

**STANDARD ROMÂN****SR 1343-1**

Iunie 2006

Alimentări cu apă
Determinarea cantităților de apă potabilă pentru
localități urbane și rurale

Water supplies

Calculation of drinking water supply quantities in urban and rural sites

Alimentation en eau

Détermination des quantités d'eau potable pour localités urbaine et rurale.

APROBARE

Aprobat de Directorul General al ASRO la iunie 2006
Înlocuiește SR 1343-1:1995

CORESPONDENȚĂ

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

On the date of this standard approval, there is no International or european standard dealing the same subject

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

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA (ASRO),

Str. Mendeleev nr. 21-25, cod 010362, București

Director General: Tel.: +40 21 316 32 96, Fax: +40 21 316 08 70

Direcția Standardizare: Tel. +40 21 310 17 30, +40 21 310 43 08, +40 21 312 47 44, Fax: +40 21 315 58 70

Direcția Publicații- Serv. Vânzări/Abonamente: Tel.+40 21 316 77 25, Fax +40 21 317 25 14,+40 21 312 94 88

Serviciul Redacție-Marketing, Drepturi de Autor + 40 21 316.99.74

© ASRO

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

Ref.: SR 1343-1:2006

Ediția 9

Preambul

Prezentul standard reprezintă revizuirea SR 1343-1:1995 pe care-l înlocuiește.

Standardul a fost elaborat inițial în anul 1950 și revizuit în 1991 și 1955, 1958, 1954, 1966, 1977, 1991 1995.

Revizuirea standardului a fost necesară întrucât în Comunitatea Europeană consumurile specifice medii sunt mult mai reduse decât în SR 13431.1995; de asemenea s-a apreciat că valoarea cantităților de apă necesare utilizatorilor publici se impune să fie efectuată independent de consumul gospodăresc.

Cuprins

	Pagina
1 Obiect și domeniu de aplicare	2
2 Referințe normative	2
3 Termeni și definiții	2
4 Necesarul și cerința de apă	3
4.1 Elemente componente ale necesarului de apă	4
4.2 Debite caracteristice ale necesarului de apă	4
4.3 Elemente pentru calculul necesarului de apă	5
4.3.1 Debit specific de apă pentru nevoi gospodărești (q_g)	5
4.3.2 Debit specific de apă pentru nevoi publice (q_p)	6
4.3.3 Necesarul de apă pentru utilizatori care nu solicită apă potabilă	7
4.4 Nevoi proprii ale obiectelor sistemului de alimentare cu apă	8
5 Coeficienții de variație zilnică și orară ai necesarului de apă	9
5.1 Coeficientul de variație zilnică (K_{zi})	9
5.2 Coeficientul de variație orară (K_o)	9
6 Calculul necesarului de apă pentru combaterea incendiului	9
7 Debite de dimensionare și verificare pentru obiectele sistemului de alimentare cu apă	13
8 Asigurarea debitelor în dezvoltarea localităților	15
Anexa 1 (informativă)	16
Anexa 2 (informativă)	178
Bibliografie	189

1 Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul standard elaborează principiile pe baza cărora să se poată determina cantitățile de apă care trebuie asigurate de sistemul de alimentare cu apă potabilă a unei localități, precum și debitele de dimensionare a sistemului de alimentare cu apă în regim de funcționare continuă.

În accepțiunea prezentului standard consumatorii de apă care pot înlocui apa potabilă cu apă de calitate nepotabilă (industrială) pentru satisfacerea unor nevoi pot și este recomandabil să o efectueze în scopul economisirii resurselor și reducerii solicitării sistemului de alimentare cu apă.

2 Referințe normative

Acest standard conține, prin referințe date sau nedate, prevederi din alte publicații. Aceste referințe normative sunt citate în cuprinsul textului, iar publicațiile sunt enumerate mai jos. Pentru referințele date, modificările sau revizuirile ulterioare ale oricăreia dintre aceste publicații se aplică acestui standard numai când sunt încorporate în acesta prin amendament sau revizuire. Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv amendamentele).

STAS 1343/2-89, Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă de alimentare pentru unități industriale

STAS 1478-90, Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare

SR EN 805:2000, Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor

SR EN 1508:2000, Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele pentru înmagazinarea apei

SR 10898:2005, Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.

3 Termeni și definiții

Pentru utilizarea prezentului standard român se aplică termenii și definițiile din SR EN 805:2000, SR EN 1508:2000, SR 10898:2005, precum și următoarele:

3.1 Sistem de alimentare cu apă

Ansamblu de construcții specifice, instalații și măsuri constructive cu ajutorul cărora se asigură apa potabilă la toată sau la cea mai mare parte din populația localității. În ansamblul său, sistemul asigură captarea apei dintr-o sursă naturală, tratarea la calitatea cerută de consumator conform prescripțiilor legale în vigoare, transportul, înmagazinarea și distribuirea la utilizatori în cantitatea, de calitate și la presiunea normală de folosire.

3.2 Utilizatori

Consumatori fizici de apă (locuitori în case, elevi în școli, paturi de spital, funcționari în administrație, locuri de hotel, ș.a.) sau unități specifice de producție pentru care se folosește apa potabilă (tonă pâine, hl. de suc îmbuteliat, tonă produse lactate, etc.).

Schema generală a unui sistem de alimentare cu apă centralizat este prezentată în figura 1.

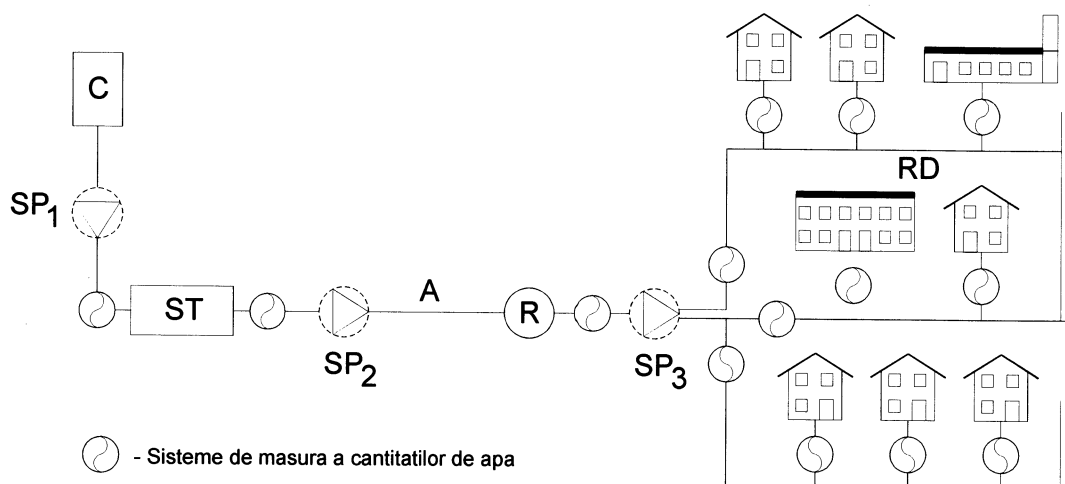


Figura 1 – Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități

Legendă:

