
B R E V I A R D E C A L C U L

A.1. CONSUMATORI

Stabilirea necesarului de apă s-a făcut conform SR 1343 – 1 – 2006 (Alimentari cu apă).
Determinarea cantitatilor de apă potabilă pentru localități urbane și rurale).

În calculul necesarului de apă sunt luate în evidență localitățile **Bodești, Bodeștii de Jos și Oșlobeni, din comuna Bodești, județul Neamț**. Traseele unde se va dezvolta infrastructura hidroedilitare cu rețelele de alimentare cu apă și canalizare menajeră au fost stabilite în concordanță cu necesitățile beneficiarului, având considerați un număr de consumatori confirmați de către reprezentantul acestuia :

localitatea Bodești	220 locuitori
localitatea Bodeștii de Jos	70 locuitori
localitatea Oșlobeni	70 locuitori

Pentru criteriile de proiectare a fost luată în considerare etapa de perspectivă de 25 ani.

Pentru determinarea cantităților de apă necesare s-a considerat un spor de creștere pentru populație de 1,006 % pe an.

Populația de perspectivă s-a calculat cu relația :

$$N_p = N_a \times (1 + 0,06 \times p\%)^n, \quad \text{în care :}$$

N_p - populația de perspectivă

N_a - populația actuală

$P\%$ - spor de creștere considerat $p = 1,006\%$

n - nr de ani pentru care se face calculul, $n = 25$ ani

Evoluția numărului de locuitori:

An	Bodești	Bodeștii de Jos	Oșlobeni	TOTAL
2023	220	70	70	360
2048	256	82	82	420

A.2. CANTITATI DE APA NECESARE, DEBITE SPECIFICE

Cantitățile de apă necesare s-au determinat analitic, diferențiat pentru fiecare folosință și cuprind următoarele categorii de apă :

- apă pentru nevoi fiziologice, igiena individuală și prepararea hranei ;
- apă pentru nevoi unități economice și social-culturale ;
- apă necesară pentru combaterea incendiilor ;
- apă pentru nevoi proprii ale sistemului de alimentare cu apă ;

- necesar de apă pentru acoperirea pierderilor tehnic –admisibile în sistem .

1. Necesarul de apă (Q)

Tinând seama de fluctuația specifică în utilizarea apei în localități rurale se utilizează următoarele debite caracteristice (STAS 1343/1- 2006):

- debitul zilnic mediu , $Q_{zi\ med}$, reprezentând media volumelor de apă utilizate zilnic în cursul unui an.

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) \times q_s(i) \right] \quad [\text{mc/zi}];$$

- debitul zilnic maxim $Q_{zi\ max}$, reprezentând valoarea maximă a volumelor de apă utilizate zilnic în cursul unui an

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) \times q_s(i) \times k_{zi}(i) \right] \quad [\text{mc/zi}];$$

- debitul orar maxim, $Q_{orar\ max}$, valoarea maximă a debitului orar de apă din ziua de consum maxim

$$Q_{orar\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) \times q_s(i) \times k_{zi}(i) \times k_o(i) \right] \times 1/24 \quad [\text{mc/h}].$$

2. Cerinta de apa (Qs)

Conform STAS 1343/1-06 pentru calculul cerinței de apă se folosește relația :

$$Q_s = K_s \times K_p \times Q$$

Necesarul de apă pentru nevoi proprii ale sistemului de alimentare cu apă se va exprima ca un spor al necesarului global de 5% ($K_s = 1,05$) pentru spalarea conductei si a rezervorului.

Pierderile tehnologic admisibile de apă din sistem vor fi tratate tot ca un necesar de apă și s-a apreciat la un necesar de 10% ($K_p = 1,10$).

