substanțelor solide, lichide sau gazoase drept combustibili pentru ardere; - utilizarea lichidelor combustibile cu temperatură de inflamabilitate peste 100 °C la comenzi hidraulice, răcire, ungere, filtre și tratamente termice, în cantități de maximum 2 m ³ , cu condiția luării unor măsuri locale pentru limitarea incendiului; - folosirea echipamentului electric (cu excepția cablurilor), care conține până la 60 kg ulei pe unitatea de echipament; - utilizarea la transportul sau depozitarea materialelor incombustibile, a unor ambalaje, palete sau rafturi combustibile, a căror sarcină termică este mai mică de 63 MJ/m ² (15 Mcal/m ²).
D	Substanțe sau materiale incombustibile în stare fierbinte, topite sau incandescente, cu degajări de căldură radiantă flăcări sau scânteie. Substanțe solide, lichide sau gazoase ce se ard în calitate de combustibil.	
E	Substanțe sau materiale incombustibile în stare rece sau materiale combustibile în stare de umiditate înaintată, astfel că posibilitatea aprinderii lor este exclusă.	

Tabelul 2.5.4. Clasificarea lichidelor combustibile după temperatură

Temperatura de inflamabilitate a vaporilor, [°C]	până la 28 °C	28...55 °C	55...100 °C	peste 100 °C
Clasa lichidelor combustibile	L I	L II	L III	L IV

precum și de sensibilitatea lor la efectele acestora, în 5 clase de pericol de incendiu, conform tabelului 2.5.4.

În funcție de temperatura de inflamabilitate a vaporilor emanati, lichidele combustibile se clasifică în 4 clase, conform tabelului 2.5.4.

Depozitele de lichide combustibile se clasifică în 7 categorii, în funcție de temperatura de inflamabilitate a lichidelor depozitate și de capacitatea totală de înmagazinare, conform tabelului 2.5.5.

După amplasarea pe verticală, depozitele pot fi:

- *supraterane* - când fundul rezervoarelor se află deasupra terenului înconjurător, la același nivel cu el sau la o adâncime mai mică decât jumătate din înălțimea rezervoarelor, precum și în cazurile în care nivelul lichidului este cu 2 m mai sus de cota terenului înconjurător;

- *semiîngropate* - când fundul rezervoarelor se află îngropat la mai mult de jumătate din înălțimea acestora, iar nivelul maxim posibil al lichidului nu se găsește mai sus de cota terenului înconjurător;

- *îngropate* - când partea superioară a rezervoarelor este cu 20 cm mai jos decât cota terenului înconjurător.

Cota terenului înconjurător se va considera nivelul minim al terenului pe o distanță de 6 m de la mantaua rezervoarelor.

2.5.1.3 Prescripții principale de proiectare și realizare a instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor

Instalațiile interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor pot fi constituite din rețele cu hidranți interioiri, coloane uscate, instalații automate cu sprinklere sau cu drenare și instalații fixe de stingere cu apă pulverizată.

Echiparea tehnică a clădirilor cu diferite tipuri de instalații de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor se face în funcție de: destinația clădirii (de locuit, social-culturală, industrială etc); mărimea și geometria clădirii (volumul construit și numărul de etaje); numărul de persoane; rezistența și comportarea la foc; riscul de incendiu și categoria de pericol de incendiu; importanța clădirii sau a bunurilor și ma-

terialelor adăpostite în clădiri, precum și de alți factori tehnici sau economici.

Tipul instalațiilor și al sistemelor de semnalizare și stingere a incendiilor care se adoptă, modul de actionare și de dispunere a lor și dimensiunea acestora trebuie să corespundă caracteristicilor și manifestărilor incendiilor specifice, avându-se în vedere personalul și posibilitățile existente de intervenție, potrivit scenariilor de siguranță la foc elaborate, în condițiile asigurării fiabilității și eficienței necesare, conform reglementărilor tehnice în vigoare. (normativul I 9, STAS 1478, Normele generale P.S.I. etc).

2.5.2 Materiale și echipamente specifice instalațiilor de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor

2.5.2.1 Detectoare de incendiu

Detectoarele de incendiu (fig.2.5.1), sunt elemente traductoare în sistemul automat de detectare, semnalizare și acțiune a instalațiilor electrice de stingere a incendiilor.

Detectoarele produse de firme străine, cum sunt: NOTIFIER - S.U.A., APOLLO - FIRE DETECTORS LTD. — Anglia etc.) se clasifică, din punct de vedere constructiv și funcțional, în două grupe de detectoare: *convenționale* și *adresabile*. Ele trebuie să fie compatibile cu centralele de detectie și semnalizare a incendiilor (de exemplu, detectoarele APOLLO sunt compatibile cu centralele de tip SESAM).

În general, detectoarele se compun dintr-o carcăsă demontabilă, executată, de regulă, din material plastic alb, care nu întreține arderea și sunt protejate la pătrunderea prafului și a insectelor, putând fi curățate la interior. Componentele traductoare depend de tipul detectoarei.

• Detectoare convenționale

Din această grupă fac parte detectoarele:

- de fum cu cameră de ionizare; detectia fumului se face atât pentru foc cu flacără, cât și pentru ardere monocnită; detectoarele sunt deosebit de stabili, capabili să suporte rafale de vânt de până

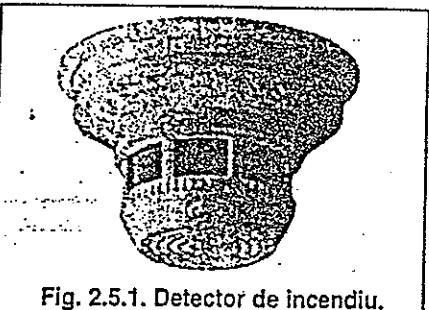


Fig. 2.5.1. Detector de incendiu.

la 12,5 m/s și curenți de aer continuu de 6 m/s fără a genera alarme false;

- de fum, fotoelectrice: conțin un circuit de eșantionare și memorare, prelucră semnalul și reduce alarmele false;

- duale, de fum și temperatură, fotoelectrice;

- de temperatură fixă: conțin un circuit de detecție dual, un termistor și declanșeză alarmă, de regulă, la temperatură de 80 °C;

- de gradient de temperatură: detectează creșterea bruscă a temperaturii prin intermediul unui element static reglat la temperatură de 60 °C;

- de fum, fotoelectrice, cu ieșire pe relee: se pot cupla atât pe centralele de protecție la incendiu, cât și la efractie.

• Detectoare adresabile

Sunt detectoare inteligente, care folosesc o combinație de tehnici digitale și analogice de semnalizare, oferind un plus de fiabilitate și flexibilitate sistemu lui. Sunt ușor de instalat, protejate la pătrunderea prafului și a insectelor și permit curățarea la interior, carcasa fiind demontabilă. Raportează analogic nivelul fumului către centrala de detectie.

Principalele tipuri de detectoare adresabile sunt următoarele:

• detectoare de fum;

- cu cameră de ionizare;
- fotoelectrice;
- cu fascicul proiectat, compus dintr-un emițător, care proiectează un fascicul de radiații infraroșii către un receptor aflat la distanță maximă de 100 m. Pătrunderea fumului în spațiul dintre emițător și receptor reduce intensitatea spotului monitorizat și alarmă este declanșată când fumul ajunge la nivelul prestabilit. Detectoarele sunt dotate cu un microprocesor și, odată instalat, se autocalibrează, iar riscul alarmelor false este redus de autocompensarea internă, necesară din cauza prafului care se depune în timp pe lentile. Obstrucționarea completă a fasciculu lui de radiații cu un obiect solid, generează un semnal de defecțiune și nu de alarmă;

- monitoare de incendiu, analogice, adresabile care pot fi: cu cameră de ionizare; optice; de temperatură etc.

• Detectoare combine

Sunt detectoare care înglobează mai

Tabelul 2.5.5. Clasificarea depozitelor de lichide combustibile după capacitate

Categorie depozitului	Capacitatea [m³]	
	Lichide din clasa L I-L II	Lichide din clasa L III-L IV
D ₁	peste 100.000	peste 500.000
D ₂	30.001...100.000	150.001...500.000
D ₃	2.501...30.000	12.501...150.000
D ₄	501...2.500	2.501...12.500
D ₅	51...500	251...2.500
D ₆	11...50	51...250
D ₇	până la 10	până la 50

Observație: În cazul în care se păstrează împreună lichide combustibile din clasele L I - L II cu lichide combustibile din clasele L III - L IV se echivalează cu 5 m³ de lichid combustibil din clasele L III - L IV.

multe principii de detecție, printr-un microprocesor, iar semnalul de incendiu este intercondiționat.

- Detectoare independente

Se utilizează separat, având sursă de energie și semnalizare proprie.

- Analizoare de gaze de ardere

Sunt aparate care detectează produsele de bază ale combustiei (ex. CO₂), analizează concentrația lor și semnalizează în caz de incendiu.

2.5.2.2 Centralele de detecție și semnalizare a incendiilor

• Centrală analogică adresabilă, pentru detectarea și semnalizarea incendiilor (tip ID-200, NOTIFIER) are, pe o singură bucătă, o capacitate totală de 210 puncte individuale adresabile și anume: 99 de adrese pentru detectoare, 99 de adrese pentru diverse module de control și de interfață, 4 circuite de avertizare acustică și 8 relee programabile. În cazul în care sistemul se întinde pe o suprafață foarte mare și accesul la unitatea centrală nu se poate face în timp util pentru a afla care detector a declanșat alarmă, informațiile furnizate de centrală pot fi vizualizate pe panouri reprotoare, cu afișare cu cristale lichide (LCD). Aceste panouri pot fi montate la distanțe de până la 2 000 m de unitatea centrală.

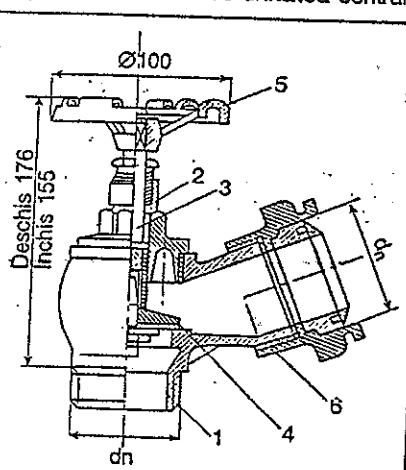


Fig. 2.5.2. Hidrant interior pentru clădiri:
1 - corp hidrant; 2 - cap hidrant; 3 - tija;
4 - ventil; 5 - roată de manevră; 6 - racord
fix C STAS 901.

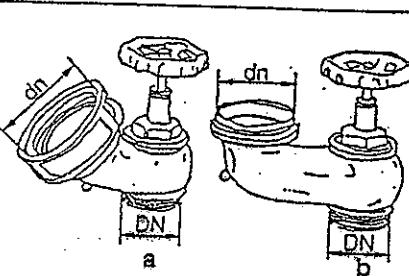


Fig. 2.5.3. Hidranți interiori pentru stin-gerea incendiilor produși în străinătate:
a - robinet de hidrant la 45°;
b - idem, la 180°.

• Centrală convențională, cu două zone pentru detectarea și semnalizarea incendiului (tip MINICAE, NOTIFIER): intervenția unui detector declanșează semnalul de prealarmare, care poate fi dezactivat manual sau resetat. În cazul persistenței cauzei semnalului de prealarmare, intervenția unui al doilea detector pe aceeași zonă, declanșează alarmă, care este memorată.

• Sistem interactiv multisenzor-multicriteriu, de detectie a incendiilor ALGOREX-CERBERUS (firma UTI SECURITY SYSTEMS) folosește tehnici moderne de analiză de semnale (primită de la detectoare optice de fum și de temperatură) prin rețele neuronale și logică fuzzy, având un software specializat.

• Sistem cu inteligență distribuită, pentru detectarea și semnalizarea incendiilor (promovat de firma UTI SECURITY SYSTEMS) cuprinde nivelurile de:

- achiziție, compus din 5 centrale locale, fiecare având o capacitate de adresare de 200 de puncte de alarmare (200 de detectoare) și indicarea la centrală și la calculatorul de proces a fiecărui dintre acești;

- evaluare: dispeceratul recepționează și decodifică semnalizările și le transmite la calculatorul de proces pe cale serială;

- operare: software-ul de aplicație afisează schemele grafice de ansamblu și de detaliu ale zonelor protejate și starea fiecărui detector;

- detecție și semnalizare precum și de afișare și conectare la imprimantă.

La centralele de semnalizare se pot conecta și aparate de stins incendiu.

Centralele de detectare și semnalizare a incendiilor îndeplinește și funcția de alarmare în vederea alertării forțelor de intervenție, prin conectarea acestora la serviciile mobile de pompieri.

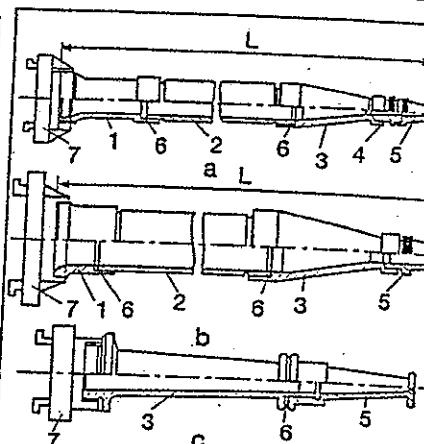


Fig. 2.5.4. Tevi de refulare de mână, simple:
a - varianta I; b - varianta II;
c - varianta III;

1 - tub de racordare; 2 - tub mâner;
3 - ajutaj de bază mâner; 4 - ajuta-
intermediar; 5 - ajutaj final; 6 - garnitură
7 - raccord fix.

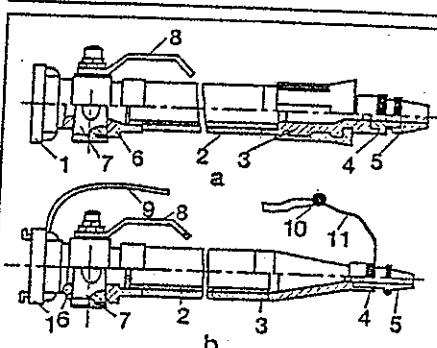


Fig. 2.5.5. Tevi de refulare de mână, cu robinet cu perdea de protecție (tip C):

a - varianta I; b - varianta II;
1 - raccord fix C (STAS 701); 2 - tub mâner;
3 - ajutaj de bază; 4 - ajutaj intermediar;
5 - ajutaj final; 6 - corpul robinetului;
7 - cepul robinetului; 8 - cheia robinetului;
9 - chingă; 10 - cataramă;
11 - curea.

Tabelul 2.5.6. Dimensiunile tevilor de refulare de mână, simple (STAS 6264)

Varianta	Mărimea tevi	Mărimea raccordului	Lungimea totală L [mm]	Diametrul de ieșire a ajutajelor [mm]			Masa [kg]
				ajutajul de bază	ajutajul intermediar	ajutajul final	
I	G 8	C	465	12	10	8	1,200
	B 12	B	430	20	-	12	
	B 14	B	430	20	14	1,750	
	B 16	B	430	20	16		
II	B 18	B	430	20	-	18	
	C 12	C	445	20	-	12	
	C 14	C	445	20	-	14	0,960
	C 16	C	445	20	-	16	
III	C 18	C	445	20	-	18	
	D 4	D	200	12	-	4	0,170

Tabelul 2.5.7. Dimensiunile tevilor de refulare tip C (STAS 6782)

Varianta	Mărimea tevi	Mărimea raccordului	Lungimea totală L [mm]	Diametrul de ieșire [mm]			Masa [kg]
				ajutajul de bază	ajutajul intermediar	ajutajul final	
I	12	C	500	20	16	12	0,98
	8	C	485	12	10	8	
II	14	C	490	18	16	14	1,2

2.5.2.3 Hidranți interiori și echipamente de serviciu

- Hidranți interiori pentru combaterea incendiu

Hidrantul interior pentru clădiri (STAS 2501, fig. 2.5.2) este un robinet de colț, cu ventil, prevăzut la intrare cu filet exterior pentru racordarea cu o țeavă din oțel de 2", iar la ieșire cu filet exterior pentru înșurubarea unui raccord fix (STAS 701), la care se racordează furtunul cu țeava de refulare.

Numele firme din străinătate (Italia, Anglia etc.) produc o gamă largă de tipuri dimensiuni de robinete de hidranți interiori și anume (firma CENTRO ITALIA ANTINCENDIO): robinet de hidrant de 45° (fig. 2.5.3a) cu d_n /D_n de 2"/1", 2½"/2", 2½"/2½", 2"/2"; robinet de hidrant la 180° cu d_n /D_n de 1"/1", 1¼"/1¼", 1¼"/1½", 2"/2". (fig. 2.5.3b) etc.

• Tevi de refulare

Pot fi: de mână, simple (STAS 6264, fig. 2.5.4), executate în trei variante, cu dimensiunile redatate în tabelul 2.5.6. și tip C de mână, cu robinete (STAS 6782, fig. 2.5.5) executate în două variante, cu dimensiunile redatate în tabelul 2.5.7.

• Furtunul de refulare

Hidranții interiori de incendiu se doteză cu furtun tip C ($\phi 50$ mm) sau tip B ($\phi 75$ mm) de 20 m lungime, cu excepția săliilor de spectacol unde furtunul are lungimea de 10 m.

Firmele străine produc furtunuri de refulare cu diametre nominale de 25, 38, 45, 52, 63, 70, 80, 100, 125 și 150 mm și cu lungimi variabile, pentru presiuni ale apei de 6, 10, 12, 15, 18 și 20 bar. Furtunul poate fi din cānepă, fibre sintetice sau cauciuc și se așează în cutie sub formă de rolă sau panglică:

• Cutii metalice pentru hidranți interiori

Hidrantul împreună cu echipamentul de serviciu (furtunul și țeava de refula-

re) se montează în cutii metalice (STAS 3081, fig. 2.5.6), amplasate în nișe sau firide în zidărie, la înălțimea de 1,35 ÷ 1,50 m de la pardoseală. Cutiile pot fi fixate aparent, direct pe perete sau stâlp. Cutiile se prevăd cu posibilități de scurgere a apei.

• Racorduri, reducții și accesorii pentru hidranți interiori

Racordurile (produse de firma FEPA Bârlad) pot fi:

- fixe (fig. 2.5.7a) executate în 4 mărimi, în funcție de diametrul de trecere de 18, 45, 65, 100 mm;
- de absorbție (fig. 2.5.7b), executate în 3 mărimi, cu diametre de 18, 62, 96 mm;
- de refulare (fig. 2.5.7c) executate în 4 mărimi, cu diametre de 18, 45, 65 și 100 mm.

Reducțiile de racorduri (fig. 2.5.8) sunt utilizate la îmbinarea tuburilor de refulare. Pentru etanșarea racordurilor se folosesc garnituri din cauciuc.

Pentru asamblarea rapidă a moto-pompelor la instalația de alimentare cu apă a hidranților interiori, se folosesc grupuri de racorduri cu robinete, pentru montare orizontală sau verticală. Dimensiunile variază în funcție de numărul de hidranți (1, 2, 3 sau 4 hidranți) și de diametrul nominal D_n de la 2 la 4". Pentru divizarea curentului de apă se folosesc distribuitoare, care sunt grupuri de racorduri cu bifurcație sau trifurcație pentru diametre de la 25 la 70 mm.

De mare utilitate pentru personalul operativ (pompieri) este dispozitivul

pentru înfășurarea rapidă a furtunului de refulare.

2.5.2.4 Sprinklerle

Sunt dispozitive care au o dublă funcție: de detector de incendiu și de dispersare a jetului de apă sub formă de picături pe suprafață protejată împotriva incendiului.

• Tipuri constructive de sprinklerle.

Sprinklerul este compus din trei elemente principale:

- corpul sprinklerului, prevăzut cu filet exterior pentru montare la rețea de conducte și un ajutaj interior, pentru debitarea apei, prevăzut cu scaun de etanșare;

- deflectorul, alcătuit dintr-o piesă de formă specială (rozetă, paletă etc.), fixată de corp, printr-un braț sau un cadru, la o distanță anumită în fața orificiului de refulare a apei. Rolul deflectorului este de a dispersa, în picături de o anumită mărime medie, jetul de apă careiese din ajutaj și de a-l distribui astfel încât suprafața aferentă, protejată de sprinkler, să fie udată cât mai uniform. Forma geometrică a defectorului și natura materialului au un rol determinant în eficiența sprinklerelor.

- dispozitivul de închidere compus dintr-un ventil care este ținut presat pe scaunul de etanșare a orificiului de refulare a unei de către un element de declanșare.

Diferitele tipuri constructive de sprinkler se deosebesc după modul de deschidere a orificiului de evacuare a apei și anume: prin topirea unui aliaj ușor fuzibil; prin topirea unei compozitii chimice ușor fuzibile care susțin suportul supapei de închidere; prin spargerea unui tub de sticlă (bulb) datorită dilatării unui lichid aflat în interiorul său, când crește temperatura mediului incendiat etc.

Sprinklerle standard (fig. 2.5.9) din producția românească (firma INOX) au diametrele orificiilor de 12,7 mm (tip standard), respectiv 10,5; 12,0; 12,5 și

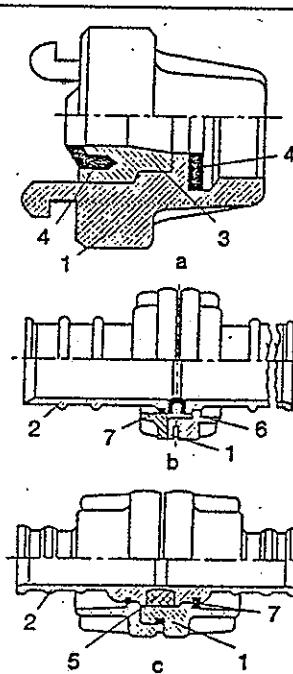


Fig. 2.5.7. Racorduri pentru hidranți interiori:
a - fix; b - de aspirație; c - de refulare;

1 - corp racord A; 2 - idem, B; 3 - idem, C; 4 - reducție; 5 - garnitură de aspirație A; 6 - garnitură de refulare B; 7 - garnitură de refulare C; 8 - inel; 9 - șurub de fixare fără cap.

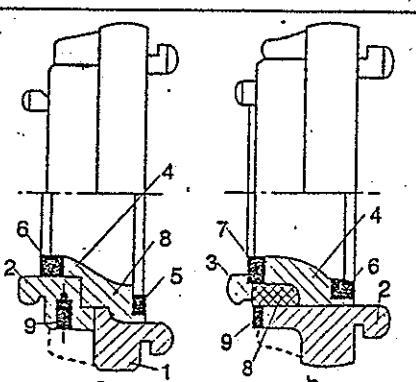


Fig. 2.5.8. Reducții de racorduri:

a - tip A; b - tip B;
1 - corp racord A; 2 - idem, B; 3 - idem, C; 4 - reducție; 5 - garnitură de aspirație A; 6 - garnitură de refulare B; 7 - garnitură de refulare C; 8 - inel; 9 - șurub de fixare fără cap.

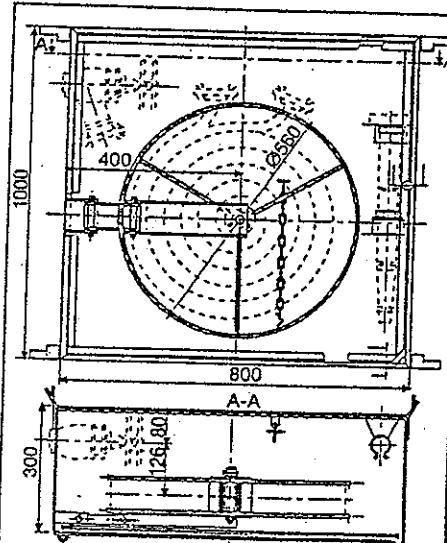


Fig. 2.5.6. Cutie metalică tip I, pentru hidrant interior, de amplasat pe perete.

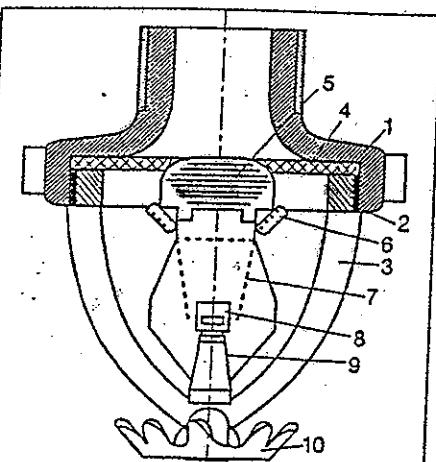


Fig. 2.5.9. Sprinkler tip standard:
1 - corpul din bronz al sprinklerului;
2 - inel din bronz; 3 - cadru de susținere;
4 - diafragmă; 5 - ventil; 6 - închizător;
7; 8; 9 - plăcuțe din aliaj ușor fuzibil;
10 - rozetă (deflector).

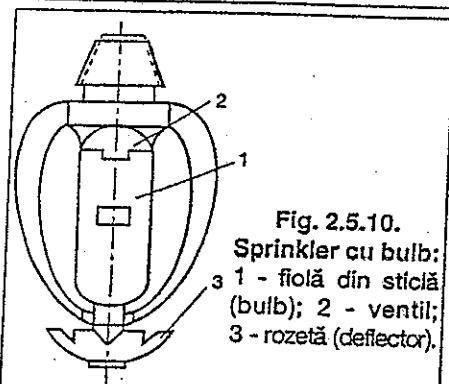


Fig. 2.5.10.
Sprinkler cu bulb:
1 - fiolă din sticlă (bulb); 2 - ventil; 3 - rozetă (deflector).

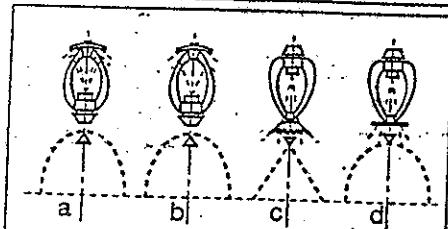


Fig. 2.5.11. Secțiuni verticale prin jeturile de apă ale diferitelor tipuri de sprinklere:
a - standard; b - cu rozetă concavă;
c - cu deflector conic; d - cu deflector în formă de disc plan, prevăzut cu fante pe direcția radială.

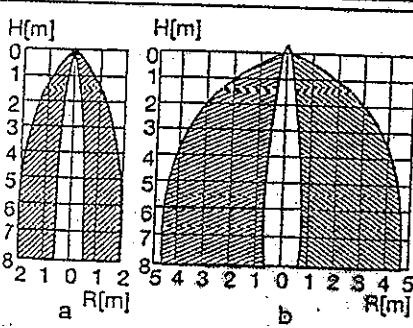


Fig. 2.5.12. Formele geometrice ale jetului de apă pentru sprinkler cu diametrul de 10,5 mm:
a - la presiuni de 0,5 - 1,5 bar la orificiul de stropire; b - la presiuni de 2 - 4,5 bar la orificiul de stropire.

Tabelul 2.5.8. Valorile temperaturilor de declanșare a sprinklerelor de tip INOX în funcție de temperaturile mediului ambiant

Trepte ale temperaturii de declanșare, °C	Limita temperaturii mediului ambiant în care se pot monta capetele de sprinkler, °C	
	Minimă	Maximă
72	-51)	38
93	-51)	60
141	+5	100
182	+5	140

1) Temperatura minimă -5 °C este specifică numai instalațiilor de sprinkler în sistem aer - apă

14,0 mm și funcționează în modul următor: la atingerea unei anumite temperaturi (produsă de incendiu) numită temperatură nominală, lipiturile se topesc și cele trei plăcuțe 7, 8 și 9 se desfac. Alcătuind un sistem de pârghii instabil, ele sunt expulzate împreună cu celelalte componente ale dispozitivului de închidere, sub acțiunea forței exercitate de membrana elastică. Topirea aliajului ușor fuzibil trebuie să se facă rapid și concomitent, astfel ca dispozitivul să cedeze brusc, piesele lui fiind aruncate energetic în exterior pentru a nu influența curgerea și dispersarea corectă a apei. În cazul în care această condiție esențială nu ar fi înndeplinită, apa ce se arunge pe aliajul ușor fuzibil la pierderea de etanșeitate ar întârziu sau chiar ar impiedica declanșarea sprinklerului. Odată eliberată secțiunea de trecere a apei prin orificiul sprinklerului, jetul format la impactul cu rozeta este dispersat sub formă de picături pe suprafața incendiată.

Sprinklerul cu bulb (fig. 2.5.10) are orificiul de ieșire a apei închis de o fiolă de sticlă, umplută aproape complet cu un lichid care trebuie să aibă coeficientul de dilatare volumică mare la temperaturi ridicate, căldura specifică mică și temperatura joasă de congelare. În caz de incendiu, lichidul, încălzindu-se, se dilată și la temperatura nominală sparge bulbul. Sub acțiunea presiunii, ventiul sare și apa este proiectată sub formă de jet dispersat în picături, ca urmare a impactului cu defectorul (rozeta) sprinklerului.

Sprinklerul cu bulb de cără funcționează asemănător cu cel cu bulb din sticlă.

• Temperatura de declanșare a sprinklerelor

Este temperatura la care ajunge mediul ambiant și la care dispozitivul de blocare (aliajul fuzibil) al sprinklerului se desface și permite curgerea apei prin orificiul acestuia.

În tabelul 2.5.8. sunt indicate valorile temperaturilor de declanșare a sprinklerelor tip INOX.

Instalațile cu sprinklere amplasate în încăperi în care temperatura poate să scadă sub +5 °C, se proiectează în sistemul aer-apă, porțiunile din instalație amplasate în încăperi cu pericol de îngheț fiind pline cu aer.

• Forma geometrică a jetului de apă dispersată

În figura 2.5.11 se prezintă secțiunile verticale prin jeturile de apă ale diferitelor tipuri de sprinklere. Caracteristicile jeturilor de apă dispersată se determină experimental (conform STAS 9576/1). În figura 2.5.12. se prezintă formele geometrice ale jetului de apă dispersată pentru sprinkler tip INOX cu diametrul orificiului de 10,5 mm în funcție de pre-siunie apei în secțiunea orificiului.

Numerose firme străine (GRINNELL, SPRAYSAFE, S.E.S. ENGINEERING etc., din Franța, Anglia, Germania, SUA etc.) produc sprinklere într-o gamă largă de tipodimensiuni, dintre care se exemplifică:

- sprinklerul cu declanșare normală (fig. 2.5.13), având în corporul său un bulb de sticlă de 5 mm diametru, cu element sensibil la căldură, care declanșează la temperaturi de 57, 68, 79, 93 și 114 °C, cu lungimea corpului de 38 mm, și cu lungimea totală, inclusiv raccordul, de 54 mm și diametrul orificiului de 15 mm, pentru care sunt atașate diagramele de stropire (fig. 2.5.13) și curba caracteristică debit-presiune (fig. 2.5.14).

Sprinklerul cu declanșare rapidă, având un bulb special de sticlă subțire, este recomandat pentru camere de hotel și birouri, pentru protecția persoanelor. Sprinklerele cu declanșare normală sau rapidă se pot monta cu capul în sus sau în jos (fig. 2.5.13a), cu capul în sus (fig. 2.5.13b) sau cu capul în jos (fig. 2.5.13c).

2.5.2.5 Drencere

Drencerele (fig. 2.5.15) sunt dispozitive asemănătoare cu sprinklerelor, cu deosebirea că nu au dispozitive de închidere, având orificiu permanent deschis.

Drencerele fabricate în țară au diametrele orificiilor de: 8,0; 10,0; 10,5; 12,5 și 14,0 mm, iar drencherul pentru perdea de apă are diametrul de 12,5 mm.

2.5.2.6 Aparate de control și semnalizare (ACS)

• Aparate tip apă-apă

Se folosesc în instalații cu sprinklere din clădirile în care nu există pericol de îngheț. Se fabrică cu diametre de 100, 150 sau 200 mm. În figura 2.5.16 se prezintă un ACS tip apă-apă produs de I. M. BACĂU.

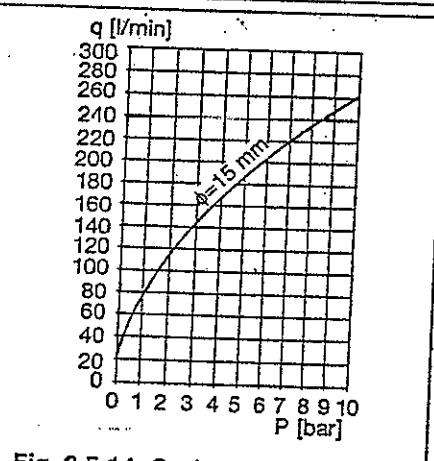
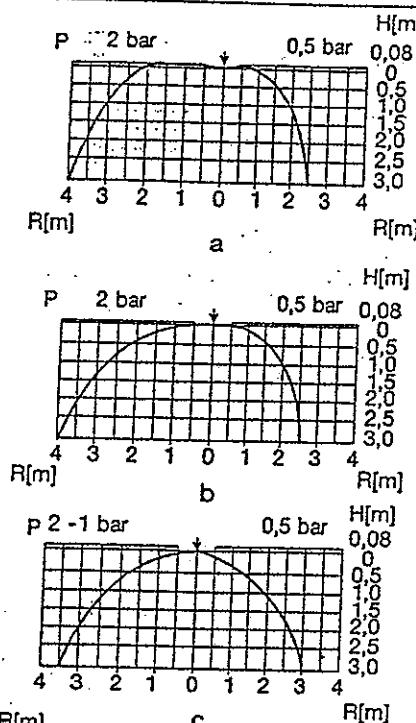
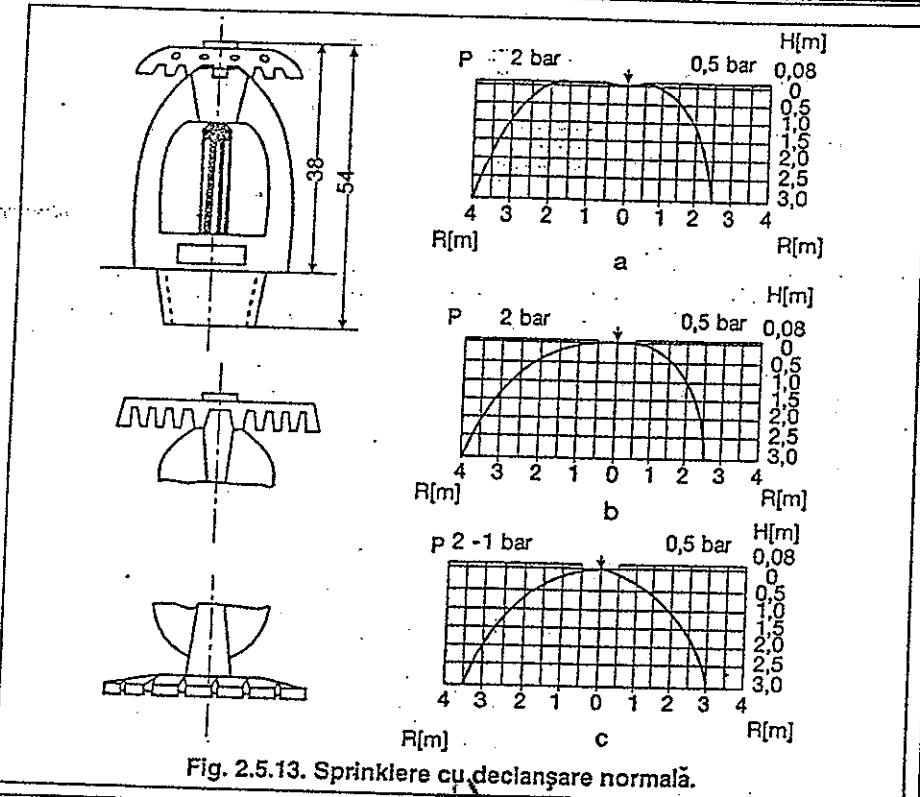


Fig. 2.5.14. Curba caracteristică debit - presiune pentru sprinkler cu declanșare normală.

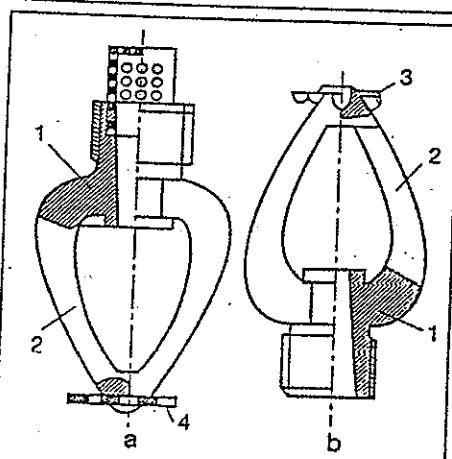


Fig. 2.5.15. Drencere:

a - cu rozetă dreaptă și filtru pentru montare cu capul în jos; b - cu rozetă cu zimți îndoieți pentru montare cu capul în sus;
1 - corpul drenacerului; 2 - cadre de susținere; 3 - rozetă plată; 4 - rozetă cu zimți.