C – captare; construcțiile și lucrările prin care se prelevează controlat apa dintr-o sursă naturală;
 SP_i – stații de pompare; asigură condițiile hidrodinamice pentru transportul apei între obiectele schemei în cazurile în care acesta nu se poate asigura gravitațional;
 ST – stație de tratare (uzină de apă); asigură corectarea calității apei sursei până la calitatea cerută de utilizator;

R – construcții de înmagazinare; înmagazinează apa pentru: asigurarea apei în perioada avariilor sistemului în amonte de R, volumul rezervei intangibile de combatere a incendiului; asigură compensarea cantităților de apă între alimentare R și consumul din R;

A – aducțiune; asigură transportul apei de la captare la rezervoare;

RD – rețea de distribuție; transportă apa de la rezervoare la branșamentul fiecărui consumator în cantitatea și la calitatea cerute de utilizatori.

⊗ – sistem de măsură continuă a volumelor de apă, astfel încât să se poată controla permanent balanța cantităților de apă în sistem.

4 Necesari și cerință de apă

Necesarul de apă reprezintă suma cantităților de apă livrate loco branșament tuturor beneficiarilor/utilizatorilor.

Cerința de apă este cantitatea de apă care trebuie prelevată dintr-o sursă pentru satisfacerea necesarului (nevoilor) rațional de apă ale unui beneficiar/utilizator.

$$C = K_p \cdot K_s \cdot \sum (N_g + N_p + N_{ag.ec} + N_{Ri}) \quad (1)$$

în care:

C este cerința de apă;

N_g este necesarul de apă pentru consumul gospodăresc;

N_p este necesarul de apă pentru consumul public;

N_{ag.ec.} este necesarul de apă pentru agenți economici;

N_{Ri} este necesarul de apă pentru refacerea rezervei de incendiu;

K_p este coeficientul care reprezintă suplimentarea cantităților de apă pentru acoperirea pierderilor de apă în obiectele sistemului de alimentare cu apă până la branșamentele utilizatorilor;

K_s este coeficientul de servitute pentru acoperirea necesităților proprii ale sistemului de alimentare cu apă în uzina de apă, spălare rezervoare, spălare rețea distribuție, ș.a.

4.1 Elemente componente ale necesarului de apă

Necesarul de apă potabilă pentru localități cuprinde total sau parțial următoarele categorii de apă:

a) apă pentru nevoi gospodărești: băut, preparare hrană, spălatul corpului, spălatul rufelor și vaselor, curățenia locuinței, utilizarea WC-ului precum și pentru animale de pe lângă gospodăriile proprii ale locuitorilor;

b) apă pentru nevoi publice: unități de învățământ de toate gradele, creșe, spitale, policlinici, băi publice, cantine, cămine, hoteluri, restaurante, magazine, cofetării, unități pentru prepararea locală a băuturilor răcoritoare, fântâni de băut apă;

c) apă pentru nevoi gospodărești în unități industriale dacă acestea au asigurată apa potabilă din sistemul centralizat de alimentare cu apă;

d) apă potabilă pentru alte folosințe care nu pot fi asigurate de sisteme independente. În această categorie intră stropitul străzilor, spălatul piețelor și străzilor, stropitul spațiilor verzi, spălarea/desfundarea rețelei de canalizare. Pentru toate aceste folosințe este recomandabil să nu se utilizeze apa potabilă din sistem și să se folosească surse alternative de apă netratată (apa decantată din râu, apa din lacuri, apa subterană din stratul freatic);

e) apă pentru nevoile proprii sistemului de alimentare cu apă: prepararea soluțiilor de reactivi, spălarea filtrelor, spălarea aducțiunilor, spălarea conductelor rețelelor de distribuție și spălarea rezervoarelor;

f) necesar de apă pentru acoperirea pierderilor inevitabile în sistemul de distribuție datorate avariilor și imperfecțiunilor de execuție;

g) necesar de apă pentru combaterea incendiului în situațiile în care rețeaua de distribuția apei potabile asigură și cantitățile de apă pentru combaterea incendiului.

4.2 Debite caracteristice ale necesarului de apă

Există variații orare, zilnice, săptămânale și anuale în utilizarea apei; pentru a ține seama de aceasta se utilizează următoarele debite caracteristice:

- debit mediu zilnic, notat $Q_{zi\ med}$; acesta reprezintă media volumelor de apă utilizate zilnic în decursul unui an, în m^3/zi :

$$Q_{zi\ med} = \frac{Vol.an}{365} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \right] \quad (2)$$

- debit zilnic maxim, notat $Q_{zi\ max}$; acesta reprezintă volumul de apă utilizat în ziua cu consum maxim în decursul unui an, în m^3/zi :

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot K_{zi}(i) \right] \quad (3)$$

- debit orar maxim, notat $Q_{orar\ max}$; reprezintă valoarea maximă a consumului orar din ziua (zilele) de consum maxim, în m^3/h :

$$Q_{or \max} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{24} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot K_{zi}(i) \cdot K_{or}(i) \right] \quad (4)$$

în care:

$N(i)$ este numărul de utilizatori;

$q_s(i)$ este debit specific: cantitatea medie zilnică de apă necesară unui consumator, în l/consumator și zi;

$K_{zi}(i)$ este coeficient de variație zilnică; se exprimă sub forma abaterii valorii consumului zilnic față de medie, adimensional:

$$K_{zi}(i) = Q_{zi \max}(i) / Q_{zi \text{ med}}(i) \quad (5)$$

$K_{or}(i)$ este coeficient de variație orară; se exprimă sub forma abaterii valorilor maxime orare ale consumului față de medie în zilele de consum maxim, adimensional.

$$K_{or}(i) = Q_{or \max}(i) / Q_{or \text{ med}}(i) \quad (6)$$

$$Q_{or \text{ med}}(i) = Q_{zi \max} / 24 \quad (7)$$

În relațiile (2), (3), (4) indicii din sume au semnificația:

k se referă la categoria de necesar de apă (nevoi gospodărești, publice);

i se referă la tipul de consumatori și debitul specific pe tip de consumator.

