

ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## BREVIAR DE CALCUL INSTALATII SANITARE CONSTRUIRE CENTRU MULTICULTURAL SÂNMICHAU ROMÂN

### Alimentare cu apa rece

Calculul cantitatilor de apa pentru consum menajer este normat conform STAS 1478- 1990, STAS 1343-2006

### NECESARUL DE APĂ – conf. SR 1343/1 si STAS 1478

a.) Consum mediu zilnic de apă rece

$$Q_{zi\ med} = \frac{1}{1000} \sum_{i=1}^n N_i \times q_{si} \text{ mc/zi}$$

in care :

$Q_{zi\ med}$  = debit mediu zilnic = media volumelor de apă utilizate zilnic în decursul unui an

$N_i$  = numărul de persoane -  $N_i$  = 100 (95 elevi și 5 profesori si cadre auxiliare)

$q_{si}$  = debitul specific cantitatea medie zilnică de apă necesară unui consumator într-o zi

$q_{si}$  = 20 l/om x zi, conform STAS 1478/90 din care 4 litri pentru apa caldă la 45°C. Se va lua în calcul un debit de 20 l/om x zi,

$$Q_{zi\ med} = \frac{1}{1000} (100 \times 20) = 2.00 \text{ mc/zi}$$

**$Q_{zi\ med} = 2.00 \text{ mc/zi}$**

b.) Consum maxim zilnic de apă rece

$$Q_{zi\ max} = Q_{zi\ med} \times k_{zi},$$

unde  $k_{zi}(i) = 1,40$  cf. SR 1343/95 – vezi tabel de mai jos:

Nr. zonei	Zone sau localitati diferite in functie de gradul de dotare su instalatii de apa rece, calda si canalizare	$q_c(i)$ l/om,zi	$K_{zi}(i)$
1	Zone in care apa se distribuie prin cistele amplasate pe strazi fara canalizare	50	1.50/2.00
2	Zone in care apa se distribuie prin cistele amplasate in curti fara canalizare	50...60	1.40/1.80
3	<b>Zone cu gospodarii avand instalatii interioare de apa rece, calda si canalizare, cu preparare individuala a apei calde</b>	<b>100...120</b>	<b>1.30/1.40</b>
4	Zone cu apartamente in blocuri cu instalatii de apa rece, calda si canalizare, cu preparare centralizata a apei calde	150...180	1.20/1.35

$$Q_{zi\ max} = 2.00 \times 1.40 = 2.80 \text{ mc/zi}$$

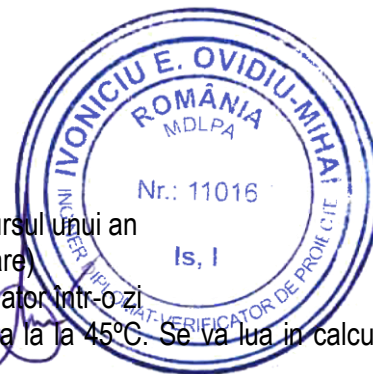
**$Q_{zi\ max} = 2.80 \text{ mc/zi}$**

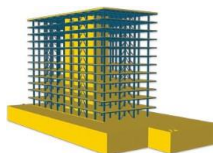
c.) Consum maxim orar de apa rece

$$Q_{ora\ max} = Q_{zi\ max} \times k_{ora} / T,$$

unde  $k_{ora}(i) = 2,0$  si  $T=24$  ore cf. SR 1343 - vezi tabel de mai jos:

Numar total de locuitori ai localitatii/zonei de presiune considerate	$K_o$
$\leq 10.000$	2.00 3.00
<b>15.000</b>	<b>1.30 2.00</b>
25.000	1.30 1.50
50.000	1.25 1.40
100.000	1.20 1.30
$\geq 200.000$	1.15 1.25