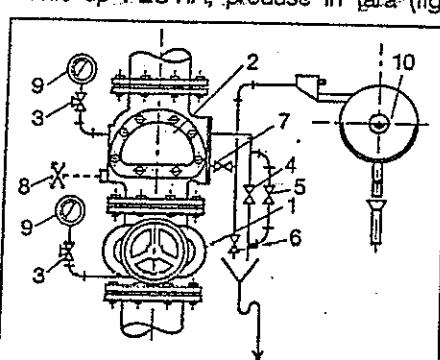


Fig. 2.5.16. Stație centrală de control și semnalizare, tip apă-apă:
1 - robinet principal de închidere;
2 - supapă de alarmă și semnalizare;
3 - robinet cu 3 căi; 4 - robinet cu ventil;
5 - robinet de încercare al sistemului de semnalizare; 6 - dispozitiv de picurare;
7 - robinet de semnalizare; 8 - traductor cu semnalizare electrică; 9 - manometru;
10 - turbină.

2.5.18), se execută cu diametrul orificiului de 6; 7; 8; 10 și 12 mm și au determinate, experimental, diagrama de pulverizare (fig. 2.5.18b) și curba caracteristică debit-presiune (fig. 2.5.18c).

Pulverizatorul tip „ER” (fig. 2.5.19) are diametrul orificiului de 7 mm și este prevăzut cu un filtru sită cu orificii de 3 mm, iar la exterior are filet de 1" pentru montare prin înșurubare la rețea de conducte. Jetul pulverizat are formă conică (fig. 2.5.19b). În figura 2.5.19c se prezintă curba caracteristică debit-presiune.

Pulverizatorul ϕ 14 mm (fig. 2.5.20) are diametrul orificiului de refuzare de 14 mm și este prevăzut cu filet exterior de 1".

2.5.2.8 Tevi, fitinguri și armături

Coloanele de alimentare cu apă a hidranților interioiri se execută cu tevi din oțel zincat, cu diametrul constant de 2".

Rețelele exterioare, comune, de alimentare cu apă pentru consum menajer și pentru hidranții interioiri, se execută cu tevi din oțel zincat sau din mase plastice (polietilenă, PVC tip G etc.) cu condiția ca rețelele interioare de distribuție să se execute cu tevi din oțel pentru hidranții de incendiu și cu tevi din mase plastice pentru consum menajer și să se facă închiderea din exterior a rețelei menajere în caz de incendiu.

Sprinklerele se alimentează cu apă printr-o rețea separată de conducte, din tevi din oțel, negre sau zincate.

Pe rețea de conducte se montează aceleasi tipuri de armături, ca și la rețelele de apă potabilă.

2.5.3. Instalații cu hidranți interioiri pentru combaterea incendiilor

10/1

2.5.3.1 Soluții constructive și scheme ale instalațiilor de alimentare cu apă rece a hidranților

Echiparea tehnică a clădirilor cu hidranți interioiri pentru combaterea incendiilor

Echiparea cu hidranți de incendiu interioiri a construcțiilor, compartimentelor de incendiu și a spațiilor, potrivit scenariilor de siguranță la foc, se asigură, după caz, la clădirile:

- închise din categoriile de importanță excepțională și deosebită (A și B), încadrare conform legislației în vigoare, indiferent de arie și număr de niveluri;

- publice, administrative și sociale, cu aria construită de cel puțin 600 m² și mai mult de 4 niveluri;

- înalte și foarte înalte, precum și locale cu săli aglomerate, indiferent de ariile construite și numărul de niveluri;

- de producție sau depozitare din categoriile A, B sau C de pericol de incendiu, definite, conform normelor în vigoare, cu arii construite de minimum

130245

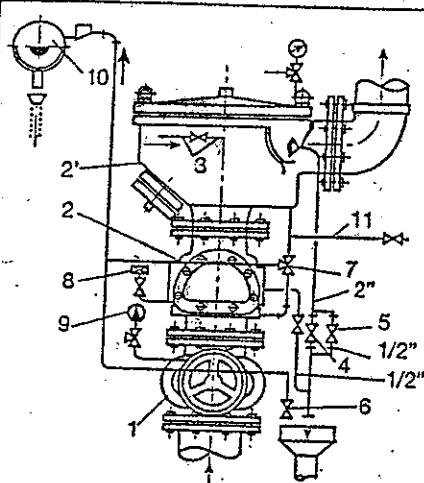


Fig. 2.5.17. Stația centrală de control și semnalizare tip aer - apă:
 1 - robinet principal de închidere;
 2 - supapă tip apă-apă; 2' - supapă tip aer - apă; 3 - robinet de reținere și robinet de trecere pe conducte de aer; 4 - robinet de golire; 5 - robinet de testare a semnalizării; 6 - dispozitiv de picurare; 7 - robinetul sistemului de semnalizare; 8 - tranductor cu semnalizare electrică; 9 - manometru; 10 - turbină; 11 - conducte spre accelerator.

600 m², precum și depozite cu stive înalte (peste 4 m înălțime);

- construcții sau spații publice, administrative, sociale și de producție sau depozitare subterane, cu aria desfășurată mai mare de 600 m²;

- paraje sau garaje subterane pentru mai mult de 20 de autoturisme și cele supraterane închise cu mai mult de 2 niveluri.

- Nu se prevăd hidranți de incendiu in-

teriori atunci când apa nu este indicată pentru stingere sau se asigură stingerea cu alte substanțe (gaze inerte, spumă, abur etc.), precum și la clădirile parter la care se realizează intervenția de la hidranții exteriori cu furtun având lungimea de maximum 40 m.

În funcție de categoriile de pericol sau riscurile de incendiu, de combustibilitatea și valoarea clădirii și a bunurilor, investitorii pot stabili necesitatea echipării și în alte cazuri decât cele enumerate mai sus.

În cazul clădirilor cu mai multe compartimente de incendiu, modul de echipare cu hidranți interiori se va stabili pentru fiecare compartiment în parte, iar gos-

podăria de apă se va dimensiona pentrul compartimentul cel mai defavorabil.

- Determinarea numărului de hidrau de incendiu interiori și condițiile de amplasare a lor în clădiri.

Numărul de hidranți interiori pentru combaterea incendiilor se determină în funcție de numărul de hidrau de incendiu interiori și condițiile de amplasare a lor în clădiri.

Raza de acțiune a hidranților se determină cu relația:

$$R = L_j + L_t \quad [m] \quad (2.5.1)$$

în care R este raza de acțiune a hidranților [m] (fig. 2.5.21,a) și L_j - proiecția pe orizontală a lungimii jetului compact dată de relația:

$$L_j = \sqrt{L_c^2 - (h - 1,25)^2} \quad [m] \quad (2.5.2)$$

în care:

- L_c este lungimea jetului compact [m] (tabelul 2.5.9);

- h - înălțimea încăperii în care se montează hidrantul [m];

$L_j \geq 4 \text{ m}$, distanță minimă de siguranță;

L_t - proiecția pe orizontală a lungimii furtunului [m] (în seama de sinuositatele în plan orizontal și vertical ale furtunului).

Jetul compact este acea porțiune a jetului, la capătul căruia 90% din debitul de apă este conținut într-un cerc cu diametrul de 38 cm și 75% din debitul total într-un cerc cu diametrul de 25 cm.

La încăperile cu $h = 3 \div 3,5 \text{ m}$, raza de acțiune a hidrantului se poate considera cu $1,0 \div 2,0 \text{ m}$ mai mare decât lungimea furtunului. Zona teoretică de acțiune a unui hidrant este un cerc având raza egală cu raza de acțiune a hidrantului (fig. 2.5.21b). Raza de acțiune a fiecărui hidrant trebuie stabilită în funcție de necesitatea atingerii fiecărui

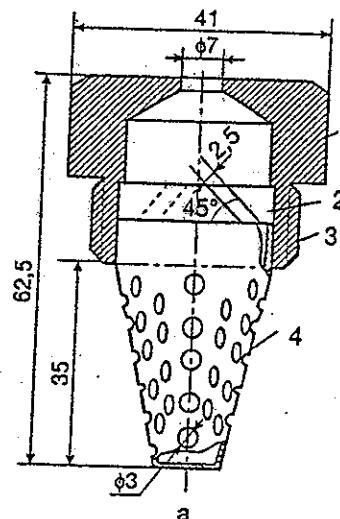


Fig. 2.5.19. Duza de pulverizare tip ER ($\varnothing 7 \text{ mm}$):
 a - elemente constructive; b - caracteristica jetului de apă pulverizată;
 c - caracteristica debit - presiune;
 1 - corpul duzei; 2 - pastile de rotire; 3 - filer; 4 - filtru (sită).

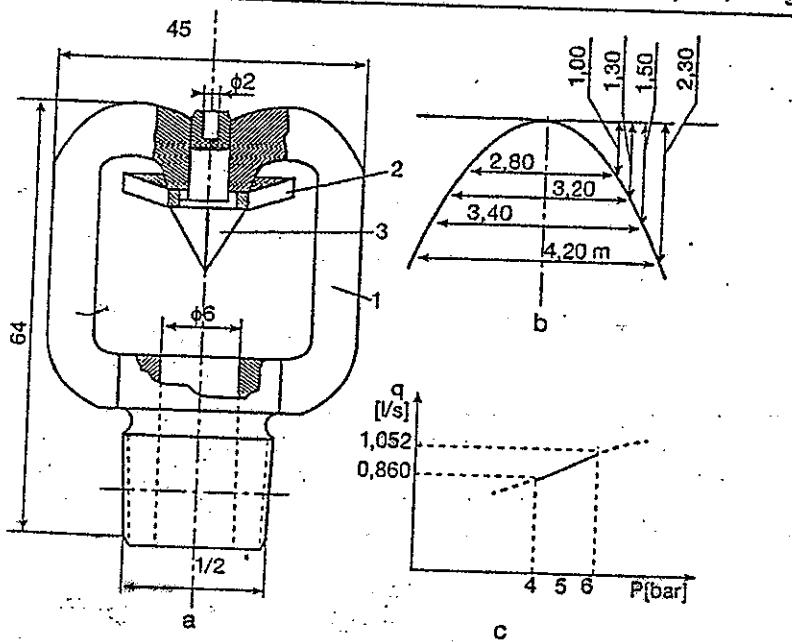


Fig. 2.5.18. Duza de pulverizare tip PLUVIA:
 a - elemente constructive; b - caracteristica jetului de apă pulverizată; c - caracteristica debit - presiune, pentru duza de pulverizare PLUVIA, PG;
 1 - corpul duzei; 2 - deflector; 3 - con.

punct combustibil din clădire și de lungeimea culoarelor de acces dintre utilaje, mobilier, agregate sau materiale depozitate.

În tabelul 2.5.9 se prezintă date referitoare la lungimea minimă a jetului compact, debitul specific minim al unui jet, numărul jeturilor în funcțiune simultană și debitul de calcul al instalației cu hidranți interioiri în funcție de destinația și caracteristicile clădirii protejate.

Amplasarea hidranților interioiri se face astfel încât fiecare punct din interiorul încăperilor să fie protejat de cel puțin:

- **două jeturi:** în încăperi sau grupuri de încăperi industriale ce comunică prin goluri neprotejate atunci când acestea se încadrează în categoriile A, B sau C de pericol de incendiu și au un volum de peste 1 000 m³, în încăperile civile cu înălțimi mai mari de 45 m, în depozite comerciale sau industriale, în magazine sau expoziții cu exponate combustibile, la săli de spectacole (numai în

sală, scenă, depozitele și atelierele anexe), pentru care în STAS 1478 se prevede în întreaga clădire funcționarea simultană a două sau mai multe jeturi;

- **un jet,** în celelalte încăperi, inclusiv în cele prevăzute cu instalație automată de stingere.

Jeturile trebuie obținute din hidranți situați pe același palier și în același compartiment de incendiu.

Pe scenele amenajate ale sălii de spectacole și pe coridoarele de acces la scenă se prevede un număr suficient de hidranți pentru ca să poată acționa simultan cu numărul de jeturi prevăzut în STAS 1478 (tab. 2.5.9).

În săliile de spectacole, atunci când distribuția interioară a clădirii permite, se va amplasa, în sală, un număr suficient de hidranți interioiri pentru a putea acționa în fiecare punct al sălii cu cel puțin un jet, iar restul hidranților necesari pentru realizarea cerințelor din STAS 1478 (tab. 2.5.9) se vor amplasa în exteriorul sălii lângă ușă.

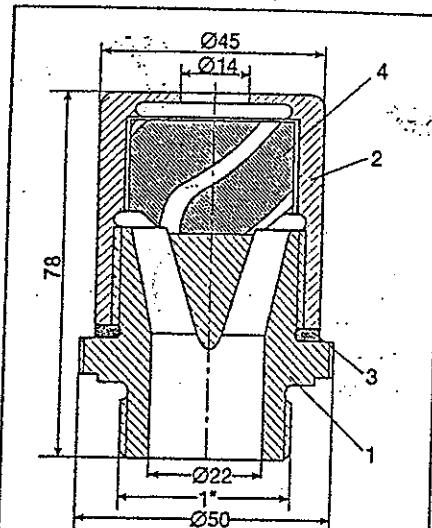


Fig. 2.5.20. Duza de pulverizare
Ø 14 mm:

1 - corp cu filet exterior de 1";
2 - carcasa cu orificiu de refulare a apei Ø 14 mm; 3 - garnitură de etanșare; 4 - corp interior cu 4 canale.

Tabelul 2.5.9. Lungimea minimă a jetului compact, debitul specific minim al unui jet, numărul jeturilor în funcțiune simultană și debitul de calcul al instalației cu hidranți interioiri în funcție de destinația și caracteristicile clădirii protejate (STAS 1478)

Destinația și caracteristicile clădirii protejate	Lungimea minimă a jetului compact L_c [m]	Debitul specific minim al unui jet Q_{sh} [l/s]	Numărul jeturilor în funcțiune simultană*	Debitul de calcul al instalației q_c [l/s]
Blocuri de locuințe, clădiri pentru cazare comună, clădiri care adăpostesc birouri, școli, localuri pentru alimentație publică, vestiare, băi și spălațorii publice, gări: a) cu un volum mai mic de 25.000 m ³ ; b) cu un volum de 25.000 m ³ sau mai mare	6 6	2,5 2,5	1 2	2,5 5,0
Clădiri care adăpostesc copii de vîrstă preșcolară, instituții medicale, aziluri pentru bătrâni sau infirmi, muzeu, expoziții, biblioteci, arhive, clădiri de producție, de depozitare, industriale, garaje, magazine și depozite anexe: a) cu un volum mai mic de 5000 m ³ ; b) cu un volum de 5000 m ³ sau mai mare	6 6	2,5 2,5	1 2	2,5 5,0
Cinematografe, cluburi și case de cultură (fără scenă amenajată), săli de concerte și săli de întruniri, de gimnastică și sport, cu o capacitate mai mică de 600 locuri: a) situate în clădiri de grad I și II de rezistență la foc b) situate în clădiri de gradul III și IV de rezistență la foc	9 9	2,5 5,0	2 2	5,0 10,0
Cinematografe, cluburi și case de cultură (fără scenă amenajată), săli de concerte și săli de întruniri, de gimnastică și sport, cu o capacitate de 600 locuri sau mai mult	9	5,0	2	10,0
Teatre dramatice sau muzicale, cluburi și case de cultură cu scenă amenajată: a) cu mai puțin de 1000 locuri b) cu 1000 locuri sau mai mult	9 9	5,0 5,0	3 4	15,0 20,0
Clădiri cu înălțime peste 45 m: a) cu un volum până la 50.000 m ³ ; b) cu un volum peste 50.000 m ³	9 9	5,0 5,0	3 4	15,0 20,0

* Cazurile în care 2 jeturi în funcțiune simultană trebuie să atingă, amândouă, fiecare punct din interiorul încăperilor, sunt stabilite prin prescripțiile de specialitate în vigoare.

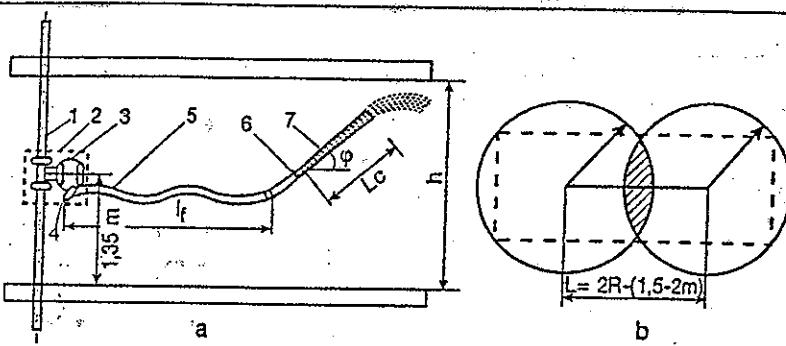


Fig. 2.5.21. Schemă pentru determinarea razei de acțiune a unui hidrant:

a - hidrant interior în funcție; b - zona de acțiune a hidrantului;

1 - coloană de alimentare cu apă rece; 2 - nișă; 3 - robinet de hidrant interior pentru incendiu; 4 - racord mobil; 5 - furtun; 6 - țeavă de refuzare; 7 - jet de apă.

Amplasarea hidranților se face în locuri vizitabile, astfel încât să fie ușor accesibili și folosibili chiar în cazul circulației pentru evacuarea încăperilor. În acest sens, se recomandă montarea lor în casa scăriilor, în holuri sau vestibile, pe coridoare, în încăperi amplasate în apropierea intrărilor etc., în locuri protejate de înghet, urmărindu-se ca jeturile create să atingă fiecare punct combustibil din interiorul clădirii.

În clădirile civile cu înălțimi mai mari de 28 m, hidranții se amplasează numai pe coridoare sau în încăperile tampon de acces în casele de scări.

În clădirile industriale în care sunt încăperi cu pericol de incendiu diferit, hidranții de incendiu interiori se prevăd pentru a servi numai zonele în care există materiale, elemente sau substanțe combustibile ce pot fi stinse cu apă.

În zonele unde există carburanți, lumbreanți sau alte lichide combustibile, la hidranți, se pot prevedea dispozitive

de stingeră cu spumă.

În figura 2.5.22 se prezintă amplasarea în plan a hidranților dintr-o hală industrială, în două variante de atingere a fiecărui punct combustibil, cu un jet sau cu două jete de apă.

La clădirile industriale monobloc, la care nu se poate asigura protecția întregii suprafețe de la hidranții exteriori, se prevăd hidranți interiori pe tunelurile speciale de evacuare, care să funcționeze în condițiile prevăzute pentru hidranții exteriori.

Hidranții interiori se pot monta aparent sau îngropat, marcându-se conform STAS 297/1.

Pentru timp de noapte sau în locurile unde se desfășoară activități la lumină artificială, marcarea hidranților se va face prin iluminat de siguranță.

În clădirile închise ale depozitelor cu stive înalte (cu înălțime mai mare de 4 m), clădiri industriale monobloc, garaje mari etc. se admite ca hidranții interiori, necesari pentru protejarea zonelor ce nu pot fi

acoperite cu jeturile celor montați pe pereti sau pe stâlpi, să fie amplasați la nivelul pardoselli sau îngropați în pardoseală, în cutii speciale, corespunzătoare.

Nișele hidranților nu trebuie să străpungă peretii antifoc, pe cei care despart încăperi cu pericol de incendiu diferit sau care delimită căi de evacuare. În cazul în care se montează în nișă, rezistența la foc a peretelui trebuie să rămână neschimbată.

• Rețele de conducte pentru alimentarea cu apă a hidranților de incendiu interiori

Rețelele interioare care alimentează cu apă mai mult de 8 hidranți pe nivel se proiectează înelare și se prevăd cu două raccorduri la rețeaua exterioară.

Rețelele interioare de hidranți, având timpul teoretic de funcționare de 60 min și mai mare, se prevăd cu raccorduri fixe, amplasate în exteriorul clădirilor, pentru alimentarea cu apă de la pompele mobile de incendiu.

Presiunea minimă la țeava de refuzare - în cazul utilizării dispozitivelor de pulverizare și a țevilor de refuzare universale - este de minimum 2,5 bar.

Instalațiile se proiectează astfel încât să se poată acționa imediat la izbucnirea incendiului. Se admite pornirea pompelor și robinetelor cu acționare electrică de la distanță, prin butoane.

La proiectarea instalațiilor cu hidranți interiori, pentru clădirile civile foarte înalte, de peste 45 m, se respectă următoarele:

- se prevăd minimum 2 coloane de alimentare, dimensionate astfel încât fiecare să asigure un debit de apă pentru incendiu de 15 l/s pentru clădirile cu volum până la 50 000 m³ și de 20 l/s pentru clădirile cu un volum mai mare de 50 000 m³;

- pe fiecare nivel se prevăd cel puțin 2 hidranți a căte 2,5 l/s, amplasati, de regulă, unul față de altul, la o distanță de 5 m și astfel ca fiecare punct al clădirii să fie atins de 2 jete a 2,5 l/s alimentate de la coloane diferite;

- conductele se leagă în inel și se prevăd cu robinete de închidere, astfel încât să nu existe pericolul scoaterii din funcție a mai mult de 5 robinete pe nivel;

- se prevăd robinete și pe coloane, din 5 în 5 niveluri;

- se prevede sigilarea robinetelor în poziție "normal deschis";

- pe conducta principală a rețelei de distribuție se prevede o conductă cu D_n 100 mm cu robinet de închidere, ventil de reținere și 2 raccorduri fixe tip B, amplasate pe peretele exterior al clădirii, în nișe cu geam, marcate cu indicatoare, la înălțimea de maximum 1,40 m de la nivelul trotuarului clădirii, astfel încât să fie posibilă alimentarea

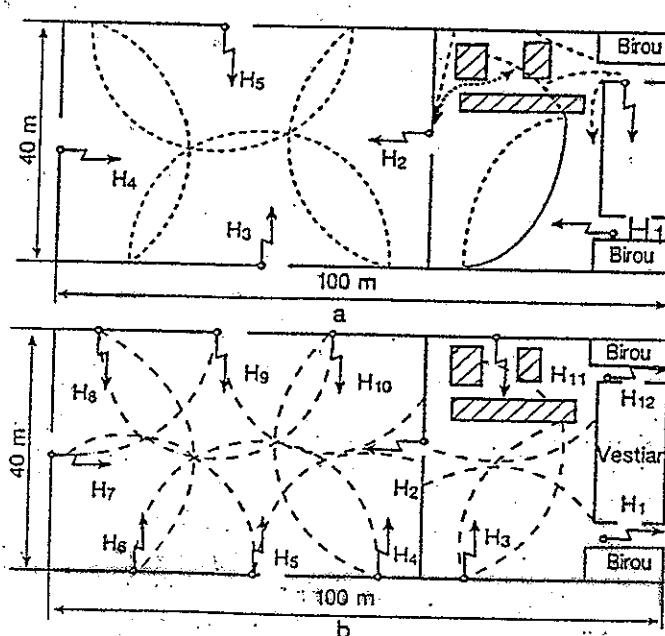


Fig. 2.5.22. Amplasarea hidranților de incendiu într-o hală industrială:

a - fiecare punct este stropit de 1 singur jet;

b - fiecare punct este stropit de 2 jete.

instalației interioare direct de la pompele mobile de incendiu.

Instalațiile prevăzute cu hidranți, amplasate în spații cu pericol de îngheț vor fi dotate cu armături de golire dispuse în imediata apropiere a robinetului de secționare (electrovanei).

- Coloane uscate

Sunt instalații fixe, rigide, montate în interiorul construcțiilor, utilizate numai de serviciile de pompieri.

Se prevăd coloane uscate la toate construcțiile cu înălțimea mai mare de 28 m, măsurată de la cota terenului.

Construcțiile dotate cu coloane uscate au și instalații de stingere cu apă a incendiilor.

Pentru alimentare, se asigură accesul mașinilor de pompieri în orice anotimp, fără ca distanța de la calea de acces cea mai apropiată față de racordul de alimentare să depășească 40 m.

Racordul de alimentare al coloanei uscate (de tipul B) se amplasează pe peretele exterior al clădirii și se obținează cu un racord înfundat, la baza coloanei prevăzându-se ventil de reținere și robinet de golire.

Racordul se montează la loc vizibil, separat de orice alt racord, la o înălțime de maximum 1,50 m față de sol și cu o înclinare de 45° față de verticală.

Pentru recunoaștere, racordul de alimentare se marchează prin indicator "COLOANĂ USCATĂ".

Se instalează coloană independentă pentru fiecare compartiment de incendiu.

Conducta de legătură (orizontală) cu coloana uscată trebuie să fie cât mai scurtă și astfel proiectată încât să asigure golirea întregii cantități de apă. Această conductă trebuie să treacă prin locuri accesibile în subsol sau parter, fără a traversa tuneluri de cabluri, ghene ale instalațiilor sanitare sau golul liftului. Coloana uscată propriu-zisă se montează în zona de acces a scării, în casa scării sau în ghene adiacente acesteia. Ea poate fi aparentă sau îngropată. Când se montează mascat, în grosimea peretelui, acesta trebuie să aibă o rezistență la foc conform reglementărilor în vigoare. Traseul coloanei uscate este vertical, admisibilă fiind în situații justificate tehnic, deviații locale.

Pentru recunoaștere, punctele de alimentare și racordul se marchează conform STAS 297/1.

Coloanele uscate au diametrul de 5 mm și racordurile pentru furtun de ip C.

Pentru fiecare nivel, înaintea racordului de furtun, se prevede un robinet.

Racordurile pentru furtun se amplasează în casa scării sau în zonele de acces la scări, în funcție de construcție, astfel încât să se poată servi

Tabelul 2.5.10. Presiunea disponibilă la ajutajul țevii de refulare, H_1 debitul specific q_{ih} și diametrul d al orificiului ajutajului final al țevii de refulare cu care se echipăză hidrantul de incendiu, în funcție de lungimea jetului compact L_c (STAS 1478)

Lungimea jetului compact L_c [m]	Diametrul orificiului final d [mm]							
	14		16		18		20	
	H_1 [kPa]	q_{ih} [l/s]	H_1 [kPa]	q_{ih} [l/s]	H_1 [kPa]	q_{ih} [l/s]	H_1 [kPa]	q_{ih} [l/s]
6	-	-	-	-	75,4	3,04	74,8	3,75
6,4	-	-	82,5	2,50	81,1	3,15	80,0	3,90
7	-	-	91,6	2,64	89,7	3,31	88,6	4,10
8	-	-	106,1	2,84	104,0	3,58	102,5	4,40
9	-	-	121,6	3,05	119,2	3,80	116,9	4,70
10	142,7	2,52	137,8	3,24	134,4	4,05	131,4	5,00
11	161,4	2,68	155,5	3,43	150,9	4,29	147,4	5,30
12	181,5	2,84	173,1	3,63	167,7	4,53	163,3	5,60
13	202,1	3,01	192,3	3,82	185,6	4,75	180,5	5,85
14	225,1	3,61	212,9	4,03	204,5	5,00	198,2	6,15
15	249,7	3,34	235,4	4,23	224,6	5,25	217,8	6,45

Tabelul 2.5.11. Valorile coeficientului ϕ

d , [mm]	12	14	16	18	20	22
ϕ	0,0183	0,0149	0,0214	0,0105	0,0090	0,0077

fiecare nivel.

Înălțimea maximă de montare a racordurilor pentru furtun este de 1,5 m față de pardoseală.

Este necesar să existe spațiu suficient pentru racordarea furtunurilor și manevrarea robinetelor.

Racordurile pentru furtun se pot monta aparent sau îngropat. Ele se marchează cu inscripția: "RACORD INCENDIU".

Se menționează în proiect că presiunea de încercare a coloanelor uscate este de 25 bar.

Coloanele se prevăd și se execută din țevi metalice protejate anticorosiv.

2.5.3.2 Dimensionarea conductelor instalațiilor de alimentare cu apă rece a hidranților interiori pentru combaterea incendiilor

- Stabilirea numărului de hidranți de incendiu interiori în funcție simultană

În tabelul 2.5.9 se prezintă (după STAS 1478) numărul de jeturi în funcție simultană și lungimea jetului compact pentru hidranții interiori, în funcție de destinația și caracteristicile clădirii protejate împotriva incendiului.

- Debitul specific și debitul de calcul necesare dimensionării conductelor instalațiilor de alimentare cu apă rece a hidranților interiori pentru combaterea incendiilor

Debitul specific al unui hidrant interior, q_{ih} și debitul de calcul al instalației se determină în funcție de lungimea jetului compact necesar intervenției, destinația și caracteristicile construcției protejate.

Lungimea jetului compact - măsurată pe traекторia sa - se alege din tabelul 2.5.10 (după STAS 1478) astfel încât să se asigure intervenția pentru stingeră în cele mai îndepărtate puncte combustibile din spațiul încăperilor.

Debitul specific, lungimea jetului

compact și numărul jeturilor în funcție simultană nu trebuie să fie mai mici decât valorile indicate în tabelul 2.5.9.

Debitul q_{ih} al jetului de apă, se determină cu relația:

$$q_{ih} = 0,00351 \cdot \mu \cdot d^2 \cdot \sqrt{10H} \quad [\text{l/s}] \quad (2.5.3)$$

în care:

- $\mu = 0,97 \div 0,98$ este coeficientul de debit;

- d - diametrul ajutajului țevii de refulare a apei [mm];

- H - presiunea necesară la ajutajul țevii de refulare a apei [bar], determinată de relația

$$H_i = 0,981 \frac{L_c}{\frac{1}{\alpha} - \varphi \cdot L_c} \quad [\text{bar}] \quad (2.5.4)$$

- L_c - lungimea jetului compact [m];

- $\alpha = 1,19 + 80(0,01 L_c)^4$ - coeficient experimental;

- φ - coeficient experimental depinzând de diametrul d al ajutajului țevii de refulare a apei și având valorile date în tabelul 2.5.11.

Pe baza relațiilor (2.5.3) și (2.5.4) au fost calculate datele redante în tabelul 2.5.10. Dacă la alegerea mărimii diametrului d al ajutajului țevii de refulare în funcție de lungimea jetului compact L_c , rezultă debite mai mari decât cele minime de calcul date în tabelul 2.5.9, se iau în considerare, la dimensionarea instalației interioare de alimentare cu apă a hidranților, datele din tabelul 2.5.10.

Presiunea minimă necesară la robinetul hidrantului interior pentru incendiu trebuie să acopere pierderile totale de sarcină în furtun și să asigure formarea unor jeturi compacte cu caracteristice din tabelele 2.5.9 și 2.5.10.

Debitul de calcul necesar dimensiunii instalației de alimentare cu apă a

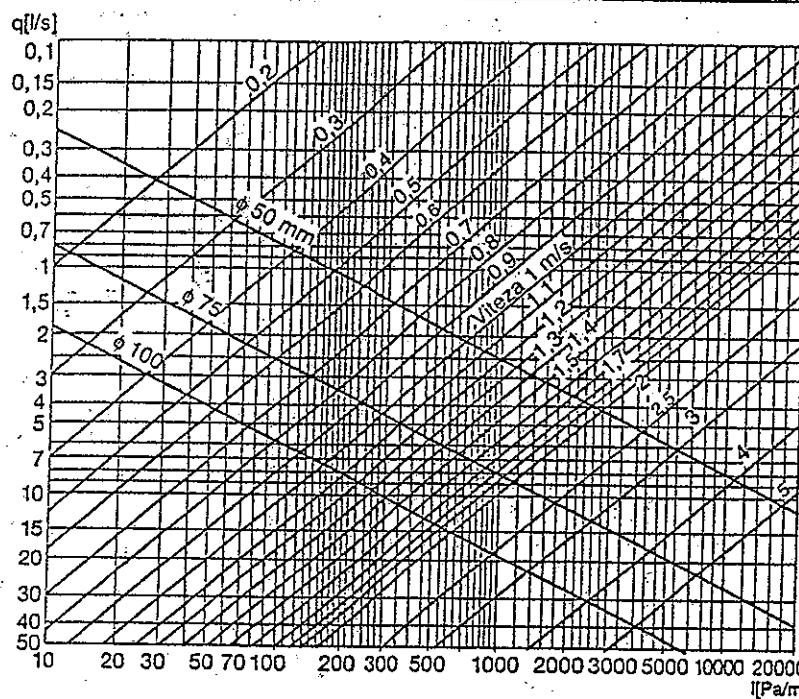


Fig. 2.5.23. Nomogramă pentru calculul pierderilor de sarcină unită prin furtunul de cānepă.

hidranților interiori pentru incendiu se determină astfel:

- când alimentarea cu apă a hidranților interiori se face printr-o rețea comună cu alimentarea cu apă potabilă sau industrială, debitul de calcul se determină adăugând la debitul de incendiu al hidranților (stabilit conform STAS 1478, tabelele 2.5.9. și 2.5.10), debitul maxim de apă potabilă sau industrială stabilit conform STAS 1478 sau a altor prescripții tehnologice, cu excepția a 85 % din debitul de calcul necesar dușurilor și a debitului pentru spălări tehnologice și a pardoselilor care nu se iau în calcul;

- când alimentarea cu apă a hidranților interiori se face printr-o rețea separată,

rată, debitul de calcul și numărul de jeturi în funcțiune simultană se determină conform datelor din tabelele 2.5.9. și 2.5.10.

Se menționează că în cazul funcționării simultane a doi hidranți, rețeaua de conducte se dimensionează considerând că cei doi hidranți sunt amplasăți la același nivel al clădirii, dar pe coloane alăturate.

- Dimensionarea coloanelor și calculul pierderilor totale de sarcină.

Pentru dimensionarea conductelor se folosesc nomogramele din fig. 2.4.62 pentru țevi din oțel pentru apă rece, și, respectiv, din figurile 2.4.64, 2.4.66, 2.4.67a pentru țevi din mase plastice (pentru porțiunile comune ale

rețelelor de alimentare cu apă pentru consum menajer sau industrial și pentru incendii), ținând seama că viteza maximă admisă a apei este de 3 m/s.

Pierderile totale de sarcină se determină cu relația:

$$h_r = h_{rc} + h_{rl} \quad [\text{Pa}] \quad (2.5.5)$$

în care:

- h_{rc} reprezintă pierderile totale de sarcină (liniară și locală) pe traseul rețelei de conducte de la hidrantul de incendiu spre punctul de alimentare cu apă al instalației, calculate cu nomograma din figura 2.4.62 [Pa];

- $h_{rl} = l_r / l_r +$ pierderea de sarcină liniară pe furtunul de racord al hidrantului la țeava de refuzare [Pa];

- l_r - pierderea de sarcină liniară unică a apei la trecerea prin furtunul din cānepă, care poate fi determinată cu nomograma din figura 2.5.23 [Pa];

- l_r - lungimea furtunului [m].

- Sarcina hidrodinamică necesară H_{nc} pentru alimentarea cu apă a instalației cu hidranți interiori pentru incendiu

Se determină cu relația:

$$H_{nc} = H_{gh} + H_i + h_r \quad [\text{Pa}] \quad (2.5.6)$$

în care:

- H_{gh} este înălțimea geodezică a hidrantului de incendiu, amplasat la cota cea mai mare față de un plan de referință unic admis [m] transformat [Pa];

- H_i - presiunea necesară la ajutajul tevi de refuzare transformat [Pa];

- h_r - suma pierderilor totale de sarcină calculate cu relația (2.5.5) [Pa].

Exemplu de calcul 1

Se dimensionează instalația interioară de alimentare cu apă pentru combaterea incendiilor cu hidranți interiori din figura 2.5.24, aferentă unei clădiri pentru învățământ superior cu parter și 4 etaje (P+4), având un volum construit de 24 000 m³.

Instalația interioară de alimentare cu apă rece pentru consum menajer al clădirii, se execută cu țevi din PVC tip 80.

Rezolvare. Din tabelul 2.5.9 rezultă necesar un singur jet în funcțiune având $q_{ih} = 2,5 \text{ l/s}$ și lungimea minimă a jetului compact de 6 m.

Din tabelul 2.5.10, pentru un jet compact de 6,4 m lungime, la un diametru al orificiului țevii de refuzare de 16 mm se obține debitul specific $q_{ih} = 2,5 \text{ l/s}$ la o presiune necesară $H_i = 82,5 \text{ kPa}$ considerată ca presiune de utilizare.