4.3 Elemente pentru calculul necesarului de apă

4.3.1 Debit specific de apă pentru nevoi gospodărești (q_g)

Valorile debitului specific de apă pentru nevoi gospodărești (q_g) pot fi adoptate după datele din tabelul 1, în cazurile când nu pot fi justificate alte valori obținute prin studii special destinate.

Tabelul 1

Nr. zonei	Zone sau localități diferențiate în funcție de gradul de dotare cu instalații de apă rece, caldă și canalizare	$q_g(i)$ l/om, zi	$K_{zi}(i)$
1	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate pe străzi fără canalizare ^{N1)}	50	1.50/2.00
2	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate în curți fără canalizare ¹⁾	50...60	1.40/1.80
3	Zone cu gospodării având instalații interioare de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare individuală a apei calde	100...120	1.30/1.40
4	Zone cu apartamente în blocuri cu instalații de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare centralizată a apei calde	150...180	1.20/1.35

NOTA 1 – Valorile orientative pentru $q_g(i)$ pot fi mărite funcție de:

- mărimea zonei sau centrului populat, densitatea populației (loc/ha) și tipul de locuințe;
- zona geografică precizată prin limite de altitudine, climă, valori ale precipitațiilor anuale;
- statutul localității: urban, rural, stațiune balneo-climaterică;
- gradul de confort al locuințelor: apartamente în blocuri cu centrală proprie sau asigurarea căldurii și apei calde centralizat, case individuale standard în mediul urban și/sau rural, vile în cartiere rezidențiale;
- obiceiurile utilizatorilor din zonă referitoare la utilizarea apei.

Mărirea se operează de proiectant și operator pe baza unor studii speciale; valorile propuse trebuie aprobate de consiliile locale.

NOTA 2 – Pentru $K_{zi}(i)$ valorile de deasupra liniei sunt indicate pentru localitățile având climă continental temperată, iar valorile de sub linie pentru localitățile având climă continental excesivă. Definirea climei se face pe baza numărului anual de zile de vară (n) ca medie multianuală, cu temperatură maximă măsurată $t^{\circ}\text{C} \geq 25^{\circ}$, astfel:

^{N1)} Se consideră sisteme provizorii; în măsura realizării unui sistem de canalizare se vor adopta valorile din zona 3.

- $n \leq 80$ climă continental temperată;
- $n > 80$ climă continental excesivă.

NOTA 3 – În Anexa 1 la prezentul standard se indică valori orientative din sursele IWA (International Water Association), AGHTM (Asociația Generală a Higieniștilor de Tehnică Municipală) Franța, și alte surse.

4.3.2 Debit specific de apă pentru nevoi publice (q_p)

Necesarul de apă pentru consumatori publici din localități sau zone ale acestora se calculează analitic prin însumarea cantităților de apă necesare fiecărui utilizator.

Valorile orientative ale debitelor medii specifice se adoptă conform tabelului 2.

Tabelul 2

Nr.crt.	Categorie de consum	Unitate	Debite l/unitate,zi
			Domeniu de variație
1	Aeroport	Călător	7 ... 15
2	Bar	Client	5 ... 20
		Angajat	40 ... 60
3	Birouri	Angajat	30 ... 60
4	Cafe-bar	Consumator	15 ... 30
		Angajat	30 ... 45
5	Camping	Persoană	110 ... 190
6	Casă de odihnă	Rezident	200 ... 400
7	Căsuțe (de odihnă)	Persoană	80 ... 110
8	Centru comercial	Angajat	25 ... 50
		Loc parcare	5 ... 7.5
9	Cluburi	Utilizator	250 ... 300
		Angajat	40 ... 60
10	Complex comercial (mall, depozit)	Toalete	1500 ... 2000
		Angajat	30 ... 45
11	Clădire dormitoare comune	Persoană	75 ... 100
12	Hotel	Client	150 ... 250
		Angajat	25 ... 50
13	Hotel (stațiune)	Persoană	150 ... 250
14	Închisoare	Deținut	300 ... 600
		Angajat	20 ... 40
15	Magazin (mic)	Consumator	5 ... 10
		Angajat	30 ... 45
16	Motel:		
	- cu bucătărie	Loc	300 ... 600
	- fără bucătărie	Loc	200 ... 500
17	Pensiune	Persoană	200 ... 300
18	Piscină	Consumator	15 ... 30
		Angajat	30 ... 45
19	Restaurant	Masă	7 ... 15
20	Restaurant cu autoservire	Consumator	5 ... 10
		Angajat	30 ... 45
21	Sală de mese	Masă servită	20 ... 40
22	Școală cu internat și cantină	Elev	200 ... 400
23	Școală fără internat:		
	- cu bufet, sală de sport și dușuri	Elev	50 ... 80
	- numai cu bufet	Elev	40 ... 60
	- fără bufet și sală de sport	Elev	20 ... 30
24	Service auto	Vehicul	25 ... 50
		Angajat	35 ... 60
25	Spălătorie (haine)	Mașină	2000 ... 2500
26	Spital	Pat	400 ... 600
		Angajat	20 ... 40
27	Tabără de zi (fără masă)	Persoană	40 ... 60

continua

continuare

28	Teatru	Scaun	5 ... 10
29	Terasă	Scaun	50 ... 75
30	Teren de tabără	Persoană	75 ... 100
31	Zonă de interes turistic	Vizitator	15 ... 30

NOTA 1 – Valorile orientative din tabelul 2 trebuie adoptate luând în considerație:

- zona de amplasare a categoriei de consum;
- statutul zonei: urban, rural, stațiune, zone litorale sau montane;
- categoria de servicii asigurate din punct de vedere calitativ;
- obiceiuri utilizatori de apă în zona de amplasare

4.3.2.1 Cantitățile de apă se determină conform relației:

a) Debit mediu zilnic

$$Q_{zi\ med} = \frac{Vol.an}{365} = \frac{1}{1000} \sum_{i=1}^m (N_{ni} \cdot q_{pi}) \quad (8)$$

în care:

$Q_{zi\ med}$ este debitul mediu zilnic, în m³/zi;

N_{ni} este număr de unități de o anumită categorie publică;

q_{pi} este debitul specific, în dm³/unitate,zi.

b) Coeficienți de variație zilnică se determină pentru fiecare utilizator în funcție de abaterile de desfășurare a activității față de medie; aceștia pot fi adoptați ca având valori similare zonelor de locuit unde se află amplasat utilizatorul public (a se vedea tabelul 1). Debitul maxim zilnic pentru utilizatori publici se calculează similar relației (3).

c) Coeficienți de variație orară se determină pentru fiecare utilizator de apă pe baza programelor de funcționare în zilele în care se realizează consumul zilnic maxim.