Etapa I – Anul 2023

LOCALITATEA BODESTI

$$q_{sp} = 80,00 \quad \text{l/or zi}$$

$$K_{zi} = 1,40$$

$$K_o = 2,00$$

a. Nevoi gospodaresti

$$N_a = 220 \quad \text{locuitori}$$

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) \times q_s(i) \right] = \quad \mathbf{17,60} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) \times q_s(i) \times k_{zi}(i) \right] = \quad \mathbf{24,64} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = \mathbf{2,05} \quad \text{mc/h}$$

b. Nevoi publice

Na= 5 persone

Nevoi Publice	Unitate de produs	q specific [l/unitate,zi]
Bufete -cofetării	5	deserviți/zi
		15

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] = \mathbf{0,075} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] = \mathbf{0,11} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = \mathbf{0,01} \quad \text{mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA BODESTI 2023

$$Q_{zi\ med} = \mathbf{17,68} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \mathbf{24,75} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{orar\ max} = \mathbf{2,06} \quad \text{mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_p = \mathbf{1,10}$$

$$K_s = \mathbf{1,05}$$

$$Q_{szi\ med} = \frac{\mathbf{20,41\ mc/zi}}{\mathbf{0,24\ l/s}}$$

$$Q_{szi\ max} = \frac{\mathbf{28,58\ mc/zi}}{\mathbf{0,33\ l/s}}$$

$$Q_{sorar\ max} = \frac{\mathbf{2,38\ mc/h}}{\mathbf{0,66\ l/s}}$$

LOCALITATEA BODESTII DE JOS

$$q_{sp} = \mathbf{80,00} \quad \text{l/om zi}$$

$$K_{zi} = \mathbf{1,40}$$

$$K_o = \mathbf{2,00}$$

a. Nevoi gospodaresti

Na = 70 locuitori

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] = \mathbf{5,60} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] = \mathbf{7,84} \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = \mathbf{0,65} \quad \text{mc/h}$$

b. Nevoi publice

Na= 0 persoane

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] = 0 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] = 0,00 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = 0,00 \quad \text{mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA BODESTII DE JOS 2023

$$Q_{zi\ med} = 5,60 \quad \text{mc/zi}$$

0,06

$$Q_{zi\ max} = 7,84 \quad \text{mc/zi}$$

0,09

$$Q_{orar\ max} = 0,65 \quad \text{mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_P = 1,10$$

$$K_s = 1,05$$

$$Q_{szi\ med} = \frac{6,47 \text{ mc/zi}}{0,07 \text{ l/s}}$$

$$Q_{szi\ max} = \frac{9,06 \text{ mc/zi}}{0,10 \text{ l/s}}$$

$$Q_{sorar\ max} = \frac{0,75 \text{ mc/h}}{0,21 \text{ l/s}}$$

LOCALITATEA OSLOBENI

$$q_{sp} = 80,00 \quad \text{l/om zi}$$

$$K_{zi} = 1,40$$

$$K_o = 2,00$$

a. Nevoi gospodaresti

Na = 70 locuitori

$$Q_{zi\ med} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] = 5,60 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] = 7,84 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = 0,65 \quad \text{mc/h}$$

b. Nevoi publice

Na= 0 persoane

$$Q_{zi\ med} = Vol.an/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 0 \quad mc/zi$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) \right] = 0,00 \quad mc/zi$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) x k_o(i) \right] = 0,00 \quad mc/h$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA OSLOBENI 2023

$$Q_{zi\ med} = 5,60 \quad mc/zi$$

$$0,06$$

$$Q_{zi\ max} = 7,84 \quad mc/zi$$

$$0,09$$

$$Q_{orar\ max} = 0,65 \quad mc/h$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_p = 1,10$$