Intrucât instalația interioară de alimentare cu apă rece se execută cu conducte din PVC 80, rețeaua interioară de alimentare cu apă pentru hidranți va fi separată de cea pentru consum menajer și va fi executată cu țevi din oțel zincat. În acest caz, fiecare tronson se va calcula la debitul de 2,5 l/s. Calculul hidraulic este sistematizat în

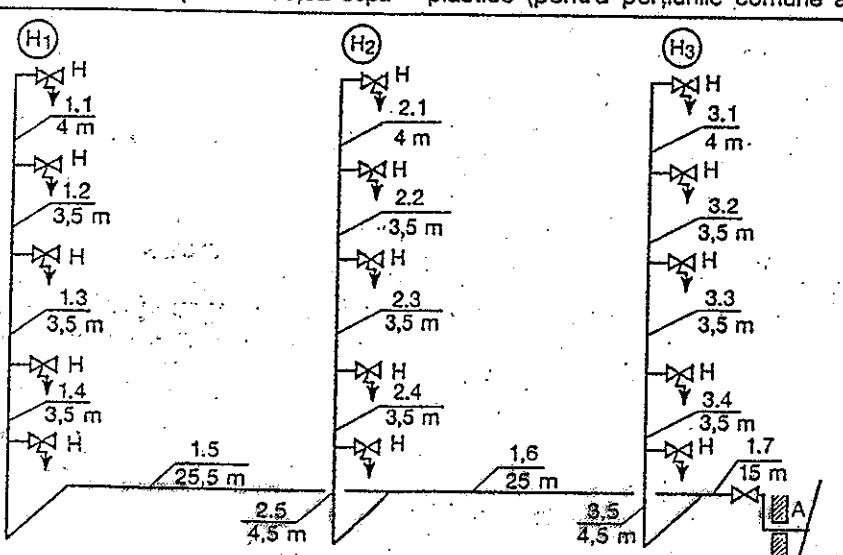


Fig. 2.5.24. Schema izometrică de calcul a instalației de alimentare cu apă a hidranților interiori, aferente unei clădiri pentru învățământ superior având P+4 etaje:

H - hidrant interior pentru incendiu; H1, H2, H3 - coloane de hidranți.

Număr tronson	q [l/s]	l sau Lc [mm]	d [mm]	v [m/s]	I [Pa/m]	il [Pa]	$\Sigma(i_l)$ [Pa]	$\Sigma \xi$	hr [Pa]	Σh_{rl} [Pa]	$\Sigma(i_l + h_{rl})$ [Pa]	Hi [Pa]	Hg [mH2O]		Hnec [Pa]	
													Hg [Pa]	Hg [Pa]		
Ajutaj	2,5	6,4	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Furtun	2,5	20	50	1,20	981	19620	19620	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1...1.7	2,5	80	60,3	1,20	500	40000	59620	20,7	14900	14900	74520	82500	152055	152500	309075	-

taboului 2.5.12. La completarea lui s-a tînt seama de următoarele observații:

- tronsoanele de pe coloanele 2 și 3 au aceleași diametre ca și cele de pe coloana 1;

- întrucât toate tronsoanele au același debit de 2,5 l/s, acestea nu s-au mai calculat separat, considerându-se un singur tronson cu lungimea egală cu suma tronsoanelor componente (tronsoanele 1.1 ÷ 1.7; l = 80 m);

- pierderile de sarcină pe furtun s-au determinat cu ajutorul nomogramei din figura 2.5.23;

- pierderile de sarcină liniare au fost determinate folosind nomograma din figura 2.4.62, iar pentru pierderile de sarcină locale nomograma din figura 2.4.68.

- calculul sumei coeficientelor de pierderi de sarcină locală $\Sigma \xi$ (fig. 2.4.68):

Tronsoane 1.1...1.7.

7 teuri de trecere $7 \times 0,5 = 3,5$

1 teu de derivatie $1 \times 2,0 = 2,0$

5 coturi D_e 60,3 mm $5 \times 1,0 = 5,0$

1 robinet $1 \times 8,0 = 8,0$

cu ventil drept

1 robinet de hidrant $1 \times 2,2 = 2,2$

Total 20,7

- Sarcina hidrodinamică necesară pentru alimentarea cu apă a instalației este:

$$H_{nec} = H_g + H_i + h_r = 152,055 + 82,5 + 74,52 = 309,075 \text{ kPa},$$

În care înălțimea geodezică are valoarea:

$$H_g = 4 \times 3,5 + 1 \times 1,5 = 15,5 \text{ m} = 152,055 \text{ kPa}.$$

Exemplul de calcul 2

Se dimensionează instalația de alimentare cu apă rece pentru consum menajer și pentru combaterea incendiilor la un cămin studențesc cu parter și 5 etaje (P+5), având un volum construit de 12 000 m³. Înălțimea unui etaj este de 2,80 m.

Schimba izometrică de calcul este prezentată în figura 2.5.25. Instalația interioară de alimentare cu apă rece pentru consum menajer se execută cu țevi din oțel zincat. Regimul de furnizare a apei este de 9 h, iar temperatura apei calde de consum este de 60 °C.

Rezolvare: Instalația interioară de alimentare cu apă rece pentru consum menajer se execută cu țevi din oțel zincat, cele două instalații (de alimentare cu apă rece pentru consum menajer și pentru combaterea incendiilor) având o rețea de distribuție comună. Din tabelul 2.5.9 se

stabilește necesitatea unui singur jet în funcțiune, având $q_{ih} = 2,5 \text{ l/s}$ și $L_c = 6 \text{ m}$.

Din tabelul 2.5.10, la un jet compact de 6,4 m și pentru diametrul orificiului țevii de refulare de 16 mm rezultă un debit specific $q_h = 2,5 \text{ l/s}$ la $H_i = 82500 \text{ Pa}$, considerând ca presiunea de utilizare. Rețeaua de distribuție a apei reci fiind comună, pentru asigurarea circulației și în coloanele de hidranți, acestea s-au legat la căte un obiect sanitar (robinetul R de pe coloanele M₁ și M₄, fig. 2.5.25) și este redat în tabelul 2.5.13, anexa 2.5.1.

Pe tronsoanele ce alimentează cu apă diferite obiecte sanitare, debitul de calcul se stabilește în funcție de suma debitelor specifice a robinetelor și 0,7 din suma debitelor specifice ale baierilor, având în vedere că temperatura apei calde este de 60 °C.

Pe tronsoanele care alimentează cu apă diferite obiecte sanitare, inclusiv dușurile și hidranții interioiri, debitul de calcul q_{ci} se stabilește prin însumarea debitului de calcul al obiectelor sanitare, notat ca debitul de calcul pentru consum

menajer q_{cm} și debitul de calcul pentru hidranți de incendiu, notat q_{ci} .

Întrucât presiunea necesară la un hidrant este cu mult mai mare decât la oricare obiect sanitar, calculul hidraulic s-a inceput cu traseul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic, de la primul hidrant de pe coloana H₁ (tronsonul 1.a, fig. 2.5.25) și de la legătura coloanei H₁ la robinetul R (tronsonul 1, fig. 2.5.25) și este redat în tabelul 2.5.13, anexa 2.5.1.

Dimensionarea conductelor cu țevi din oțel zincat pentru apă rece s-a efectuat folosind nomograma din figura 2.4.62.

Pentru calculul pierderilor de sarcină liniare ale apei la curgerea prin furtunul din cânepe cu diametrul de 50 mm s-a folosit nomograma din figura 2.5.23.

Calculul pierderilor de sarcină locale s-a efectuat folosind nomograma din figura 2.4.68.

În punctul A de alimentare cu apă a instalației a rezultat sarcină hidrodinamică

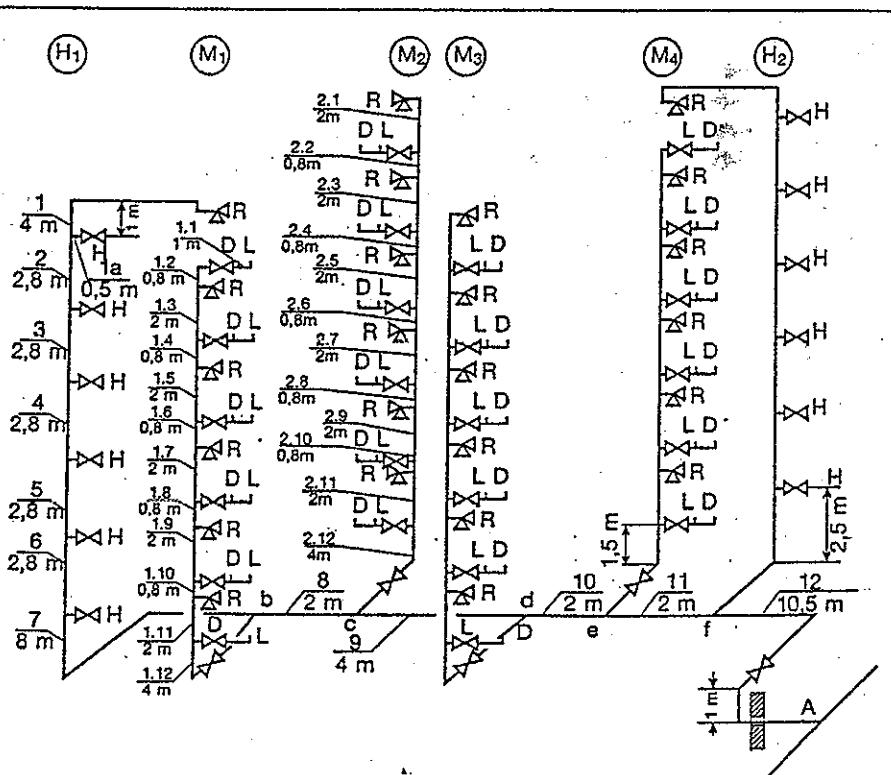


Fig. 2.5.25. Schema izometrică de calcul a instalației de alimentare cu apă a hidranților interioiri de incendiu și pentru consum menajer la un cămin de studenți cu P+5 etaje:

H - hidrant interior de incendiu; L - lăvoar; D - duș; R - robinet pentru rezervor de closet; H₁, H₂ - coloane de hidranți; M₁...M₄ - coloane de alimentare cu apă rece pentru consum menajer.

necesară $H_{nec} = 318877$ Pa anexa 2.5.1.

Tronsoanele coloanelor M₁; M₂; M₃; M₄ și H₂ racordate la traseul principal, respectiv, în punctele b; c; d; f se dimensionează la presiunile disponibile în nodurile respective H_b = 286756 Pa; H_c = 289496 Pa; H_d = 296096 Pa; H_f = 297236 Pa și H_f = 298479 Pa.

Tronsoanele 1.1 ÷ 1.12 care alcătuiesc coloana M₁ se dimensionează la sarcina (presiunea) disponibilă H_b = 286756 Pa, folosind viteze ale apei până la 2 m/s (viteza maximă admisă), rezultând în nodul b sarcina (presiunea) efectivă H_{eb} = 265072 Pa.

Diferența (excesul) de presiune H₂-H_b-H_{eb}=286756-265072=21684 Pa poate fi consumată în robinetul de reglare montat la baza coloanei M₁ (pe tronsonul 1.12, figura 2.5.25).

Coloanele M₂ și M₃ având aceeași configurație geometrică, aceleași lungimi ale tronsoanelor și aceleași debite de calcul, vor avea aceleași diametre ale tronsoanelor similare, în condițiile în care dimensionarea s-a efectuat cu viteză ale apei până la limita vitezei admise de 2 m/s. Situația este similară pentru coloanele M₁ și M₄.

Diferențele de presiuni din nodurile c, d și e respectiv, sunt consumate în robinetele de reglare montate la baza fiecărei coloane.

Coloana H₂ este identică cu coloana H₁, iar presiunea în exces în nodul f este: H_f = 298479 - (286756 - 3 x 500) = 13223 Pa.

Din presiunea disponibilă în punctul b de 286756 Pa s-a scăzut diferența de pierdere de sarcină liniară de 3 x 500 Pa, deoarece traseul pe coloana H₂ este mai mic cu 3 m decât cel de pe coloana H₁.

- Calculul sumei coeficienților de pierderi de sarcină locală $\Sigma \xi$ (fig.2.5.25):

Tronson: 1;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
3 coturi D _e 17,1 mm	3 x 2,0 = 6,0
1 robinet cu ventil drept D _n 10 mm	1 x 16,0 = 16,0
	Total 22,5

Tronson: 1a;	
1 teu de derivatie	1 x 2,0 = 2,0
1 robinet cu ventil drept D _n 50 mm	1 x 8,0 = 8,0
	Total 10,0

Tronsoane: 2...7;	
6 teuri de trecere	6 x 0,5 = 3,0
2 coturi D _e 60,3 mm	2 x 1,0 = 2,0
	Total 5,0

Tronsoane: 8...11;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
	Total 0,5

Tronson: 12;	
1 teu de derivatie	1 x 2,0 = 2,0
3 coturi D _e 60,3 mm	3 x 1,0 = 3,0
1 robinet cu ventil inclinat D _n 50	1 x 2,2 = 2,2

Tronson: 1.1;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
1 cot D _e 21,4 mm	1 x 2,0 = 2,0
	Total 2,5
Tronson: 1.2;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
1 cot D _e 21,4 mm	1 x 2,0 = 2,0
1 robinet cu ventil drept D _n 15	1 x 13,0 = 13,0
	Total 15,5
Tronsoane: 1.3 ... 1.11; 2.2 ... 2.11;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
	Total 0,5
Tronson: 2.1;	
1 teu de trecere	1 x 0,5 = 0,5
1 cot D _e 17,1 mm	1 x 2,0 = 2,0
1 robinet cu ventil drept D _n 10	1 x 16,0 = 16,0
	Total 18,5
Tronsoane: 1.12; 2.12;	
1 teu de derivatie	1 x 2,0 = 2,0
1 cot D _e 42,4 mm	1 x 1,2 = 1,2
1 robinet cu ventil drept D _n 32	1 x 9,0 = 9,0
	Total 12,2

2.5.4. Instalații automate cu sprinklere pentru combaterea incendiilor

2.5.4.1 Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații automate cu sprinklere

Instalațiile cu sprinklere au rolul de a detecta, semnaliza, localiza și stinge incendiul, folosind apă ca substanță (agent) de stingere. Superioritatea acestor instalații față de celealte sisteme automate de protecție cu apă este determinată, în special, de faptul că sprinklerele se declanșează individual și acționează numai asupra ariei incendiante, evitând astfel udarea inutilă a zonelor necuprinse de incendiu.

Instalațiile cu sprinklere trebuie să fie oportunе în timp real, adică să între automat în funcțiune la parametrii necesari, pentru a limita (localiza) focarul și a acționa eficient la stingerea incendiului. Această oportunitate trebuie să fie permanentă, având în vedere caracterul aleator al izbucnirii unui incendiu.

Deși au un domeniu larg de aplicare, instalațiile cu sprinklere nu au eficacitate maximă în spațiile în care densitatea sarcinii termice [MJ/m²], combustibilitatea, starea de divizare și așezare a materialelor combustibile determină o viteză de propagare a incendiului superioară vitezei cu care se încălzesc și se declanșează, succesiv, capetele sprinklerelor. În astfel de cazuri este recomandabil să se folosească protecția contra incendiilor prin alte sisteme, cu declanșare rapidă. De asemenea, temperatura nominală de declanșare a sprinklerelor trebuie să fie mai mare decât temperatura mediului în care sunt montate, conform precizărilor

produselor.

Echiparea tehnică a clădirilor, compartimentelor de incendiu și încăperilor, cu instalații automate cu sprinkler potrivit scenariilor de siguranță la fel elaborate, se face în conformitate cu legislația actuală în acest domeniu (în special cu Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare I - 9) și se realizează, după caz la:

- construcții închise din categorii de importanță exceptiională și deosebită (A și B), încadrare conform legislației în vigoare, cu densitatea sarcinii termice mai mare de 420 MJ/m²;

- clădiri înalte și foarte înalte cu densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m², cu excepția locuințelor;

- platourile de filmare amenajate și închise, cu arii mai mari de 150 m², inclusiv buzunarele, depozitele și atelierele anexe ale acestora;

- construcții de producție încadrate în categoria A, B sau C de pericol de incendiu cu arie desfășurată de cel puțin 2 000 m² și cu densitatea sarcinii termice peste 420 MJ/m²;

- construcții publice cu densitatea sarcinii termice peste 840 MJ/m², cele destinate depozitării materialelor combustibile, cu aria desfășurată mai mare de 750 m² și densitatea sarcinii termice peste 1 680 MJ/m², precum și depozitele cu stive înalte (peste 6 m înălțime);

- garaje și paraje subterane pentru mai mult de 50 de autoturisme, precum și la cele supraterane închise cu mai mult de 3 niveluri.

În general, sprinklerele se prevăd în clădirile cu pericol de incendiu, în care se află un număr mare de persoane - pentru protecția vieții acestora - precum și în cele care reprezintă o valoare deosebită sau adăpostesc bunuri materiale - pentru reducerea pagubelor cauzate de incendiu.

Enumerarea echipării cu instalații automate de stingere tip sprinkler fiind minimală, investitorii le pot prevedea și în alte situații, în funcție de pericolul și riscul de incendiu, amplasare, combustibilitatea construcției și valoare.

Nu se prevăd instalații de stingere tip sprinkler în cazurile în care apă nu este indicată sau se asigură stingerea cu alte substanțe (gaze inerte, spumă, abur etc.).

Încăperile protejate cu instalații cu sprinklere, de regulă, trebuie să fie separate de spațiile învecinate, prin elemente de construcții incombustibile sau prin alte dispozitive corespunzătoare (ecrane, cortine cu acționare automată etc.).

2.5.4.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații cu sprinklere

- Sisteme de instalații cu sprinklere

Instalațiile cu sprinklere se compun

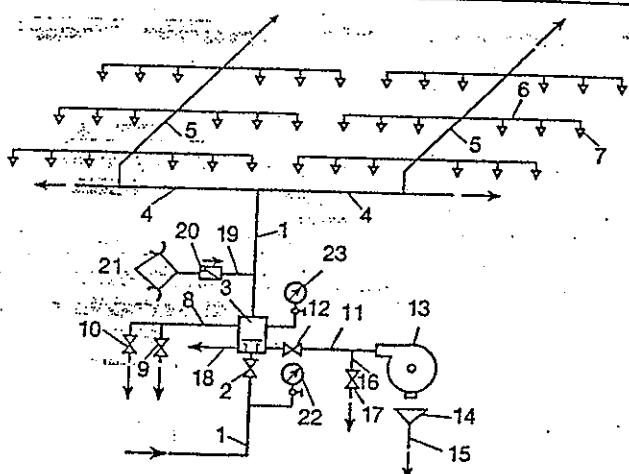


Fig. 2.5.26. Schema de funcționare automată a instalației cu sprinklere în sistem apă - apă:

1 - conductă principală de alimentare cu apă; 2 - robinet principal; 3 - aparat de control și semnalizare (ACS) tip apă - apă; 4 - conductă de distribuție a apei la sectoarele cu sprinklere; 5 - conductă de ramificare; 6 - distribuitor (cu diametrul constant); 7 - sprinkler; 8 - conductă de control; 9 - robinet $\phi 1/2"$ (în poziția deschis echivalăză cu un sprinkler declanșat); 10 - robinet de control (în poziția deschis verifică alimentarea cu apă a instalației); 11 - racord la turbină de semnalizare; 12 - robinet (normal deschis); 13 - turbină; 14 - pâlnie; 15 - racord de canalizare; 16 - conductă de golire; 17 - robinet de golire; 18 - racord la instalația de semnalizare optică; 19 - racord de alimentare cu apă de la surse exterioare; 20 - clapetă de reținere; 21 - racorduri de la surse exterioare (pompe mobile) de alimentare cu apă; 22 - manometru pentru citirea presiunii apei în conductă de alimentare; 23 - manometru pentru citirea presiunii în aval de ACS.

din următoarele elemente principale:

- sprinklere pentru detectarea și stinserea incendiului;
- rețele de conducte ramificate sau înelare pe care se monteză sprinklerele;
- aparate de control și semnalizare (ACS);
- conducte principale de alimentare cu apă;
- surse de alimentare cu apă compuse din:
 - * branșament;
 - * rezervoare pentru acumularea (stocarea) rezervei întangibile de apă pentru combaterea incendiului;
 - * stații de pompare a apei cuplate la rezervoarele de acumulare și cu recipiente de hidrofor;
 - racorduri pentru cuplarea pompelor mobile de incendiu;

Instalația cu sprinklere trebuie să fie permanent sub presiune și se poate realiza în următoarele sisteme cu: apă, aer comprimat, apă și aer comprimat, apă și soluție antigel.

Sistemul de sprinklere cu apă (fig. 2.5.26) reprezintă sistemul normal de instalație și se aplică pentru protecția încăperilor în care temperatura nu scade sub $+4^{\circ}\text{C}$ și nu urcă peste 100°C . Rețeaua de conducte este permanent umplută cu apă și menținută sub presiune. Datorită incendiului, sub acțiunea căldurii, unul sau mai multe sprin-

kleră se deschid și, odată eliberat oficial de curgere, apa este proiectată sub formă de jet, dispersat în picături, asupra focarului, în cantități necesare. Concomitent, aparatul de control și semnalizare declanșează semnalul de incendiu. Acțiunea instalației este operativă și proporțională cu gradul de dezvoltare a incendiului.

Sistemul de sprinklere cu aer comprimat (fig. 2.5.27) reprezintă un sistem special de instalație care se aplică pentru protecția încăperilor în care temperatura poate să scadă sub $+5^{\circ}\text{C}$ sau să crească peste 100°C . În acest sistem de instalație, rețeaua de conducte, aflată în aval de aparatul de control și semnalizare, se umple cu aer comprimat la presiune de $1,8 \div 2,0$ bar, iar conductă de alimentare până la ACS, cu apă sub presiune. La deschiderea sprinklerelor, trebuie să se evacueze mai întâi aerul comprimat din conducte. Apa pătrunde în rețea cu oarecare întârziere numai după ce presiunea aerului scade astfel încât supapa diferențială a aparatului de control și semnalizare tip aer-apă să se ridice și să permită accesul apei în instalație.

Sistemul de sprinklere cu apă și aer comprimat reprezintă o combinație a celor două sisteme de mai sus și poate fi realizat, după caz, în unul din următoarele moduri:

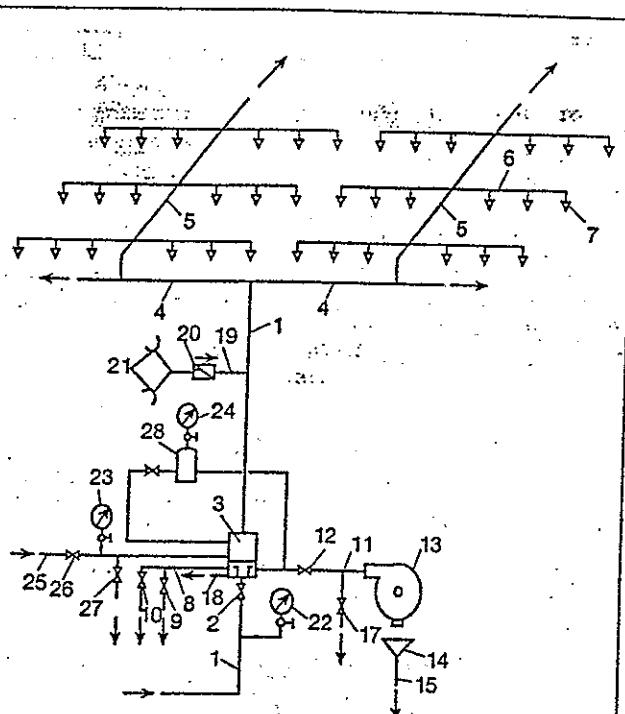


Fig. 2.5.27. Schema instalației automate cu sprinklere în sistem cu aer comprimat:

1....21, la fel ca la figura 2.5.26; 22 - manometru; 23 - manometru pentru aer comprimat; 24 - manometru; 25 - conductă de alimentare cu aer comprimat; 26 - robinet de închidere pe conductă de aer comprimat; 27 - robinet de purje; 28 - acceleratoare.

- rețeaua de conducte se umple cu apă în perioada caldă a anului și cu aer comprimat în cea rece. Pe conducta principală de alimentare a fiecărui sector se monteză, în serie, un aparat de control și semnalizare de tip apă-apă și unul de tip aer-apă;

- instalații mixte (fig. 2.5.27), la care o parte să fie umplută permanent cu apă, iar cealaltă cu aer comprimat, în funcție de temperaturile posibile în spațiile în care se monteză sprinklerele.

Sistemul de sprinklere cu apă și soluții antigel reprezintă instalații mixte la care, partea de rețea montată în spații cu temperaturi scăzute este umplută cu soluție antigel. Procedeul de protecție contra înghețului cu soluție antigel poate fi aplicat avantajos pentru porțiuni reduse ale rețelei, care au până la 20 de sprinklere, sau a unor ramificații care nu pot fi golite de apă.

Soluțiile antigel trebuie să îndeplinească anumite cerințe:

- punct de congelare scăzut, corespunzător temperaturii minime;
- acțiune corosivă minimă asupra conductelor și sprinklerelor;
- să nu favorizeze propagarea incendiului.

Pot fi utilizate îndeplindând aceste condiții: soluții apoase de glicerină sau de glicol (etilenglicol, dietilenglicol sau propri-

lenglico). Nu dă rezultate satisfăcătoare soluțiile apoase de clorură de sodiu sau clorură de calciu, fiind corosive.

Este interzisă folosirea soluțiilor de glicoli atunci când instalația cu sprinkler este racordată direct la instalația de apă potabilă.

- Determinarea numărului de sprinkler și condițiile lor de amplasare în clădiri

Aria suprafeței stropite, aria protejată

și aria de declanșare. Aria suprafeței stropite de un sprinkler se definește ca proiecția pe un plan orizontal a secțiunii transversale a jetului de apă dispersat și are aproximativ forma unei coroane circulare a cărei aria A_s , depinde de tipul sprinklerului și de înălțimea de montare H [m] a sprinklerului față de suprafață protejată, fiind aproximativ egală cu suprafața cercului cu raza

egală cu raza de stropire.

$$A_s = \pi R^2 \quad [\text{m}^2] \quad 2.5.;$$

Întrucât sprinklerele se montează, regulă, în rânduri paralele, suprafața reță protejată care revine unui sprinkler a forma pătrată (fig. 2.5.28). În aceste condiții, aria reală protejată de un sprinkler A_p la funcționarea în grup este dată c

relația:

$$A_p = (\sin 45^\circ \cdot 2R)^2 = 2R^2 \quad [\text{m}^2] \quad (2.5.$$

în care:

R este raza de stropire a unui sprinkler [m].

În cazul în care, în zona centrală a sprinkler, nu se asigură stropirea (fig. 2.5.12), sprinklerele se apropie pentru a uja întreaga suprafață (fig. 2.5.29).

Aria de declanșare A_d reprezintă aria suprafeței în care vor fi acționate, în caz de incendiu, n sprinkler din totalul de N sprinkler existente într-un com

partiment de incendiu al clădirii.

Aria de declanșare A_d reprezintă aria suprafeței în care vor fi acționate, în caz de incendiu, n sprinkler din totalul de N sprinkler existente într-un com

partiment de incendiu al clădirii.

Sectoarele trebuie să grupeze numărul de sprinkler montate în același compartiment de incendiu al clădirii.

Fiecare sector al instalației cu sprin-

kler se echipăză cu un aparat de

control și semnalizare (fig. 2.5.26 și

2.5.27) și va avea un număr de sprin-

kler de maximum:

- 800 buc. în cazul instalației apă-apă; în cazul în care sprinklerele sunt montate în mai multe încăperi separate între ele prin pereti și uși incombustibili, numărul sprinklerelor dintr-un sector poate fi mărit la 1 200 buc.;

- 600 buc. în cazul instalației apă- aer; în acest caz volumul rețelei de sprinkler a unui sector nu trebuie să fie mai mare de 2 m^3 pentru instalații fără accelerator și de 3 m^3 la cele cu accelerator.

Debitul specific al sprinklerului q_s se determină cu relația:

$$q_s = a_1 \sqrt{\frac{H_i}{9,81}} \quad [\text{l/s}] \quad (2.5.9)$$

în care:

- H_i este presiunea disponibilă a apei în secțiunea orificiului sprinklerului [kPa];

- a_1 - coeficient de debitare a apei al tipului de sprinkler, care depinde de diametrul orificiului sprinklerului și are valori redate în tabelul 2.5.14.

Intensitatea de stropire și intensitatea de stingere cu apă. Intensitatea de stropire cu apă I_p , la funcționarea unui singur sprinkler având debitul specific q_s [l/s], este dată de relația:

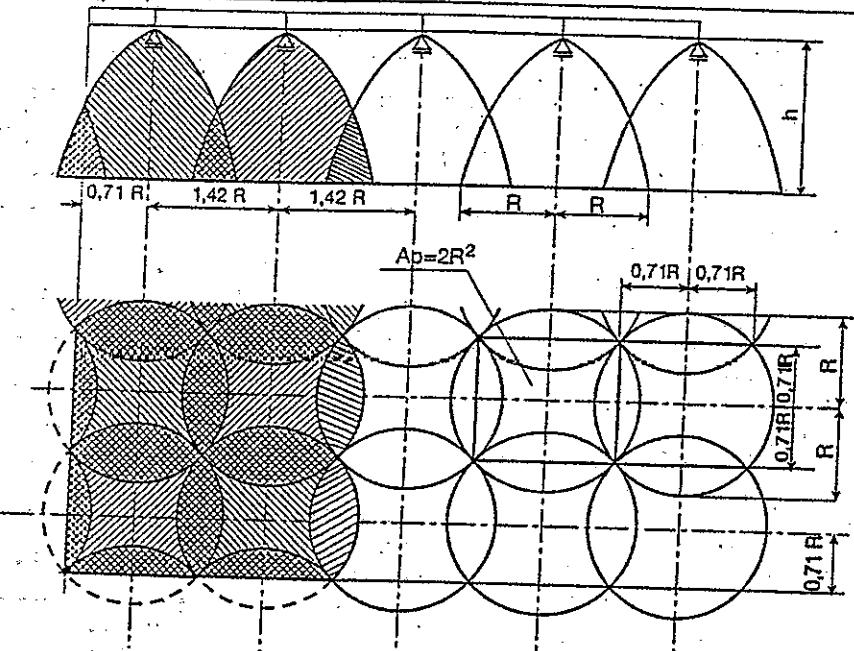


Fig. 2.5.28. Aria A_p protejată de 1 sprinkler la funcționarea în grup cu sprinklerele distanțate.

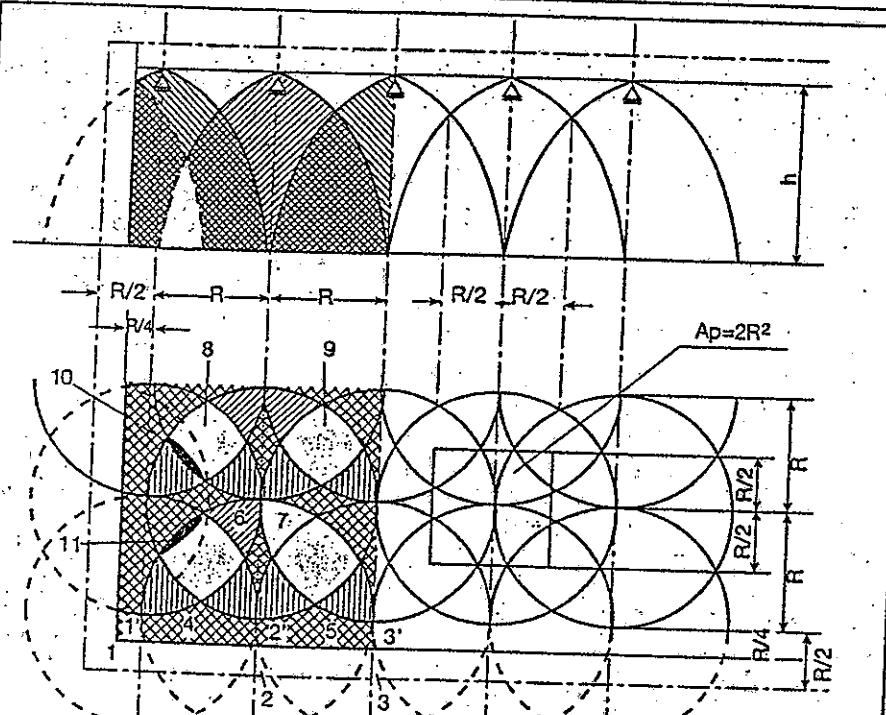


Fig. 2.5.29. Aria A_p protejată de 1 sprinkler la funcționarea în grup cu sprinklerele apropiate:

1, 1', 2, 2', 3 și 3' - suprafețe stropite de 1 sprinkler; 4, 5 - suprafețe stropite cu 2 sprinkler; 6, 7 - suprafețe stropite de 3 sprinkler; 8, 9 - suprafețe stropite cu 4 sprinkler; 10, 11 - suprafețe stropite de 4 sprinkler și cu apa provenită de la stropirea peretilor.

$$i_p = \frac{q_{is}}{A_p} \quad [l/s \cdot m^2] \quad (2.5.10)$$

Intensitatea de stropire pentru dimensionarea instalației de sprinkler este dată de relația:

$$i_p = \frac{q_{ismin}}{A_s} \quad [l/s \cdot m^2] \quad (2.5.11)$$

în care q_{ismin} este debitul specific al sprinklerului amplasat în poziția cea mai dezavantajoasă din punct de vedere hidraulic (în punctul cel mai înalt și mai îndepărtat de punctul de alimentare cu apă a instalației) [l/s].

Intensitatea de stingere i_s este o caracteristică specifică materialelor care trebuie protejate și reprezintă intensitatea minimă de stropire ce determină oprirea arderii. Intensitatea de stingere se realizează cu sprinkler, cu intensitatea de stropire egală sau mai mare ca intensitatea de stingere sau la funcționarea în grup a sprinklerelor prin suprapunerea jeturilor (fig. 2.5.26 și 2.5.27) și are valorile indicate în tabelul 2.5.15 pentru materialele cu pericol mare de incendiu.

Așadar, pentru stingerea incendiului este necesar ca valorile intensităților de stropire să fie mai mari sau cel puțin egale cu valorile intensităților de stingere redată în tabelul 2.5.15.

În lipsa unor valori determinate ale ariei de declanșare, debitul de calcul al instalației cu sprinkler se stabilește considerându-se funcționarea simultană a sprinklerelor montate în compartimentul de incendiu, debit care poate fi limitat la valorile următoare:

- 30 l/s pentru construcții industriale sau civile obișnuite;

- 30...50 l/s pentru spațiile sălilor aglomerate în funcție de destinație, valoarea bunurilor și aria încăperilor separate prin pereți rezistenți la foc, cu excepția scenelor teatrale și buzunarelor scenei, pentru care debitul se determină în raport de numărul capetelor de sprinkler montate în aceste zone;

- 75...100 l/s pentru studiouri de film sau televiziune;

- pentru încăperile de depozitare în stive înalte, în funcție de mărimea ariei minime de declanșare și a intensității de stingere indicate în prescripții specifice sau, în cazul instalațiilor cu stingere rapidă, în funcție de specificul acestora;

- pentru clădirile industriale monobloc, în funcție de volumul construit, conform tabelului 2.5.17.

Numărul n de sprinkler care funcționează simultan (din numărul total N de sprinkler montate în instalație) amplasate în aria de declanșare A_s dintr-un compartiment de incendiu al clădirii, se determină cu relația:

Tabelul 2.5.14. Valorile coeficientului a_i ai sprinklerelor utilizate în instalații de combatere a incendiilor (STAS 1478)

Tipul dispozitivului	Diametrul orificiului [mm]	Hi [kPa]			
		50	100	150	200
Sprinkler INOX	10,5	0,337	0,354	0,359	0,362
	12,0	0,387*	0,440*	0,470*	0,485*
	12,5	0,438	0,484	0,502	0,509
Sprinkler standard	14,0	0,576	0,623	0,634	0,646
	12,7	0,456	0,498*	0,512*	0,519*

* Valori informative ale coeficientului de debit

Tabelul 2.5.15. Intensitatea de stingere i_s și aria de declanșare A_s a sprinklerelor pentru materiale care prezintă pericol mare de incendiu așezate în stive normale (STAS 1478)

Destinația încăperii	Intensitatea de stingere i_s [l/s · m²]	Aria de declanșare simultană A_s [m²]
Încăperi din clădiri industriale și civile obișnuite	0,07	215
Depozite sau încăperi în care se prelucrează materiale celulozice (lemn, textile, hârtie etc.) nedepozitate în stive înalte.	0,07	260
Secții de distilare a răsinii sau terebentinei, secții de fabricare a negrului de fum, articole din cauciuc, secții de prelucrare a lacurilor și vopselelor.	0,12	260
Secții de distilare a gudronului, fabrici de chibrituri, secții de prelucrare a spumei de materiale plastice (fără depozitare)	0,17	260
Secții de fabricare și prelucrare a celuloidului	0,25	260

Observație: Aria de declanșare pentru alte cazuri decât cele prevăzute în tabel se determină experimental sau pe baze statistice, în funcție de numărul persoanelor, valoarea bunurilor materiale, pericolul de incendiu din spațiul protejat precum și de intensitatea de stingere cu apă adoptată.

$$n = \frac{A_s \cdot i_s}{A_p \cdot i_p} \quad (2.5.13)$$

În cazul în care intensitatea de stropire a unui sprinkler i_p , este inferioară intensității de stingere i_s , se adoptă o altă valoare a lui H , sau se alege alt tip de sprinkler, cu alt coeficient de debitate a_i , și, după caz, cu altă valoare a lui H și / sau se prevede un număr de capete de sprinkler n_p care să stopească simultan aria reală de stropire a unui sprinkler A_p , astfel ca diferența $i_p - i_s$ sau $n_p i_p - i_s$, să nu fie mai mare cu 5 - 10 % față de i_s .