În relațiile (1), (2) și (3) 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;

$$Q_{ora\ max} = 2.80 \times 1,8 / 12 = 2.52 \text{ mc/ora}$$

$$Q_{ora\ max} = 2.52 \text{ mc/ora}$$

Concluzie necesar de apă:

$$Q_{zi\ med} = 2.00 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = 2.80 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{ora\ max} = 2.52 \text{ mc/ora}$$

### Debitul de calcul

Debitul de calcul pentru conductele de distribuție a apei reci și calde pentru scopuri menajere se determină cu relațiile din tabelul de mai jos:

Nr. Crt.	Destinația clădirii	Relația de calcul al debitului	Coeficientul $c$	Domeniul de aplicare
1	Clădiri de locuit, camine de nefamilisti	$q_c = b \cdot x(a \cdot x \cdot \sqrt{E} + 0.004 \cdot x \cdot \sqrt{E})$	1.0	$E \geq 1.0$
2	Camine pentru copii, creșe	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	1.2	$E \geq 1.4$
3	Teatre, cluburi, cinematografe, gari, policlinici	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	1.4	$E \geq 1.65$
4	Clădiri pentru birouri, magazine, grupuri sanitare de pe lângă hale și ateliere, hoteluri cu camere de baie aferente camerelor de cazare	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	1.6	$E \geq 2.0$
5	<b>Instituii de învățământ</b>	<b><math>q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}</math></b>	<b>1.8</b>	<b><math>E \geq 3.0</math></b>
6	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	2.0	$E \geq 4.0$
7	Hoteluri cu grupuri sanitare comune	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	2.5	$E \geq 6.0$
8	Camine de studenți, internate, băi publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artiști, personal de serviciu, stadioane	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	3.0	$E \geq 9.0$
9	Grupuri sanitare la vestiarele fabricilor, atelierelor, unităților de producție*	$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$	6.0	$E \geq 36.0$

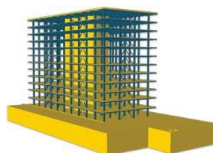
\* - pentru această categorie de clădiri, coeficientul  $a$  are valoarea 0.15

Pentru toate categoriile de clădiri, la valori ale  $E$  mai mici decât cele indicate la domeniul de aplicare a relației de calcul, se aplică relația generală:

$$q_c = a \cdot b \cdot x \cdot \sqrt{E}$$

unde :

$q_c$  – debitul de calcul, în litri pe secundă;



$E$  – suma echivalenților punctelor de consum alimentate de conducta respectivă;  
 $a$  – coeficient adimensional în funcție de regimul de furnizare a apei în rețeaua de distribuție;  
 $b$  – coeficient adimensional în funcție de felul apei (rece sau caldă);  
 $c$  – coeficient adimensional în funcție de destinația clădirii.

Regimul de furnizare a apei, in h/zi	24	17	14	10	6
	0.15	0.17	0.20	0.23	0.25

Obiectele sanitare, echivalentii de debit ai armaturilor si numarul punctelor de consum din dotarea obiectivului sunt:

Denumirea punctelor de consum	$e_b$ sau $e_r$	$n_b$ sau $n_r$	$E_1$ sau $E_2$
Lavoare	0,35	9	3,15
Spălător	0,35	1	0,35
Pisoare	0,17	3	0.51
Rezervor de closet	0,50	13	6.50

Calculul instalatiei interioare de apa pentru consum menajer se stabileste cu suma echivalentilor de debit.

$$E = E_1 + E_2 = \Sigma(e_r \cdot x_{n_r} + e_b \cdot x_{n_b}) = 10.51$$

$$q_c = a \cdot b \cdot c \cdot \sqrt{E} = 0,15 \times 1 \times 1,8 \times \sqrt{10.51} = 0.87$$

Pentru conducta de bransament cu apa rece a celor două corpuri de clădire, avem :

$$\Rightarrow q_{\text{capa rece sanitar}} = 0.87 \text{ [l/s]} = 3.13 \text{ [mc/h]} \Rightarrow \text{Ø1 1/4"}$$

Alimentarea cu apa rece a clădirilor existente este realizată de la rețeaua de apă a localității printr-un bransament din țevă de PE-HD 40x3,70mm (Dn32mm - Ø1 1/4").