$$K_s = 1,05$$

$$Q_{szi\ med} = \frac{6,47 \quad mc/zi}{0,07 \quad l/s}$$

$$Q_{szi\ max} = \frac{9,06 \quad mc/zi}{0,10 \quad l/s}$$

$$Q_{sorar\ max} = \frac{0,75 \quad mc/h}{0,21 \quad l/s}$$

Etapa a II-a – Anul 2048**LOCALITATEA BODESTI**

$$q_{sp} = 120,00 \quad l/om\ zi$$

$$K_{zi} = 1,40$$

$$K_o = 2,00$$

a. Nevoi gospodaresti

$$N_a = 256 \quad \text{locuitori}$$

$$Q_{zi\ med} = Vol.an/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 30,72 \quad mc/zi$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) \right] = 43,01 \quad mc/zi$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) x k_o(i) \right] = 3,58 \quad mc/h$$

b. Nevoi publice

$$N_a = 6 \quad \text{persone}$$

$$\text{Spor de crestere} = 5\%$$

$$Q_{zi\ med} = 0,08 \quad mc/zi$$

$$Q_{zi \max} = 0,12 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = 0,01 \quad \text{mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA BODESTI 2048

$$Q_{zi \text{ med}} = 30,80 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi \max} = 43,13 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{orar \max} = 3,59 \quad \text{mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_P = 1,10$$

$$K_s = 1,05$$

$$Q_{szi \text{ med}} = \frac{35,58 \text{ mc/zi}}{0,41 \text{ l/s}}$$

$$Q_{szi \max} = \frac{49,81 \text{ mc/zi}}{0,58 \text{ l/s}}$$

$$Q_{sorar \max} = \frac{4,15 \text{ mc/h}}{1,15 \text{ l/s}}$$

LOCALITATEA BODESTII DE JOS

$$Q_{sp} = 120,00 \quad \text{l/om zi}$$

$$K_{zi} = 1,40$$

$$K_o = 2,00$$

a. Nevoi gospodaresti

$$N_a = 82 \quad \text{locuitori}$$

$$Q_{zi \text{ med}} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 9,84 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi \max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) \right] = 13,78 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) x k_o(i) \right] = 1,15 \quad \text{mc/h}$$

$$N_a = 0 \quad \text{persone}$$

$$\text{Spor de crestere} = 5\%$$

$$Q_{zi \text{ med}} = 0,00 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{zi \max} = 0,00 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = 0,00 \quad \text{mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA BODESTII DE JOS 2048

b. Nevoi publice

$$Q_{zi \text{ med}} = 9,84 \quad \text{mc/zi}$$

$$0,11$$

$$Q_{zi \max} = 13,78 \quad \text{mc/zi}$$

$$Q_{\text{orar max}} = \frac{0,16}{1,15} \text{ mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_p = 1,10$$

$$K_s = 1,05$$

$$Q_{\text{szi med}} = \frac{11,37 \text{ mc/zi}}{0,13 \text{ l/s}}$$

$$Q_{\text{szi max}} = \frac{15,91 \text{ mc/zi}}{0,18 \text{ l/s}}$$

$$Q_{\text{orar max}} = \frac{1,33 \text{ mc/h}}{0,37 \text{ l/s}}$$

LOCALITATEA OSLOBENI

$$q_{\text{sp}} = 120,00 \text{ l/om zi}$$

$$K_{\text{zi}} = 1,40$$

$$K_o = 2,00$$

a. Nevoi gospodaresti

$$N_a = 82 \text{ locuitori}$$

$$Q_{\text{zi med}} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 9,84 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{zi max}} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{\text{zi}}(i) \right] = 13,78 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{orar max}} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{\text{zi}}(i) x k_o(i) \right] = 1,15 \text{ mc/h}$$

b. Nevoi publice

$$N_a = 0 \text{ persoane}$$

$$\text{Spor de crestere} = 5\%$$

$$Q_{\text{zi med}} = 0,00 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{zi max}} = 0,00 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{orar max}} = 0,00 \text{ mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA OSLOBENI 2048

$$Q_{\text{zi med}} = 9,84 \text{ mc/zi}$$

$$0,11$$

$$Q_{\text{zi max}} = 13,78 \text{ mc/zi}$$

$$0,16$$

$$Q_{\text{orar max}} = 1,15 \text{ mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_p = 1,10$$