Se menționează că, pentru înlocuirea sprinklerelor deteriorate sau declanșate în caz de incendiu, se prevede o rezervă de sprinkler, calculată separat pentru fiecare tip din cele montate, astfel dacă:

- instalația are până la 30 sprinkler, rezerva va fi egală cu numărul celor montate;

- instalația are peste 30 sprinkler, rezerva ca fi de 5-25 % din numărul total de sprinkler, în funcție de tipul acestora, însă nu mai puțin de 30 sprinkler;

- instalația are sprinkler rezistente la coroziune, care declanșează la temperaturi mai mari de 90 °C, rezerva aces-

tora este egală cu numărul sprinklerelor montate în sectorul cel mai mare.

Amplasarea sprinklerelor se va face în funcție de pericolul de incendiu, gradul de rezistență la foc a încăperilor, poziția și dimensiunile grinzilor, pozițiile diferitelor instalații, utilaje sau stive de materiale și de caracteristicile hidraulice și funktionale ale sprinklerelor, astfel încât să se asigure:

- condițiile de declanșare a sprinklerelor;

- intensitatea de stingere minimă normată;

- protecția elementelor portante ale construcției cu limita de rezistență la foc redusă;

- distribuirea cât mai uniformă a apei pe suprafață protejată.

Sprinklerele se montează pe conducte de distribuție și pe ramificații (ramurile) acestora. Pe fiecare ramură se pot monta maximum 6 sprinkler, cu excepția perdețelor de apă de protecție pe care se pot monta mai multe sprinkler.

Prin dispunere (amplasare) sau prin măsuri de protecție, sprinklerele se protejează împotriva deteriorărilor mecanice, a efectelor termice și a influențării reciproce asupra declanșării lor.

Pentru mediile corosive, se utilizează

Tabelul 2.5.16. Înălțimea de siguranță h_s pentru amplasarea deflectorului sprinklerelor față de înălțimea grinzilor h_g

h_g [cm]	30	30-60	60-75	75-90	90-105	105-120	120-135	135-150	150-165	165-180
h_s [cm]	0	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	17,5	22,5	27,5	35,5

sprinklere de construcție specială (de regulă, din materiale rezistente la coroziune).

Sprinklerile se montează, de regulă, perpendicular pe suprafața protejată.

Sprinklerile se montează cu deflectorul în sus (fig. 2.5.13a,b) sau în jos (fig. 2.5.13c) în conformitate cu instrucțiunile producătorului, și astfel încât, jetul de apă să fie uniform dispersat pe suprafața protejată.

Pentru a evita colmatarea orificiului sprinklerului, acesta se va monta pe ramură (ramificație) prin legarea laterală sau superioară a raccordului sprinklerului.

Sprinklerile se montează sub plafon și la nivelurile intermediare (de exemplu, sub pasarele).

În cazul în care există obstacole aflate sub sprinklere, care pot influența dispersarea apei, se impune montarea unor sprinkler suplimentare.

La amplasarea și montarea sprinklerelor se respectă următoarele prevederi:

- distanța minimă între deflectorul sprinklerului și suprafața protejată este, de regulă, 0,60 m;

- distanța între sprinklere și pereti nu trebuie să fie mai mare decât jumătatea distanței dintre sprinklere;

- distanța dintre deflector și tavanul continuu, măsurată în plan vertical, este de minimum 8 cm și de maximum 40 cm. Dacă obiectele existente în încăperă sunt stivuite, introduse sau depozitate pe etajere (exceptând cazul depozitelor cu stive înalte), spațiul liber în jurul deflectorelor trebuie să fie de 0,90 m (emisferă cu raza de 0,90 m sub deflector);

- la acoperișurile înclinate sau la luminatoare, sprinklerile se amplasează în poziție verticală la cel mult 90 cm sub coama acestor elemente de construcție;

- sprinklerile montate în dreptul grinzilor pot avea deflectorul situat la minimum 2,5 cm sub partea inferioară a grinzii;

- la clădirile cu planșee cu grinzi înalte și dese (90...225 cm între ele), distanța dintre deflectorul sprinklerului și planșeu h_p [cm] trebuie să fie mai mică

decât înălțimea grinzii h_g [cm], cu înălțimea de siguranță h_s [cm] (fig. 2.5.30), conform datelor din tabelul 2.5.16;

- la spațiile de depozitare cu stive sau stelaje înalte, amplasarea sprinklerelor se face atât la tavan cât și la nivelurile intermedii dintre stive sau la nivelul acestora. Distanța dintre deflectorul sprinklerului și stive este de 45 + 90 cm, în funcție de forma jetului, distanța pe orizontală între elementele de construcție, instalații sau utilaje, așa încât să nu fie împiedicată dispersarea normală a jetului. La montarea sprinklerelor din stelaje, distanța minimă de protejare față de materialele depozitate este de 15 cm, și se vor lua măsuri de protejare a materialelor depozitate pentru a nu fi degradate de sprinklerile de la nivelurile superioare. Poziția de montare a sprinklerelor cu deflectorul în sus sau în jos se stabilește în funcție de forma deflectorului și secțiunea transversală a jetului de apă dispersată; la instalații în sistem aer-apă se utilizează numai sprinkler care au poziția de montare cu deflectorul în sus (fig. 2.5.13a,b);

- în cazul clădirilor cu tavane suspendate incombustibile, sprinklerile se amplasează astfel încât dispersarea apei să nu fie împiedicată de elementele tavanului, iar la tavanele suspendate, executate din materiale combusabile, situate la distanțe mai mari de 90 cm de planșeu, se prevăd sprinkler atât sub tavan cât și în spațiul dintre tavan și planșeu;

- la golul scărilor rulante sau la golurile neprotejate din planșee, se prevăd ecrane incombustibile, continue, cu înălțimea de 45 cm, pentru a împiedica împărtăierea aerului cald provenit dintr-un eventual incendiu prin efectul de tiraj. Sprinklerile, în acest caz, se montează la maximum 1,80 m de ecranul incombustibil;

- în cazul sprinklerelor amplasate la mică distanță între ele, când există pericolul stropirii reciproce, ce ar avea ca efect întârzierea declanșării lor, între sprinkler, se prevăd ecrane care coboară sub nivelul deflectorului cu 5-8 cm;

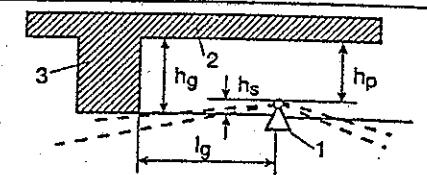


Fig. 2.5.30. Distanțele de amplasare ale sprinklerelor față de planșee și grinzii:
1- sprinkler; 2 - placă; 3 - grindă.

- dacă în locul ușilor sau încăperilor antifoc se prevăd tambure deschise antifoc, acestea se prevăd cu 1 sprinkler pentru 1 m² suprafață de tambur;

- se urmărește ca materialele amplasate sub cota capetelor sprinklerelor, să nu reducă câmpul de stropire a acestora;

- sprinklerile pot fi amplasate în rânduri paralele (fig. 2.5.31a și 2.5.31b) sau decalate (fig. 2.5.31c și 2.5.31d), distanțele între sprinkler rezultând din condiția ca intensitatea de stropire a unui sprinkler, la funcționarea în grup, să fie mai mare sau cel puțin egală cu intensitatea de stingere. În funcție de forma jetului de apă dispersat pot apare unele zone de suprafețe neudate (cercurile albe din fig. 2.5.31a și 2.5.31c) rezultând necesitatea apropierii sprinklerelor, în care caz unele zone vor fi udate de 3 sau 4 sprinkler (zonele hăsurate pe fig. 2.5.31b și 2.5.31d).

- Rețeaua de conducte a instalației cu sprinkler poate fi ramificată sau inelară.

Se recomandă separarea rețelei de alimentare cu apă a sprinklerelor de rețeaua cu hidranți de incendiu interior sau de alte tipuri de rețele.

Ramificațiile (ramurile rețelei) se prevăd la capete, cu armături care permit aerisirea și curățarea periodică a conductelor.

În punctele cele mai ridicate ale rețelei de sprinkler, corespunzător fiecărui sector de sprinkler, se prevede un robinet de închidere cu portfurțun pentru spălarea conductelor și un ștut cu robinet și mușă pentru montarea unui manometru.

Pentru eliminarea aerului sau a apei din rețelele de sprinkler, acestea se montează cu pante de 2...5 %; pantele mai mari luându-se pentru cele cu diametrul mai mic.

În cazul în care mai multe încăperi, situate pe același nivel sau pe diverse niveluri, sunt protejate de aceeași instalație, trebuie să se poată localiza intrarea în funcțiune a sprinklerelor pe fiecare ramură a instalației. Acest lucru se poate realiza prin montarea unor

Tabelul 2.5.17. Debitul de calcul al instalației cu sprinkler la clădirile monobloc (STAS 1478)

Volumul clădirii [m ³]	Până la 100 000	100 001 ... 200 000	200 001 ... 300 000	Peste 300 000
Debitul de calcul minim, Q _{is} , [l/s]	30	35	40	50

indicatoare de trecere a apei, instalate pe fiecare ramură a instalației.

Aparatele de control și semnalizare tip apă-apă sau tip apă-aer, în funcție de sistemele de instalații, cu sprinklere adoptate, împreună cu dispozitivele anexe, se montează pe conducta principală de alimentare cu apă a fiecărui sector de sprinklere, în încăperi proprii sau în alte încăperi cu alte destinații, dar care nu prezintă pericol de incendiu.

Încăperea trebuie să asigure spațiul necesar servirii și reparării aparatelor de control și semnalizare, să fie încălzită și cu acces direct din spațiile de circulație comună.

Dacă încăperea are și altă destinație, aparatele de control și semnalizare se montează într-un dulap închis, cu ușă și gream, asigurat cu încuietoare și iluminat de siguranță corespunzător.

Aparatul de control și semnalizare trebuie montat în poziție verticală, ținând seama și de indicațiile producătorului.

Flanșa inferioară a robinetului principal, aflat pe conducta de alimentare a stației, trebuie să se afle la înălțimea de 0,6 m față de pardoseală.

Clopotele sistemelor de semnalizare se montează pe elementele de construcții verticale, de regulă, spre exterior sau astfel încât semnalul să fie recepționat cu ușurință de ocupanții clădirii, asigurându-se și semnalizarea electrică (optică și acustică) la încăperea serviciului de pompieri sau la un punct de supraveghere permanent.

În lipsa indicațiilor producătorului, distanța pe orizontală dintre stație și turbina hidraulică nu trebuie să fie mai mare de

25 m, iar pe verticală mai mare de 6 m. Pentru alimentarea cu apă a instalației cu sprinklere de la pompele mobile de incendiu se prevăd racorduri fixe tip B, amplasate în exterior, în locuri ușor accesibile utilajelor de intervenție.

Numărul acestora se stabilește în funcție de debitul instalației, considerând 15 l/s pentru fiecare racord.

Pe fiecare racord se montează câte o clapetă de reținere.

Pentru a putea controla, în permanență, presiunea apelor și a aerului, se montează manometre în diferite puncte ale instalației, cum sunt deasupra aparatului de control și semnalizare, sub robinetul principal de închidere (pe conducta principală cu apă), precum și în punctul cel mai îndepărtat și mai înalt (cel mai dezavantajat) al fiecărui sector.

Manometrele vor fi montate astfel încât să se poată asigura citirea ușoară a indicațiilor, iar pe cadran se va însemna domeniul presiunilor de lucru al instalației.

Probele hidraulice ale instalației cu sprinklere se execută la 1,5 ori presiunea de regim.

Pentru reducerea pagubelor, se recomandă să se asigure evacuarea din clădire a apei provenite de la instalația de sprinklere, fie la teren, fie la instalația de canalizare.

2.5.4.3 Calculul hidraulic al conductelor de alimentare cu apă rece a sprinklerelor

• Debitul de calcul pentru dimensionarea conductelor Q_s se determină considerând funcționarea simultană a sprin-

klerelor amplasate în aria A_s , de declanșare a sprinklerelor dintr-un compartiment de incendiu al clădirii, cu relația:

$$Q_s = \sum_{j=1}^n q_{sj} \quad [l/s] \quad (2.5.13)$$

în care:

- n este numărul sprinklerelor prevăzute să funcționeze simultan - montate în aria de declanșare A_s - determinat cu relația (2.5.12);

- q_{sj} - debitul specific pentru un sprinkler determinat cu relația (2.5.9).

Debitul de calcul al unui sector de sprinklere (prin debitul specific al sprinklerului) depinde de presiunea disponibilă în secțiunea orificiului fiecărui sprinkler.

Presiunea minimă la nivelul sprinklerului se determină astfel încât să se asigure dispersia corespunzătoare a apelor și intensitatea de stingere minimă necesară în punctele cele mai îndepărtate.

- Dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină

La calculul hidraulic de dimensionare a conductelor instalației cu sprinklere se ține seama de următoarele particularități:

- pentru a se asigura funcționarea normală a instalației cu sprinklere, debitul sprinklerului montat pe o conductă (ramură) a rețelei, în situația cea mai favorabilă (cel mai apropiat de punctul de intrare a apei în conductă respectivă), nu va depăși cu 15 % debitul sprinklerului din situația cea mai defavorabilă (cel mai departat de punctul de intrare a apei în conductă), ceea ce revine la limitarea pierderii totale de sarcină pe ramură respectivă, între sprinklerele extreme, considerând că acestea au aceeași înălțime geodezică;

- pentru a determina debitul la fiecare sprinkler, se calculează, în prealabil, presiunea disponibilă la sprinklerul respectiv;

- în cazurile în care echilibrarea hidraulică a rețelei nu se poate realiza numai prin dimensionarea la vitezele maxime admise ale apei, se prevăd diafragme pe ramurile cu presiune în exces.

- Dimensionarea conductelor instalației cu sprinklere

Se pune condiția ca între debitele sprinklerelor extreme montate cel mai îndepărtat și, respectiv, cel mai apropiat de punctul de intrare a apei, să nu existe o variație de debit mai mare de 15 %: $q_n = 1,15 \times q_s$. Cunoscând că:

$$q_1 = a_1 \cdot \sqrt{\frac{H_1}{9,81}} \quad (2.5.14)$$

$$q_n = a_n \cdot \sqrt{\frac{H_n}{9,81}} \quad (2.5.15)$$

și

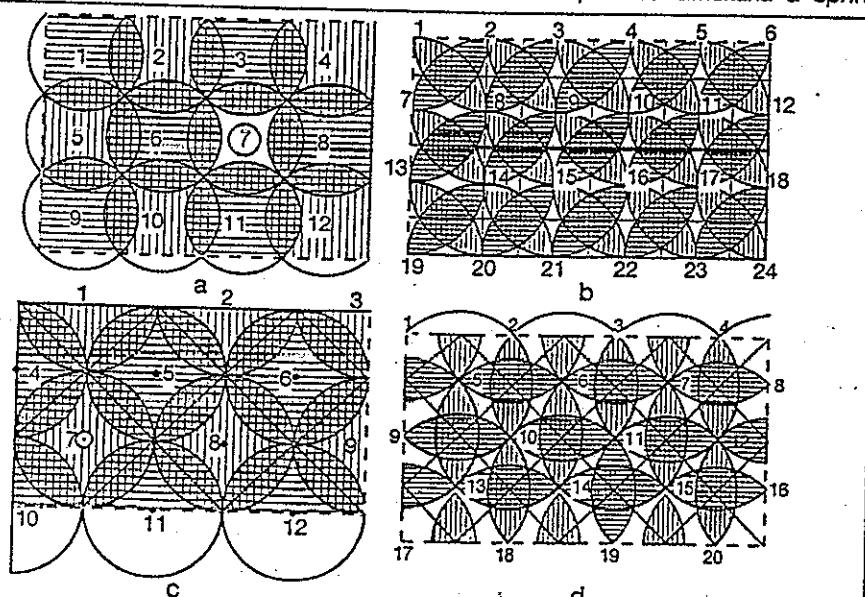


Fig. 2.5.31. Modul de amplasare a sprinklerelor deasupra ariei protejată, ținând seama de raza de stropire:

a - sprinklere așezate paralel, cu condiția stropirii ariei protejate de 1 sprinkler; b - idem, cu condiția stropirii ariei protejate de 2 sprinklere; c - sprinklere așezate decalat, cu condiția stropirii ariei protejate de 1 sprinkler; d - idem, cu condiția stropirii ariei protejate de 2 sprinklere.

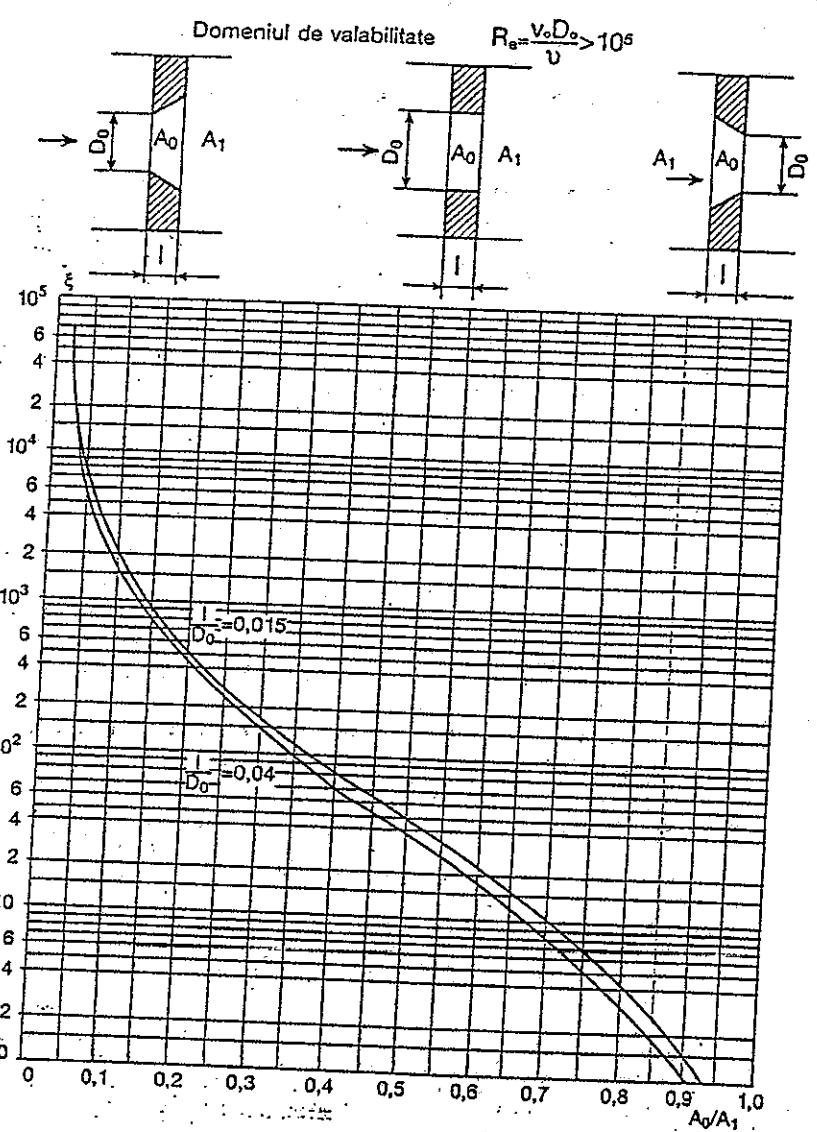


Fig. 2.5.32. Nomogramă pentru calculul diafragmelor.

$$H_o = \frac{9,81 \cdot q_i^2}{a_i^2} = \frac{9,81 \cdot 1,3225 \cdot q_i^2}{a_i^2} \quad (2.5.16)$$

se calculează pierderea de sarcină liniară specifică medie cu relația:

$$l_{med} = \frac{H_o - H_i}{135 \sum_{i=1}^n l_i} = \frac{9,81 \cdot 1,3225 \cdot q_i^2}{135 \sum_{i=1}^n l_i \cdot a_i^2} = 2,34 \cdot \frac{q_i^2}{\sum_{i=1}^n l_i \cdot a_i^2} \quad [Pa/m] \quad (2.5.17)$$

în care:

$\sum_{i=1}^n l_i$ este suma lungimilor tronsoanelor de conducte pe traseul dintre sprinklerile extreme amplasate în aria de declanșare simultană.

Cunoscând debitul la primul sprinkler q_1 și l_{med} , se dimensionează primul tronson de conductă (folosind nomogramele de dimensionare a conductelor cu țevi din otel pentru apă rece, din figura 2.4.62) și pierderea de sarcină pe acest tronson, apoi debitul la sprinklerul următor și calculul continuă, determinând succesiv debitele la fiecare

sprinkler și debitul de calcul al fiecarui tronson, pe traseul principal până la punctul de alimentare cu apă a instalației de sprinkler. În final, se determină sarcina hidrodinamică necesară pentru alimentarea cu apă a instalației de sprinkler. Dacă pe unul din tronsoanele de conducte se ajunge la debitul maxim admis, se continuă calculul hidraulic pentru tronsoanele următoare ale traseului principal, cu valoarea debitului maxim și cu l_{med} .

Dimensionarea ramurilor care nu fac parte din aria de declanșare simultană a sprinklerelor se efectuează la sarcinile disponibile din nodurile traseului principal. Prin aplicarea procedeului de calcul arătat mai sus, rezultă că tronsoanele de conducte ale instalației cu sprinkler vor avea diametre diferențiate și se va ține seama ca diametrele conductelor să fie monotone crescătoare, de la sprinklerul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic spre punctul de alimentare cu apă al rețelei,

• Dimensionarea conductelor instalației cu sprinkler considerând acel debit la fiecare sprinkler.

În acest caz, debitul de calcul al unui tronson de conductă rezultă prin înmulțirea debitelor sprinklerelor alimentate cu apă din acel tronson de conductă.

Calculul hidraulic se efectuează în întâi pentru traseul principal, de alimentare cu apă a sprinklerului cel mai dezavantajat, amplasat în sectorul cu sprinkler cuprinse în aria de declanșare simultană. Cunoscând debitul de calcul al fiecarui tronson de conductă, alegând viteze medii ale apei până la valoarea maximă admisă de 5 m/s, dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină se efectuează cu nomogramele din figura 2.4.62. În final, se determină sarcina hidrodinamică necesară pentru alimentarea cu apă a instalației cu sprinkler. Ramurile secundare se dimensionează la sarcinile disponibile din nodurile traseului principal de conducte ai rețelei. Consecintă acestui procedeu de calcul este că atât la racordul fiecarui sprinkler, cât și pe ramificațiile secundare, trebuie prevăzute diafragme pentru consumarea sarcinii (presiunii) în exces h_o .

Pentru calculul unei diafragme se determină, în prealabil, coeficientul de pierdere de sarcină locală necesar ξ_{loc} din nomograma redată în figura 2.4.68, cunoscând sarcina în exces (care va fi egală cu pierderea de sarcină locală în diafragmă) și viteza apei pe tronsonul de conductă respectiv. Cunoscând ξ_{loc} , cu nomograma din figura 2.5.32 se determină valoarea raportului A_o/A_1 , între aria A_o a secțiunii orificiului diafragmei și aria A_1 a secțiunii transversale a conductei care trebuie diafragmată, din care se deduce raportul d_o/d_1 între diametrul d_o al orificiului diafragmei și diametrul interior d_1 al conductei, de aici rezultând imediat diametrul d_o cunoscând diametrul d_1 .

Procedeul de dimensionare a conductelor cu diametre diferite conduce la reducerea consumului de metal, a debitului de calcul și a rezervei de apă pentru combaterea incendiului, dar este îngreunată execuția instalației, fiind necesară montarea diafragmelor pe racordurile fiecarui sprinkler și pe conductele ramurilor secundare ale rețelei.

Exemplul de calcul 3

Se efectuează calculul hidraulic de dimensionare a conductelor instalației cu sprinkler din interiorul unei secții de prelucrare a lacurilor și vopselilor (fig. 2.5.33) și se determină sarcina hidrodinamică necesară în punctul de racord al instalației la rețeaua exteroară de alimentare cu apă. Hala are un singur nivel, cu dimensiunile în plan de 30 x 24 m și înălțimea sub grinzi de 3 m.

Instalația se execută cu țevi din oțel.

Rezolvare: Pentru secțiile de prelucrare a lacurilor și vopselelor, din tabelul 2.5.15, rezultă intensitatea de stingere $i_s = 0,12 \text{ l/s.m}^2$ și aria de declanșare simultană a sprinklerelor $A_s = 260 \text{ m}^2$.

Se aleg sprinkler tip INOX cu diametrul orificiului $d = 14 \text{ mm}$, pentru care, din tabelul 2.5.14, rezultă la o valoare a presiunii de utilizare în secțiunea orificiului:

$H_i = 100 \text{ kPa}$, valoarea coeficientului $a_i = 0,623$ și o rază de stropire de 3,2 m, pentru înălțimea de amplasare de 2,8 m față de pardoseală, conform datelor din tabelul 2.5.14 și din figura 2.5.13.

Aria stropită de un sprinkler este:

$$A_s = \pi R^2 = 3,14 \times 3,2^2 = 32,15 \text{ m}^2$$

Debitul specific al sprinklerului se calculează cu relația 2.5.9 și este:

$$q_s = a_i \sqrt{\frac{H_i}{g}} = 0,623 \cdot \sqrt{\frac{100}{9,81}} = 1,989 \text{ l/s}$$

Intensitatea de stropire i_p este dată de relația 2.5.11:

$$i_p = \frac{1,989}{32,15} = 0,062 \text{ l/sm}^2$$

Datorită faptului că intensitatea de stropire este mai redusă față de intensitatea de stingere prescrisă de $0,12 \text{ l/sm}^2$, sprinklerele se vor apropia ca în figura 2.5.29, asigurându-se dublarea intensității de stropire:

$$i_p = 2 \times 0,062 = 0,124 \text{ l/sm}^2$$

Din tabelul 2.5.14 nu s-a putut găsi un sprinkler care să asigure intensitatea prescrisă, valoarea maximă fiind de $0,080 \text{ l/sm}^2$ pentru sprinklerul de INOX cu diametrul orificiului de 14 mm și presiunea de utilizare de 200 kPa.

Suprafața de stingere care revine pentru 1 sprinkler, la funcționarea în comun, este prezentată în figura 2.5.29 și are mărimea de:

$$A_p = R^2 = 3,2^2 = 10,24 \text{ m}^2$$

În figura 2.5.33 a, se prezintă modul de amplasare a sprinklerelor pentru a proteja hala cu dimensiunile $30 \times 24 \text{ m}$. Distanța de amplasare a sprinklerelor față de peretii halei este mai mică față de cea prescrisă de până la 0,5 R.

Aria de declanșare de 260 m^2 se poate considera aleator pe suprafața halei dar, pentru calculul hidraulic al rețelei, situația cea mai defavorabilă corespunde ariei situată spre ultimele rânduri de sprinkler (zona hașurată din fig. 2.5.33a).

Pentru aria de declanșare de 260 m^2 , rezultă dimensiunile de $24 \times 10,83 \text{ m}$ și un număr de 32 de sprinkler.

Pentru calculul hidraulic se utilizează schema din figura 2.5.33b. Calculul începe cu R_1 , tronsonul 1.1 și se continuă până la tronsonul 1.14.

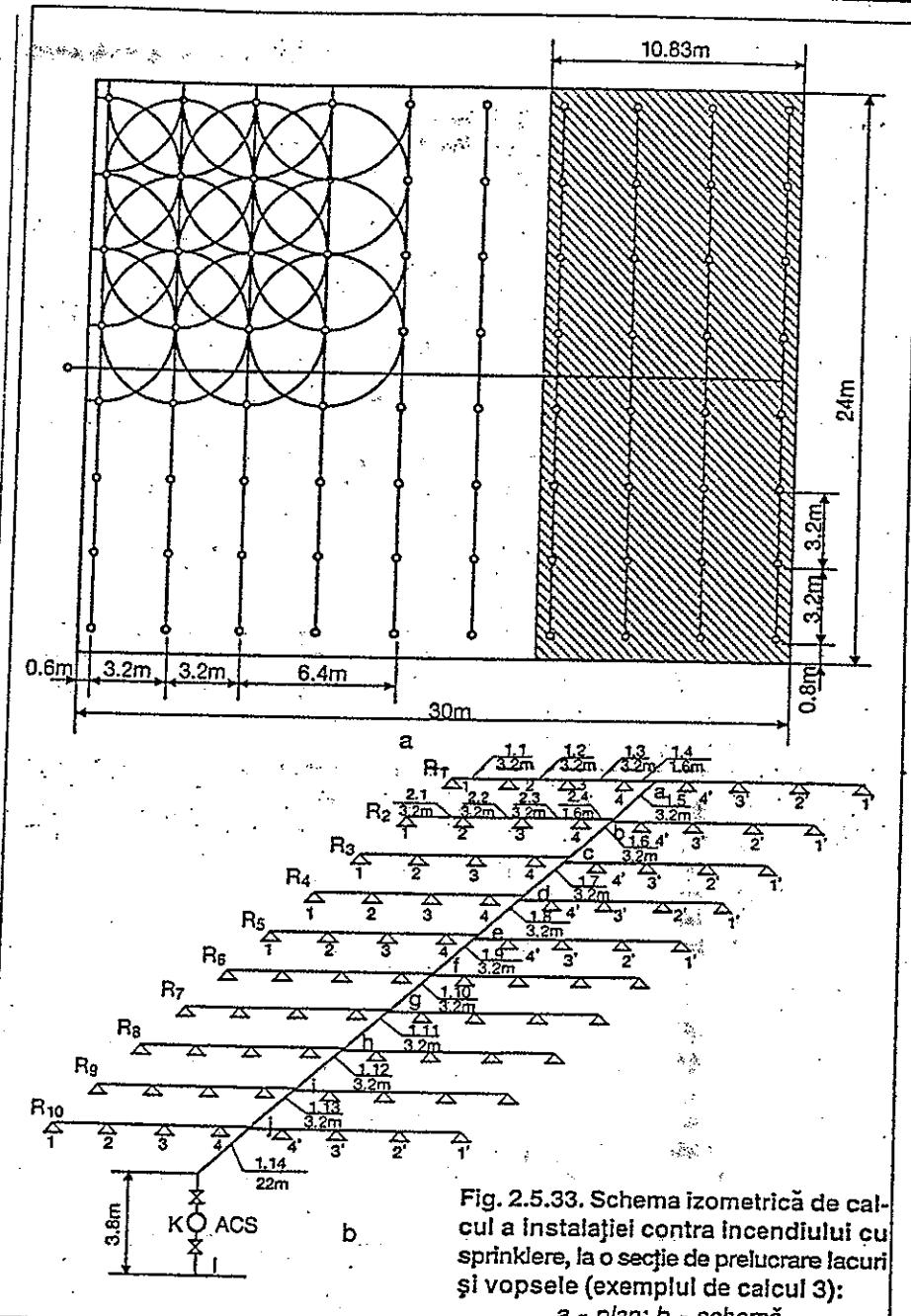


Fig. 2.5.33. Schema izometrică de calcul a instalației contra incendiului cu sprinkler, la o secție de prelucrare lacuri și vopsele (exemplul de calcul 3):
a - plan; b - schemă.

Datele de calcul sunt prezentate în tabelul 2.5.18, anexa 2.5.2 și conțin elementele necesare pentru stabilirea diametrului fiecărui tronson, a presiunii necesare pentru asigurarea debitului de calcul și elementele pentru calculul diafragmelor.

Pentru calculul hidraulic se utilizează nomogramele din figurile 2.5.62 și 2.5.68.

Cunoscând debitul de calcul al primului sprinkler, se dimensionează tronsonul 1.1 și se stabilește presiunea disponibilă în dreptul punctului de record al celui de al doilea sprinkler.

Debitul de calcul al celui de al doilea sprinkler se stabilește cu relația 2.5.9, respectiv:

$$q_s = 0,623 \cdot \sqrt{\frac{107,07}{9,81}} = 2,06 \text{ l/s}$$

Procedând în același fel, pentru

sprinklerul 3 va rezulta un debit de calcul de $2,11 \text{ l/s}$ și pentru sprinklerul 4 un debit de $2,15 \text{ l/s}$.

Diferența de debite dintre primul și al patrulea sprinkler este de 7,5 %, respectând condiția de a nu fi mai mare de 15 %. Dacă s-ar fi adoptat diametre mai mici la dimensiunile imediat următoare, încă de la al doilea sprinkler s-ar fi depășit diferența dintre debite de 15 %.

Pentru a se menține diferența de 7,5 % între sprinklerelor cele mai depărtate și cele mai apropiate, toate ramurile de la 2 la 10 au fost dimensionate, calculul fiind efectuat cu ajutorul relației 2.4.35.

Diferența de presiune între punctul de referință a și punctul b s-a notat cu h_e , presiunea excedentară care se preia prin diafragma de pe ramurile R_2 stânga și dreapta.

$$h = \sum \xi \frac{V^2}{2} \quad [kPa]$$

Diametrul diafragmei se stabilește cu ajutorul nomogramelor din figura 2.5.32, cunoscând mărimea rezistenței locale care se obține din relația 2.4.35:

$$\sum \xi = \frac{2h}{V^2}$$

presiunea excedentară h_e [kPa].

Viteza s-a considerat de 2,4 m/s corespunzătoare tronsonului 1,4 și diametrul interior al țevii $D_i = 68,7$ mm pentru țeava cu diametrul exterior $D_e = 76$ mm.

Prevăzându-se diafragme, toate ramurile de la R2 la R10, stânga și dreapta, vor avea aceeași diametru ca tronsoanele de pe ramura R1.

Sarcina hidrodinamică necesară, determinată în punctul 1 (fig. 2.5.33b) de raccord al instalației de sprinklere la rețea exteroară de alimentare cu apă este $H_{nec\ tot} = 646,499$ kPa.

Calculul sumei coeficienților de pierderi de sarcină locală $\sum \xi$:

Tronson: 1.1	
1 cot $D_e = 48,3$ mm	$1 \times 1,2 = 1,2$
1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$
1 reducție	$1 \times 0,3 = 0,3$
Total	2,0

Tronsoane: 1.2; 1.3	
1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$
1 reducție	$1 \times 0,3 = 0,3$
Total	0,8

Tronson: 1.4	
1 teu de bifurcație	$1 \times 2,0 = 2,0$
Total	2,0
Tronsoane: 1.5 ... 1.13	
2 teuri de trecere	$2 \times 0,5 = 1,0$
Total	1,0
Tronson: 1.14	
1 cot $D_e = 165,2$ mm	$1 \times 1,0 = 1,0$
2 robinete cu ventil înclinat	$2 \times 2,0 = 4,0$
1 teu de derivare	$1 \times 2,0 = 2,0$
Total	7,0

2.5.5. Instalații cu drencere pentru combaterea incendiilor

2.5.5.1 Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații cu drencere

Instalațiile cu drencere pot fi utilizate pentru:

- stingerea incendiilor;
- protecție împotriva incendiilor, cu perdele de apă.

Drencerele pentru stingerea incendiilor se prevăd la:

- încăperile cu pericol mare de incendiu ca: platouri de filmare, hangare pentru avioane, garaje mari etc., unde, din cauza propagării rapide a focului sau din alte considerente, nu pot fi utilizate cu destulă eficiență alte mijloace

de stingere:

- scenele teatrelor, expoziții și alte săli aglomerate, în care publicul se află în prezență unor cantități mari de materiale combustibile;

- depozite de materiale sau substanțe combustibile cu degajări mari de căldură (cauciuc, celuloïd, alcool etc.).