Pentru conducta de apa calda menajera si dimensionarea boilerelor pentru prepararea apei calde menajere, a clădirii existente vom avea :

$$\Rightarrow q_{\text{capa calda sanitara}} = 0,51 \text{ [l/s]} = 1.83 \text{ [mc/h]} \Rightarrow \text{Ø1"}$$

Apa calda menajera se va prepara local cu ajutorul unor boilere electrice cu puterea de 30kw, respective 50 kw, montate în apropierea lavoarelor, așa cum rezultă din planșele de instalații sanitare.

### BRANSAMENT DE APĂ

Bransamentul se realizează la rețeaua de apă potabilă a localității și trebuie să asigure un debit pentru satisfacerea consumului menajer și pentru refacerea rezervei incendiu - interiori / exterior.

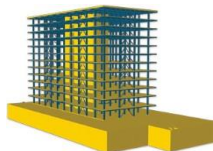
$$q_{\text{cladire}} = 0,87 \text{ l/s}$$

Din nomograma pentru dimensionare pentru conductelor de polietilena apa rece conform debitului de apa necesar  $Q_{AR} = 0,87 \text{ l/s}$ , la o presiune de 2.5bar  $\Rightarrow$  Dn32 (1 1/4 "); se alege PEHD Dn40x3,70.

Alimentarea cu apa a obiectivului se va realiza de la conducta de apa potabila stradala existenta in zona printr-un bransament din PE-HD Ø40x3,70mm (1 1/4") si camin apometru (dotat cu apometru de apa rece, robineti de inchidere, clapeta de retinere si robinet de golire) amplasat in imediata vecinătate a limitei de proprietate a imobilului. Contorizarea consumului de apa se realizeaza cu ajutorul apometrului montat in camin apometru.

Alimentare cu apa rece a cladirii se va face ramificat, in patru locuri și anume:

- În dreptul camerei de curățenie cu țeava din PE-HD 25x2,30mm (Dn20mm - Ø3/4")
- În dreptul grupului sanitar băieți cu țeava din PE-HD 40x3,70mm (Dn32mm - Ø1 1/4").



- În dreptul grupului sanitar fete cu țeava din PE-HD 40x3,70mm (Dn32mm - Ø1 1/4").
- În dreptul grupului sanitar personal cu țeava din PE-HD 32x3,00mm (Dn25mm - Ø1").

**Apa caldă menajera se va prepara local cu ajutorul unor boilere electrice cu puterea de 2kw, respective 1.5 kw, montate în apropierea lavoarelor, așa cum rezultă din planșele de instalații sanitare.**

Instalațiile de apă rece, caldă și canalizare menajeră și pluvială au fost dimensionate pentru consumatorii indicați în planșele de arhitectură. Dimensionarea instalațiilor se va face conform STAS 1478, pentru apă rece și caldă, și conform STAS 1795 pentru canalizare. La proiectarea instalațiilor sanitare s-au respectat prescripțiile din Normativul I9. Țevile de apă rece și caldă vor fi din Cu pentru instalații sanitare (sau similar) izolate.

Distributia apei reci și calde în clădire este realizată cu teava din cupru sanitar pentru instalații sanitare, montată în perete în partea de jos.

Conductele de apă rece și caldă se vor izola termic și anti condens inclusiv canalizarea se vor izola și fonic și se vor masca. Alegerea tuturor conductelor de apă se va face pentru o presiune de Pn 6 atm. Utilizarea grupurilor sanitare cu obiectele și accesoriile necesare s-a făcut conform temei de arhitectură.

### **Verificarea presiunii disponibile a apei în punctul de record**

Se va verifica dacă presiunea disponibilă a apei în punctul de racord, este mai mare decât presiunea necesară a apei în instalația de utilizare, în punctul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic.

La stabilirea presiunii necesare a apei se vor calcula pierderile de presiune totale din instalația de apă, din punctul de racord până la punctul de consum cel mai dezavantajat din instalație.

