270

CZU 628.112.001.2

ROMÂNIA INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE	STANDARD DE STAT EDIȚIE OFICIALĂ ALIMENTĂRI CU APĂ **CAPTĂRI DE APĂ SUBTERANĂ PRIN DRENURI** **Prescripții generale de proiectare**	**STAS 1629/3-91** *Înlocuiește*: 1629/3-82 **Clasificarea alfanumerică** **G 54**

Water supplies	Alimentation en eau	Водоснабжение
GROUND WATER TAPPINGS BY DRAINS Design general specifications	CAPTAGE DES EAUX SOUSTERRAINES PAR DRAINS Prescriptions en vue de l'établissement des projets	ВОДОЗАБОР ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОДОСТОКАМИ Общие предписания по проектированию

1 GENERALITĂȚI

BIBLIOTECA Institutelor de Construcții 4/30.370

1.1 Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1 Prezentul standard stabilește prescripțiile generale privind proiectarea captărilor de apă subterană prin drenuri, utilizate în sistemele de alimentare cu apă potabilă sau industrială.

1.1.2 Prezentul standard nu se referă la drenurile folosite la colectarea apelor de infiltrație din jurul unor construcții sau la coborîrea nivelului apei subterane.

1.1.3 Prezentul standard nu cuprinde prescripții privind calculele de stabilitate și de rezistență pentru elementele de construcție, și nici pe cele privind instalațiile și echipamentele mecanice.

1.2 Captările prin drenuri se prevăd, de regulă, în cazurile în care acestea se realizează în straturi acvifere cu nivel liber, care au grosimea de 2 ... 5 m, iar talpa drenului se află la o adîncime de pînă la 8 m față de nivelul terenului.

1.3 Captările prin drenuri se proiectează pe baza studiilor de teren și cercetărilor de laborator efectuate conform STAS 1628/1- 87 și STAS 1242/1- 89.

1.4 Proiectarea captărilor prin drenuri trebuie să se facă în corelare cu celelalte lucrări de gospodărire a apelor din zonă, existente și de perspectivă.

Trebuie să se țină seama de:

- toate captările de apă subterană existente în zonă și posibilitatea unei eventuale interferări cu captarea proiectată;
- prezența unor zone cu stratul acvifer impurificat;
- chimismul apelor de suprafață (cazul captărilor cu infiltrație prin mal);
- inundabilitatea zonei captării la ape catastrofale;
- existența căilor de comunicații terestre sau a lucrărilor hidroameliorative;
- prezența unor obiective social-economice sau a unor canale și conducte pentru transportul apelor uzate sau al lichidelor ce pot polua stratul acvifer.

Elaborat de:	Aprobat de:	Data intrării în vigoare:
MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI AMENAJĂRII TERITORIALE Institutul de Cercetări, Studii și Proiectări pentru Urbanism și Amenajarea Teritoriului — URBANPROIECT	INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE Str. J. L. Calderon nr.13 BUCUREȘTI Telex 11312 IRS R	1991-07-01

Nerespectarea Standardelor de Stat este urmărită conform legii. Reproducerea interzisă.

1.5 La captările prin drenuri trebuie luate măsurile de protecție și siguranță pentru menținerea calității apei, precizate la pct. 1.5.1 ... 1.5.5.

1.5.1 La captările prin drenuri utilizate în sistemele de alimentare cu apă potabilă trebuie luate măsuri pentru realizarea protecției sanitare, inclusiv a perimetrului de protecție sanitară, stabilită pe bază de studii hidrogeologice și hidrologice, conform reglementărilor tehnice specifice. Zona de protecție trebuie să se realizeze cel tîrziu pînă la darea în exploatare a captării.

1.5.2 Trebuie luate măsuri de protecție împotriva inundațiilor produse de cursurile de apă învecinate, a stagnării apelor meteorice și a infiltrărilor poluante de orice natură, în straturile acvifere.

Lucrările de protecție împotriva inundațiilor se proiectează luînd în calcul debitul maxim determinat conform STAS 4068/1- 82, la probabilitatea anuală de depășire determinată conform STAS 4068/2 - 87, corespunzătoare clasei de importanță a obiectivelor deservite de captarea respectivă, stabilită conform STAS 4273 - 83.

Distanța de la dren pînă la lucrările de protecție trebuie să corespundă condițiilor de protecție sanitară precizate la pct. 1.5.1.