Perdelele de apă pentru protecție împotriva incendiilor, folosind drencere, se prevăd pentru protejarea:

- elementelor de închidere a golurilor (uși, ferestre etc.) din pereții despărțitori, pentru a evita transmiterea focului de la o încăpere la alta;

- cortinelor, ușilor sau obloanelor din pereți antifoc;

- porțiunilor de încăperi cu pericol de incendiu;

- golurilor scărilor rulante;

- clădirilor din exterior, când nu sunt amplasate la distanță de siguranță la foc (fațade, acoperișuri);

- coloanelor tehnologice繁alte din industria chimică și petrochimică.

2.5.5.2 Soluții constructive și scheme ale instalațiilor de alimentare cu apă a drencerelor

- Sisteme și scheme de instalații cu drencere

Instalațiile cu drencere se compun din:

- drencere;
- retele de conducte;
- robinete (vane) și dispozitive de

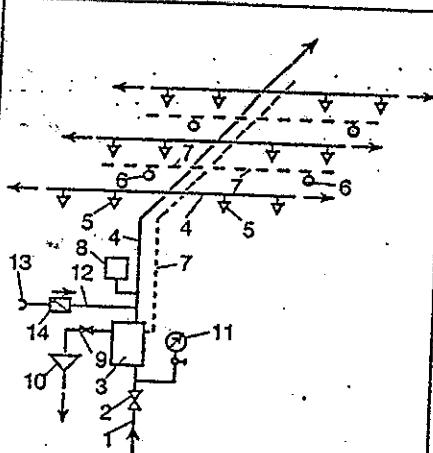


Fig. 2.5.34. Schema de funcționare a instalației cu drencere, cu acționare automată:

- 1 - conductă de alimentare cu apă;
- 2 - robinetul principal de închidere;
- 3 - dispozitiv de acționare automată a instalației;
- 4 - rețea de conducte pe care se montez drencere;
- 5 - dren;
- 6 - detector de incendiu;
- 7 - circuit de impuls;
- 8 - dispozitiv de confirmare a comenzi de deschidere a alimentării cu apă;
- 9 - robinet de golire;
- 10 - pâlnie;
- 11 - manometru;
- 12 - conductă de raccord;
- 13 - raccord fix la pompe mobile de incendiu;
- 14 - clapetă de reținere.

acționare;

- surse de alimentare cu apă: brașamente, rezervoare pentru stocare rezerve intangibile de apă necesare combaterii incendiului și stații de pompă a apel, cuplate cu rezervoare recipiente de hidrofor;

- raccorduri pentru cuplarea pompelor mobile de incendiu.

Întrucât drencerele sunt corpuri și sprinkler fără ventil, având orificii permanente deschise, se utilizează instalații fixe a căror caracteristică principală constituie faptul că, în poziție de așteptare, conductele sunt pline cu apă numai parțial, și anume de la sursă până la dispozitivul de acționare a instalației cu drencere.

Sistemul de instalații cu drencere pot fi cu acționare: automată sau manuală.

Sistemul cu acționare automată și recomandă în toate cazurile și, în mod obligatoriu, în cazul în care drencerele sunt utilizate pentru stingerea incendiilor în încăperi sau pentru crearea unei perdele de apă necesare protecției golurilor din pereți antifoc, în locurile în care nu se lucrează permanent sau dacă operațiunile de acționare manuale nu se pot efectua în timp util.

Instalația cu drencere cu acționare automată este prezentată în figura 2.5.34. În caz de incendiu, detectoarele din zonă comandă, prin circuitul de impuls, deschiderea dispozitivului de acționare automată, care permite pătrunderea apel în conducte și dispersarea acesteia de către drencere, în jeturi simultane, pe întreaga arie protejată.

Concomitent, dispozitivul de confirmare a comenzi de deschidere a alimentării cu apă emite semnalul de incendiu, care poate fi numai local (unde se află amplasată instalația cu drencere) sau local și centralizat (la punctul de comandă al formăriei de pompieri). De asemenea, în cazul telecomandării instalației este necesar să se confirme acționarea la punctul de comandă. În acest scop, se montează, după dispozitivul de acționare, un manometru cu contacte electrice sau un presostat, care semnalizează, prin circuitul electric, momentul în care apa a pătruns în rețeaua de conducte. Se poate utiliza pentru semnalizare și o supapă tip apă-apă, montată pe conductă principală de alimentare cu apă, înaintea dispozitivului de acționare, prevăzută cu turbină cu clopot sau semnalizare electrică.

Pentru detectarea incendiului și transmiterea impulsului de deschidere a dispozitivului de acționare a instalației se pot utiliza:

- detectoare automate și circuite electrice;
- cabluri cu elemente fuzibile și

Ospătă

conductă de impuls cu supape automate cu pârghii;

- sprinklere montate pe conductă de impuls.

Dispozitivele de acționare automată sau de la distanță a instalației cu drenare pot fi:

- ventile electromagnetice;
- robinete acționate electric;
- supape de acționare în grup.

Ventilele electromagnetice, montate pe conductele principale de alimentare cu apă a sistemelor drenare, se află în mod normal în poziția închis și scoase de sub tensiunea rețelei electrice. Comanda deschiderii lor se face în mod automat, când instalația de detectare emite un impuls electric sau manual, când se acționează local sau de la distanță un buton prevăzut în circuitele instalației. Ventilul electromagnetic poate fi acționat și direct, printr-o roată de manevră plasată sub el și care ridică mecanismul corpului sertar de pe scaunul de etanșare; în caz de incendiu se execută această operație, întotdeauna, după acționarea automată a instalației, pentru eventuale căderi de tensiune în circuitul electric de alimentare.

Robinetele acționate electric pot fi, după caz, robinete cu ventili sau vane cu servomotor și sunt utilizate la instalații automate sau telecomandate. Aceste robinete se monteză pe conductă principală de apă, în plan orizontal sau vertical, după indicațiile furnizo-

rului, respectându-se cu strictețe sensul de curgere indicat cu săgeată pe corpul aparatului. Ca și ventilele electromagnetice, robinetele acționate electric, folosite în sistemul de protecție contra incendiului, sunt prevăzute cu o roată de manevră pentru acționarea manuală în cazul intreruperii accidentale a alimentării cu energie electrică.

Supapele universale pentru acționare în grup sunt dispozitive simple și sigure de deschidere a accesului apei în rețea de drenare, comanda făcându-se automat și/sau manual, prin intermediul unor detectoare și a unei conducte de impuls, umplută cu apă. Pentru exemplificare, în figura 2.5.35. este reprezentată schema unui sector de drenare cu supapă universală de acționare în grup comandată prin cabluri cu elemente fuzibile. Cablurile cu elemente fuzibile, care mențin în poziție închis supapele de impuls, se monteză la partea superioară a încăperii, în zona drenelor, la 10 ÷ 40 cm sub plafon. Distanța dintre elementele fuzibile va fi de maximum 2,5 m în încăperile cu pericol mare de incendiu și 3 m în celelalte cazuri. Conducta de impuls se leagă direct la camera interioară a supapei universale (fig. 2.5.36), iar printr-un robinet cu orificiu mic la conductă de alimentare cu apă.

Presiunea apei în conductă principală, în conductă de impuls și în camera interioară, este aceeași. Ca urmare a ariilor inegale, forța de presiune care se exercită pe față superioară a pistonului este mai mare decât cea care acționează de jos în sus, pe față inferioară rămasă în contact cu apă din conductă de alimentare, ținându-l presat cu garnitura de

cauciuc pe scaunul supapei.

În caz de incendiu, elementele fuzibile se topesc, supapele de impuls se deschid, presiunea în camera interioară, aflată în comunicare cu conducta de impuls, scade și supapa se ridică. Apa pătrunde în rețea de distribuție și este dispersată pe zona protejată prin drenare. Efectul este similar dacă se acționează manual robinetul 9 (fig. 2.5.35) sau dacă pe conductă de impuls sunt montate sprinklere care declanșează la incendiu.

Comanda automată a unor grupuri mici de drenare din ansamblul instalației se poate realiza folosind ventile de construcție specială (fig. 2.5.37) montate pe rețea de conducte. În acest caz, pe conductă principală a instalației, după robinetul de închidere, se monteză un aparat de control și semnalizare (ACS) tip apă-apă - dacă instalația este permanent plină cu apă până la ventile automate - sau unul tip aer-apă, respectiv aer și apă, când pe timp rece se introduce aer în instalație, între ACS și ventilele automate.

Ventilul automat acționează ca un sprinkler, fiind prevăzut cu o fiolă de sticlă (fig. 2.5.37b) sau cu declanșator cu aliaj ușor fuzibil. Sub acțiunea căldurii degajate de incendiu, se sparge fiola sau se topește fuzibilul ce ține închis ventilul automat, care este împins în jos și apa trece din conductă de alimentare, simultan, prin toate drenările aferente ventilului declanșat.

Numărul și diametrul orificiului de curgere a drenelor comandate local de ventilul automat montat pe rețea, se aleg în funcție de debitul acestuia. Aria aferentă unui ventil automat este de 10...16 m². Temperatura de declanșare se ia aceeași ca la sprinklere, fiind în mod obișnuit 70 °C, respectiv cu aproximativ 40 °C peste cea a mediului ambient.

Instalațiile cu drenare, ca și instalațiile cu sprinklere, sunt alimentate cu apă, de regulă, din două surse:

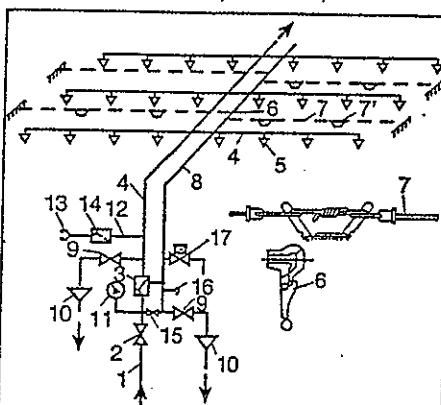


Fig. 2.5.35. Schema unei instalații cu drenare, cu supapă universală de acționare în grup și cabluri cu elemente fuzibile:

1, 2, 4, 5, la fel ca fig. 2.5.34; 3 - supapă universală de acționare în grup; 6 - supapă de impuls cu pârghie; 7 - cablu asamblat cu elemente fuzibile; 7' - element fuzibil; 8 - conductă de impuls; 9 - robinet de golire; 10 - pâlnie de golire; 11 - manometru; 12 - conductă de racord; 13 - racord fix la pompe mobile de incendiu; 14 - clapetă de reținere; 15 - robinet cu orificiu mic; 16 - supapă de impuls cu pârghie; 17 - robinet cu acționare electrică.

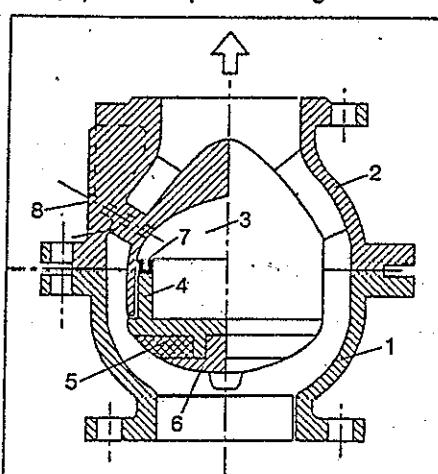


Fig. 2.5.36. Supapă universală de acționare în grup:

1 - corpul inferior; 2 - corpul superior; 3 - cameră interioară; 4 - piston cilindric; 5 - garnitură din cauciuc; 6 - capac; 7 - manșon de etanșare; 8 - canal de comunicare a camerei interioare cu conductă de impuls.

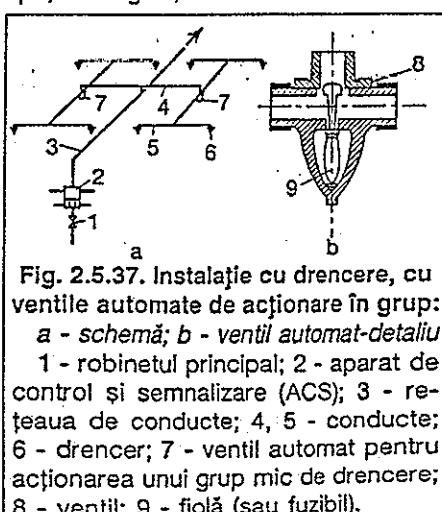


Fig. 2.5.37. Instalație cu drenare, cu ventile automate de acționare în grup:

a - schematică; b - ventil automat-detaliu

1 - robinetul principal; 2 - aparat de control și semnalizare (ACS); 3 - rețeaua de conducte; 4, 5 - conducte; 6 - drenare; 7 - ventil automat pentru acționarea unui grup mic de drenare; 8 - ventil; 9 - fiolă (sau fuzibil).

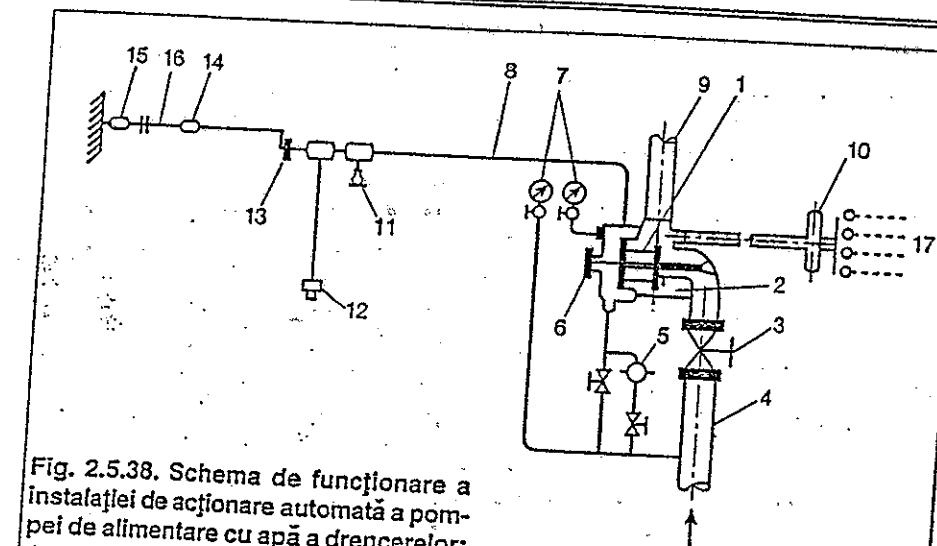


Fig. 2.5.38. Schema de funcționare a instalației de acționare automată a pompei de alimentare cu apă a drenelor:

- 1 - robinet cu două ventile (clapete); 2 - corpul robinetului; 3 - robinet principal;
- 4 - conductă principală; 5 - diafragmă; 6 - dop; 7 - manometru; 8 - conductă pentru comanda robinetului cu două ventile; 9 - conductă principală de distribuție a apei la drenare; 10 - contactor electric pentru comanda pompei de incendiu și a semnalizării acustice a intrării în funcțiune a drenelor; 11 - sprinkler; 12 - robinet de manevră; 13 - clapetă de acționare; 14 - cablu ușor fuzibil; 15 - mecanism de întindere; 16 - fusibili; 17 - rețea electrică.

- inițială, care poate fi o instalație de pompare a apei cuplată cu recipiente de hidrofor; rezervare de înălțime etc. care asigură consumul de apă până la intrarea în funcțiune a sursei de bază;

- de bază, alcătuită dintr-o stație de pompare cuplată cu rezervare de acumulare a apei și recipiente de hidrofor, care asigură consumul de apă pe toată durata teoretică a incendiului.

În cazul în care sursa de bază poate intra automat în funcțiune (fără întârziere), nu mai este necesară o sursă initială.

Pentru pornirea automată a pompei

de alimentare cu apă a instalației cu drenare, se folosește un robinet cu două ventile (fig. 2.5.38) prin deplasarea cărora apa trece prin conducta principală de alimentare a rețelei de drenare, printr-o conductă de legătură la membrana unui contactor electric, comandând pornirea pompei de incendiu prin închiderea circuitului de acționare a motorului electric al pompei. Simultan, membrana contactorului închide și circuitul electric de acționare a semnalizării acustice și optice (sau numai una dintre acestea) a intrării în funcțiune a drenelor.

Sistemul de acționare manuală se recomandă în cazul în care drenurile sunt utilizate pentru stingerea incendiului în încăperi industriale și pentru protejarea prin perdele de apă a unor porțiuni din încăperile cu pericol de incendiu sau pentru protecția golurilor din pereți despărțitori, dacă există în permanență personal de supraveghere, iar operațiile de acționare manuale pot fi efectuate în timp util de la semnalarea incendiului.

Instalația de drenare cu acționare manuală (fig. 2.5.39) are conducta principală umplută cu apă până la robinetul de acționare.

Deasupra robinetului de acționare se montează robinetul de golire și conducta de legătură la pompele mobile de incendiu prevăzută cu racorduri fixe și ventil de reținere.

• Deformările numărului de drenare și condițiile de amplasare a lor în clădiri

În general, alegerea tipului și determinarea numărului de drenare rezultă din amplasarea lor ca să asigure inten-

sitatea de stingere necesară.

Tipul, numărul și modul de amplasare a drenelor utilizate la protecție împotriva răcirei a elementelor de construcție și utilajelor, se stabilesc astfel încât să se asigure în punctul cel mai dejasos o intensitate de stingere

- $0,1 \dots 0,2 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ pentru suporturile orizontale sau înclinări funcție de natura, poziția și dimensiunea instalațiilor, utilajelor sau materialelor protejate, precum și de caracterul capetelor de debitare a apei utilizate

- $0,2 \dots 0,5 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ pentru instalații logice vulnerabile la incendii dirijate cu pericol deosebit, intensitatea stropirii este, după caz, mai mare

- $0,2 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ pentru lungimea perimetrului de protecție pentru mărimea verticală;

- $0,1 \dots 0,15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ pentru suprafețele rezervorilor orizontale sau sferice învecinate sau expuse radiației termice pentru determinarea debitului de necesar pentru răcirea rezervorului cilindric învecinat se ia în considerare 1/4 din suprafețele lor totale;

- $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ pentru circumferința rezervorului incendiat și $0,25 \text{ l/m}$ pe semisuma circumferinței rezervorului expus radiației termice, protejate de instalații mobile.

Pentru rezervorile cilindrice orizontale învecinate neizolate termic, conținând combustibile cu temperatură de inflamabilitate peste 55°C depozitate la o temperatură inferioară celei de inflamabilitate, intensitățile răcirei se reduc cu 50%.

Pentru rezervorile cilindrice orizontale izolate termic cu izolații incomบutibile, nu se prevăd instalații de răcire.

În cazurile în care se prevede ca rezervorul să se asigure prin instalații mobile, debitul se majorează, după caz, cu 30...50%.

Prin „rezervare învecinată expusă radiației” se înțeleg rezervorile situate la o distanță de rezervorul incendiat mai mică decât 1,5 ori diametrul rezervorului incendiat.

Tipul, numărul și modul de amplasare a drenelor utilizate pentru formarea perdelelor de apă se stabilesc astfel încât să se asigure în punctul cel mai dezavantajos, intensitatea de stropire de minimum:

- $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{m}$, în cazul în care suprafața protejată are o înălțime mai mare de 3 m; aceeași intensitate se adoptă independent de înălțime la construcțiile la care propagarea incendiului ar prezenta pericol deosebit pentru aglomerări de oameni sau bunuri de mare valoare.

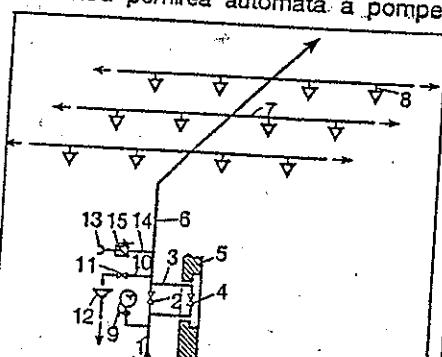


Fig. 2.5.39. Schema de funcționare a instalației cu drenare, cu acționare manuală:

- 1 - conductă principală de alimentare cu apă (de tip stație de pompare cuplată cu rezervor); 2 - robinet principal; 3 - conductă de ocolire; 4 - robinet; 5 - perete despărțitor; 6 și 7 - conductă de distribuție a apelui; 8 - drenare; 9 - manometru; 10 - raccord de golire; 11 - robinet de golire; 12 - pâlnie; 13 - raccord pentru pompe mobile de alimentare cu apă; 14 - conductă de raccord; 15 - clapetă de refacere.

Numărul de drencere N_d se stabilește în funcție de debitul specific minim q_s , mărimea zonei protejate A_i sau L_i și intensitatea minimă de debitare a apei i cu relația:

$$N_d = \frac{A_i \cdot i}{q_s} \quad N_d = \frac{L_i \cdot i}{q_s} \quad (2.5.18)$$

în care: L_i , A_i reprezintă lungimea, respectiv aria zonei care trebuie protejată, conform prescripțiilor legale în vigoare cu privire la gradul de dotare a obiectivelor [m] sau [m^2];

- i - intensitatea minimă de debitare a apei (după caz: intensitatea de stingeră, intensitatea de răcire, intensitatea de protecție), [$l/s \cdot m^2$] sau [$l/s \cdot m$];

- q_s - debitul specific minim al unui drenjer [l/s].

În general, se consideră că instalația cu drencere este eficientă pentru o arie totală a suprafeței de răcire de 180...300 m^2 . Se recomandă să se asigure o rezervă de drencere, calculată separat pentru fiecare tip din cele montate, de 2...5 %, însă nu mai mică de 10 buc. (procentul mare se aplică la instalațiile cu un număr redus de drencere).

Drencerelor utilizate pentru stingerea incendiului se amplasează la fel ca sprinklerle, fără a se impune o distanță maximă față de plafon, dacă nu trebuie să asigure protecția elementelor de construcții ale tavanului.

La sălile de spectacole, care au scena amenajată, dencerele se amplasează:

- sub plafonul scenei, când acesta este executat din materiale combustibile, sub grătare, sub pasarele și în buzunarele scenei, neseparate de acestea prin cortine de siguranță;

- de ambele părți ale cortinei de siguranță, pentru protecția acesteia;

- deasupra golurilor protejate care leagă scena sau buzunarele scenei de încăperile vecine; atunci când sunt separate prin cortine, buzunarele pot fi prevăzute cu sprinkler.

Dencerele pentru perdelele de apă se amplasează astfel încât jeturile lor să formeze o protecție corespunzătoare continuă, a întregului gol și, în special, la partea superioară a acestuia,

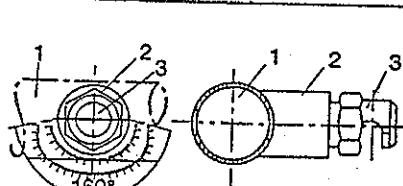


Fig. 2.5.40. Pozitia de montare a drencerului cu paletă pentru perdea de protecție cu apă:

1 - conductă de alimentare; 2 - raccord; 3 - drenjer cu paletă dreaptă.

Tabelul 2.5.19. Valorile coeficientului a_i la diferite presiuni de utilizare H_i pentru drencere (STAS 1478)

Tipul drencerului	Diametrul orificiului [mm]	Hi, [kPa]			
		50	100	150	200
Armătura Cluj	8,0	0,210	0,227*	0,231*	0,235*
	10,0	0,280	0,296*	0,300*	0,304*
	10,5	0,337	0,346	0,355	0,362
	12,0	0,357	0,403*	0,428*	0,421*
	12,5	0,438	0,484	0,509	0,502
De perdea	14,0	0,576	0,623	0,635	0,646
	12,5	0,455	0,501*	0,526*	0,519*

* Valorile informative ale coeficientului a_i

unde acțiunea incendiului este mai intensă. De regulă, perdelele de apă simple nu împiedică trecerea gazelor calde, ci numai sting particulele aprinse. Rezultate mai bune se pot obține dacă se creează perdele paralele, situate la anumite distanțe unele de altele. Amplasarea dencerele pentru perdele de apă se face, de preferință, cu deflecto-rul paralel cu planul vertical al golului din elementul de construcție (fig. 2.5.40) folosindu-se dencere cu paletă sau rozetă dreaptă, care formează un jet plat. Distanța dintre ele se stabilește în funcție de unghiu de atac al jetului și diametrul orificiului de curgere. Distanța între două dencere se recomandă să fie de 1,5...2,5 m, iar distanța dintre rândul de dencere și golul de protejat 0,25...1,2 m. Dacă distanța între două dencere este mai mică de 1 m, acestea se amplasează alternativ, cu orificiul de stropire în sus și în jos.

Dencerele pentru protecția golurilor se amplasează cu cel puțin 40 cm deasupra golurilor protejate și cu orificiul de stropire orientat în jos. Pentru protecția golurilor mici se recomandă utilizarea dencerele cu orificiul de stropire de 6...8 mm, iar la cele mari, dren-

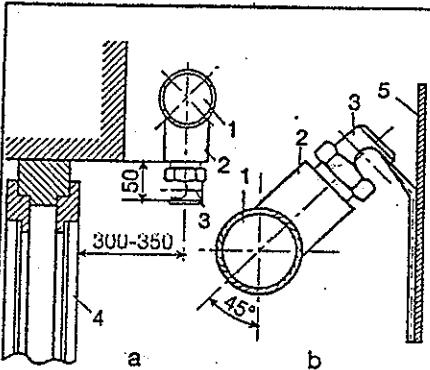


Fig. 2.5.41. Poziții de montare a dencerelelor:

a - pentru protecția cu peliculă de apă a ferestrei; b - pentru răcirea mantalei rezervorului vertical;

1 - conductă de alimentare cu apă; 2 - raccord; 3 - drenjer cu paletă dreaptă; 4 - fereastră; 5 - mantaua rezervorului.

cere cu orificiu mai mare de 8 mm. Dencerele pentru protecția cu peliculă de apă a elementelor de construcții și a utilajelor (rezervoarelor) se amplasează cu paleta orizontală sau înclinată la 45° (fig.2.5.41).

• Rețeaua de conducte a instalației cu dencere

Instalația cu dencere se compune din sectoare în care sunt grupate maximum 72 dencere, fiecare sector fiind alimentat cu apă printr-o conductă principală prevăzută cu robinete de acționare.

Rețeaua de distribuție a instalației cu dencere poate fi ramificată sau inelară. Pe o ramură a rețelei ramificate se pot monta cel mult 6 dencere. Instalația cu dencere poate fi realizată separat sau combinată cu alte tipuri de instalații de combatere a incendiului.

În încăperile cu pericol mare de incendiu, în care nu există pericol de îngheț, rețeaua poate fi umplută cu apă până la un nivel maxim permis de poziția dencerelelor. Acest nivel se controlează printr-o conductă cu robinet de golire.

Robinetele de acționare se amplasează cât mai aproape posibil de spațiul protejat de dencere, în locuri încălzite, ușor accesibile, ferite de acțiunea focului și retrase față de căile de evacuare a publicului. Ele se amplasează în case de scări, culoare sau încăperi vecine cu cele protejate, lângă intrări. În cazul în care nu se poate asigura un acces ușor și protejat la robinetul de acționare, montat în clădire, se prevede un robinet suplimentar, montat în paralel cu cel de acționare, prevăzut însă cu tijă prelungită și roată de manevră, plasată pe partea opusă a peretelui, la exteriorul clădirii, în nișă cu geam și indicator.

Când conductele rețelei cu dencere sunt montate în spații cu pericol de îngheț, conducta uscată, situată după robinetul de acționare normal închis, va avea un traseu de cel puțin 1,20 m în spațiile încălzite, înainte de a trece în spațiile vecine. De asemenea, ventilul de reținere al conductei de cuplare a pompelor mobile de incendiu va fi

plasat cât mai aproape de conducta principală a sistemului de drencere. Între ventil și racordurile fixe, se montează un robinet de golire.

2.5.5.3 Dimensionarea conductelor instalației de alimentare cu apă rece a drencerelor

• Debitul specific și debite de calcul necesare dimensionării conductelor instalației de drencere

Debitul specific al unui drenor se determină cu relația:

$$q_s = a_1 \sqrt{\frac{H}{9,81}} \quad [l/s] \quad (2.5.19)$$

în care: H este presiunea normală de utilizare în secțiunea orificiului drenorului [kPa], iar a_1 - coeficient care depinde de coeficientul de debit μ și de diametrul d al orificiului, având valori redate în tabelul 2.5.19.

Debitul de calcul pentru dimensionarea conductelor instalației cu drencere, Q_d , utilizate la protecția prin răcire a elementelor de construcții și utilajelor se stabilește cu relația:

$$Q_d = \sum_{i=1}^n q_{si} \quad [l/s] \quad (2.5.20)$$

în care: n este numărul dencerelor prevăzute să funcționeze simultan, iar q_{si} - debitul specific al drenorului, determinat cu relația (2.5.19).

Debitul de calcul pentru dimensionarea conductelor instalației de drencere utilizate la crearea perdelelor de apă Q_{ip} , pentru limitarea propagării incendiilor, se stabilește cu relația:

$$Q_{ip} = \sum_{i=1}^n q_{ip} \quad [l/s] \quad (2.5.21)$$

în care: n este numărul dencerelor prevăzute să funcționeze simultan, iar q_{ip} - debitul specific al unui drenor determinat cu relația (2.5.19).

La stabilirea debitului de calcul al perdelelor de apă prevăzute pentru protecția golurilor scărilor rulante, se ia în considerare funcționarea simultană a perdelelor pe două niveluri succesive pentru timpul teoretic de funcționare egal cu cel al sprinklerelor.

Presiunea disponibilă luată în calcul la orificiul drenorului de stingere amplasat în condițiile cele mai dezavantajoase, trebuie să asigure intensitatea de stingere necesară, potrivit cerințelor producătorului.

Durata teoretică de funcționare a instalației cu drencere care servește pentru stingerea incendiilor și pentru crearea perdelelor de apă, pentru protecția golurilor din pereti interiori de compartimentare este de 1 h.

Durata teoretică de funcționare a instalației cu drencere care servește la protecția clădirii în exterior sau la protecția golurilor din pereti antifoc, variază de la caz la caz; în funcție de durata operațiilor de stingere, este de 1...3 h.

• Dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină

Pentru dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină se aplică aceeași metodologie ca la instalația de sprinkler, pentru dimensionarea conductelor putându-se folosi rezistențele hidraulice liniare sau să se considere același debit la fiecare drenor, prevăzându-se diafragme pentru consumarea presiunilor în exces.

2.5.6. Instalații fixe de stingere a incendiului cu apă pulverizată

2.5.6.1 Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații fixe de apă pulverizată

Pulverizarea apei se realizează în scopul creșterii raportului între suprafața exterioară a picăturilor și masa lor

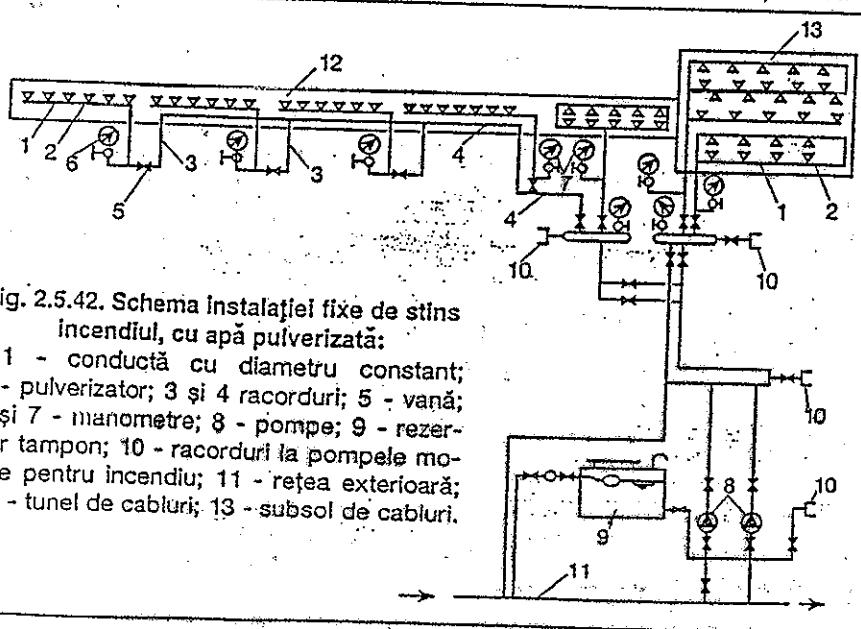


Fig. 2.5.42. Schema instalației fixe de stins incendiul, cu apă pulverizată;

- 1 - conductă cu diametru constant;
- 2 - pulverizator;
- 3 și 4 - racorduri;
- 5 - vană;
- 6 și 7 - manometre;
- 8 - pompe;
- 9 - rezervor tampon;
- 10 - racorduri la pompele mobile pentru incendiu;
- 11 - rețea exteroară;
- 12 - tunel de cabluri;
- 13 - subsol de cabluri.

pentru a se obține un contact mai burău între apă și mediul ambient în zona focarului, intensificarea transferului de căldură și, în consecință, stingerea mai rapidă a incendiului.

Comparativ cu instalațiile cu sprinkler sau drencere, instalațiile de pulverizare necesită presiuni mari ale apei (500...700 kPa).

Instalațiile fixe de stins incendiul cu apă pulverizată se prevăd pentru:

- stingerea incendiului de materiale combustibile solide (lemn, hârtie, textile, materiale plastice etc.);
- protejarea obiectelor: structuri și echipamente ale instalațiilor tehnologice; recipiente pentru lichide combustibile cu temperatură de inflamabilitate a vaporilor mai mare de 60 °C și gaze inflamabile; motoare cu ardere internă; încăperi cu număr mare de cabluri electrice cu izolație combustibilă; limitarea radiației termice emise de un incendiu învecinat, pentru a reduce absorbția căldurii până la limita care vine sau micșorează avariile;

- prevenirea formării unor amestecuri explozibile în spații închise (reducerea evaporării prin răcirea suprafețelor care vin în contact cu lichide inflamabile) sau în spații deschise (prin diluarea amestecurilor explozive sau a scăpărilor de gaze care pot forma amestecuri explozive);

- limitarea posibilităților de propagare rapidă a incendiului prin stropirea zonei de ardere;

- degazarea spațiilor incendiate prin spălarea atmosferei cu jeturi de apă pulverizată;

- protecția contra încălzirii excesive, prin răcirea intensă a materialelor, elementelor de construcții și instalațiilor tehnologice amenințate de incendiu;

- prevenirea incendiului prin stropirea cu apă a zonei în care scapă, în caz de avarie, lichide sau gaze combustibile, spre a se evita aprinderea;

- neutralizarea unor agenți agresivi asupra mediului.

2.5.6.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații fixe cu apă pulverizată

• Schemele instalațiilor

Schemă de funcționare a instalației de alimentare cu apă a pulverizatoarelor (folosită, în special, pentru protecția contra incendiului din tuneli și subsoiuri de cabluri electrice) cuprinde (fig. 2.5.42):

- rețelele de conducte (1) pe care se montează pulverizatoarele (2);
- racordurile (3) ale conductelor (1) la conducta principală (4) de alimentare cu apă. Pe fiecare din racordurile (3) se montează vane (5) de acționare individuală, manuală, locală sau de la distanță pentru pornirea pulverizării apei

pe tronsonul respectiv și manometre (6) pentru verificarea presiunii apei la intrarea în conductă respectivă și (7) pentru verificarea presiunii pe conductă principală de alimentare cu apă; - pompe (8) pentru ridicarea presiunii apei (care se prevede numai dacă rețeaua care constituie sursa de alimentare cu apă nu are presiunea necesară); - rezervorul tampon (9) cu rol de acumulare a apei (care se prevede

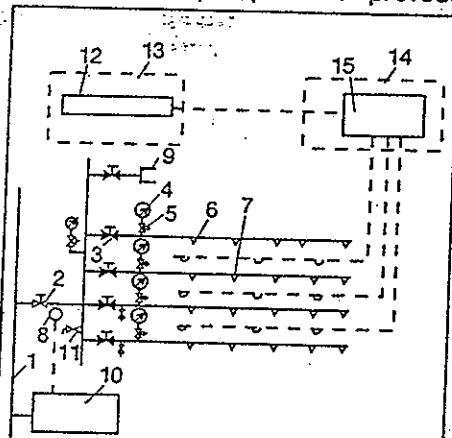


Fig. 2.5.43. Schema instalației de semnalizare și acționare a instalației de stins incendiu cu apă pulverizată:

1 - rețea de apă pentru incendiu; 2 - vana cu acționare manuală (normal deschisă); 3 - vana normal închisă; 4 - manometru; 5 - robinet de control (cu 3 căi); 6 - duză tip PLUVIA; 7 - detector termic de incendiu; 8 - buton pentru pornirea pompelor de incendiu; 9 - raccord la pompe mobile de incendiu; 10 - stație pompelor de incendiu; 11 - robinet de golire; 12 - tablou de semnalizare; 13 - formăție PSI; 14 - cămeră de comandă; 15 - centrală de avertizare.