Pentru ansamblul zonei sau localității se stabilește pentru necesarul de apă public un coeficient de variație orară ca medie ponderată a coeficientului de variație orară al fiecărei categorii de utilizat.

$$K_{or\ med} = \frac{\sum K_{ori} \times T_{Fi}}{\sum T_{Fi}} \quad (9)$$

în care:

K_{ori} este coeficientul de variație orară pentru o categorie de consum;

T_{Fi} este timpul zilnic de funcționare a fiecărei categorii de consum, în h.

Debitul maxim orar se calculează similar cu relația (4).

d) În analiza dezvoltării în perspectivă a sistemului de alimentare cu apă se va lua în considerație reducerea consumurilor specifice publice ($\approx 10\%$ în 20 ani) odată cu creșterea gradului de dotare și fiabilității instalațiilor.

4.3.3 Necesari de apă pentru utilizatori care nu solicită apă potabilă

Asigurarea necesarului de apă prin înlocuirea (substituirea) apei potabile trebuie să se realizeze independent de necesarul de apă destinat consumului uman, prin utilizarea:

- apei decantate din stația de tratare;
- apă din lacuri de acumulare în apropierea localității;

- apă din surse subterane nepotabile din intravilan.

Asigurarea acestui necesar de apă trebuie să se realizeze prin rețele independente.

În situații speciale (stabilite de proiectant și de operatorul de apă cu aprobarea Consiliului Local) se poate utiliza apa din rețeaua de distribuție a apei destinată consumului uman.

4.3.3.1 Necesarul de apă pentru stropit spații verzi (q_{sv}) se calculează analitic considerând o normă specifică $q_{sp}^{sv} = 1.5 - 2.5 \text{ l/m}^2, \text{ zi}$; diferențierea se realizează în funcție de:

- clima localității (zonei);
- altitudine, zona geografică, grad de dotare, destinație spații verzi.

4.3.3.2 Necesarul de apă pentru stropit străzi, spălat piețe, întreținere a zonelor urbane de interes general se calculează analitic pe baza unei norme specifice de $(1.5 - 5) \text{ l/om, zi}$:

- se ia în considerație la adoptarea valorii normei specifice gradul de ocupare și utilizare al suprafețelor întreținute, ca și densitatea populației și parametrii ecologici și demografici ai zonei;
- pentru centre comerciale, piețe se poate adopta o normă de necesar specific de $(1 - 1.5) \text{ l/m}^2, \text{ zi}$.

4.3.3.3 Necesarul de apă pentru întreținerea rețelei de canalizare (q_c) se calculează analitic funcție de:

- schema și sistemul rețelei de canalizare;
- numărul de cămine de spălare și lungimea tronsoanelor pe care nu sunt asigurate vitezele de autocurățare;
- starea rețelei de canalizare.

Stabilirea necesarului de apă se efectuează de către proiectant împreună cu operatorul rețelei; necesarul de apă trebuie asigurat din surse independente de sistemul de alimentare cu apă destinat consumului uman.

4.3.3.4 Necesarul de apă tehnologică pentru industrie (q_i) se calculează analitic în conformitate cu norma tehnologică și capacitatea de lucru a fiecărei unități. Necesarul de apă asigurat din rețeaua de apă potabilă pentru nevoile igienico-sanitare ale personalului se calculează similar necesarului de apă potabilă pentru nevoi publice. Acesta se calculează conform tabelelor 1 și 2 din STAS 1478-90.

4.4 Nevoi proprii ale obiectelor sistemului de alimentare cu apă

Se calculează analitic pe baza următoarelor elemente:

a) tehnologia și componentele stației de tratare; pierderile tehnologice admisibile în stația de tratare nu trebuie să depășească 6% din cantitatea de apă produsă. În situațiile în care se asigură recircularea supernatantului din apele de la curățarea decantoarelor și spălarea filtrelor, pierderile tehnologice pot fi reduse până la 3%; pentru apa subterană sporul trebuie prevăzut de la caz la caz;

b) necesarul de apă pentru curățirea periodică a rețelei de distribuție se stabilește pe baza unui plan operativ de curățire a tronsoanelor rețelei; aceasta depinde de materialul conductelor, calitatea apei și afinitatea materialelor de a forma biofilm; cantitățile de apă utilizate nu depășesc $1 - 2 \%$ din volumul de apă distribuit;

c) necesar de apă pentru spălarea și curățirea rezervoarelor sistemului; odată, de două ori pe an, fiecare cuvă din rezervoarele sistemului va fi golită, spălată și dezinfectată; cantitățile de apă necesare pentru spălarea rezervoarelor nu depășesc $0,4 - 0,5 \%$ din volumele de apă consumate anual.

4.4.1 Pierderile de apă tehnic admisibile în rețeaua de distribuție trebuie tratate ca un necesar de apă. La rețelele de distribuție noi (sub 5 ani) se apreciază că pierderile nu vor fi mai mari de 15% din volumul de apă distribuit ($K_p = 1,15$); acestea pot apare din execuție necorespunzătoare, variații zilnice de presiune, materiale cu defecțiuni.

La rețelele de distribuție existente, la care se efectuează rețehnologizări și/sau extinderi, pierderile pot fi până la 35% ($K_p = 1,35$). Procente mai mari de 35% ale pierderilor de apă sunt considerate anormale și impun adoptarea unor măsuri corespunzătoare.

5 Coeficienți de variație zilnică și orară ai necesarului de apă

5.1 Coeficient de variație zilnică (K_{zi})

Coeficientul de variație zilnică (K_{zi}) se stabilește pentru fiecare tip de consum. În tabelul 1 sunt prezentate valorile orientative ale coeficientului de variație zilnică pe zone sau localități, funcție de gradul de dotare cu instalații tehnico-sanitare.

În general coeficientul de variație zilnică scade cu mărirea localității (zonei) și cu creșterea gradului de dotare.

5.2 Coeficient de variație orară (K_o)

Coeficientul de variație orară (K_o) se stabilește pentru fiecare tip de necesar de apă. Când nu sunt stabilite alte valori justificate prin studii, pot fi adoptate valorile din tabelul 3.