1.5.3 În cazul drenurilor care captează apa din infiltrații prin mal, trebuie să se prevadă lucrări de consolidare a malurilor și de stabilizare a albiei. Aceste lucrări trebuie să nu împiedice alimentarea captării prin infiltrații, să nu provoace colmatarea albiei regularizate și să se realizeze cel mai tîrziu pînă la darea în exploatare a captării.

1.5.4 Trebuie proiectate și organizate măsurile de securitate și supraveghere (împrejmuiri, drumuri de acces, pază, iluminat etc.), necesare în timpul exploatării captării.

1.5.5 Trebuie ca materialele folosite la construcțiile și instalațiile captării să nu schimbe calitatea apei captate și să fie rezistente la eventuala agresivitate a acesteia (CO_2, pH, H_2S, ferobacterii, manganobacterii etc).

1.6 Soluția de captare prin drenuri se adoptă numai dacă în urma unei analize tehnico-economice rezultă mai avantajoasă în comparație cu soluția de captare cu puțuri.

2 CLASIFICARE

2.1 După posibilitatea de vizitare a drenurilor, captările prin drenuri pot fi:

- cu drenuri nevizitabile, realizate din tuburi perforate cu înălțimea interioară pînă la 1500 mm;
- cu drenuri vizitabile, realizate din galerii drenate sau din tuburi perforate cu înălțimea interioară mai mare de 1500 mm.

2.2 După poziția de amplasare a drenurilor în stratul acvifer, captările prin drenuri pot fi:

- cu drenuri perfecte, cînd drenul este așezat pe stratul impermeabil de bază;
- cu drenuri imperfecte, cînd drenul este situat în stratul permeabil acvifer.

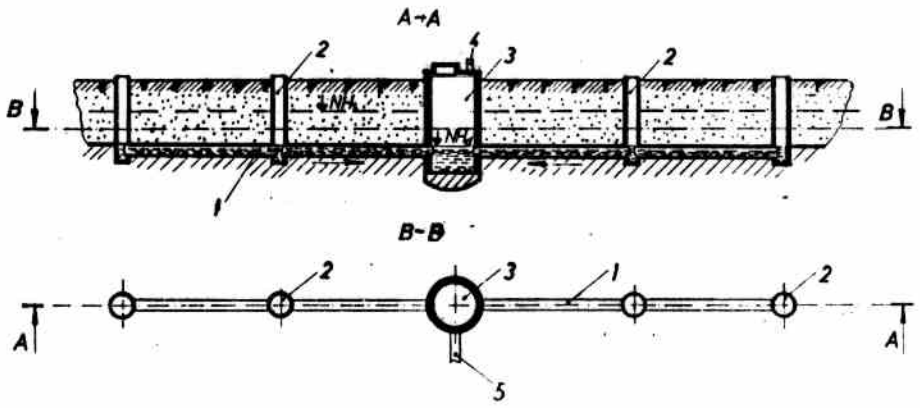
2.3 După proveniența apei captate, captările prin drenuri pot fi:

- cu drenuri care captează apa din straturi acvifere cu nivel liber;
- cu drenuri care captează apa infiltrată prin malurile rîurilor.

3 PRESCRIPȚII DE PROIECTARE

3.1 Alcătuire

Captările prin drenuri sînt alcătuite din elementele prezentate în fig.1..



1- Dren; 2- cămin de vizitare; 3- cameră colectoare; 4- tub de aerisire; 5- conductă de plecare

Fig. 1

3.2 Amplasare

Drenurile care captează apa provenită dintr-un strat acvifer cu nivel liber se amplasează, pe cît posibil, perpendicular pe direcţia de scurgere a apei.

Drenurile care captează apa infiltrată prin malul unui rîu se amplasează paralel cu malul.

3.3 Dimensionare

3.3.1 Panta longitudinală a drenului se adoptă, de regulă, egală cu cea a stratului impermeabil de bază. Această pantă trebuie să asigure scurgerea apei spre camera colectoare şi să nu fie mai mică de 1‰.

3.3.2 Secţiunea de scurgere a drenului se stabileşte avînd în vedere debitul de calcul obţinut din majorarea cu aprox. 20% a debitului Q_d de dimensionare a captării (determinat conform pct. 3.3.3.5), pentru a ţine seama de eventualele depuneri de nisip pe orificiile din pereţii drenului sau pe radierul acestuia.