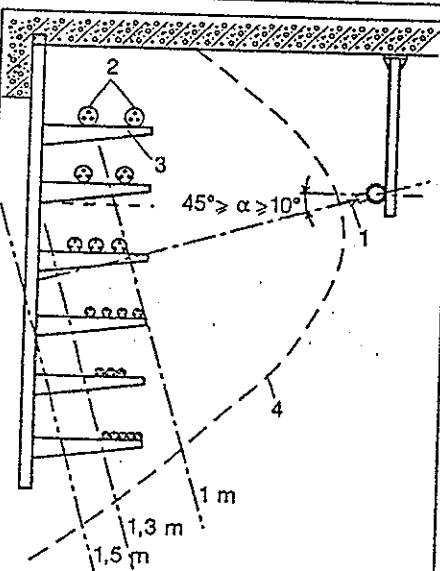


Fig. 2.5.44. Poziția de montare a duzelor tip PLUVIA:

1 - duză; 2 - cabluri electrice; 3 - consolă; 4 - conturul jetului de apă pulverizată.

când sursa de alimentare cu apă nu asigură permanent debitul necesar); - raccordurile (10) pentru pompe mobile de alimentare cu apă în caz de incendiu.

Alimentarea cu apă a instalației se poate face fie din rețeaua exteroară (11) de apă potabilă și de incendiu, fie din rețeaua de apă industrială (decantată, filtrată și neutră din punct de vedere chimic, pentru a evita coroziunea echipamentului, înfundarea duzelor etc.).

Distribuitorul instalației va fi prevăzut cu manometru.

Instalațiile de apă pulverizată se prevăd cu comandă automată și/sau manuală.

ACTIONAREA MANUALĂ A ROBINETELOR PENTRU PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIEI SE ADMITE CU CONDIȚIA CA ACEASTA SĂ SE FACĂ ÎN TEMP UTIL.

Pentru alimentarea instalației de la pompe mobile de stins incendiu se prevăd aceleși echipări ca la instalația cu sprinklere.

Întrarea în funcțiune a instalației fixe de apă pulverizată va fi semnalizată la serviciul de pompieri și la camera de comandă a obiectivelor protejate.

În figura 2.5.43 se prezintă schema de principiu a instalației de semnalizare și acționare a unei instalații de stins incendiu cu apă pulverizată. La apariția semnalului de incendiu dat de detectoarele termice de incendiu și receptorat la centrala de avertizare din camera de comandă, se pornesc pompele de incendiu și se urmărește prin lămpile de poziție dacă acestea au pornit. Se verifică, la fața locului, autenticitatea semnalului și se stabilește precis zona afectată. Dacă semnalul a fost real, se controlează presiunea la manometrul distribuitorului și se deschide vana aferentă compartimentului de incendiu.

- Determinarea numărului de pulverizatoare și amplasarea lor în clădiri

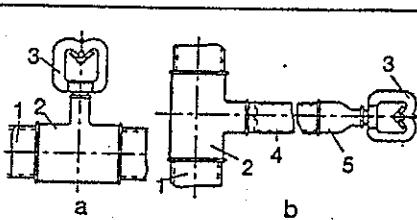


Fig. 2.5.45. Detaliu de montare a pulverizatorului tip PLUVIA:

a - raccord scurt; b - raccord lung;

1 - conductă de alimentare cu apă; 2 - teu; 3 - pulverizator PLUVIA; 4 - teavă cu raccord lung; 5 - reducție.

Tipul și numărul de pulverizatoare (duze) se stabilesc în funcție de parametrii lor hidraulici indicați de producător și de intensitatea minimă de stingere a incendiului (STAS 12260). Se prevede o rezervă de 4...10 % din numărul total de pulverizatoare montate pentru înlocuirea celor aflate în revizie (înfundate sau deteriorate).

Distanța dintre pulverizatoare se recomandă să nu fie mai mare de 1,5...2,0 m. Distanțele maxime admise pentru pulverizatoarele tip PLUVIA sunt date în tabelul 2.5.20 în funcție de înclinarea axei jetului față de poziția verticală normală.

DIRECȚIA DE STROPIRE A DUZELOR ESTE, DE REGULĂ, DE SUS ÎN jos.

În tunelurile și subsolurile de cabluri electrice, pulverizatoarele se montează înclinat (fig. 2.5.44) cu un unghi de 45...10° astfel încât să stropescă, pe cât posibil, tot șirul respectiv de rafturi sau console suprapuse. Distanțele între pulverizatoare se fixează în așa fel încât să se realizeze, în medie, o intensitate de stropire de cel puțin 0,2 l/s·m².

În figura 2.5.45a se prezintă, ca exemplu, un detaliu de montare cu raccord scurt a pulverizatorului tip PLUVIA, iar în figura 2.5.45b un detaliu de montare cu raccord lung a același tip de pulverizator.

- Rețeaua de conducte a instalației fixe de stingere a incendiului cu apă pulverizată

Instalația se proiectează și se execută cu țevi din oțel. Armăturile și fittingurile sunt din oțel sau din fontă maleabilă.

Rețelele de distribuție a apei pot fi ramificate sau inelare. Ramurile rețelelor ramificate pe care se montează pulverizatoarele, se execută, de regulă, cu diametru constant, ceea ce ușurează și execuția prefabricată a instalației. Diametrul conductei inelare se alege, de asemenea, constant, ceea ce mărește și gradul de siguranță în alimentarea cu apă a pulverizatoarelor.

Conductele de alimentare și armăturile aferente, până la distribuitor se protejează împotriva înghețului, prin amplasarea acestora în încăperi încălzite.

Conductele de distribuție de la distribuitor până la obiectul protejat sunt uscate.

Tabelul 2.5.20 Distanțele maxime de amplasare a pulverizatorului în funcție de înclinarea sa față de poziția verticală normală

Unghiul de înclinare α , [°]	45	90	135	180
Distanța de amplasare L, [m]	2,00	1,20	1,10	1,00

2.5.6.3 Dimensionarea conductelor instalației fixe de stins incendiului cu apă pulverizată

- Debit specific și debit de calcul pentru dimensionarea conductelor

Debitul specific al unui pulverizator se determină cu relația:

$$q_s = a \sqrt{\frac{H}{9,81}} \quad [\text{l/s}] \quad (2.5.22)$$

În care: H este presiunea normală de utilizare în secțiunea orificiului pulverizatorului [kPa], iar a - coeficientul de debit al pulverizatorului, având valori redatate în tabelul 2.5.21.

Debitul de calcul al conductelor instalației cu pulverizatoare se stabilește cu relația:

$$Q_c = \sum_{i=1}^n q_{is} \quad [\text{l/s}] \quad (2.5.23)$$

În care debitul specific, q_{is} , se calculează cu relația (2.5.22).

- Dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină

Calculul hidraulic de dimensionare a conductelor se efectuează după ace-

eași metodologie ca și în cazul instalației cu sprinklere.

Conductele rețelelor ramificate pe care se montează pulverizatoarele se proiectează și se execută cu diametru constant.

Diametrul conductei inelare se alege, de asemenea, constant, ceea ce mărește și gradul de siguranță în alimentarea cu apă a pulverizatoarelor.

La calculul rețelelor inelare se pune problema determinării punctului de convergență, adică punctul în care se întâlnesc curenții care pleacă în sensuri contrare din punctul de alimentare cu apă al inelului. Acest punct se determină punând condiția ca, pe traseele parcuse de cele două curenții din punctul de alimentare cu apă până în punctul de convergență considerat, pierderile totale de sarcină să fie practic egale (se admite o diferență de 5 %), având în vedere că toate punctele inelului au, de regulă, aceeași înălțime geodezică. Cu alte cuvinte, se pune condiția ca, în punctul de convergență, sarcina hidrodinamică a apei să aibă o valoare unică

determinată.

2.5.6.4 Exemple de calcul

Exemplul de calcul 4

Se efectuează calculul hidraulic de dimensionare a conductelor instalației cu pulverizatoare de apă pentru combaterea incendiului la un tunel de cabluri electrice (fig. 2.5.46) și se determină debitul și sarcina hidrodinamică necesară în punctul de racord la rețeaua exterioară de alimentare cu apă.

Rezolvare Se aleg pulverizatoare tip PLUVIA, P6, având diametrul orificiului $d = 6$ mm, presiunea de utilizare $H = 400$ kPa și coeficientul $a = 0,139$ (tab. 2.5.21).

Pentru realizarea unei soluții economice, s-a aplicat condiția ca între debitele pulverizatoarelor extreme, amplasate pe o ramificație (în aria de declanșare simultană) să nu fie diferențe mari de 15 %.

Dimensionarea conductelor pe ramura I s-a făcut astfel încât diametrele tronsoanelor succesive să fie continuu crescătoare, începând de la tronsonul 1.1. la 1.6, iar vitezele de circulație a apei pe aceste tronsoane să nu depășească viteză maximă admisă de 5 m/s.

Calculul hidraulic al conductelor este redat în tabelul 2.5.22, anexa 2.5.3. S-a calculat mai întâi ramura I, tronsoanele 1.1...1.7, stabilindu-se sarcina hidrodinamică disponibilă în punctul a (fig. 2.5.46).

Ramurile II și respectiv III (tronsoanele 2.1...2.7 și 3.1...3.7) s-au dimensionat la presiunea disponibilă în punctele a și b (tab. 2.5.22 - anexa 2.5.3).

Calculul hidraulic al conductelor s-a efectuat utilizând nomogramele din figurile 2.4.62. și 2.4.68.

Calculul sumei coeficienților de pierderi de sarcină locale $\Sigma \xi$:

Tronson: 1.1;

$$1 \cot D_e 26,9 \text{ mm} \quad 1 \times 1,5 = 1,5$$

$$1 \text{ teu de trecere} \quad 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$1 \text{ reducție} \quad 1 \times 0,3 = 0,3$$

$$\text{Total} \quad 2,3$$

Tronsoane: 1.2; 1.4; 1.6; 1.8;

$$1 \text{ teu de trecere} \quad 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$1 \text{ reducție} \quad 1 \times 0,3 = 0,3$$

$$\text{Total} \quad 0,8$$

Tronsoane: 1.3; 1.5;

$$1 \text{ teu de trecere} \quad 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$\text{Total} \quad 0,5$$

Tronson: 1.7;

$$3 \coturi D_e 60,3 \text{ mm} \quad 3 \times 1,0 = 3,0$$

$$1 \text{ robinet cu ventil} \quad 1 \times 2,2 = 2,2$$

$$\text{inclinat } D_n 50 \text{ mm} \quad \dots$$

$$2 \text{ teuri de trecere} \quad 2 \times 0,5 = 1,0$$

$$1 \text{ reducție} \quad 1 \times 0,3 = 0,3$$

$$\text{Total} \quad 6,5$$

Tronsoane: 2.7; 3.7;

$$2 \coturi D_e 60,3 \text{ mm} \quad 2 \times 1,0 = 2,0$$

$$1 \text{ robinet cu ventil} \quad 1 \times 2,2 = 2,2$$

Tabelul 2.5.21. Valorile coeficientului a și ale presiunii normale de utilizare H pentru pulverizatoare (STAS 1478)

Tipul pulverizatorului	Diametrul orificiului [mm]	H [kPa]		
		400	500	600
PLUVIA	6,0	0,139	0,138	0,135
	7,0	0,161	0,165	0,163
	8,0	0,199	0,194	0,192
	10,0	0,321	0,350	0,358
	12,0	0,416	0,414	0,413
ER	7,0	0,094	0,092	0,092
	14	0,200	$H \geq 250$	

* Valori medii ale coeficientului a .

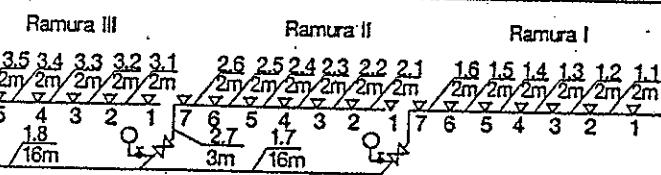


Fig. 2.5.46. Schema de calcul a instalației de combate a incendiului cu pulverizatoare de apă pentru un tunel de cabluri electrice (ex. de calcul 4).

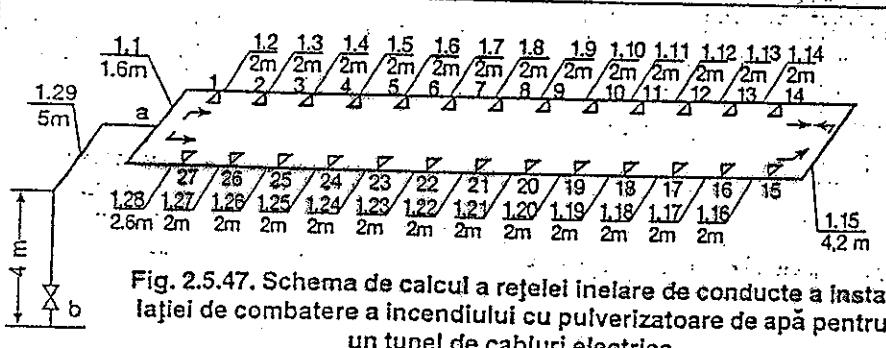


Fig. 2.5.47. Schema de calcul a rețelei inelare de conducte a instalației de combate a incendiului cu pulverizatoare de apă pentru un tunel de cabluri electrice.

înclinat D_n 50 mm	
1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$
1 teu de derivație	$1 \times 1,5 = 1,5$
Total	6,2
Tronson: 1.9;	
1 cot D_e 76,1 mm	$1 \times 1,0 = 1,0$
1 robinet cu ventil	$1 \times 2,0 = 2,0$
înclinat D_n 65 mm	
1 teu de derivație	$1 \times 2,0 = 2,0$
Total	5,0

Pentru calculul diafragmelor s-a procedat la fel ca la diafragmarea ramurilor de la instalația de sprinklere (tab. 2.5.18 anexa 2.5.2), viteza s-a considerat de 3,6 m/s corespunzătoare ronsoanelor 2.7 și 3.7 și diametrul interior al țevii D_i 53 mm pentru țeava cu diametrul exterior D_e = 60,3 mm.

Sarcina hidrodinamică necesară, determinată în punctul c (fig. 2.5.46) de acord cu instalației de pulverizare la reea exteroară de alimentare cu apă, este: $H_{nc\ tot} = 692,12$ kPa.

Exemplul de calcul 5

Se efectuează calculul hidraulic al retelei inelare de conducte a instalației cu pulverizatoare de apă pentru ombaterea incendiilor la un tunel de aburi electrice (fig. 2.5.47) și se determină sarcina hidrodinamică necesară punctul de racord la reea exteroară de alimentare cu apă.

Rezolvare Se aleg pulverizatoare tip UVIA, P6, având $d = 6$ mm, $H = 400$ și $a = 0,139$ (tabel 2.5.21).

Pentru calculul hidraulic al retelei inelare se presupune că punctul de

convergență, adică punctul în care se întâlnesc curenii ce pleacă în sensuri contrare din punctul a de alimentare cu apă a inelului, este punctul 14 (fig. 2.5.47). Acest punct se determină verificând condiția ca pe traseele parcurse de cei doi curenji, din punctul a de alimentare cu apă până în punctul de convergență 14, să rezulte aceeași pierdere totală de sarcină (toate punctele inelului au aceeași înălțime geodezică).

Calculul hidraulic al retelei inelare este redat în tabelul 2.5.23 - anexa 2.5.4 și a fost efectuat utilizând nomenclaturele din figurile 2.4.62. și 2.4.68.

Diametrele ronsoanelor conductei inelare s-au stabilit în funcție de debitul de calcul al fiecărui pulverizator, stabilit pe baza presiunii de utilizare efective.

Pentru calculul retelei s-au adoptat viteze care să nu depășească 5 m/s și care să permită să nu se depășească cu mai mult de 15 % diferența dintre pulverizatorul cel mai apropiat 1 sau 27 și pulverizatorul cel mai depărtat 14.

Calculul "sumei" coeficienților de pierderi de sarcină locale $\Sigma\xi$:

Tronsoane: 1.5; 1.10; 1.11; 1.13; 1.14; 1.16; 1.18; 1.19; 1.22:

1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$
1 reducție	$1 \times 0,3 = 0,3$
Total	0,8

Tronsoane: 1.2; 1.3; 1.4; 1.6; 1.7; 1.8; 1.9; 1.12; 1.17; 1.20; 1.21; 1.23; 1.24; 1.25; 1.26; 1.27:

1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$
------------------	----------------------

	Total	0,5
Tronsoane: 1.1; 1.28:		
1 cot D_e 76,1 mm	$1 \times 1,0 = 1,0$	
1 teu de bifurcație	$1 \times 2,0 = 2,0$	
Total	3,0	
Tronson: 1.15:		
2 coturi D_e 26,9 mm	$2 \times 1,5 = 3,0$	
1 teu de trecere	$1 \times 0,5 = 0,5$	
1 reducție	$1 \times 0,3 = 0,3$	
Total	3,8	

Tronson: 1.29;		
2 coturi D_e 114,3 mm	$2 \times 1,0 = 2,0$	
1 robinet cu ventil	$1 \times 2,0 = 2,0$	
înclinat D_n 100 mm		
1 teu de derivație	$1 \times 2,0 = 2,0$	
Total	6,0	

Pentru echilibrarea celor două ramuri care formează inelul, s-a prevăzut o diafragmă pe tronson 1.1, care preia diferența de presiune de 38 780 Pa.

Calculul diafragmei s-a efectuat ca la exemplul de calcul 4, viteza pe tronson 1.1 fiind de 4,0 m/s și diametrul interior al țevii D_i = 68,7 mm pentru țeava cu diametrul exterior D_e = 76 mm.

Sarcina hidrodinamică necesară, determinată în punctul b (fig. 2.5.47) de racord cu instalației de pulverizare la reea exteroară de alimentare cu apă, este: $H_{nc\ tot} = 704,798$ kPa.

2.6. Rețele exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri

2.6.1. Sisteme, scheme și condiții de realizare a rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri

2.6.1.1 Alcătuirea și clasificarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece

Rețeaua exterioară de alimentare cu apă cuprinde totalitatea conductelor, armăturilor, aparatelor de măsură, siguranță și control, construcțiilor și instalațiilor, accesoriilor care asigură transportul apei de la rezervoarele de acumulare (înmagazinare) sau de la instalațiile de ridicare a presiunii apei, până la conductele de raccord (branșamentele) ale consumatorilor și constituie o parte componentă a sistemului de alimentare cu apă a localității sau industriei. Rețeaua exterioară de alimentare cu apă trebuie să asigure debitul maxim orar, la presiunea de serviciu necesară. Presiunea de serviciu este presiunea minimă necesară care trebuie asigurată, în orice punct de branșament (raccord) al instalațiilor interioare la rețeaua exterioară, pentru a putea fi furnizat debitul necesar de apă pentru consum menajer, industrial sau pentru combaterea incendiilor. Presiunea maximă admisă în rețelele exterioare de alimentare cu apă este de 6 bar stabilită din condiția de rezistență a instalațiilor interioare (conducte, armături) din clădiri.

La proiectarea rețelelor exterioare se ține seama de o serie de factori și anume: sistematizarea localităților care urmează a fi alimentate cu apă, amplasamentul consumatorilor, relieful terenului, configurația străzilor, căile de acces public și poziția unor obstacole naturale (râuri, parcuri etc.) sau artificiale (alte rețele amplasate în zonă, căi de comunicații etc.). Alegerea judicioasă a schemei (alcăturirii) rețelei este rezultatul analizei factorilor de mai sus și a unor calcule de eficiență economică.

Rețelele exterioare de alimentare cu apă se compun din următoarele categorii de conducte (fig. 2.6.1):

- principale sau artere 1 care transportă apă de la rezervorul de acumulare (compensare) sau de la stația de pompă, în sectoarele de consum;

- de serviciu 2 sau conducte „publice”, care transportă apă de la conductele principale până la punctele de branșament; la aceste conducte se execută branșamentele 3 ale stației de hidrofor sau clădirilor. De asemenea, la conductele de serviciu se pot monta hidranți exteriori pentru combaterea incendiilor 4 sau hidranți pentru stropit spații verzi 5;

- secundare 6, numite și rețele exterioare de distribuție a apei în ansambluri de clădiri, care transportă apă de la instalația de ridicare a presiunii 7 (de regulă, instalația de pompă a apei cuplată cu recipiente de hidrofor) la instalațiile 8 din interiorul clădirilor 9.

După forma în plan se disting următoarele tipuri de rețele:

- ramificate, prin care apă circulă într-o singură direcție;

- inelare cu puncte de ramificație numite noduri, alcătuite din bucle sau ochiuri închise, la care apă poate ajunge în orice punct cel puțin din 2 direcții;

- mixte, cu porțiuni ramificate și porțiuni inelare.

Rețelele inelare prezintă siguranță în exploatare, atât în cazul consumurilor menajere și industriale cât, mai ales, pentru combaterea incendiilor; în cazul unei defecțiuni într-un punct al unui tronson (porțiuni) al rețelei se poate continua alimentarea cu apă a celorlalți consumatori, pe când la o rețea ramificată se întrerupe alimentarea cu apă pe toată suprafața localității sau industriei din aval de acest punct.

După calitatea apei transportate se disting: rețele exterioare pentru alimentare cu apă potabilă sau cu apă industrială.

După numărul de conducte de transport a apei, rețelele exterioare pot fi cu:

- o singură conductă de distribuție a apei pentru consum menajer, industrial și pentru combaterea incendiilor;

- conducte separate pentru fiecare fel de consum;

- conducte comune pentru anumite categorii de consum al apei.

În cazul centrelor populate se prevede, în general, o singură rețea exterioară de distribuție pentru apă necesară consumului menajer, industrial și pentru combaterea incendiilor.

Sunt cazuri când întreprinderile industriale necesită debite mari de apă nepotabilă și rezultă ca economică o alimentare separată cu apă pentru procese tehnologice și separat o rețea de apă potabilă și pentru combaterea incendiilor. Pentru a se evita infectarea apei potabile se interzice orice legătură permanentă sau ocazională între rețeaua de apă potabilă și rețelele de apă industrială nepotabilă (ne tratată sau tratată sumar, după necesitate).

După valoarea presiunii necesare a apei pentru combaterea incendiilor se deosebesc 2 tipuri de rețele, de:

- joasă presiune (minimum 0,7 bar, în cazul hidranțiilor pentru combaterea incendiilor), astfel că presiunea necesară la ajutajul tăvii de refugare este asigurată de motopompe;

- înaltă presiune, cu stații proprii de pompă.

Rețelele de joasă presiune se folo-

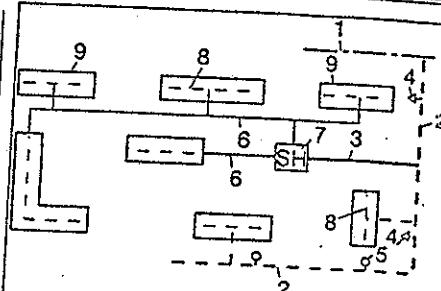


Fig. 2.6.1. Rețea exterioară de alimentare cu apă a unui ansamblu de clădiri
 1 - conductă principală sau arteră; 2 - conductă de serviciu; 3 - branșament; 4 - hidrant de incendiu; 5 - hidrant de grădină; 6 - conductă de distribuție în ansamblul de clădiri; 7 - stație de hidrofor; 8 - conductă de distribuție în interiorul clădirii; 9 - clădire.

sesc în întreprinderi industriale cu pericol redus de incendiu, iar cele de înaltă presiune în întreprinderi industriale cu pericol mare de incendiu, ca de exemplu: în industria lemnului, în industria petrolieră, chimică etc.

2.6.1.2 Rețele exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri

La alcătuirea rețelelor exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri se ține seama de: sistematizarea ansamblului de clădiri, respectiv, amplasarea consumatorilor în plan și pe verticală, și legat de aceasta, posibilitatea grupării clădirilor cu aceeași înălțime; relieful terenului; sarcina hidrodinamică disponibilă și presiunile necesare la consumatori; mărimea și variațiile debitului de apă necesar la punctele de consum; condițiile de calitate a apei; costurile specifice de investiție și ale energiei de pompă a apei.

Presiunile necesare la consumatori sunt: 0,7 bar - pentru hidranții exteriori de incendiu la care se racordează autopompe; 0,5...0,7 bar - pentru instalațiile interioare de alimentare cu apă reci ale clădirilor cu parter raccordate direct la rețeaua exterioară; 0,5...0,7 bar, pentru raccordarea stațiilor de pompă cu recipiente de hidrofor; 2,5...4 bar, pentru instalațiile interioare ale clădirilor cu parter și 4 etaje; 4,5...6 bar, pentru instalațiile interioare ale clădirilor, cu parter și 9 etaje. Presiunea maximă admisă pentru o zonă de presiune fiind de 6 bar, pentru presiuni necesare care depășesc 6 bar se adoptă 2 sau mai multe zone de presiune a apei.

Rețelele exterioare de distribuție a apei reci cu o singură zonă de presiune pot fi:

- racordate direct la conductele de serviciu ale rețelei de alimentare cu apă a localității. Conductele de serviciu pot avea configurația ramificată, inelară sau mixtă, în funcție de mărimea localității și importanța consumatorilor;

- racordate indirect la conductele de serviciu, prin intermediul stațiilor de pompare cu sau fără recipiente de hidrofor.

Alimentarea cu apă dintr-o singură stație de pompare cu recipiente de hidrofor constituie o soluție economică pentru ansambluri de clădiri de locuit cuprinzând până la 6 000 apartamente. Instalațiile interioare care au sarcina hidrodinamică necesară egală sau mai mică față de cea din conductele de serviciu (ca de exemplu, instalațiile interioare de alimentare cu apă rece din școli, grădinițe, cămine de copii, cinematografe etc.) se racordează direct la conductele de serviciu. Hidranții de incendiu exteriori pot fi racordați fie la conductele de serviciu, fie la rețea exteroară de alimentare cu apă rece a ansamblului de clădiri, iar hidranții pentru stropit spații verzi numai la rețea exteroară a ansamblului de clădiri.

Alimentarea cu apă cu mai multe stații de pompare se adoptă pentru ansambluri de clădiri cuprinzând 5 000...6 000 de apartamente sau chiar și pentru ansambluri mai mici, dar amplasate pe terenuri cu denivelări mari, care pot conduce la depășirea presiunii de 6 bar în unele instalații interioare, în care caz stațiile de pompare se amplasează la cote diferite și se dimensionează fiecare pentru o singură zonă de presiune a apei. Hidranții exteriori de incendiu și hidranții de stropit spații verzi se amplasează la fel ca în cazul alimentării cu o singură stație de pompare.

Când presiunea necesară la consumatori depășește 6 bar, fie datorită regimului de înălțime al clădirilor, fie datorită denivelărilor terenului sau când presiunea necesară nu depășește 6 bar, dar numărul clădirilor cu înălțime redusă este comparabil cu cel al clădirilor cu înălțime mare, se adoptă rețelele distințe de distribuție a apei reci, cu regimuri diferite de presiune. În acest caz, alimentarea cu apă se poate face printr-o singură stație de pompare prevăzută cu pompe separate pentru cele 2 rețele, respectiv, zone de presiune, sau cu stații de pompare distințe pentru fiecare rețea, respectiv zonă de presiune, când clădirile mai înalte sunt amplasate grupat într-o anumită zonă a ansamblului de clădiri.

Când presiunea disponibilă în conductele de serviciu poate asigura alimentarea cu apă a hidranților exteriori de incendiu și de grădină și instalațiile interioare ale clădirilor cu înălțime mică, iar restul clădirilor din ansamblu sunt grupate pe 2 regimuri de înălțime, soluția economică de alimentare cu apă poate fi prin 3 rețele distințe, respectiv, pe 3 zone de presiune. În prima zonă de presiune a apei din conductele de

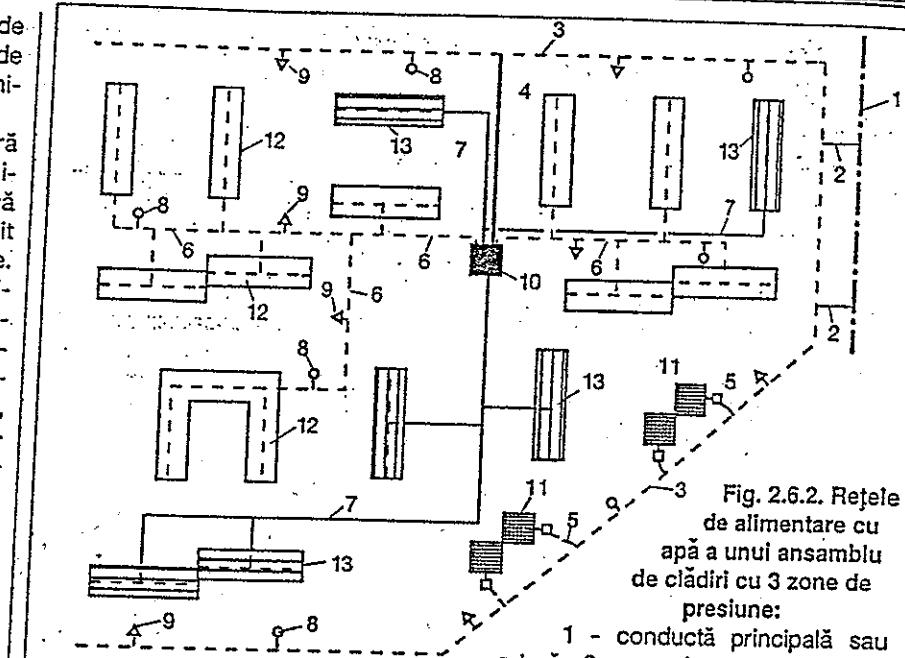


Fig. 2.6.2. Rețele de alimentare cu apă a unui ansamblu de clădiri cu 3 zone de presiune:

1 - conductă principală sau arteră; 2 - conductă de raccord a conductei de serviciu la conducta principală; 3 - conductă de serviciu; 4 - branșament; 5 - conductă de raccord a instalațiilor interioare la conducta de serviciu; 6 - conductă de distribuție a apei reci pentru clădiri de locuit cu $P + 4$ etaje; 7 - idem, pentru clădiri de locuit cu $P + 8 \dots P + 10$ etaje; 8 - hidranți de grădină; 9 - hidranți de incendiu; 10 - stație de hidrofor pentru 2 regimuri de preiune; 11 - clădiri cu $P + 1 \dots P + 2$ etaje; 12 - clădiri cu $P + 4$ etaje; 13 - clădiri cu $P + 8 \dots P + 10$ etaje.

serviciu se asigură alimentarea cu apă a hidranților exteriori de incendiu și de grădină și a instalațiilor din clădirile cu înălțime mică racordate direct. În a 2-a zonă de presiune, sunt grupate instalațiile clădirilor cu $P+4$, $P+5$ etaje, iar în zona a 3 - a instalațiile clădirilor cu $P+8 \dots P+10$ etaje. Este indicat să se prevadă o singură stație de pompare cu recipiente de hidrofor, cu agregate de pompare separate pentru cele 2 zone de presiune, ale rețelelor distințe de distribuție a apei pentru clădirile cu $P+4$, $P+5$ etaje, respectiv pentru $P+8 \dots P+10$ etaje (fig. 2.6.2). În funcție de mărimea sau întinderea ansamblului de clădiri și de denivelările terenului alimentarea cu apă se poate face și cu stații de pompare separate pentru fiecare rețea exteroară corespunzătoare zonei de presiune respectivă.

2.6.1.3 Raccordarea instalațiilor interioare la rețelele exterioare de alimentare cu apă sau la surse (branșamente)

Branșamentul este conducta de raccord între instalația interioară și rețea exteroară de alimentare cu apă (conductă publică sau de serviciu) sau sursele proprii ale consumului respectiv.

Branșamentele pot fi de 2 feluri: provizori, folosite numai în perioada de execuție a construcției, și definitive, folosite și ca branșamente provizori în perioada de construcție.

În funcție de importanța consumatorului, branșamentele pot fi simple sau multiple. În cazul în care consumatorul

necesită o alimentare cu apă continuă, fără nici o întrerupere, cum sunt, de exemplu, industriile cu procese tehnologice la care întreruperea alimentării cu apă poate determina degradarea produselor sau deteriorarea aparatelor utilizate, se iau măsuri speciale de siguranță în alimentarea cu apă, prevăzându-se:

- 2 raccorduri de la aceeași conductă de serviciu;
- 2 raccorduri de la 2 rețele de pe străzi diferite;
- realizarea unei rezerve intangibile, de avarie.

În anumite cazuri, se prevăd mai mult de 2 branșamente; în aceste situații branșamentele se dimensionează astfel încât din cele n branșamente prevăzute, n - 1 să asigure debitul de apă necesar în instalație.

Branșamentul se amplasează în zona de consum maxim de apă, în vederea obținerii unei soluții cât mai economice pentru rețea exteroară de distribuție a apei și se execută perpendicular pe frontul clădirii, astfel încât să aibă o lungime cât mai mică, iar străpungerea fundațiilor la intrarea în clădire să se facă ușor.

Un branșament poate alimenta cu apă o singură clădire sau un ansamblu (grup) de clădiri dacă, în general, se încadrează în aceeași categorie, ca de exemplu, în cazul ansamblurilor de clădiri de locuit.

Pe conducta de branșament, după punctul de raccord, se montează subteran o vană (robinet) de concesie de la

Tabelul 2.6.1. Distanțe minime în plan orizontal dintre rețelele exterioare de alimentare cu apă și alte rețele, elemente de construcții sau arbori [m]

Denumirea rețelei	Rețele de canalizare	Conducție de gaze	Fundația clădirilor fără subsol	Fundația clădirilor cu subsol	Bordură rigoasă	Șină de tramvai	Rigola cu surgiere	Axă (axa lor)
Rețele exterioare de alimentare cu apă	3,0	0,6	2,0	3,0	0,5	2,0	0,7	1,5

Observații:

1. Distanța față de șina de tramvai se aplică în cazul conductelor metalice;
2. Pentru conducte pozate în terenuri sensibile la umezire, se aplică prevederile: Normativul privind proiectarea și executarea construcțiilor fondate pe pământuri sensibile la umezire.

care se poate închide alimentarea cu apă a întregii instalații interioare, în caz de nevoie. De asemenea, pe conductă de branșament se montează instalația pentru măsurarea și înregistrarea consumului de apă, compusă din apometru și armăturile anexe.

2.6.1.4 Amplasarea (pozarea) rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece

Tinând seama de schemele de alimentare cu apă adoptate și urmărind reducerea volumului de lucrări și a consumului de materiale, rețelele exterioare se pot amplasa:

- îngropate în sol, sub adâncimea de îngheț stabilită pentru localitatea respectivă, conform datelor din STAS 6054. Se recomandă ca traseele conductelor să treacă, pe cât posibil, prin spațiile verzi (pentru a fi ușor accesibile în caz de defectiune), cât mai aproape de consumatori și cât mai scurte. În terenuri normale, distanța minimă de la aliniamentul clădirilor până la axa conductelor de apă de distribuție este de 3 m. Distanțele minime în plan orizontal și vertical, precum și condițiile de amplasare la traversări și încrucișări cu alte rețele sau obstacole sunt indicate în tabelele 2.6.1 și 2.6.2. Se interzice trecerea conductelor de apă potabilă prin căminele de vizitare ale rețelei de canalizare, prin canale de evacuare a apelor uzate, hainele etc. Conductele de alimentare cu apă potabilă nu vor fi legate cu conductele de apă nepotabilă sau industrială. Conductele metalice se izolează pentru protecția contra

coroziunii (STAS 7335/5);

- în canale de protecție, în cazurile în care terenul este sensibil la umezire și nu pot fi respectate distanțele impuse (prin normativul P 7) față de fundațiile clădirilor sau când conductele de alimentare cu apă trebuie să fie protejate împotriva acțiunilor mecanice exterioare. În general, se evită amplasarea conductelor de alimentare cu apă rece în canale în care se montează și conductele de alimentare cu apă căldă. Când traseele conductelor de apă rece și căldă sunt comune și se impune montarea conductelor de apă rece în canale, se adoptă soluția de separare a canalului în 2 compartimente:

- în subsolurile clădirilor, când acestea sunt prevăzute cu subsoluri sau cu canale mediane circulabile. Soluția este economică, reducându-se costurile investițiilor și consumurile de metal și ciment. La adoptarea acestei soluții se iau următoarele măsuri de protecție: conductele se izolează termic, pentru a se evita încălzirea apei reci; la traversarea rosturilor de tasare a peretilor sau a fundațiilor clădirilor, golurile sunt mai mari decât diametrele exterioare ale conductelor cu 10...15 cm; conductele traversează golul pe la partea inferioară a acestuia, iar etanșarea golurilor în jurul conductelor se face cu material elastic; în porțiunile în care conductele traversează elemente de construcții nu se admit imbinări; în cazurile în care golurile sunt determinate de dimensiunile canalilor respective se asigură accesibilitatea conductelor pentru întreținere și reparatii

în timpul exploatarii;

- în galerii subterane vizitabile, împreună cu alte rețele, în cazuri speciale (artere cu circulație intensă, condiții de teren foarte dificile, nevoie de supraveghere frecventă sau de intervenție rapidă); aerian, pe porțiuni scurte ale rețelei.