Tabelul 3

Număr total de locuitori ai localității/zonei de presiune considerate	K_o	
≤ 10.000	2,00	3,00
15.000	1,30	2,00
25.000	1,30	1,50
50.000	1,25	1,40
100.000	1,20	1,30
≥ 200.000	1,15	1,25

NOTA 1 – În cazul în care distribuirea apei nu se face continuu (situație anormală) ci după un program de furnizare propriu, coeficientul K_o poate fi mărit pe bază de calcule justificative. Alimentarea discontinuă cu apă trebuie însă considerată ca provizorie.

NOTA 2 – Pentru valori intermediare ale numărului de locuitori coeficientul K_o se calculează prin interpolare; odată cu reducerea numărului de locuitori crește valoarea coeficientului de variație orară (valoare maximă 5,0).

NOTA 3 – Coeficientul se determină funcție de numărul de locuitori (N_i) din fiecare zonă de presiune a rețelei, debitele maxime rezultate fiind însumate corespunzător.

NOTA 4 – Pentru rețelele mari de distribuție, care deservesc peste 100.000 de locuitori este recomandabil să se folosească un coeficient de variație orară proporțional cu numărul de utilizatori prevăzuți în aval de secțiunea calculată.

NOTA 5 – În anexa 2 la prezentul standard sunt prezentate pe bază de măsură după [1] variațiile consumului orar într-o zi de lucru ($t > 18^\circ\text{C}$) pentru sate, orașe mici, medii și mari. Se observă variația coeficientului de variație orară de la 2,88 pentru sate până la 1,368 pentru orașe mari. În aceeași anexă se indică o relație empirică, elaborată pe baze statistice pentru stabilirea debitului maxim zilnic (implicit a coeficientului global de variație zilnică) în funcție de numărul de locuitori.

6 Calculul necesarului de apă pentru combaterea incendiului

Atunci când se realizează un sistem de alimentare cu apă trebuie prevăzute construcții și instalații care să asigure cantitățile de apă pentru stingerea incendiului.

Stingerea incendiilor se poate face cu ajutorul apei prin hidranți interiori montați în clădiri și hidranți exteriori montați pe rețeaua de distribuție; pentru clădiri speciale (teatre, biblioteci) sau industrii sunt prevăzute sisteme speciale de stingere (sprinclere, drencere) conform reglementărilor tehnice în vigoare.

Apa pentru hidranții interiori trebuie să aibă aceeași calitate cu cea distribuită. Pentru hidranții exteriori, de regulă se folosește apă din rețeaua de distribuție a apei potabile. În cazuri speciale pentru combaterea incendiului din exterior se poate folosi și altă calitate de apă prin mijloace independente (mașini/cisterne proprii, rezerve de apă, rețele separate); această situație comportă existența unei rețele de apă special destinată acestui scop.

Numărul de incendii teoretic simultane se adoptă funcție de mărimea localității după valorile din tabelul 4.

Debitul pentru combaterea incendiului cu ajutorul hidranților interiori Q_{ii} (numărul jeturilor și tipurile de construcții care sunt echipate cu hidranți interiori) precum și debitul pentru instalațiile speciale (Q_{is}) se adoptă conform STAS 1478-90.

(

Tabelul 4

Număr locuitorilor din localitate $N=\sum N(i)$	Număr de incendii simultane ¹⁾ "n"	Q_{ie} [l/s]	
		Clădiri cu (1...4) niveluri	Clădiri cu peste 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

NOTA 1 – Valorile prezentate în tabelul 4 se aplică și în cazul cartierelor izolate, separate de centrul populat printr-o zonă neconstruită; în acest caz $\sum N(i)$ reprezintă numărul de locuitori pentru fiecare cartier.

NOTA 2 – Debitul pentru incendiu exterior, Q_{ie} și numărul de incendii simultane, n, pentru centrele populate cu peste un milion de locuitori se determină pe bază de studii speciale.

NOTA 3 – Localizarea incendiilor simultane, în perimetrul luat în calcul la dimensionarea rețelilor de distribuție se face astfel încât un incendiu – teoretic – să revină unei suprafețe locuite de cel mult 10000 locuitori.

NOTA 4 – În cazul rețelilor cu zone de presiune, se analizează varianta în care fiecare zonă funcționează independent în caz de incendiu; se vor adopta debitele cele mai mari rezultate din analiza variantelor. Numărul de incendii se calculează însă pentru toată localitatea. Se va ține seama de NOTA 1 și NOTA 3.

NOTA 5 – Pentru localități sub 5000 locuitori se va respecta și Reglementarea GP 106-04, Anexa IV-2, aprobată de MTCT 15/02/2005 și publicată în Monitorul Oficial Partea I nr. 338bis din 21/04/2005.

În cazul în care nu se dispune de studii speciale, debitul hidranților exteriori (Q_{ie}) se poate adopta după valorile prezentate în tabelul 4.

Timpul teoretic de funcționare al hidranților interiori se determină conform 3.2.3.1 din STAS 1478-90.

Durata teoretică de funcționare a hidranților exteriori este $T_e = 3$ h.

În cazul când în/sau lângă localitate există societăți comerciale și acestea se alimentează din aceeași rețea publică, numărul de incendii teoretic simultane se poate adopta după valorile prezentate în

¹⁾ Se înțelege: care necesită combaterea de la exterior.

tabelul 5, dacă nu se justifică alte valori. Debitul de incendiu pentru societăți (întreprinderi) trebuie adoptat funcție de pericolul pe care îl reprezintă industria, conform STAS 1343/2-89 și STAS 1478-90 sau precizărilor specialistului procesului tehnologic.

Tabelul 5

Număr de locuitori din localitate (N)	Suprafața teritoriului întreprinderilor, S (ha)	Număr de incendii simultane (n)	Mod de considerare a incendiilor simultane
<10000	<150	1	La localitate sau zonă industrială, luând în considerare debitul de incendiu cel mai mare
10001...25000	<150	2	Unul în localitate și unul în zona industrială sau ambele în localitate luând în considerare suma valorilor maxime
≤25000	≥150	2	Unul în localitate și unul în zona industrială, ambele în localitate sau ambele în zona industrială, luând în considerare suma valorilor maxime
>25000	<150	2	Unul în localitate și unul în zona industrială, ambele în localitate sau ambele în zona industrială, luând în considerare suma valorilor maxime
>25000	>150	Se determină conform tabelului 4 pentru localitate și conform STAS 1478-90 pentru zona industrială, însumându-se	În localitate și zona industrială, în numărul care rezultă pentru fiecare

NOTĂ – Dacă între societatea comercială și localitate este întotdeauna un spațiu gol (verde) de minim 300 m cele două unități (localitatea și industria) se analizează separat.