Secţiunea de scurgere a drenului se dimensionează astfel ca la debitul de calcul să se realizeze un grad de umplere de max. 50%.

3.3.3 Debitul provenit din stratul acvifer se determină în funcţie de caracteristicile stratului acvifer, coeficientul de filtraţie şi de panta hidraulică a curentului subteran.

Pentru drenurile perfecte, în cazurile în care panta hidraulică a curentului subteran este mai mare de 1‰, debitul provenit din stratul acvifer se determină conform prevederilor de la pct. 3.3.3.1 ... 3.3.3.4.

Pentru celelalte cazuri, determinarea debitului se face ţinînd seama de condiţiile reale de scurgere a apei spre dren.

În cazuri speciale, pentru determinarea debitelor provenite din straturi acvifere pot fi folosite şi alte metode de calcul numeric, de modelare analogică etc.

3.3.3.1 Debitul unitar q_t (pe unitatea de lungime de front de strat acvifer) ce poate fi captat în cazul drenurilor care captează apa dintr-un strat acvifer cu nivel liber se determină cu relaţia:

$$q_t = k\ i_1\ H_1 \qquad [\ m^3/(s.m)\ ]$$

în care

k coeficient de filtraţie mediu al stratului acvifer, în metri pe secundă;

i_1 panta hidraulică medie a curentului subteran, care se determină cu relaţia:

$$i_1 = \frac{H_1^2 - h_0^2}{2\,D_1\,H_1}$$

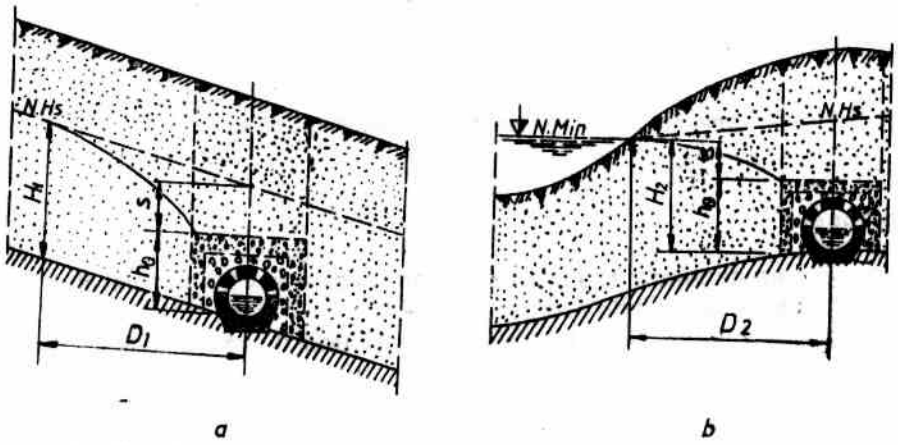
H_1 grosimea stratului de apă subterană, în metri, corespunzătoare nivelului minim (fig. 2a), cu probabilitatea anuală de depăşire determinată conform STAS 4068/2-87, în funcţie de clasa de importanţă a obiectivului deservit de captarea respectivă, stabilită conform STAS 4273-83;

h_0 grosimea stratului de apă la limita filtrului invers al drenului, în metri (fig. 2a);

D_1 distanța de influență a drenului, în metri, care se poate determina cu relația empirică:

$$D_1 = 3000\, s \sqrt{k}$$

$$s = H_1 - h_0$$



a b

Fig. 2

3.3.3.2 Debitul unitar q_m ce poate fi captat în cazul drenurilor care captează apa infiltrată prin malul unui rîu, se determină cu relația:

$$q_m = k\, i_2\, H_2 \qquad [\mathrm{m^3/(s.m)}]$$

în care

k conform pct. 3.3.3.1;

i_2 panta hidraulică medie a curentului subteran, care se determină cu relația:

$$i_2 = \frac{H_2^2 - h_0^2}{2\, D_2\, H_2}$$

H_2 grosimea stratului de apă subterană de infiltrație prin mal, în metri, corespunzătoare nivelului minim din rîu (fig. 2b), cu probabilitatea anuală de depășire conform STAS 4068/2 - 87, determinată în funcție de clasa de importanță a obiectivului deservit de captarea respectivă, stabilită conform STAS 4273 - 83;

h_0 grosimea de apă la limita filtrului invers al drenului, în metri (fig. 2b);

D_2 distanța de la axul drenului la rîu, în metri.