2.6.2. Materiale și echipamente specifice pentru rețelele exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri

CSDA/

2.6.2.1 Conducțe și armături

a. Tuburi din beton armat precomprimat. Se utilizează, în special, la conductele de aducție sau artere pentru alimentarea cu apă a centrelor populare și a industriilor. Tuburile se fabrică cu diametrele nominale de 400, 600, 800 și 1 000 mm și pentru presiuni de regim de 4, 7 și 10 bar.

b. Tuburi și piese de legătură din fontă ductilă (fontă de presiune). În țară, se produc tuburi din fontă de presiune, bitumate sau nebitumate la interior și piese de legătură (STAS 9392 și STAS 1515), rezistente la presiunea interioară de 6 bar. Aceste tuburi sunt tot mai mult înlocuite de tuburile din fontă ductilă (produse de numeroase firme străine), având aceleași diametre nominale, care au o fiabilitate mult mai mare.

c. Tevi și fittinguri din oțel. Se folosesc tevi din oțel carbon, sudate longitudinal, zincate (pentru apă potabilă) sau nezincate (pentru apă industrială), filetate sau nefiletate (STAS 7656), precum și tevi sudate longitudinal, pentru construcții (STAS 7657).

d. Tevi și fittinguri din PVC, polipropilenă sau polietilenă. Caracteristicile acestor tevi sunt prezentate în cap. 2.4.

2.6.2.2 Hidranți exteriori pentru stingerea incendiilor

a. Hidranți subterani de incendiu. În țara noastră, hidranții subterani de incendiu (STAS 695, fig. 2.6.3) se execută cu diametre de 70 și 100 mm, pentru presiunea de 10 bar. Se racordează la rețeaua exterioară prin intermediul unei piese de legătură fixată cu flansă de corpul subteran al hidranților.

Tabelul 2.6.2. Condiții de amplasare pentru încriucișări de conducte (conform STAS 8591)

Rețele care se încriușează	Condiții de amplasare	Măsuri de protecție pentru cazurile în care condițiile de amplasare prevăzute în acest tabel nu pot fi respectate
Conducțe de alimentare cu apă potabilă cu canale de ape uzate	Conducțele de alimentare cu apă potabilă se amplasează deasupra canalelor de ape uzate, la distanță minimă de 40 cm.	Conducțele de alimentare cu apă potabilă se introduc în tuburi de protecție. Tuburile de protecție trebuie să depășească canalul de ape uzate, de o parte și de alta din axul acestuia, cu: <ul style="list-style-type: none"> - 2,50 m, în teren impermeabil; - 5,00 m, în teren permeabil.
Conducțe de alimentare cu apă cu canalizație telefonică	Conducțele de alimentare cu apă se amplasează sub canalizația telefonică	Soluția de amplasare se stabilește cu acordul întreprinderilor care exploatează rețelele respective

N. 26 >

OK ...

Flanșele de racordare ale pieselor de legătură cu hidranții subterani se execută cu diametre de 50, 70 și 80 mm pentru hidranți având diametrul de 70 mm și cu diametre de 100 și 125 mm pentru hidranți având diametrul de 100 mm. Hidranții subterani sunt prevăzuți cu dispozitive de golire a apei pentru a se evita înghețarea în timpul iernii. Furtunurile de incendiu se racordează la hidranții subterani prin intermediul hidranților portativi cu robinete (STAS 697), care pot fi cu 2 racorduri fixe (fig. 2.6.4) sau fără robinete de închidere (STAS 698), care pot fi cu cot simplu sau dublu.

Firmele străine (CIA - Italia; HS Control System Limited - Anglia etc.) produc hidranți subterani cu diametre nominale de 50, 70, 80, 100, 125 și 150 mm, precum și întreaga garnitură de robinete și racorduri pentru alimentarea cu apă de la rețea, respectiv de la motopompe.

b. *Hidranți supraterani de incendiu.* Hidranții supraterani prezintă mult mai mare siguranță în exploatare decât hidranții subterani, putând fi ușor identificați și racordați rapid la sursele de alimentare cu apă (inclusiv motopompe) și la echipamentul de stins incendiilor.

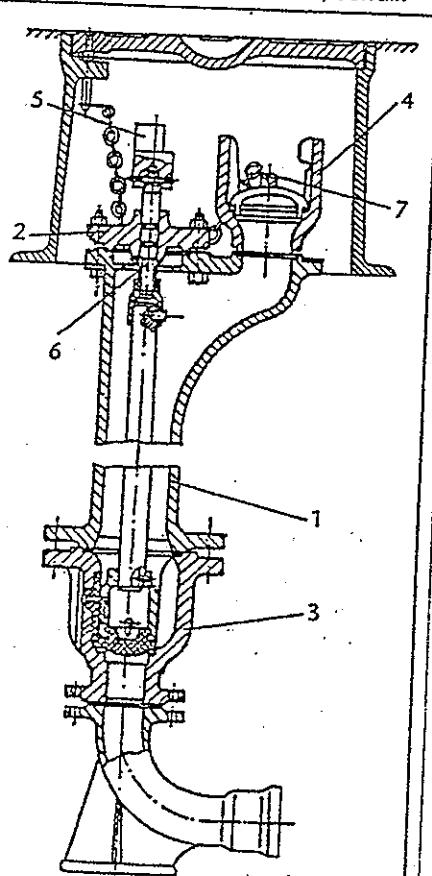


Fig. 2.6.3. Hidrant subteran de incendiu:

- 1 - corp;
- 2 - capac;
- 3 - cutia ventiliului;
- 4 - racord cu gheare;
- 5 - piesă de legătură pentru cheie;
- 6 - tijă;
- 7 - capacul racordului.

Hidranții de suprafață pentru stingerea incendiilor produși în țară (STAS 3479) se execută cu diametre de 70 și 80 mm, pentru presiunea nominală de 10 bar (fig. 2.6.5). Se folosesc pentru racordarea furtunurilor sau a autopompelor la instalațiile fixe.

Firmele străine (HAWLE - Austria, CENTRO ITALIA ANTINCENDIU, CIA - Italia, SAFETY & EMERGENCY SYSTEMS, SES ENGINEERING - SUA și altele) produc hidranți supraterani cu diametre nominale de 50, 70, 80, 100, 125 mm, modelele normal și scurt, cu A = 350 mm și B = 500, 700 și 1 000 mm, din inox, cu capul din fontă, ceea ce le conferă o maximă protecție anticorosivă.

2.6.2.3 Hidranți pentru stropit spații verzi

Se execută în 3 mărimi cu diametre de 1/2; 3/4 și 1", pentru presiunea nominală de 6 bar, cu roată de manevră și corpul din fontă, iar restul pieselor din aluminiu; sunt prevăzuți cu racord cu piuliță olandeză și cu racord pentru furtun. Se montează la nivelul terenului în cutii de protecție.

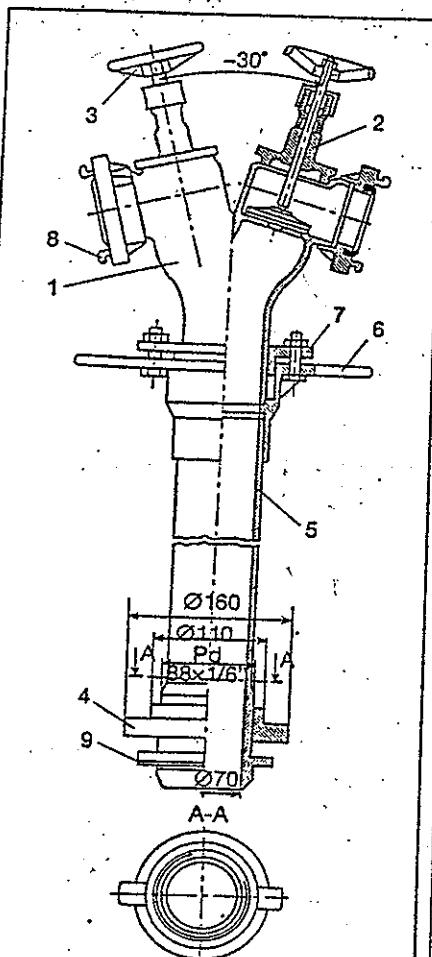


Fig. 2.6.4. Hidrant portativ cu robinete:

- 1 - corp bifurcat;
- 2 - capacul robinetului;
- 3 - roată de manevră;
- 4 - piuliță de racordare cu urechi;
- 5 - corp tubular;
- 6 - flanșe cu mâner;
- 7 - flanșe;
- 8 - racord fix;
- 9 - garnitură.

2.6.3. Dimensionarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri

2.6.3.1 Stabilirea tipurilor și numărului punctelor de consum alimentate cu apă rece din rețelele exterioare

La rețelele exterioare de alimentare cu apă rece se pot racorda: hidranți exteriori pentru incendiu; hidranți pentru stropit spații verzi; hidranți pentru platforme de gunoi; fântâni de băut apă; fântâni ornamentale cu jocuri de apă.

a. *Hidranți exteriori pentru incendiu.* Numărul, tipul, amplasarea și debitul specific al hidranților exteriori pentru combaterea incendiilor se stabilesc astfel încât, debitul de calcul al conductei de distribuție a apei pentru stingerea din exterior a incendiului Q_{le} [l/s] să fie asigurat pentru fiecare

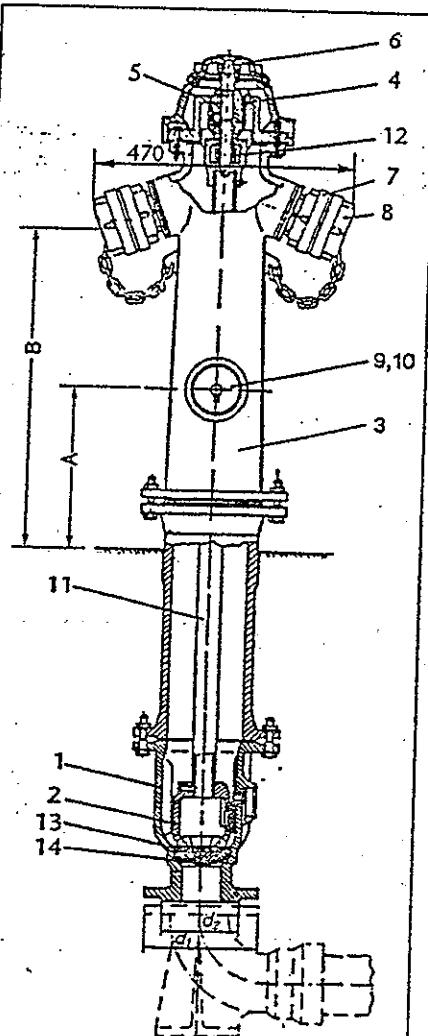


Fig. 2.6.5 Hidrant suprateran:

- 1 - cutie ventiliului;
- 2 - corpul ventiliului;
- 3 - corpul hidrantului;
- 4 - corpul pres-garniturii;
- 5 - bucșe de presiune;
- 6 - capac de manevră;
- 7 - racord fix B sau C;
- 8 - racord infundat B sau C;
- 9 - racord fix A;
- 10 - racord infundat A;
- 11 - tije;
- 12 - piuliță tijei;
- 13 - garnitura ventiliului;
- 14 - scaunul ventiliului.

Tabelul 2.6.3. Debitul de incendiu exterior q_{ie} [l/s] și numărul de incendii exterioare simultane pentru centre populate (STAS 1343/I)

Numărul locuitorilor din centrul populat [N]	Numărul de incendii exterioare simultane [n]	Clădiri cu 1...4 niveluri		Clădiri cu peste 4 niveluri
		q_{ie} [l/s]	Clădiri cu 1...4 niveluri	
5000	1	5	10	
5001...10000	1	10	15	
10001...25000	2	10	15	
25001...50000	2	20	25	
50001...100000	2	25	35	
100001...200000	2	30	40	
200001...300000	3	40	55	
300001...400000	3	-	70	
400001...500000	3	-	80	
500001...600000	3	-	85	
600001...700000	3	-	90	
700001...800000	3	-	95	
800001...1000000	3	-	100	

Observații:

1. Valorile din tabel se aplică și în cazul cartierelor izolate, separate de centrul populat printr-o zonă neconstruită, mai lată de 300 m.
2. Debitul pentru un incendiu exterior (q_{ie}) și numărul de incendii simultane (n) pentru centrele populate cu peste 1000000 locuitori se determină pe bază de studii speciale.
3. În cazul rețelelor cu zone de presiune, se analizează și situația în care fiecare zonă funcționează independent în caz de incendiu.

compartiment de incendiu, ținând seama de schema adoptată pentru stingerea incendiilor (cu pompe mobile sau cu liniile de furtun raccordate direct la hidranți exteriiori).

Numărul hidranților exteriiori se determină astfel încât fiecare punct al clădirilor să fie atins de numărul de jeturi în funcțiune simultană, debitul insumat al acestora trebuind să asigure debitul de apă de incendiu prescris pentru fiecare tip de clădire.

Numărul de incendii exterioare simultane care poate avea loc pe teritoriile întreprinderilor industriale se stabilăște astfel:

- suprafața teritoriului este mai mică de 150 ha, un incendiu;

- suprafața teritoriului este mai mare de 150 ha, se consideră 2 incendii simultane, alegând 2 clădiri care necesită cele mai mari debite de apă de incendiu;

- în zona industrială având o suprafață mai mare de 150 ha, se află mai multe întreprinderi industriale, fiecare cu incintă mai mică de 150 ha, alimentată cu apă prin rețele comune, rețelele din fiecare incintă se calculează considerând un singur incendiu, iar rețelele comune pentru 2 incendii simultane care necesită cele mai mari debite de apă;

- zone industriale cu suprafață mai mare de 300 ha, numărul de incendii simultane se stabilăște de comun acord cu Inspectoratul General al Pompierilor;

- depozite sau grupe de depozite de cherestea, bușteni, traverse, lemn de foc și depozite de cărbuni, având o suprafață mai mare de 20 ha; se iau în calcul 2 incendii simultane, considerând 2 sectoare diferite care necesită debitele cele mai mari.

Numărul de incendii exterioare simultane pentru centre populate și zone industriale, în cazul în care se asigură alimentarea cu apă rece prin rețele comune, se stabilăște pentru:

- centrele populate cu mai puțin de 10 000 de locuitori și o zonă industrială cu suprafață până la 150 ha se consideră un singur incendiu, la centrul populat sau la zona industrială unde debitul de incendiu este cel mai mare;

- centrele populate cu populația cuprinsă între 10 000 și 25 000 de locuitori având și o zonă industrială cu suprafață până la 150 ha se consideră 2 incendii simultane, unul la centrul populat și altul la zona industrială, sau amândouă la centrul populat, dacă rezultă în ultimul caz un debit mai mare;

- centrele populate cu mai puțin de 25 000 de locuitori și cu o zonă industrială având suprafață peste 150 ha se vor lua în calcul 2 incendii simultane, unul la centrul populat și altul la zona industrială sau ambele la centrul populat sau zona industrială, corespunzătoare debitului de incendiu cel mai mare;

- centrele populate cu populația egală sau mai mare de 25 000 de locuitori, având o zonă industrială cu suprafață mai mare de 150 ha numărul incendiilor simultane și debitele de calcul se stabilăște separat pentru centrul populat, pe baza datelor din tabelul 2.6.3 și separat pentru zona industrială, după care se însumează debitele de apă pentru incendiu.

Pentru centrele populate din mediul rural, conform prevederilor Normativului pentru proiectarea și executarea lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare a localitășilor din mediul rural

(P 66), necesarul de apă pentru combaterea incendiilor se stabilește astfel:

- 5 l/s pentru localitășii având până la 5000 locuitori, la care debitul maxim orar pentru nevoi gospodărești este egal sau mai mare de 5 l/s;
- 10 l/s pentru localitășii având până la 10 000 locuitori, la care debitul maxim orar pentru nevoi gospodărești este egal sau mai mare de 10 l/s.

Dacă debitul maxim orar pentru nevoi gospodărești, la localitășii având până la 5000 de locuitori, este mai mic de 5 l/s, necesarul de apă pentru combaterea incendiilor se asigură printr-o rezervă de apă de 10 m³.

Repartizarea incendiilor simultane se face astfel încât un incendiu să revină unei suprafete locuite de cel mult 10 000 de locuitori.

Distanța medie d între 2 incendii simultane se determină cu relația:

$$d = \frac{10000}{\sqrt{D_p}} \quad [m] \quad (2.6.1)$$

în care D_p reprezintă densitatea populației, în număr de locuitori/ha.

Distanțele de amplasare a hidranților exteriiori de incendiu se stabilesc în funcție de rază de acțiune a hidranților, care se consideră de 120 m când presiunea apei necesară la hidranți este asigurată de rețeaua exteriore, de 100...150 m în cazul folosirii motopompelor și de 200 m în cazul folosirii autopompelor. La stabilirea distanțelor de amplasare a hidranților exteriori pentru incendiu se tine seama și de faptul că înălțimile clădirilor care pot fi protejate nu depășesc 45 m.

Presiunea minimă la hidranții exteriiori de la care se intervine direct pentru stingeră, trebuie să asigure realizarea de jeturi compacte de minimum 10 m lungime, ţeava de refuzare acționând în punctele cele mai înalte și depărtate ale acoperișului (stivelor) cu un debit de 5...10 l/s.

Presiunea minimă (măsurată la suprafața terenului) la hidranții exteriiori de la care intervenția pentru stingeră se asigură folosind pompe mobile, trebuie să fie de minimum 0,7 bar. Ca urmare, hidranții de incendiu pot fi alimentați cu apă din rețele exteriore având sarcina hidrodinamică, în punctul de racord al hidrantului, $H_{disp} \geq 0,7$ bar.

Hidranții exteriiori de incendiu ai rețelelor de joasă presiune se amplasează la 2 m de bordura părții carosabile a drumului; dacă rețeaua exteriore de alimentare cu apă este amplasată într-o zonă verde, distanța de la bordura părții carosabile a drumurilor până la hidranți va fi de maximum 6 m.

Hidranții exteriiori de incendiu se montează la 5 m de suprafața zidurilor clădirii și la 10...15 m de sursele de căldură.

Pentru localitășile din mediul rural, conform prevederilor Normativului P

66, pe porțiunile de rețele de alimentare care distribuie debitul maxim orar:

- < 5 l/s, nu se prevăd hidranți de incendiu;

- între 5 și 10 l/s, se prevăd 3 până la 5 hidranți de incendiu amplasați la distanțe de max.. 500 m între ei;

- > 10 l/s, se prevăd 5 până la 10 hidranți de incendiu amplasați la distanțe de max. 500 m între ei.

În terenurile sensibile la umezire, pe lângă distanțele impuse de condițiile de siguranță, se ține seama ca distanța față de clădiri să fie de o dată și jumătate înălțimea stratului de pământ sensibil la umezire.

b. Hidranți pentru stropit spațiilor verzi.

Numealul de hidranți se stabilește prin amplasarea lor, distanța dintre 2 hidranți fiind de 130...140 m, ținând seama de raza de acțiune a unui hidrant (numeric egal cu lungimea furtunului care este de 100 m), astfel încât fiecare punct să fie atins de jetul de apă, asigurându-se stropirea întregului spațiu verde. Suprafața de udat care revine unui hidrant este de circa 2 ha și se calculează ca fiind suprafața unui pătrat înscris într-un cerc cu rază egală cu raza de acțiune a unui hidrant, care este de 100 m. Debitul specific q_{hg} al unui hidrant de grădină cu diametrul nominal D_n 20 mm este de 0,60 l/s, iar al unui hidrant cu D_n 25 mm de 0,80 l/s. Intensitatea medie de stropire i_{hg} a spațiilor verzi, aleilor și drumurilor este $i_{hg} = 1,65...2,2 \text{ l/m}^2 \text{ zi}$.

Numealul de hidranți în funcție simultană pentru stropitul unei suprafețe date, S , în m^2 , se calculează cu relația:

$$n = \frac{i_{hg} \cdot S}{q_{hg}} \quad (2.6.2)$$

în care valoarea lui q_{hg} se exprimă în l/z.

Numealul de hidranți de grădină în funcție simultană de pe un tronson de conductă de alimentare cu apă al rețelei exterioare va fi egal cu numărul de hidranți racordați la tronsonul respectiv, dar nu mai mare decât numărul de hidranți în funcție simultană din ansamblul de clădiri considerat, calculat cu relația (2.6.2).

c. Fântâni de băut apă. Se prevăd în locuri special amenajate, în curțile școlilor, grădinițelor de copii, terenurilor de sport, fabricilor, atelierelor etc., numărul lor determinându-se în funcție de numărul persoanelor care le folosesc (§ 4 și STAS 1478).

2.6.3.2 Debite specifice și debite de calcul pentru dimensionarea conductelor exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri

a. Debite specifice. La un hidrant exterior pentru incendiu se consideră de

Tabelul 2.6.4. Debitul de apă pentru stingerea din exterior a incendiilor, q_c , la clădirile civile izolate, pentru învățământ, spitale, clădiri cu săli aglomerate, clădiri sociale-administrative (STAS 1478)

Gradul de rezistență la foc a clădirii	Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu, q_c , [l/s] raportat la volumul clădirii (compartimentul de incendiu), [m³]							
	până la 2000	2001	3001	5001	10001	15001	30001	peste 50000

I - II	5	5	5	10	10	15	20	25
III	5	5	10	10	15	20	-	-
IV	5	10	10	15	-	-	-	-
V	5	10	15	20	-	-	-	-

Observații:

1. Debitul de apă pentru stingerea din exterior a incendiilor pentru clădiri din centre populate se ia conform STAS 1343/1;

2. Debitul de calcul al rețelelor de serviciu (care fac legăturile între arterele dimensionate conform aliniatului 1 de mai sus), în cuprinsul ansamblurilor de clădiri de locuit în care predomină - ca suprafață construită - blocurile de grad I - II de rezistență la foc, se determină luând în considerare debitele de apă pentru stingerea din exterior a incendiului q_c , luat din tabelul 2.6.4 în funcție de volumul acestor clădiri (compartimentul de incendiu). Dacă elementele portante (stâlpi, pereti portanți) au limită de rezistență la foc mai mică de 2,5 h, debitul se ia corespunzător gradului III de rezistență la foc. În cazul în care, în aceste ansambluri de clădiri de locuit se prevede, în perspectivă, posibilitatea executării unor construcții cu caracter deosebit (cluburi, case de cultură, magazine universale, clădiri civile cu înălțimea mai mare de 45 m etc.), care necesită un debit mai mare pentru stingerea incendiului, la stabilirea soluției de alimentare cu apă se vor avea în vedere și aceste construcții.

5 l/s. În lipsa unor măsurători asupra variației debitului hidranților de incendiu exterior fără furtun, în funcție de presiunea din rețea de alimentare cu apă, se utilizează datele prezentate în normograma din figura 2.6.6. La hidranții portativi cu cot dublu, cu diametrul de 70 mm, se obține un debit de 10 l/s la o presiune disponibilă de 50 Pa, asigurându-se astfel alimentarea cu apă pe 2 linii de furtun. În cazul folosirii unui distribuitor cu 3 căi se pot alimenta 3 linii la un hidrant portativ cu un cot și 4 linii la un hidrant portativ cu 2 coturi.

b. Debitele de calcul se stabilesc după cum urmează, pentru:

• Rețelele de conducte care alimentează cu apă rece consumatorii din aceeași categorie de clădiri, se determină în funcție de destinațiiile clădirilor cu relațiile din § 2.4, înmulțite cu coe-

ficientul $K_p = 1,10$ pentru acoperirea pierderilor de apă.

• Rețelele de conducte care alimentează cu apă consumatori din categorii diferite de clădiri. În acest caz se aplică relația:

$$q_c = K_p \sum_{i=1}^n q_{ci} \quad [\text{l/s}] \quad (2.6.3)$$

în care q_{ci} este debitul de calcul al instalației interioare pentru fiecare clădire sau grupuri de clădiri de același fel, care se alimentează cu apă din tronsonul respectiv. Pentru clădirile din aceeași categorie se determină debitul de calcul cu relațiile din § 2.4.2.2, apoi pentru grupurile de clădiri din categorii diferite se aplică relația (2.6.3).

• Rețelele de conducte care alimentează cu apă consumatori din diferite categorii de clădiri și consumatori exteriori, se determină cu relația:

$$q_c = K_p \sum_{i=1}^n q_{ci} + \sum_{i=1}^n q_{cei} \quad [\text{l/s}] \quad (2.6.4)$$

în care q_{cei} reprezintă debitul de calcul al consumatorilor din exteriorul clădirilor, iar q_{ci} și K_p au semnificațile din relația (2.6.3). Debitul de calcul al hidranților pentru stropit spațiilor verzi se determină cunoscând debitele specifice și numărul de hidranți în funcție simultană.

• Stingerea din exterior a incendiilor. Debitele de apă necesare pentru stingerea din exterior a incendiilor și numărul de incendiuri simultane pentru centre populate se determină pe baza datelor din tabelul 2.6.3.

Debitele de apă pentru stingerea din exterior a incendiilor q_c la clădiri civile izolate, pentru învățământ, spitale, clădiri cu săli

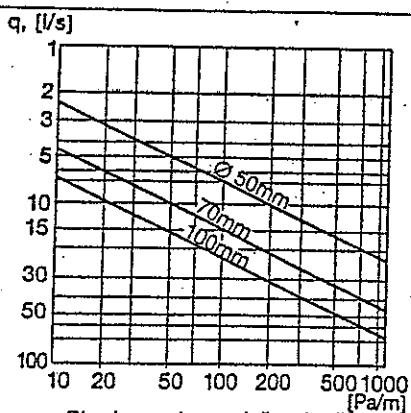


Fig. 2.6.6. Normogramă pentru calculul debitului hidranților de incendiu exterior fără furtun, în funcție de presiunea din rețea de alimentare cu apă.

aglomerate și clădiri social-administrative, sunt date în tabelul 2.6.4; pentru clădirile industriale obișnuite în tabelul 2.6.5; pentru clădirile industriale monobloc în tabelul 2.6.6; pentru depozitele deschise de cherestea în tabelul 2.6.7; pentru depozitele de bușteni, traverse de cale ferată și lemn de

foc în tabelul 2.6.8; pentru depozitele de rumeguș și tocătură de lemn în tabelul 2.6.9; pentru depozitele de talaș în tabelul 2.6.10 și pentru depozitele de cărbuni în tabelul 2.6.11.

Debitul de calcul pentru rețelele de apă care alimentează întreprinderi sau

zone industriale se ia în funcție de numărul de calcul al incendiilor care poate avea loc simultan pe teritoriul acestora, pe baza celor precizate la 2.6.3.1.

• Rețelele exterioare de alimentare cu apă pentru nevoi menajere, industriale și pentru combaterea incendiilor se determină cu relația:

$$q_c = K_p (\sum q_{ci} + \sum q_{ce}) + q_{se} \quad [l/s] \quad (2.6.5)$$

în care: q_{ci} este debitul de calcul al instalației interioare pentru fiecare clădire sau grup de clădiri de același fel, la care nu s-a luat în calcul 85% din debitul de apă necesar dușurilor sau baierilor și debitul pentru spălarea utilajului tehnologic și parodoseililor [l/s]; q_{ce} – debitul de calcul al consumatorilor din exteriorul clădirilor, mai puțin debitul de apă necesar pentru stropi strâzile și spațiile verzi [l/s]; q_{se} – debitul hidranților exteriori pentru toate incendiile simultane [l/s]; $K_p = 1,10$ – coeficient pentru acoperirea pierderilor de apă.

Dacă debitul de calcul pentru alimentarea cu apă a instalațiilor interioare pentru combaterea incendiilor este mai mare decât debitul de calcul pentru hidranții exteriori de incendiu, prin aplicarea relației (2.6.5) se poate obține un debit de calcul mai mic decât cel necesar și pentru evitarea subdimensionării rețelei exterioare se verifică debitul de calcul cu relația:

$$q_c = K_p (\sum q_{ci} + \sum q_{ce}) + q_{se} + q_s \quad [l/s] \quad (2.6.6)$$

în care:

- q_{ci} este debitul de calcul al hidranților exteriori, calculat pentru numărul de incenii simultane, mai puțin un incendiu;

- q_{se} – cel mai mare debit de calcul al instalațiilor interioare de combatere incendiilor;

- q_{ci} , q_{ce} și K_p au semnificațiile din relația (2.6.5).

Pentru instalații de incendiu a căror intrare în funcțiune este admisă a fi temporizată (hidranți exteriori, tunuri, drenare cu acționare manuală, instalații de spumă etc.), se pot folosi pentru incendiu debitele de apă rece menajeră și tehnologică, când sunt îndeplinite următoarele condiții:

- procesul tehnologic permite o între-rupere de funcționare;

- se manevrează cel mult 3 robinete pentru folosirea acestor debite, robinete amplasate în stația de pompă, în cămine exterioare și alte locuri ferite și ușor accesibile în timpul incendiului;

- timpul de acționare (măsurat de la semnalizarea incendiului până la terminarea operației de manevrare), nu conduce la depășirea duratei de temporizare stabilite prin prescripțiile legale în vigoare pentru sistemul de protecție

Tabelul 2.6.5. Debitul de apă pentru stingerea din exterior a incenii, q_{ci} , la clădiri industriale obișnuite (STAS 1478)

Gradul de rezistență la foc a clădirii	Categorie de pericol de incendiu	Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu q_{ci} [l/s] la un volumul al clădirii (compartimentul de incendiu) [m^3]							
		până la 2000 2000	... 3000	3001 5000	5001 10 000	10001 15 000	15001 30 000	30001 50 000	peste 50000
I - II	D; E	5	5	5	10	10	15	20	25
	A; B; C	5*	10	10	15	20	30	35	40
III	D; E	5	5	10	15	25	35	-	-
	C	5	10	15	20	30	40	-	-
IV, V	D; E	5	10	15	20	30	-	-	-
	C	5	15	20	25	40	-	-	-

*) numai pentru categoria C

Observații:

1. Pentru stabilirea debitelor la clădirile împărțite în compartimente de incendiu, fiecare compartiment se consideră ca o clădire separată;
2. La clădirile comasate sau la cele amplasate la distanțe care nu asigură împiedicarea transmiterii inceniiului de la o clădire la alta, debitul de apă se stabilește lăud în calcul volumul total al acestor clădiri. După caz, se ia în considerare necesitatea prevederii măsurilor de evitare a transmiterii inceniiilor de la o clădire la alta;
3. La dimensionarea portiunilor separate, speciale, ale rețelei de apă din întreprinderile industriale, trebuie luate în considerare: categoria de pericol de incendiu a proceselor de producție, gradul de rezistență la foc și volumul clădirilor care sunt alimentate de portiunea respectivă a rețelei de apă;
4. Pentru clădirile industriale de gradul IV și V de rezistență la foc, cu volum mai mic decât $2000 m^3$, debitul este de $5 l/s$.

Tabelul 2.6.6. Debitul de apă pentru stingerea din exterior a unui incendiu, q_{ci} , la clădiri industriale monobloc (STAS 1478)

Categorie de pericol de incendiu	Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu, q_{ci} [l/s] la un volumul al clădirii [m^3]							
	până la 100 001 100 000	200 001 ... 200 000	300 001 300 000	400 001 400 000	500 001 500 000	600 001 600 000	700 001 ... 700 000	peste 700 000
A; B; C	30	40	50	60	70	80	90	100
	15	20	25	30	35	40	45	50

Tabelul 2.6.7. Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu q_{ci} , la depozite deschise de cherestea, în funcție de volumul stivelor (STAS 1478)

Volumul stivelor [m ³]	până la 50 50	101 ...	201 500	501 1000	1001 ...	2501 5000	5001 ...	7501 ...	10001 ...	peste 10 000
Debitul, q_{ci} [l/s]	5	10	15	20	25	35	45	50	60	75

Observație:

Prin volumul stivelor se înțelege produsul dintre suprafața utilă și înălțimea de depozitare, din sectorul cel mai mare.

Tabelul 2.6.8. Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu, q_{ci} , la depozite de bușteni, traverse de cale ferată, lemn de foc, în funcție de volumul stivelor (STAS 1478)

Volumul stivelor [m ³]	până la 100 100	101 ...	201 2 000	501 5 000	2001 10 000	5 001 ...	peste 10 000
Debitul, q_{ci} [l/s]	5	10	15	25	30	40	

Observații:

1. Prin volumul stivelor se înțelege produsul dintre suprafața utilă și înălțimea de depozitare, din sectorul cel mai mare;
2. Debitul se reduce cu 50% pentru stivele de bușteni prevăzute cu instalații de conservare prin stropire, care asigură în permanență buștenilor o umiditate de peste 70%.

contra incendiului respectiv.

Debitul de calcul pentru un incendiu, al conductelor de distribuție care deservesc 2 sau mai multe sisteme de protecție contra incendiilor se determină, după caz, prin însumarea debitelor de calcul al instalațiilor prevăzute să funcționeze simultan.

La stabilirea simultaneităților și duratelor de funcționare ale diferitelor sisteme de protecție, se au în vedere următoarele:

- dacă instalația are hidranți interioiri și hidranți exteriori, se consideră - la construcții obișnuite - funcționarea hidranților interioiri timp de 10 min, iar a celor exteriori în următoarele 3 h. La sălile de spectacole și clădirile monobloc înalte, în prima oră se asigură funcționarea, fie a hidranților interioiri, fie a celor exteriori, instalația dimensiunându-se la debitul cel mai mare, iar în următoarele 2 ore, numai a celor exteriori;

- dacă instalația are numai hidranți interioiri, iar alimentarea cu apă pentru stingerea unui incendiu se face din exterior cu pompe de incendiu mobile, direct din bazine sau din rezervoare, în primele 10 min se consideră funcționarea simultană a jeturilor din tabelul 2.5.9, iar în următoarele 50 min, numai a unui jet;

- dacă instalația alimentează hidranții interioiri și instalații de sprinklerie sau drenare pentru construcții obișnuite, la debitul pentru hidranți interioiri se adaugă debitul necesar funcționării sprinklerelor sau drenacerelor timp de 1 h.

În cazul în care nu se poate asigura întregul debit de calcul, acesta se poate determina astfel:

- minimum 15 l/s timp de 10 min, din care 10 l/s pentru sprinklerie sau drenare și 5 l/s pentru hidranți interioiri, când alimentarea se face dintr-o sursă inițială automată, cu condiția ca în acest interval de timp să se pună în funcție sistemul de bază pentru alimentarea cu apă a instalației, înainte de epuizarea sursei inițiale;

- maximum 55 l/s timp de 60 min (dintre care 30 l/s pentru sprinklerie sau drenare și 25 l/s pentru hidranți de incendiu);

- debitul hidranților exteriori în următoarele 2 h.

• Conductele de serviciu (ale sistemului de alimentare cu apă al localității) care alimentează cu apă rece fiecare clădire (care are instalație centrală sau instalații locale proprii pentru prepararea apei calde de consum) se determină ținând seama de debitele necesarului de apă (STAS 1343/1), cu relațiile:

$$Q_{nzimed} = \sum \frac{q_{so} \cdot N_i}{1000} \quad [\text{m}^3/\text{zi}] \quad (2.6.7)$$

$$Q_{nzimax} = \sum \frac{K_z \cdot q_{so} \cdot N_i}{1000} \quad [\text{m}^3/\text{zi}] \quad (2.6.8)$$

sau:

$$Q_{nzimax} = \sum \frac{q_{zi} \cdot N_i}{1000} \quad [\text{m}^3/\text{zi}] \quad (2.6.9)$$

$$Q_{noramax} = \sum \frac{K_o \cdot K_z \cdot q_{so} \cdot N_i}{24 \cdot 1000} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (2.6.10)$$

sau:

$$Q_{noramax} = \sum \frac{K_o \cdot q_{zi} \cdot N_i}{24 \cdot 1000} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (2.6.11)$$

în care debitul este:

$Q_{zi med}$ este debitul zilnic mediu al

Tabelul 2.6.9. Debitul de apă specific pentru stingerea unui incendiu, q_{ie} , la depozitele de rumegus și tocătură de lemn în funcție de volumul stivelor (STAS 1478)

Volumul stivelor [m ³]	până la 500	501...2 000	2 001...5 000	5 001...10 000	peste 10 000
Debitul, q_{ie} [l/s]	10	20	25	30	40

Tabelul 2.6.10. Debitul de apă specific pentru stingerea unui incendiu q_{ie} , la depozitele de talas în funcție de volumul stivelor (STAS 1478)

Volumul stivelor [m ³]	până la 100	101...500	501...2 000	2 001...5 000	5 001...10 000	peste 10 000
Debitul, q_{ie} [l/s]	10	15	25	35	45	50

Tabelul 2.6.11. Debitul de apă specific pentru stingerea unui incendiu q_{ie} , la depozitele de cărbuni în funcție de volumul stivelor (STAS 1343)

Volumul stivelor [m ³]	până la 100	101...1 000	1 001...10 000	peste 10 000
Debitul, q_{ie} [l/s]	5	10	15	20

Observație:

Debitul se stabilește în funcție de volumul stivei celei mai mari.