Pierderile de presiune totale se stabilesc pe tronsoane prin însumarea pierderilor liniare și locale.

a) Instalația sanitară interioară de apă rece pentru consum menajer :

Pe tronsonul cel mai dezavantajat pierderile liniare se calculează cu relația  $h_{rl} = i \times l$  și pierderile locale se stabilesc prin identificarea rezistențelor locale ale fiecărui tronson și cu nomograma de dimensionare se calculează pierderile locale totale,  $h_{rl}$ .

Se verifică asigurarea presiunii necesare la robinetul de la rezervorul de closet de la etajul clădirii, aflat în poziția cea mai dezavantajată din clădire ; pe tronsonul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic, pierderile liniare se calculează cu relația  $h_{rl} = i \times l$  și pierderile locale se stabilesc prin identificarea rezistențelor locale ale fiecărui tronson și cu nomograma de dimensionare se calculează pierderile locale totale,  $h_{rl}$ .

Pierderile de sarcină totale se stabilesc cu relația  $h_r = h_{rl} + h_{rl} = 5,65 \text{ mCA} + 1,80 \text{ mCA} = 7,45 \text{ mCA}$   
 $h_r = 7,45 \text{ mCA}$  pe tronsonul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic;

Presiunea de utilizare la punctul de consum cel mai dezavantajat  $H_u = 3,0 \text{ mCA}$ ;

Înălțimea geodezică, determinată de condițiile de teren: adâncimea de pozare a conductei stradale și poziția celui mai dezavantajat punct de consum amplasat în clădire :

$H_g = 7.5 \text{ m}$

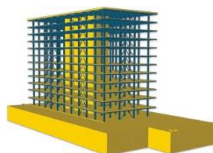
Presiunea necesară pentru a asigura buna funcționare a tuturor punctelor de consum s-a stabilit:

$H^1_{nec} = h_r + H_u + H_g = 7,50 \text{ mCA} + 2,0 \text{ mCA} + 7.50 \text{ mCA}$

$H^1_{nec} = 17 \text{ mCA} = 1.70 \text{ bar}$

Beneficiarul are obligația ca înainte de demararea lucrărilor de execuție să se asigure ca operatorul rețelei de apă din localitate asigură în punctul de bransare propus presiunea minimă necesară în instalația interioară care trebuie asigurată adică  $H^1_{nec} = 17,00 \text{ mCA} = 1,70 \text{ bar}$ ;

Dacă operatorul rețelelor de apă din localitate nu asigură presiunea minimă a apei în rețea, în punctul de racord, presiune stabilită în prezentul breviar de calcul ca fiind presiune minimă pentru funcționare, atunci,



in functie de presiunea minima existenta in retea se va trece la realizarea de catre beneficiar a proiectului tehnic si executia unei instalatii de ridicare a presiunii apei, cu ajutorul pompei cu turatie variabila de tip hidrofor .

Alimentarea cu apa a obiectivului se va realiza de la conducta de apa potabila stradala existenta in zona printr-un bransament din PE-HD 40x3,70mm (Dn32mm - Ø1 1/4") si camin apometru existent (dotat cu apometru de apa rece, robineti de inchidere, clapeta de retinere si robinet de golire). Contorizarea consumului de apa se realizeaza cu ajutorul apometrului montat in camin apometru, la limita de proprietate.

### Instalatia de canalizare

Pentru colectarea apelor uzate menajere de la punctul de consum, este realizată o retea exterioara de canalizare, care va dirija apele la căminul de racord menajer situat pe domeniul public la maxim 1 m de limita de proprietate.

Calculul hidraulic al conductelor instalatiei interioare de canalizare a apelor uzate menajere in vederea dimensionarii conductelor orizontale si verticale.

Calculul hidraulic al conductelor instalatiei interioare de canalizare a apelor uzate menajere in vederea dimensionarii conductelor orizontale si verticale.