Pentru evitarea colmatării, i_2 trebuie să respecte condiția:

$$i_2 < 0{,}015$$

cu excepția cazurilor în care straturile acvifere sînt alcătuite din nisipuri fine sau apele sînt feruginoase, pentru care trebuie să se respecte condiția:

$$i_2 < 0{,}010$$

3.3.3.3 Debitul Q_c ce poate fi captat dintr-o zonă cu caracteristici hidrogeologice aproximativ uniforme, se determină cu relația:

$$Q_c = 0{,}8\, q\, L_c \qquad [\mathrm{m^3/s}]$$

în care

q conform pct. 3.3.3.1 (q_t) sau pct. 3.3.3.2 (q_m), în metri cubi pe secundă și metru;

L_c lungimea posibilă a segmentului de strat acvifer avînd caracteristici hidrogeologice aproximativ uniforme, în metri.

În cazul în care captarea cuprinde un număr i de segmente de straturi acvifere, debitul Q_c care poate fi captat dintr-un strat acvifer se determină cu relația:

$$Q_c = 0{,}8 \sum_{1}^{i} q_i \, L_{ci} \qquad [m^3/s]$$

în care

q_i debitul unitar ce poate fi captat de drenul i, în metri cubi pe secundă și metru;

L_{ci} lungimea posibilă a segmentului i de strat acvifer, în metri.

3.3.3.4 În cazul în care drenurile captează atît apă dintr-un strat acvifer cu nivel liber cît și apă infiltrată prin malul unui rîu, se calculează debitul corespunzător fiecărei situații conform prevederilor de la pct. 3.3.3.3, după care acestea se însumează.

3.3.3.5 Debitul de dimensionare Q_d a captării se determină cu relația:

$$Q_d = \alpha \, Q_c \qquad [m^3/s]$$

în care

α coeficient de siguranță prin care se ține seama de efectul de colmatare în timp în zona vecină drenului; are valoarea 0,8 ... 0,9, aleasă în funcție de caracteristicile stratului acvifer;

Q_c conform pct. 3.3.3.3 sau pct 3.3.3.4, în metri cubi pe secundă.

3.4 Prescripții constructive

3.4.1 Drenurile se prevăd, de regulă, perfecte (așezate pe patul impermeabil al stratului acvifer), pentru a putea intercepta integral curentul subteran.

Drenuri imperfecte (așezate deasupra patului impermeabil) se folosesc numai în cazuri justificate tehnico-economic.

3.4.2 Diametrul interior al tuburilor de drenaj trebuie să fie de minimum 20 cm.

3.4.3 Drenurile vizitabile se folosesc numai în cazul captărilor importante, cu debite de peste 0,2 m^3/s și unde condițiile de exploatare justifică această soluție (curățirea periodică a depunerilor de calcar, fier, mangan).

3.4.4 Tuburile de drenaj pot fi din:

- beton simplu;
- beton armat;
- ceramică;
- materiale plastice.

3.4.5 Tuburile de drenaj trebuie prevăzute la jumătatea lor superioară cu orificii realizate din construcție, avînd diametrul de 1 ... 1,5 cm. Se interzice realizarea orificiilor prin spargerea ulterioară a tubului, cu excepția tuburilor din materiale plastice, care pot fi găurite.

Suprafața totală a orificiilor de intrare a apei la exteriorul drenului trebuie să fie de 3 ... 4 % din suprafața totală a zonei perforate.

3.4.6 Dacă se folosesc tuburi circulare, este recomandabil ca acestea să fie prevăzute cu mufă. În cazul tuburilor circulare cu capăt drept trebuie să se prevadă manșoane care să asigure coaxialitatea tuburilor.

3.4.7 Tuburile de drenaj se așază, de regulă, pe un strat egalizator din beton.

3.4.8 În jurul drenului se realizează un filtru invers (fig. 2a și 2b), alcătuit din mai multe straturi, avînd grosimea totală de min. 40 cm. Numărul și compoziția granulometrică a straturilor filtrului invers se stabilesc în funcție de compoziția granulometrică a nisipului din stratul acvifer și de dimensiunile orificiilor drenului.