$K_s =$	1,05
$Q_{szi\ med} =$	$\frac{11,37\ mc/zi}{0,13\ l/s}$
$Q_{szi\ max} =$	$\frac{15,91\ mc/zi}{0,18\ l/s}$
$Q_{sorar\ max} =$	$\frac{1,33\ mc/h}{0,37\ l/s}$

**TOTAL COMUNA BODESTI -
PERIOADA DE PERSPECTIVA : ANUL 2048**

TOTAL CERINTA APA :

$Q_{szi\ med} =$	$\frac{58,31\ mc/zi}{0,67\ l/s}$
$Q_{szi\ max} =$	$\frac{81,63\ mc/zi}{0,94\ l/s}$
$Q_{sorar\ max} =$	$\frac{6,80\ mc/h}{1,89\ l/s}$

Calculul refacerii de incendiu :

Populația luată în calcul pentru investiția propusă, însumată, nu depășește $N < 5000$ locuitori, reprezentând o asigurare pentru rezerva de incendiu de 54 mc, pentru a avea la hidrantul exterior $Q_{ie}=5$ l/sec. Prezenta investiție reprezintă o extindere de apă din rețeaua existentă, propusă la nivelul localităților menționate mai sus, respectiv pentru calculul debitului la sursa aferentă extinderii, nu se lua în considerare debitul pentru hidrantul exterior, deoarece acesta a fost considerat la înființarea rețelei de apă existente.

Q_{Ri} = debitul de refacere a rezervei de incendiu

$$V_{cons} = a \cdot Q_{sorar\ max} \cdot T_e ;$$

$$a = 0,7; T_e = 3\ ore$$

$$V_{cons} = 14,29\ mc$$

Volumul rezervei intangibile

$$V_{Ri} = K_p \times V_i + V_{cons}$$

$$V_i = 0\ mc$$

$$V_{Ri} = 14,29\ mc$$

Debitul de refacere a incendiului

$$Q_{Ri} = \frac{V_{Ri}}{T_{Ri}} \times 24$$

$$T_{Ri} = 24\ ore$$

$$Q_{Ri} = 0,60\ mc/h$$

In consecință, cerința de apă la sursa devine :

$$Q_{szimax} + Q_{Ri} \times 24 = \frac{95,92\ mc/zi}{1,11\ l/s}$$

CALCULUL DEBITELOR DE APA UZATA PPERIOADA DE PERSPECTIVA :

Debitele de ape uzate caracteristice pentru localitatile luate in evidenta vor fi calculate ca 100% din necesarul de apa evidentiata conform STAS 1846-1/2006 pct. 4.2.1 , rezultand :

Perioada actuala : ANUL 2023

$$\begin{array}{l}
 \text{Qu}_{\text{zi med}} = \frac{33,35 \text{ mc/zi}}{0,39 \text{ l/s}} \\
 \text{Qu}_{\text{zi max}} = \frac{46,69 \text{ mc/zi}}{0,54 \text{ l/s}} \\
 \text{Qu}_{\text{orar max}} = \frac{3,89 \text{ mc/h}}{1,08 \text{ l/s}}
 \end{array}$$

Perioada de perspectiva : ANUL 2048

Debitele de ape uzate caracteristice pentru localitatile luate in evidenta vor fi calculate ca 100% din necesarul de apa evidentiata conform STAS 1846-1/2006 pct. 4.2.1 , rezultand :

$$\begin{array}{l}
 \text{Qu}_{\text{zi med}} = \frac{58,31 \text{ mc/zi}}{0,67 \text{ l/s}} \\
 \text{Qu}_{\text{zi max}} = \frac{81,63 \text{ mc/zi}}{0,94 \text{ l/s}} \\
 \text{Qu}_{\text{orar max}} = \frac{6,80 \text{ mc/h}}{1,89 \text{ l/s}}
 \end{array}$$

Intocmit ,
Ing. Marius C-TIN BUSCU