Asigurarea debitelor hidranților interiori și exteriori se realizează printr-un volum de apă înmagazinat special în rezervoarele sistemului de alimentare cu apă astfel:

a) necesarul de apă pentru combaterea efectivă a incendiului

$$V_i = 0.6 \sum_{j=1}^n n_j Q_{ii} \cdot T_i + 3.6 \sum_{i=1}^n Q_{ie} \cdot T_e + 3.6 \sum_{s=1}^n Q_{is} \cdot T_s \quad (10)$$

unde:

V_i este volumul de apă înmagazinat, în m^3 ;

n este numărul de incendii simultane care se combat de la exterior cu apă din hidranții exteriori;

n_j este numărul de jeturi simultane impus pentru clădirea respectivă;

Q_{ii} este debitul asigurat de un jet la hidranții interiori, în l/s;

T_i este timpul teoretic de funcționare al hidranților interiori, în min;

Q_{ie} este debitul asigurat de hidranții exteriori, în l/s;

T_e este timpul teoretic de funcționare a hidranților exteriori, în ore;

Q_{is} este debitul pentru stingerea incendiului cu ajutorul instalațiilor speciale, a căror durată de funcționare este T_s [ore] se stabilește conform STAS 1470-90, în l/s.

b) necesarul de apă pentru consumul la utilizator pe durata stingerii incendiului

$$V_{\text{cons}} = a Q_{\text{or max}} T_e \text{ [m}^3\text{]} \quad (11)$$

unde:

V_{cons} este volumul consumat la utilizator, în m^3 ;

coeficientul "a" are valoarea 0.7 pentru rețelele de joasă presiune ($p \geq 7$ m col. apă, stingerea se face cu ajutorul motopompelor formațiilor de pompieri) și valoarea $a=1$ pentru rețelele de înaltă presiune (combaterea incendiului se poate face direct de la hidrantul exterior).

$Q_{\text{or max}}$ – debitul maxim orar al zonei sau localității unde se combate incendiul.

În total se va acumula în rezervor, ca rezervă intangibilă, protejată, volumul de apă:

$$V_{\text{RI}} = V_i + V_{\text{cons}} \quad (12)$$

unde:

V_{RI} este volumul rezervei intangibile, în m^3 .

După consumarea apei în urma combaterii incendiilor normate, refacerea rezervei de apă trebuie să se realizeze cu debitul Q_{RI} în timpul T_{ri} .

$$Q_{\text{RI}} = \frac{V_{\text{RI}}}{T_{\text{ri}}} \times 24, \text{ în m}^3/\text{zi} \quad (13)$$

Mărimea timpului de refacere a rezervei (T_{ri}) se adoptă conform datelor din tabelul 6.

Tabelul 6

Localități și zone industriale aferente localităților			T_{ri} [h]
Localități			24
Zone industriale cu construcții din categoriile de pericol de incendiu	A și B		24
	C având:	$Q_{\text{ie}} > 25 \text{ l/s}$	24
		$Q_{\text{ie}} \leq 25 \text{ l/s}$	36
	D și E având:	$Q_{\text{ie}} > 25 \text{ l/s}$	36
		$Q_{\text{ie}} \leq 25 \text{ l/s}$	48

NOTA 1 – În cazul în care $Q_{\text{ie}} \leq 10 \text{ l/s}$, iar debitele de apă sunt insuficiente la sursă, durata pentru refacerea rezervei intangibile de incendiu T_{ri} se poate mări până la cel mult 72h.

NOTA 2 – În cazurile în care debitele surselor de apă nu pot asigura refacerea rezervei de incendiu în durate maxime T_{ri} prevăzute în tabelul 6 se admite prelungirea acestor durate, cu condiția măririi rezervei intangibile V_{RI} , cu volumul de apă care nu poate fi asigurat în timpul normal.

NOTA 3 – Păstrarea rezervei intangibile se face în una sau mai multe cuve de rezervor astfel încât volumul integral pentru combaterea incendiului să fie permanent la dispoziție.

7 Debite de dimensionare și verificare pentru obiectele sistemului de alimentare cu apă

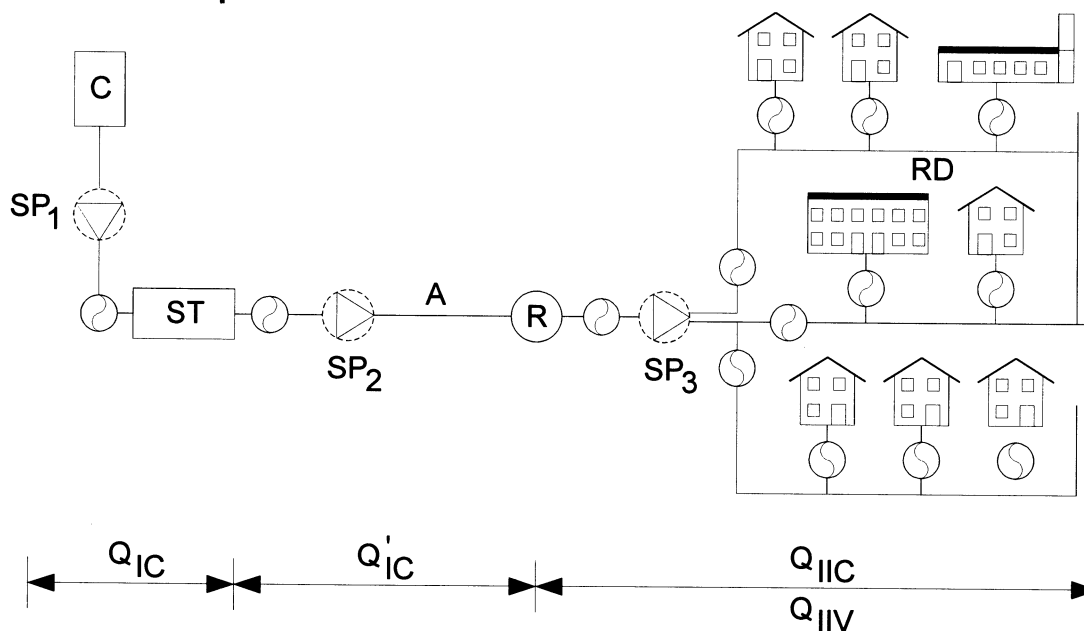


Figura 2 – Debite de dimensionare și verificare pentru obiectele sistemului de alimentare cu apă

7.1 Toate obiectele și elementele schemei sistemului de alimentare cu apă de la captare la stația de tratare se dimensionează la:

$$Q_{IC} = K_p \cdot K_s \cdot Q_{zi \max} + K_p \cdot K_s \cdot Q_{RI} \quad (14)$$

unde:

K_p este coeficient de majorare a necesarului de apă pentru a ține seama de pierderile tehnic în obiectele sistemului de alimentare cu apă;

K_s este coeficient de servitute pentru acoperirea necesităților proprii ale sistemului de alimentare cu apă: în uzina de apă, spălare rezervoare, spălare rețea distribuție etc;

$Q_{zi \max}$ este suma cantităților de apă maxim zilnice, în m^3/zi , pentru acoperirea integrală a necesarului de apă;

Q_{RI} – debitul de refacere a rezervei intangibile de incendiu.