3.4.9 În lungul drenurilor se prevăd cămine de vizitare:

- la schimbări de direcție ale traseului, schimbări de pantă sau de dimensiuni ale secțiunii de scurgere;
- în aliniamente, la distanța de:

  60 ... 80 m în cazul drenurilor nevizitabile cu înălțimea interioară de pînă la 0,8 m;

  ≤100 m în cazul drenurilor nevizitabile cu înălțimea interioară de 0,8 ... 1,5 m;

  ≤200 m în cazul drenurilor vizitabile.

Cota radierului căminului de vizitare trebuie să fie cu cel puțin 50 cm mai coborîtă decît a radierului drenului, în vederea realizării unui mic bazin de colectare a nisipului.

3.4.10 Drenul se realizează, de regulă, în două ramuri.

În punctul de cotă minimă a drenurilor se prevede o cameră colectoare. Camera colectoare trebuie prevăzută cu dispozitive de închidere pentru izolarea drenurilor (dacă este cazul), conducte de golire fixe sau mobile, sorburi la conductele de plecare a apei, ventilații, spațiu necesar pentru depunerea nisipului antrenat de apă.

3.4.11 Căminele de vizitare și camerele de colectare se acoperă cu placă de beton armat.

În cazuri justificate, utilajul de pompare poate fi montat în spațiul comun cu camera colectoare, cu luarea de măsuri pentru evitarea impurificării apei captate.

Accesul prin placa de beton trebuie să fie situat la cel puțin 0,7 m deasupra terenului sau, în cazul locurilor inundabile, deasupra nivelului apelor mari cu probabilitatea de depășire și ținînd seama și de suprapunerea efectului valurilor.

La captările utilizate pentru alimentarea cu apă potabilă, accesul în căminele și camerele colectoare trebuie prevăzut cu capac sau ușă metalică, cu sistem de încuiere corespunzător.

Capacele se așază pe un rebord cu înălțimea de 20 cm față de suprafața superioară a plăcii.

3.4.12 Tubul de aerisire trebuie să fie mai înalt cu cel puțin 2 m față de nivelul accesului și trebuie astfel realizat încît să nu poată fi demontat din exterior și să nu permită pătrunderea corpurilor străine în interior.

3.4.13 Pentru coborîrea în cămine și în camerele colectoare, trebuie prevăzute la interior scări metalice fixe, protejate cu vopsea anticorozivă.

3.4.14 La drenurile vizitabile, cu înălțimea interioară peste 2 m, în cazul captărilor de apă potabilă, lîngă sau deasupra cunetelor de scurgere a apei captate, se recomandă prevederea unei banchete de circulație deasupra căreia trebuie să fie o înălțime de cel puțin 1,7 m. În cazuri speciale această înălțime se admite de 1,5 m. Bancheta trebuie să fie situată la cel puțin 0,3 m deasupra nivelului de scurgere a apei din cunetă și să aibă reborduri pentru evitarea impurificării apei captate.

3.4.15 În locurile inundabile, în jurul părților de construcție care depășesc nivelul terenului, trebuie prevăzută o umplutură de pămînt cu taluzuri protejate.

3.4.16 Captările prin drenuri trebuie să fie prevăzute cu dispozitive de măsură a debitului de apă captată.

4 PRESCRIPŢII FINALE

4.1 Adaptarea proiectului la situaţiile reale din teren se face numai cu acordul proiectantului, iar în cazul unor condiţii hidrogeologice deosebite şi cu asistenţă tehnică de specialitate.

4.2 Pe baza prescripţiilor stabilite în proiectul de execuţie, beneficiarul trebuie să întocmească regulamentul de exploatare a captării.

4.3 În cazul captărilor importante, prin proiect trebuie să se prevadă profile (cu minimum trei foraje de observaţie fiecare, din care două în amonte şi unul în aval), amplasate transversal pe frontul de captare, astfel ca să se poată observa şi înregistra variaţia în timp a nivelului apei din stratul captat.

Distanţa între profile trebuie să fie de 200 ... 500 m, stabilită în funcţie de caracteristicile stratului acvifer.

4.4 Proiectul de execuţie trebuie să cuprindă un program de urmărire de către beneficiar a comportării sursei, în scopul obţinerii de date privind îmbunătăţirea exploatării şi privind posibilităţile de extindere a captării.

4.5 Captările utilizate în sistemele de alimentare cu apă potabilă se dau în funcţiune numai după o dezinfectare corespunzătoare a construcţiilor şi instalaţiilor hidraulice, cu avizul prealabil al organelor de resort.