Debitul de calcul pentru canalizare menajeră se determină conform STAS 1846/90 cu formula:

$$Q_c = Q_s + Q_{s \max},$$

unde  $Q_s$  = debitul corespunzător sumei echivalenților de debit pentru scurgere al obiectelor sanitare

$Q_{s \max}$  = debitul specific cu valoarea cea mai mare

$$Q_s = 0,28 \times \sqrt{E}$$

$$Q_{s \max} = 2 \text{ l/s pentru vasul de closet}$$

Dimensionarea instalatiei interioare de canalizare menajera pentru tot obiectivul:

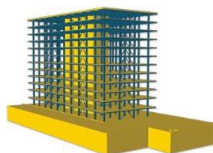
Nr. crt.	Denumire obiect	q <sub>u</sub>	Nr. obiect	Echivalent	
		(l/s)		obiect	Total
Clădire învățământ					
1	Lavoar	0,17	9	0,50	1,53
1	Spălător	0,17	1	0,50	0,15
2	Pișoar	0,015	3	1,00	0,045
4	Vas closet cu rezervor montat la semiînălțime	2,00	13	6,00	78
Σ E					79,74

$$Q_s = 0,28 \times \sqrt{E} = 0,28 \times \sqrt{79,74} = 2,50 \text{ l/s}$$

$$\Rightarrow Q_c = Q_s + q_{s \max} = 2,50 + 2 = 4,50 \text{ l/s}$$

nr. crt.	caracteristică	E	$q_u$	$q_u \max$	$q_u \text{ total}$
			l/s	l/s	l/s
1.	Clădire birouri	<b>79,74</b>	<b>2,50</b>	<b>2,00</b>	<b>4,50</b>

Conductele de legatura de la obiectele sanitare la coloane



Conform STAS 1795 s-au stabilit diametre si pante normale si minime de montaj a conductelor de scurgere de la obiectele sanitare la coloane.

Denumire	Diametrul nominal al conductei de legatura	Panta conductei normal	minim
lavoar	32	0,035	0,025
pișoar	32	0,035	0,025
closet cu rezervor montat la inaltime	100	0,020	0,012

### Instalatia de canalizare menajera

Debitele de ape uzate menajere care se evacueaza in reseaua de canalizare,  $Q_u$  se calculeaza cu relatia:

$$Q_u = 0,8 \times Q_s$$

In care  $Q_s$  - debitele de apa de alimentare caracteristice ( zilnic mediu, zilnic maxim si orar maxim )

$$Q_{zi\ med} = 2.00\ mc/zi$$

$$Q_{zi\ max} = 2.80\ mc/zi$$

$$Q_{ora\ max} = 2.52\ mc/ora$$

Astfel :

#### Debitul zilnic mediu

$$Q_{u\ zi\ med} = Q_{zi\ med} \times 0.8 = 2,00 \times 0.8 = 1,60\ m^3/zi$$

#### Debitul zilnic maxim

$$Q_{u\ zi\ max} = Q_{zi\ max} \times 0.8 = 2,80 \times 0.8 = 2,24\ m^3/zi$$

#### Debitul orar maxim

$$Q_{u\ orar\ max} = Q_{orar\ max} \times 0.8 = 2,52 \times 0.8 = 2,02\ m^3/h$$

### Coloanele de canalizare a apelor uzate menajere

Diametrele se determina din conditii constructive si hidraulice:

- se alege diametrul preliminar coloanei din conditii constructive;
- se verifica situatia ca pe fiecare tronson, conditiile hidraulice, sa fie indeplinit astfel incat debitul de calcul al coloanei sa fie mai mic sau cel mult egal cu debitul maxim care poate fi evacuat prin coloane cu diametrul ales din conditii constructive, conform STAS 1795;

Calculul hidraulic al conductelor orizontale (colectoare) de canalizare

Diametrele se aleg constructiv si se verifica daca indeplinesc conditiile hidraulice.