7.2 Obiectele stației de tratare se dimensionează la debitul Q_{IC} așa cum a fost definit mai sus.

7.3 Toate obiectele schemei sistemului de alimentare cu apă între stația de tratare și rezervoarele de înmagazinare (sistemul de aducțiuni) se dimensionează la debitul:

$$Q'_{IC} = Q_{IC} / K_s \quad (15)$$

Pentru localități cu debit de incendiu peste 20 l/s se va analiza siguranța legăturii dintre rezervoare și rețea; aceasta trebuie să asigure alimentarea rețelei în orice situație.

7.4 Rezervoarele de înmagazinare trebuie să asigure:

- rezervă protejată – volumul rezervei intangibile de incendiu;

- volumul de compensare orară și în măsura posibilului, compensare zilnică pe perioada săptămânii;
- rezervă protejată – volumul de avarii pentru situațiile de întrerupere a alimentării rezervoarelor.

Volumul minim al rezervoarelor trebuie să reprezinte 50% din consumul mediu, care trebuie asigurat de către operatorii care exploatează sisteme centralizate de alimentare cu apă, conform legislației în vigoare

În situațiile în care configurația terenului permite, rezervoarele trebuie să asigure și presiunea în rețeaua de distribuție.

7.5 Toate elementele componente ale schemei sistemului de alimentare cu apă aval de rezervoare se dimensionează la debitul:

$$Q_{IIC} = K_p \cdot Q_{or \max} + K_p \sum_{i=1}^n n_j Q_{ii} \quad (16)$$

unde:

Q_{IIC} este debit de calcul pentru elementele schemei sistemului de alimentare cu apă aval de rezervoare;

$n_j Q_{ii}$ este numărul de jeturi și debitele hidranților interiori (Q_{ii}) pentru incendiile simultane care se combat din exterior (n);

K_p este coeficient de pierderi definit la 4.4; cantitățile de apă suplimentare exprimate prin acest coeficient includ și necesarul de apă pentru curățarea periodică a rețelei de distribuție (1-2%) și pentru spălarea și curățirea rezervoarelor (0,4% - 0,5%) conform 4.4, b, c.

Pentru această valoare a debitului toți utilizatorii luați în calcul (inclusiv hidranții interiori) pot folosi apa în cantitatea normată și după schema stabilită (direct la presiunea din rețea sau cu mijloace intermediare).

În cazul rețelei cu mai multe zone de presiune debitul $n_j Q_{ii}$ se calculează pentru fiecare zonă cu coeficienții de variație orară (K_{or}) adecvați și debitul $n_j Q_{ii}$ funcție de dotarea clădirilor cu hidranți interiori.

7.6 Verificarea rețelei de distribuție se face pentru două situații distincte:

- funcționarea în caz de utilizare a apei pentru stingerea incendiului folosind atât hidranți interiori pentru un incendiu și hidranți exteriori pentru celelalte ($n-1$) incendii;
- funcționarea rețelei în cazul combaterii incendiului de la exterior utilizând numai hidranții exteriori pentru toate cele n incendii simultane.

7.6.1 Verificarea rețelei la funcționarea hidranților exteriori se face astfel ca în orice poziție normată (a se vedea tabelul 4, nota 3) apar cele n incendii teoretic simultane, este necesar să se asigure în rețea (la hidranții în funcțiune):

- minimum 7 m col. H_2O pentru rețele (zone de rețea) de joasă presiune (a se vedea 6) la debitul

$$Q_{II(V)} = a K_p Q_{o \max} + 3.6 n K_p Q_{ie}, \text{ în } m^3/h \quad (17)$$

în care:

$Q_{II(V)}$ este debitul de verificare

- presiunea de folosire liberă a hidranților la rețelele de înaltă presiune pentru debitul

$$Q_{II(V)} = K_p Q_{o \max} + 3.6 n K_p Q_{ie}, \text{ în } m^3/h \quad (18)$$

în care:

$Q_{II(V)}$ – debitul de verificare

Pentru asigurarea funcționării corecte a hidranților interiori trebuie făcută și verificarea dacă pentru orice incendiu interior (la clădirile dotate cu hidranți) presiunea de funcționare este asigurată în orice situație, inclusiv când celelalte incendii teoretic simultane sunt stinse din exterior.

$$Q_{II(V)} = a K_p Q_{o\max} + 3.6 K_p (n_i Q_{ii})_{\max} + 3.6 (n-1) K_p Q_{ie}, \text{ în m}^3/\text{h} \quad (19)$$

$(n_i Q_{ii})_{\max}$ este cel mai mare incendiu interior care poate apare pe zona sau teritoriul localității.

7.6.2 La rețelele importante (rețele inelare pentru localități cu peste 50000 locuitori) trebuie analizată și siguranța în funcționare a rețelei în cazul unor avarii pe arterele importante. Pe durata existenței avariei trebuie să se verifice:

- parametrii funcționării rețelei în caz de incendiu, în sensul verificării capacității de a transporta Q_{ii} și asigura presiunea în zonele considerate;
- asigurarea presiunii normale de funcționare a rețelei în lipsa tronsonului (barei) avariat și blocat pentru ceilalți utilizatori;
- evaluarea riscului de a rămâne fără apă la consumatorii vitali.

7.6.3 În funcție de situația locală, proiectantul împreună cu operatorul poate justifica și alte verificări necesare (verificarea umplerii contrarezervorului și alimentarea rețelei numai din contrarezervor, alimentarea controlată între rețelele a două zone de presiune vecine în rețea, funcționarea cu o singură sursă de alimentare).

7.6.4 La rețelele foarte dezvoltate (localități cu peste 300000 locuitori) rețeaua se recomandă să fie verificată, în ipotezele de dimensionare luate în calcul și pentru determinarea timpului real de curgere (vârsta apei) a apei în rețea corelată cu calitatea apei.