Tabelul 2.6.12. Debitele zilnice medii specifice și coeficienții de neuniformitate a debitului zilnic pentru centre populate (STAS 1343 și 1478)

Zone ale centrului populat diferențiate în funcție de gradul de dotare a clădirilor cu instalatii de alimentare cu apă rece și apă caldă	(3) q_s [l/om zi]	(1,3) q_p [l/om. zi]	(2) K_{zi}
Zone în care apa se distribuie prin cisme amplasate pe străzi	40	25	1,3/1,45
Zone în care apa se distribuie prin cisme amplasate în curți	80	30	1,2/1,35
Zone cu clădiri racordate la canalizare, având instalatii interioare de apă rece, fără instalatii de apă caldă	100	35	1,2/1,35
Zone cu clădiri având instalatii de apă și canalizare precum și instalatii locale de preparare a apei calde prin încălzire cu:	140 gaze sau electrică	40 50	1,2/1,35 1,15/1,35
Zone cu clădiri având instalatii interioare de apă și canalizare, cu instalatii centrale de preparare a apei calde, băile având căzi de dus	200	85	1,15/1,30
Idem, băile având căzi de baie	280	100	1,10/1,25

Observații:

1. Valoarea pentru q_p poate fi majorată justificat în funcție de resursa de apă și importanța obiectivului;
- până la 15 % pentru orașe cu populația mai mare de 300 000 locuitori și mai mică de 1 000 000 locuitori;
- până la 20 % pentru orașe cu populație mai mare de 1 000 000 de locuitori.
2. Pentru K_{zi} valorile de deasupra liniei sunt date pentru localități cu climă continentală temperată, iar valorile de sub linie sunt date pentru localități cu climă continentală excesivă. Se consideră climă continentală temperată, când numărul anual de zile de vară cu temperatura maximă măsurată $\geq 25^\circ\text{C}$ este mai puțin de 80 zile, iar climă continentală excesivă, când este mai mare de 80 zile;
3. Pentru stațiuni balneo-climaterice (inclusiv stațiunile de pe litoralul Mării Negre), valorile debitelor se stabilesc pe bază analitică, în funcție de tipul acestora.

Numărul total de locuitori ai centrului populat (N)	K _o													
	500	600	850	100	160	2500	300	4500	6500	10500	18500	40500	75500	160500
	2,8	2,6	2,4	2,2	2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1

necesarului de apă:

- Q_{z1 max} - debitul zilnic maxim al necesarului de apă;

- Q_{oar max} - debitul orar maxim al necesarului de apă;

- q_{sp} - debitul zilnic mediu specific al necesarului de apă corespunzător relației:

$$q_{sp} = q_g + q_p + q_s + q_{ii}$$

[l/vom zi] (2.6.12)

- q_g - debitul zilnic mediu specific pentru nevoi gospodărești ale populației;

- q_p - debitul zilnic mediu specific pentru nevoi publice;

- q_s - debitul zilnic mediu specific pentru stropit și spălat străzi, pentru stropit spații verzi etc.;

- q_{ii} - debitul zilnic mediu specific pentru unitățile de industrie locală aferente servirii populației din localitatea respectivă;

- q_{z1 max} - debitul zilnic mediu specific al necesarului de apă, corespunzător relației:

$$q_{z1 max} = K_z \cdot q_{sp} \quad [l/vom zi] (2.6.13)$$

K_z - coeficient de neuniformitate a debitului zilnic.

Valorile debitului zilnic mediu specific (q_{sp}) și valorile coeficientului de neuniformitate a debitului zilnic (K_z), pe zone diferențiate ale centrului populat, în funcție de gradul de dotare a clădirilor cu instalații de alimentare cu apă rece și apă caldă, sunt conform tabelului 2.6.12.

K_o - coeficientul de neuniformitate a debitului orar, ale cărui valori, în funcție de numărul total de locuitori ai centrului populat, sunt date în tabelul 2.6.13;

N_i - numărul de locuitori permanenți și flotați pe zone diferențiate, funcție de gradul de dotare al clădirilor cu instalații de alimentare cu apă rece și apă caldă. În sensul prevederilor STAS 1343/1, locuitorii flotați sunt acei locuitori care nu au domiciliu permanent în localitatea considerată, dar prin activitatea ce o desfășoară, determină creșterea debitului zilnic mediu al necesarului de apă (exemplu: pentru un hotel se va considera ca număr al locuitorilor flotați, numărul de paturi ale hotelului și nu numărul de persoane înregistrate la hotel timp de un an).

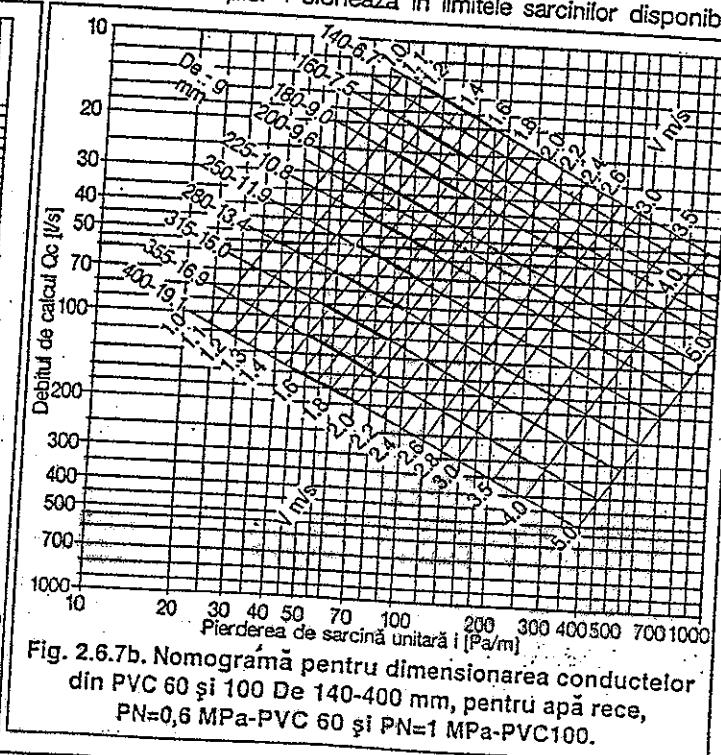
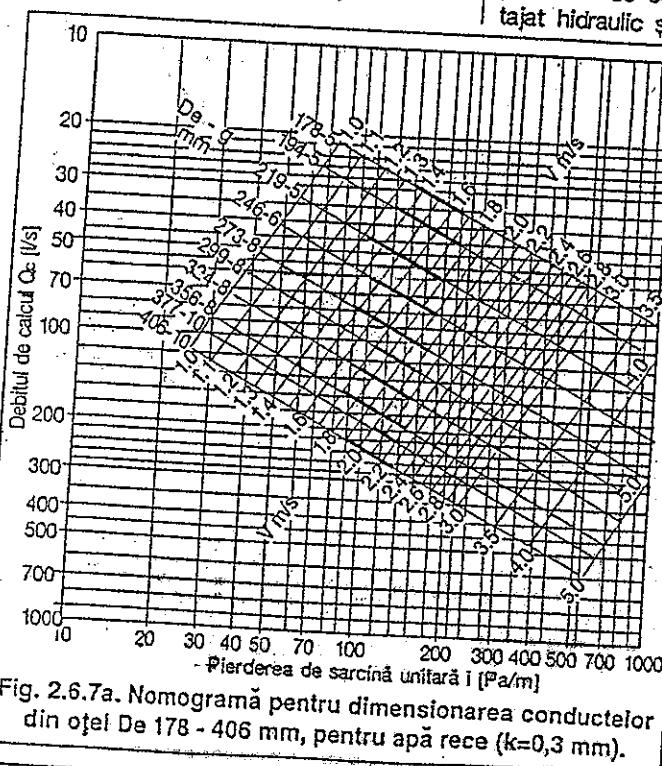
2.6.3.3 Dimensionarea conductelor retelelor exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri și calculul pierderilor totale de sarcină

Cunoscând configurația geometrică a rețelei exterioare de distribuție a apei reci, trasată pe planul de situație al ansamblului de clădiri, numărul și tipul punctelor de consum, precum și debitele de calcul pentru fiecare tronson de conductă, se întocmește schema de calcul hidraulic, pe care se numerotează tronsoanele traseului principal de alimentare cu apă a punctului de consum cel mai dezavantajat hidraulic și ale tuturor ramificațiilor

care pornesc din nodurile traseului principal. Pentru dimensionarea conductelor se folosesc atât vitezele economice, cât și vitezele maxime admise ale apei conducte, ca și în cazul instalațiilor de distribuție a apei reci din interiorul clădirilor. Se folosește, de asemenea, nomograma de calcul din figura 2.4.62. Pentru dimensionarea conductelor din oțel cu diametre mai mari de 178 mm, pentru apă rece se folosește nomograma din figura 2.6.7a, iar pentru conductele din PVC 60 și 100 cu diametrele mai mari de 125 mm, se folosesc nomogramele din figurile 2.6.7b, 2.6.7c și 2.6.7d. Pentru conducte din fontă clasa B nebituminată, pentru apă rece, nomograma din figura 2.6.8. În cazul folosirii tuburilor din fontă din clasa B bituminată la interior și din clasa A nebituminată și bituminată la interior se folosește nomograma din figura 2.6.9 pentru determinarea coeficientului de corecție a pierderilor de sarcină deducere din nomograma din figura 2.6.8.

Pentru calculul pierderilor de sarcină liniare în furtunurile din cauciuc cu diametre de 25; 32; 40; 50 și 75 mm pentru stropit spații verzi, se utilizează nomograma din figura 2.6.10. Pierderile de sarcină locale se calculează folosind nomograma din figura 2.4.68 pe care sunt trecute și valorile coeficientelor de pierderi de sarcină locale.

a. *Calculul hidraulic al rețelelor ramificate*. Se efectuează mai întâi calculul hidraulic al traseului principal (cel mai favorabil), determinându-se sarcina hidrodinamică necesară a apei reci în punctul de raord al rețelei exterioare din ansamblul de clădiri la conducta de serviciu a sistemului de alimentare cu apă al localității H_{ne}, iar ramificațiile se dimensionează în limitele sarcinilor disponibile



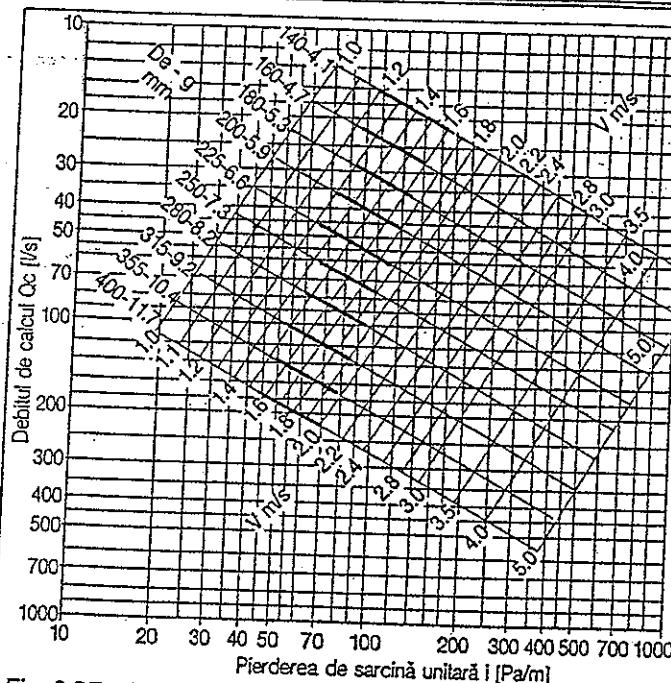


Fig. 2.6.7c. Nomogramă pentru dimensionarea conductelor din PVC 100 De 140-400 mm, pentru apă rece PN=0,6 MPa.

din nodurile respective ale traseului principal și ale vitezelor maxime ale apei (până la 3 m/s) admise în conducte. Sarcinile în exces se pot prelua prin robinete de reglare sau prin diafragme calibrate dimensionate corespunzător.

b. *Calculul hidraulic al rețelelor inelare.* Repartiția debitelor se realizează astfel încât pierderea de sarcină pe un inel să fie nulă:

$\sum h_r = \sum M q |q| = 0$, în care debitul $|q|$ se ia pozitive sau negative, în funcție de sensul arbitrar ales de parcursul inelului (sensul o dată ales se păstrează același pentru toate inelele rețelei). Debitele se determină iterativ, pornind de la valori aproximative inițiale, cu respectarea condițiilor de continuitate în noduri (cu cât debitile aproximative sunt mai apropiate de valorile reale, cu atât calculul este mai puțin laborios) și corectate succesiv. Pentru fiecare inel se calculează corecția Δq . La valoarea algebraică a fiecărui debit $|q|$ se adună valoarea algebraică a corecției calculată Δq pentru inelul din care face parte tronsonul respectiv.

Debitele de pe tronsoanele comune primesc corecții de pe ambele inele. Calculul iterativ se efectuează pentru întreaga rețea, până când suma pierderilor totale de sarcină $\sum h_r$, pe fiecare inel, se apropie de valoarea zero; la rețelele exteroare de alimentare cu apă, calculul se consideră încheiat dacă $\sum h_r \leq 5$ kPa pentru fiecare inel.

2.6.3.4 Dimensionarea conductelor de branșament

Se face cunoștând debitul de calcul al instalației și utilizând valorile vitezelor economice ale apei, redate în tabelul 2.4.30. Pentru calculul grafic de dimensionare a

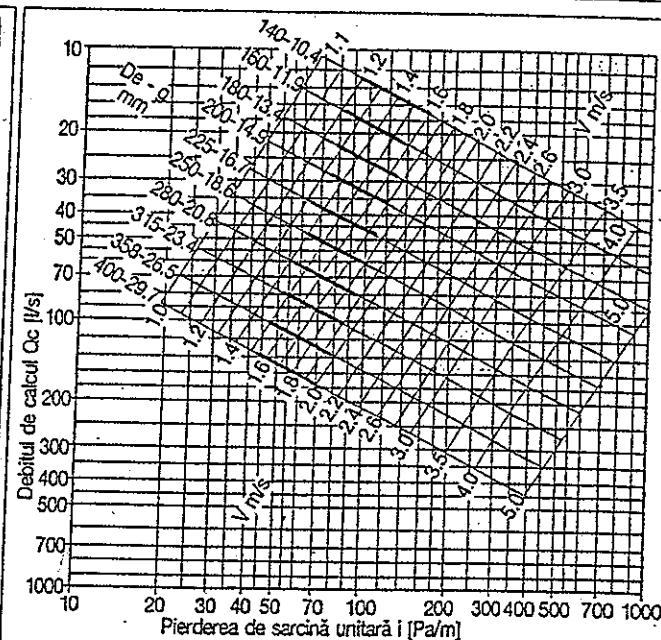


Fig. 2.6.7d. Nomogramă pentru dimensionarea conductelor din PVC 100 De 140-400 mm, PN=1,6 MPa, la utilizare pentru apă căldă PN=0,6 MPa.

conductelor din oțel zincat se folosesc nomograma din figura 2.4.62, pentru diametre până la 165,2 mm, respectiv 2.6.7a pentru diametre peste 178 mm! Pentru conductele din mase plastice se folosesc nomogramele din figurile 2.4.64, 2.4.66, 2.4.67, precum și cele din figurile 2.6.7b, c și d. La pierderile de sarcină liniare și

locale de pe conducta de branșament, se adaugă și pierderea de sarcină în apometru, care se determină din curba caracteristică debit – pierdere de sarcină, atașată fiecărui tip de apometru și redată în cataloagele firmelor producătoare.

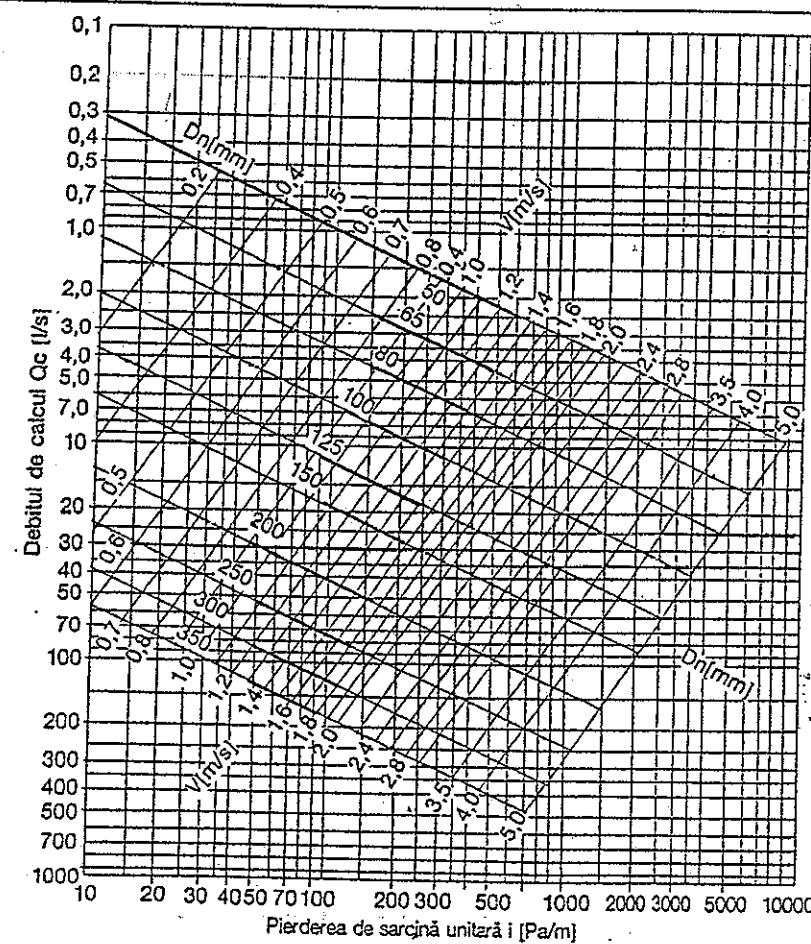


Fig. 2.6.8. Nomogramă pentru dimensionarea conductelor din fontă, Dn 50-300 mm pentru apă rece.

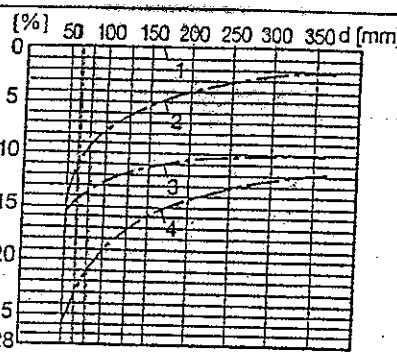


Fig. 2.6.9. Nomogramă pentru determinarea coeficientului de corecție a pierderilor de sarcină liniare deduse din nomograma din figura 2.6.8.

1 - tuburi din fontă clasa B nebituminată la interior; 2 - idem, clasa A nebituminată; 3 - idem, clasa B, bituminatate; 4 - idem, clasa A, bituminatate.

2.6.4. Exemple de calcul

Exemplul de calcul 1. Se dimensionează conducta de branșament pentru instalația de alimentare cu apă rece de consum în ansamblul de clădiri de locuit având 480 de apartamente (480 B, 480 L, 480 S, 480 R, în care B – baterie $D_n 15$ pentru baie, L – baterie $D_n 15$ pentru lavoar, S – baterie $D_n 15$ pentru spălător de bucătărie, R – robinet $D_n 10$ pentru rezervor de closet).

Necesarul specific de apă este de 280 l/ză pers., numărul mediu de persoane pe apartament este de 2,5 și gradul de asigurare al necesarului de apă este de 99 %.

Sarcina hidrodinamică disponibilă în punctul de racord la conducta de serviciu este $H_{disp} = 100$ kPa.

Sarcina hidrodinamică necesară pentru alimentarea cu apă rece de consum în ansamblul de clădiri este $H_{nec} = 300$ kPa. Regimul de furnizare a apei reci este de 19 h. Racordarea instalației din ansamblul

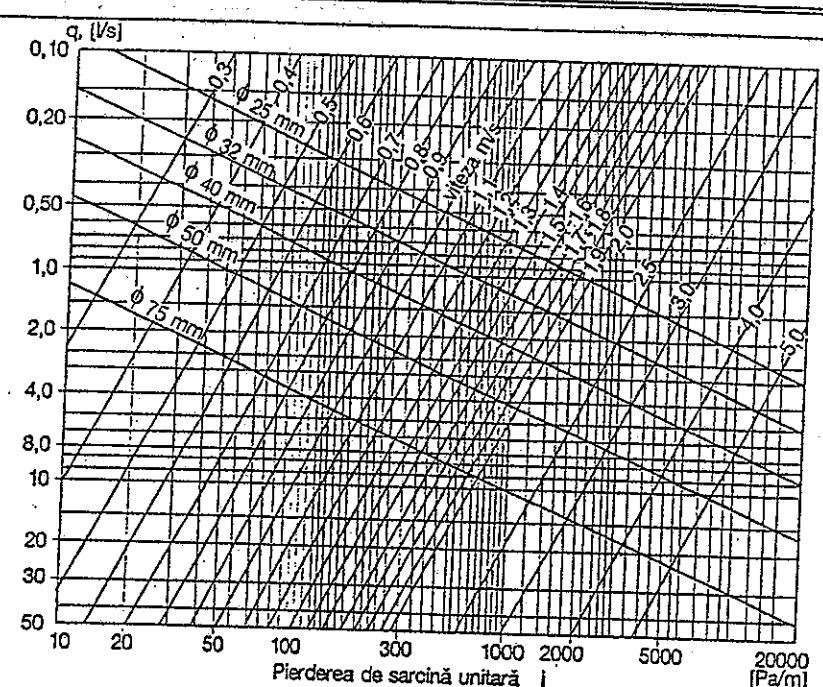


Fig. 2.6.10. Nomogramă pentru calculul pierderilor de sarcină liniară în furtunurile din cauciuc cu D_n 25; 32; 40; 50 și 70 mm.

de clădiri la conducta de serviciu se realizează prin intermediul unei instalații de ridicare a presiunii apei, întrucât $H_{disp} < H_{nec}$. Schema de calcul a conductei de branșament este prezentată în figura 2.6.11.

Rezolvare. Calculul hidraulic al conductei de branșament este sistematizat în tabelul 2.6.14 după cum urmează:

- se calculează suma debitelor specifice ale armăturilor obiectelor sanitare (tab. 2.4.24);

- se determină debitul de calcul q_b al conductei de branșament cu relațiile 2.4.3 și 2.4.4 și indicațiile din tabelul 2.4.25 și figura 2.4.59;

- se determină diametrul conductei de branșament d_b , viteza economică a apei în conductă v_b [m/s], și pierderea de sarcină liniară unită h_r [Pa], din

nomograma pentru conducte cu țevi din oțel zincate, figura 2.4.62;

- se calculează pierderile de sarcină liniare pe conducta de branșament h_r [Pa];

- se calculează suma coeficientilor de pierderi de sarcină locale pe conducta de branșament $\Sigma \xi$:

$$2 \text{ coturi } D_n 100 \text{ mm} \quad 2 \times 1,0 = 2,0$$

$$1 \text{ teu de derivație} \quad 1 \times 2,0 = 2,0$$

$$5 \text{ robinete cu sertar} \quad 5 \times 0,3 = 1,5$$

$$D_n 100 \text{ mm}$$

$$3 \text{ teuri de trecere} \quad 3 \times 0,5 = 1,5$$

$$1 \text{ intrare în distribuitor} \quad 1 \times 1,0 = 1,0$$

$$1 \text{ ieșire din distribuitor} \quad 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$\text{Total } 8,5$$

- se determină cu nomograma din figura 2.4.68 pierderile de sarcină locale h_r în funcție de $\Sigma \xi$ și de viteza apei în conducta de branșament;

- pentru instalația de alimentare cu apă rece de consum din ansamblul de clădiri la un debit de calcul $q_b = 39,25$ m³/h se montează un contor cu elice simplu pentru care pierdere de sarcină locală în contor este $h_{r,contor} = 5\ 000$ Pa;

- pierderile de sarcină totale (liniare și locale) în conducta de branșament, $h_{rb} = h_r + h_{rl} + h_e = 10\ 250 + 6220 + 5\ 000 = 21\ 470$ Pa;

- se determină presiunea de utilizare H_u la robinetul cu plutitor: $H_u = H_{disp} - (H_g + h_{rb}) = 100 - (41,2 + 21,5) = 37,3$ kPa. Se observă că presiunea de utilizare H_u este cuprinsă între 30 și 100 kPa, condiție recomandată pentru funcționarea corespunzătoare a robinetelor cu plutitor.

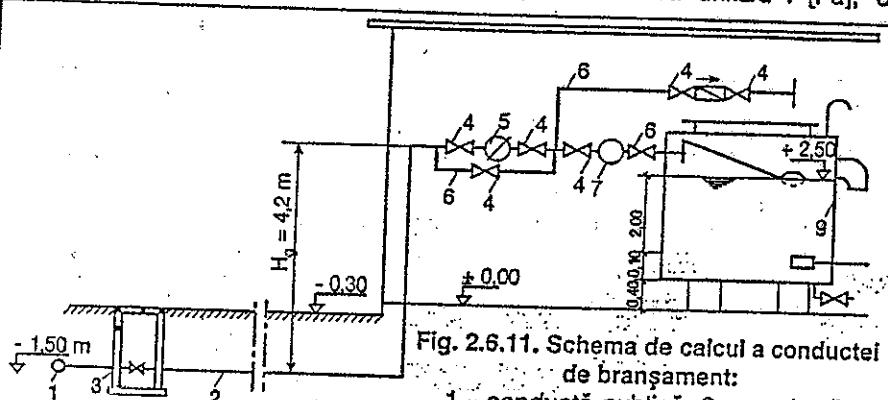


Fig. 2.6.11. Schema de calcul a conductei de branșament:

1 - conductă publică; 2 - conductă de branșament; 3 - cămin cu vană de concesie; 4 - robinete cu sertar; 5 - contor; 6 - conductă de ocolire; 7 - distribuitor; 8 - robinet cu plutitor; 9 - rezervor tampon deschis.

Tabelul 2.6.14. Calculul hidraulic al conductei de branșament (exemplul de calcul 1)

Numărul total al armăturilor	Σq_s [l/s]	q_b [l/s]	1. [m]	De [mm]	v [m/s]	i [Pa/m]	h_{rl} [Pa]	$\Sigma \xi$	h_r [Pa]	h_e [Pa]	H_{nec} [Pa]
480 B+480 L+480 S+480 R	273,6	10,07	50	114,1	1,21	205	10250	8,5	6200	5000	214700

Exemplul de calcul 2. Se efectuează calculul hidraulic pentru traseul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic al conductei de distribuție a apei reciclate în ansamblul de clădiri din figura 2.6.12. Conducta de distribuție este racordată direct la o conductă de serviciu a rețelei orășenești și se execută cu teavă din PVC 100. Suprafața ansamblului de clădiri este de 3 ha. Pe schema de calcul din figura 2.6.12 sunt notate, pentru fiecare clădire: numărul de apartamente pentru clădirile de locuit; suma debitelor specifice ale armăturilor de la creșe și școală; volumul construit V; debitul de calcul pentru incendiu interior q_{ii} . Necesarul specific de apă pentru clădirile de locuit este de 280 l/si pers., numărul mediu de persoane pe apartament este de 2,5 și gradul de asigurare al necesarului de apă este de 99 %. De asemenea, pe figura 2.6.12 sunt notate lungimile tronsoanelor de conducte ale traseului principal de alimentare cu apă.

Rezolvare. Calculul este sistematizat în tabelul 2.6.15.

Debitele de calcul se determină în ipoteza în care în ansamblul de clădiri are loc un incendiu, calculând:

- suma debitelor specifice ale armăturilor pentru un apartament la clădirile de locuit cu relația:

$$\Sigma q_s = 0,7q_{ss} + 0,7q_{sb} + 0,7q_{sl} + q_{sc};$$

în care q_{ss} este debitul specific al spălătorului; q_{sb} al băii; q_{sl} al lavoarului și q_{sc} al rezervorului de closet;

- suma debitelor specifice ale armăturilor în caz de incendiu Σq_s , când funcționează numai 15 % din băi;

- pentru 1 apartament

$$\Sigma q_s = 0,429 \text{ l/s și } \Sigma q_s' = 0,31 \text{ l/s};$$

- debitul de apă de consum q_{ci} cu datele din tabelele 2.4.27a și 2.4.28 în funcție de destinațiile clădirilor;

- debitul de consum în exterior q_{ce} [l/s], considerând că în timpul incendiului fântânilor de băut apă continuă să funcționeze;

- debitul total de consum $q_{ci} + q_{ce}$ [l/s], care se majorează cu 10 % pentru acoperirea pierderilor de apă în rețea exteroară montată în pământ;

- debitul necesar pentru stingerea incendiului interior q_{ii} [l/s], conform tabelului 2.5.9 și exterior q_{ie} [l/s], conform tabelului 2.6.4;

- pentru fiecare tronson de calcul: diametrul, viteza apei și pierderea de sarcină liniară unitară i [Pa/m], cu nomograma din figura 2.4.6a, pentru conducte din PVC 100;

- pierderile de sarcină liniare pentru fiecare tronson h_i [Pa];

- suma pierderilor de sarcină liniare Σh_i [Pa], de la consumatorul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic până la punctul de racord;

- suma coeficientilor de rezistență

Tabelul 2.6.15. Calculul hidraulic al rețelei exteroare de distribuție a apelor reciclate, racordate direct la conducta de serviciu (exemplul de calcul 2; fg. 2.6.12)

Nr. tronson	Tipul clădirilor	Σq_s	$\Sigma q_s'$	q_{ci}	q_{ce}	$q_{ci}+q_{ce}$	q_{ii}	$q_{ci}+q_{ce}+q_{ii}$	$1,1(q_{ci}+q_{ce}+q_{ii})$	i	d	v	i	$h_i = i d$	Σh_i	ξ	h_i	$\Sigma h_i + \xi h_i$	h_i	h_g	H_{ne}
		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
1	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,85	10	50	1,20	370	3700	2,0	1440	1440	30000	142000	197500	
2	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,85	140	50	1,20	370	51800	55500	1,5	1080	2520	58020	202750	
3	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,85	70	50	1,20	370	25900	81400	0,5	360	2880	84280	255520	
4	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,88	2,07	30	63	0,85	130	3900	85300	0,5	181	3061	88361	281780
5	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,88	2,07	30	63	0,85	130	3900	85300	0,5	181	3061	88361	281780
6	F	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	354	3415	91115	288675	
6	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,88	2,07	30	63	0,85	130	3900	85300	0,5	181	3061	88361	281780
6	F	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	354	3415	91115	288675	
6	Oreșe	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	354	3415	91115	288675	
6	B3	25,74	18,60	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,88	2,07	30	63	0,85	130	3900	85300	0,5	181	3061	88361	281780
6	F	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	354	3415	91115	288675	
6	Oreșe	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	354	3415	91115	288675	
7	B3; B4	42,90	31,00	2,92	0,20	3,57	2,5	5,0	10,46	11,51	15	125	1,15	100	1500	89200	0,5	331	3745	92945	290445
7	F	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	331	3745	92945	290445	
7	Oreșe	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	331	3745	92945	290445	
7	Hie	77,22	55,80	3,32	0,40	5,0	11,07	12,18	20	125	120	1,25	120	2400	91600	0,5	391	4136	95736	293236	
8	B3; B4; B2; B1	42,90	31,00	2,92	0,20	3,57	2,5	5,0	10,46	11,51	15	125	1,15	100	1500	89200	0,5	331	3745	92945	290445
8	Crișe	9,20	5,80	1,08	0,20	2,96	2,5	5,46	6,00	15	90	1,19	160	2400	87700	0,5	331	3745	92945	290445	
8	2F	6,00	6,00	1,47	6,27	2,5	5,0	13,77	15,15	30	125	1,50	165	4950	96550	0,5	563	4698	101248	298748	
9	B3; B4; B2; B1; B5	101,24	73,16	3,98	0,40	6,93	2,5	5,0	14,43	15,87	50	125	1,55	185	9250	105800	2,3	2763	7461	113261	310761

locală Σh pentru fiecare tronson:

Tronson 1:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ teu de derivație} \\ \quad \quad \quad 1 \times 2,0 = 2,0 \\ \text{Total} \quad 2,0 \end{array}$$

Tronson 2:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ cot } D_h 50 \text{ mm} \\ \quad \quad \quad 1 \times 1,0 = 1,0 \\ 1 \text{ teu de trecere} \\ \quad \quad \quad 1 \times 0,5 = 0,5 \\ \text{Total} \quad 1,5 \end{array}$$

Tronsoane: 3; 4; 5; 6; 7; 8:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ teu de trecere} \\ \quad \quad \quad 1 \times 0,5 = 0,5 \\ \text{Total} \quad 0,5 \end{array}$$

Tronson 9:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ teu de derivație} \\ \quad \quad \quad 1 \times 2,0 = 2,0 \\ 1 \text{ robinet cu sertar} \\ \quad \quad \quad 1 \times 0,3 = 0,3 \\ D_h 125 \text{ mm} \\ \text{Total} \quad 2,3 \end{array}$$

- pierderea de sarcină locală h_H pentru fiecare tronson, din nomogramă (fig. 2.4.68), în funcție de Σh și viteza apei v în tronsonul respectiv;

- suma pierderilor de sarcină locale Σh_H [Pa], de la consumatorul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic la punctul de racord;

- $h_R = \Sigma h_H + \Sigma h_R$ pentru traseul de calcul;

- sarcina hidrodinamică necesară H_{nec} în punctul de racord la rețeaua exteroară: $H_{nec} = 310761$ Pa (tab. 2.6.15).

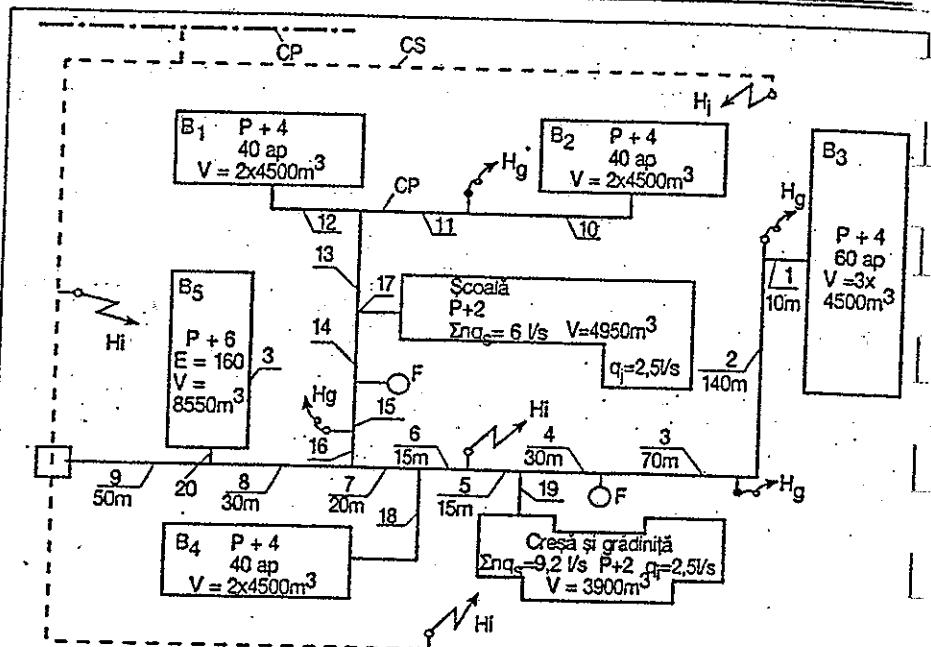


Fig. 2.6.12. Schema de calcul a rețelei exteroare de distribuție a apei reci, racordată la conducta de serviciu:

CP - conductă principală; CS - conductă de serviciu; CD - conductă de distribuție;
Hi - hidrant de incendiu; Hg - hidrant de grădină; F - fântână de băut apă.