Conditia hidraulica consta in verificarea vitezei reale  $v_r$  [m/s], de curgere a apei cu nivelul liber prin conducta orizontala cu diametrul preliminar ales, care trebuie sa fie mai mare sau cel mai putin egala cu viteza minima,  $v_{min}$ , de autocuratare a conductei si mai mica decat sau cel mult egala cu viteza maxima admisa,  $v_{max}$  :

$$v_{min} \leq v_r \leq v_{max}$$

$$v_{min} = 0,7\ [m/s]\ \text{pentru colectoare inchise}$$

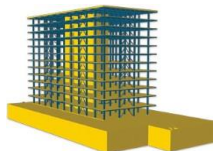
$$v_{min} = 0,5\ [m/s]\ \text{pentru canale deschise si rigole}$$

$$v_{max} = 4,0\ [m/s]\ \text{pentru conducte metalice, PVC, ceramice si beton armat}$$

$$v_{max} = 3,0\ [m/s]\ \text{pentru beton simplu si azbociment}$$

Calculul hidraulic de verificare a vitezei reale se efectueaza cunoscand:





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ

A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

- debitul de calcul  $q_c$
- gradul de umplere  $u$
- panta de montaj  $i$

Pentru tronsonul luat în calcul:

$q_c = 2,20$  l/s;  $\varnothing 110$  mm – diametrul preliminar

$u_{max} = 0.60$  pentru  $\varnothing 110$ mm

$i = 0.02$

din tabel, conform STAS 1795 se citesc valorile pentru debitul de scurgere în funcție de diametrul conductei și panta de montaj

$$\Rightarrow q_{sp} = 13,32 \text{ l/s și } v_{sp} = 1,55 \text{ m/s}$$

se calculează raportul:

$$\chi = q_c / q_{sp} = 2,20 / 13,32 = 0,16$$

din diagrama, se determină gradul de umplere efectiv, iar funcție de raportul  $\chi$ ,

$$\Rightarrow u = 0,28$$

comparând gradul de umplere efectiv, cu gradul de umplere maxim admis, conform STAS 1795

$$\Rightarrow u = 0,28 < u_{max} = 0.65 \text{ pentru } \varnothing 110 \text{ mm}$$

din diagrama se citește valoarea raportului  $z$ , raport care se definește:  $z = v_r / v_{sp}$

$$z = 0,72 \Rightarrow v_r = z \times v_{sp} = 0,72 \times 1,55 \text{ m/s } v_r = 1,12 \text{ l/s}$$

Se constată că  $v_{min} < v_r = 1,12 \text{ l/s} < v_{max}$ , condiție îndeplinită pentru  $\varnothing 110$  mm și  $i = 0,02$

$\Rightarrow$  conducta de canalizare (colectorul) a fost bine aleasă din condiții constructive.

Acest calcul de verificare s-a efectuat pe fiecare tronson la dimensionarea instalației de canalizare; diametrele obținute s-au înscris în planurile instalației de canalizare.

### Debitul de calcul pentru ape meteorice de pe suprafețe aferente

#### Debitul de calcul pentru ape meteorice de pe clădire

Debitul de calcul al apelor meteorice se determină conform STAS 1846-2;2007, pct.4.3.1.2.

$$QP = m \times S \times \varnothing \times i \text{ [l/s]}$$

în care:

$m$  - coeficient adimensional de reducere a debitului de calcul, care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp, a canalelor și de durata ploii de calcul,  $t$ ;

$m = 0.8$  la timp de ploaie  $< 40$  min

**$m = 0.9$  la timp de ploaie  $> 40$  min**

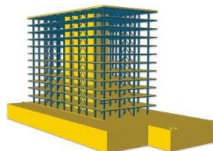
$m = 1.0$  în cazuri justificate

$S$  - suprafața bazinului de canalizare de pe care se colectează apa care trece prin secțiunea de calcul, în hectare;

$\varnothing$  - coeficient de scurgere aferent suprafeței respective, conform tabelului 2, din STAS 1846-2;2007;

$i$  - intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența " $T$ " și de durata ploii de calcul " $t$ ", conform STAS 9470-73, în litri pe secunda-hectar.