7.6.5 Se recomandă montarea hidranților exteriori pe conductele principale (artere) ale rețelei de distribuție pe baza unui acord între proiectant, operator cu avizul organelor de specialitate și comandamentele regionale pentru situații, cu aprobarea autorităților publice locale; aceasta permite asigurarea în bune condiții a debitelor și presiunilor la hidranții exteriori și garantează cantitățile de apă necesare pentru combaterea incendiului. Se va asigura și posibilitatea alimentării motopompelor formațiilor de pompieri, direct din rezervoarele sistemului de alimentare cu apă.

8 Asigurarea debitelor în dezvoltarea localităților

Concepția obiectelor schemei trebuie să țină seama din punct de vedere tehnologic și constructiv de posibilitatea dezvoltării sistemului pe aceeași configurație (extindere captare, retehnologizare stația de tratare, dublare aducțiune sau introducerea unor stații de pompare intermediare).

Sistemele de alimentare cu apă trebuie să se adapteze la toate transformările și dezvoltările care pot interveni în zona sau localitatea alimentată cu apă luând în considerație:

- previziunile pentru dezvoltarea socială și urbanistică pentru o perioadă de 25 de ani;
- creșterea confortului în locuințe și la utilizatori publici (dotarea cu instalații de apă caldă și căldură centralizate) dotări pentru prepararea hranei și asigurarea curățeniei, săli de sport dotate cu dușuri, bazine de înot etc);
- dezvoltarea localității prin creșterea numărului de utilizatori (locuitori sau utilizatori publici);
- reducerea pierderilor în rețelele de distribuție supuse reabilitării la valori de maximum 20 – 22%;

- necesarul mediu specific de apă are tendința să scadă (sau să rămână constant) pe plan mondial odată cu introducerea progresului tehnologic și a creșterii nivelului de trai; mediul social a început să aprecieze importanța apei potabile și economisirea acesteia.

Anexa 1 (informativă)

Variația consumurilor specifice conform datelor IWA (International Water Association) centralizate la congresele IWA, Paris 2000, Berlin 2001, Melbourne 2003.

Țara	Austria	Belgia	Marea Britanie	Germania	Franța	Luxemburg	Olanda	Spania	Suedia
Consum specific [dm ³ /om, zi]	131..271	108..166	132...267	146 196	150 ¹⁾	171 259	159..195	150..200	175..350

NOTĂ – În aceste valori sunt cuprinse: consumurile gospodăresc, public și agenții economici asigurați cu apă potabilă.

2 - În standardul SR EN 805/2000 Anexa A, se precizează:

"Atunci când nu există informații mai bune, necesarul global de apă poate fi cuprins între (150..250) l/om, zi".

3 - În România, conform raportului A.R.A. (Asociația Română a Apei) - 2000 pagina 44 se precizează: "*pentru mediul urban consumul casnic (gospodăresc) este 256,1 l/om, zi, consumul public 75 l/om, zi*". În anii 2004, 2005 se raportează de către unele centre urbane importante (Timișoara, Tg. Mureș) consumuri medii specifice gospodărești de 115 120 l/om, zi.

¹⁾ Conform AGHTM (Asociația Generală a Higieniștilor de Tehnică Municipală) 1999

Anexa 2 (informativă)

1. Consum orar de apă într-o zi lucrătoare, (temperatura exterioară 18 °C)

Ora	Sat %	Oraș mic %	Oraș mediu %	Oraș mare %
0...1	1,0	2,0	1,5	2,6
1...2	0,5	1,5	1,5	2,4
2...3	0,5	1,0	1,5	2,2
3...4	0,5	0,5	1,5	2,1
4...5	0,5	0,5	2,0	2,2
5...6	6,5	1,5	3,0	4,2
6...7	12,0	2,5	4,5	5,3
7...8	8,5	3,0	5,5	5,7
8...9	3,5	3,5	6,0	5,6
9...10	3,0	4,0	5,5	5,4
10...11	3,0	5,0	6,0	5,3
11...12	4,5	7,0	6,0	5,3
12...13	10,0	9,5	5,5	5,2
13...14	9,0	10,0	5,5	5,1
14...15	1,5	8,5	5,5	4,9
15...16	1,5	5,0	6,0	4,5
16...17	2,0	3,5	5,5	4,2
17...18	2,0	3,0	6,0	4,7
18...19	3,0	5,0	5,5	5,0
19...20	5,5	8,0	5,0	5,0
20...21	9,0	6,0	4,0	4,2
21...22	8,5	4,0	3,0	3,3
22...23	3,0	3,0	2,0	2,9
23...24	1,0	2,5	2,0	2,7
Total	100%	100%	100%	100%

2 După [1], relația cu care se calculează cantitățile maxim zilnice consumate ($Q_{zi\ max}$) este:

$$Q_{zi\ max} = 0,37986 E^{1,01939} [m^3/zi] \quad (2.1)$$

În care:

$Q_{zi\ max}$ este debitul zilnic maxim, în m^3/zi ;

E este numărul de locuitori,

Bibliografie

[1] J. Mutschmann, F. Stimmelmayer – "*Taschenbuch der Wasserversorgung*", Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft GmbH, Braunschweig, 1999

(pagina alba)

Membrii comitetului CT 186 "Alimentări cu apă și canalizări" care au participat la elaborarea prezentului standard:

Președinte:	dl. Moraru Gheorghe	-
Secretar:	dna. Alpopii Aura	PROED S.A.
Reprezentant ASRO:	dna. Udran Mihaela	ASRO
Membri:	dl. Chiru Epsică	SC APA NOVA SA
	dl. Ghiocel Gheorghe	SC Inginerie Urbană
	dl. Mănescu Alexandru	A.R.A.
	dna. Ou Ileana	ICECON
	dl. Simionescu Leonte	PROED S.A.
	dna. Vasilache Georgeta	MTCT ... DRC
	dl. Rojanski Vladimir	UE București
Invitați:	dr. ec. Ciomoș Vasile	A.R.A
	prof. dr. ing. Marin Sandu	UTCB – Facultatea de Hidrotehnică

Anteproiectul prezentului standard a fost elaborat de către: Colectiv prof. dr. ing. Marin Sandu de la U.T.C.B. – Facultatea de Hidrotehnică și dr. ec. Vasile Ciomoș președinte ARA - Asociația Română a Apei.

Președinte CT 186
Dr.ing. Moraru Gheorghe

Secretar CT 186
Ing. Alpopii Aura

Elaborator
Prof.dr.ing. Marin Sandu

Un standard român nu conține neapărat totalitatea prevederilor necesare pentru contractare. Utilizatorii standardului sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia

Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor modificărilor.

Informațiile referitoare la standardele române sunt publicate în *Catalogul Standardelor Române* și în *Buletinul Standardizării*.