Valori specifice pentru coeficientul de curgere



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ

A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Nr. crt.	Natura suprafeței	Coefficientul de scurgere $\phi$
1	Învelitori metalice și de ardezie	0,95
2	Învelitori de sticlă, țiglă și carton asfaltat	0,90
3	Terase asfaltate	0,85 ... 0,90
4	Pavaje din asfalt și din beton	0,85 ... 0,90
5	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70 ... 0,80
6	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55 ... 0,60
7	Drumuri din piatră spartă (macadam): <ul style="list-style-type: none"><li>• în zone cu pante mici (<math>\leq 1\%</math>);</li><li>• în zone cu pante mari (<math>&gt; 1\%</math>).</li></ul>	0,25 ... 0,35 0,40 ... 0,50
8	Drumuri împietruite: <ul style="list-style-type: none"><li>• în zone cu pante mici (<math>\leq 1\%</math>);</li><li>• în zone cu pante mari (<math>&gt; 1\%</math>).</li></ul>	0,15 ... 0,20 0,25 ... 0,30
9	Terenuri de sport, grădini: <ul style="list-style-type: none"><li>• în zone cu pante mici (<math>\leq 1\%</math>);</li><li>• în zone cu pante mari (<math>&gt; 1\%</math>).</li></ul>	0,05 ... 0,10 0,10 ... 0,15
10	Incinte și curți nepavate, neîmierbate	0,05 ... 0,20
11	Terenuri agricole (cultivate)	0,10 ... 0,15
12	Parcuri și suprafețe împădurite: <ul style="list-style-type: none"><li>• în zone cu pante mici (<math>\leq 1\%</math>);</li><li>• în zone cu pante mari (<math>&gt; 1\%</math>).</li></ul>	0,01 ... 0,05 0,05 ... 0,10

### Determinarea intensității ploii de calcul "i"

Frecvența "f" se stabilește în funcție de clasa de importanță a folosinței, conform STAS 4273-83 și caracterul investiției.

Pentru clasa de importanță III și o investiție de tip complex comercial se poate lua o frecvență de 1/2.

Se alege frecvența superioară ținând cont de mărimea investiției, precum și de prevederile SR1846-2:2007, nota 1.

Durata ploii de calcul se poate stabili conform STAS 1846-2:2007, pct. 4.3.1.2 la 10 minute pentru zone de deal.

Intensitatea ploii de calcul se determină conform STAS 9470-73, pentru zona 13 – Sânmihaiu Român, zona în care este amplasat obiectivul de investiții.

Pentru  $f = 1/1$  și  $t = 10$  min, rezultă:  $i = 190$  l/s x ha

Suprafețele de pe care se mai propune colectarea apelor pluviale sunt :

$S_{\text{acoperiș tip terasă}}: 261 \text{ mp} \rightarrow \Phi = 0,90$

$S_{\text{acoperiș țiglă}}: 270 \text{ mp} \rightarrow \Phi = 0,90$

Determinarea debitului de calcul:  $QP = m \times S \times \Phi \times i$  [l/s]

$$QP_{\text{clădire}} = (0.9 \times 0.0261 \times 0.90 \times 190) + (0.9 \times 0.0270 \times 0.90 \times 190) = 8.25 \text{ l/sec}$$

Evacuarea apelor pluviale se va face diferențiat, în funcție de proveniența lor:

- Apele pluviale de pe acoperișul tip terasă necirculabilă a construcției propuse, vor fi evacuate prin coloane în exteriorul clădirii și de aici vor fi deversate în zonele verzi din vecinătate acestora..

Colectarea apelor de pe acoperișul tip terasă se face prin intermediul receptoarelor standardizate, fără gardă hidrolică. Nr.: 11016

- Apele pluviale de pe acoperișul tip învelitoare cu țiglă ceramică a construcției propuse, vor fi evacuate prin țigheburile și burlanele și deversate în zonele verzi din vecinătate acestora..

Intocmit,  
ing. Octavian BUMBESCU

