



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01219**

(22) Data de depozit: **26.11.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2011** BOPI nr. 5/2011

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ DIN  
TIMIȘOARA, BD. MIHAI VITEAZU NR. 1,  
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• MILOȘ TEODOR, STR.PANSELELOR  
NR.26, TIMIȘOARA, TM, RO

## (54) STAȚIE DE POMPARE MULTIFUNCȚIONALĂ DE LABORATOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o stație de pompare multifuncțională de laborator, realizată la scară redusă, destinată simulării în laborator a unei stații de pompare reale care alimentează cu apă un cartier de locuințe. Stația de pompare, conform invenției, cuprinde o structură cadru suport pe care se sprijină instalația hidraulică propriuzisă, alcătuită din 4 stâlpi (2) de susținere verticali, confecționați din țevă de oțel pătrată, fiecare nivel realizându-se din niște profiluri (8, 17) de tip U, puse pe cant și sudate de stâlpii (2) de susținere, peste cadrul orizontal de susținere al fiecărui nivel punându-se niște traverse (4, 10, 14) confecționate din profiluri de tip U cu aripile în jos, cu pasul de 500 mm, în lungul cărora se fixează, prin șuruburi de M8, pardoseala confecționată din niște fâșii (3, 11, 13, 14, 19) din tablă striată, groasă de 3 mm, platforma de lucru astfel construită fiind protejată prin niște balustrade (1, 9, 12, 16, 18) de protecție, la nivelul de bază, cu fixare pe grătarele din profiluri de tip I, montându-se 2 pompe (30) cu turație variabilă, de mărimi diferite, care prin cuplarea în serie, paralel sau singular, fiecare din ele să poată acoperi o mare gamă de debite și înălțimi de pompare, în scop experimental, eventual și didactic, rețeaua de conectare a pompelor (30) fiind prevăzută cu niște aparate (29 și 31) de măsură pentru debit și respectiv pentru presiune, putându-se determina caracteristicile pompelor (30) cuplate în serie sau în paralel sau individual, pentru fiecare pompă (30)

utilizându-se un soft adecvat, iar niște conducte (33) din oțel, ale rețelei, sunt corelate cu racordurile pompelor (30) și cu aparatele (29) de măsură a debitului, alimentarea întregii stații făcându-se dintr-un rezervor (32) din inox, cu capacitatea de 1 m<sup>3</sup>, care odată umplut cu apă să poată asigura independența de lucru nelimitată, apa vehiculată în rețelele de conducte revenind în rezervor (32) prin curgere gravitațională.

Revendicări: 1

Figuri: 5

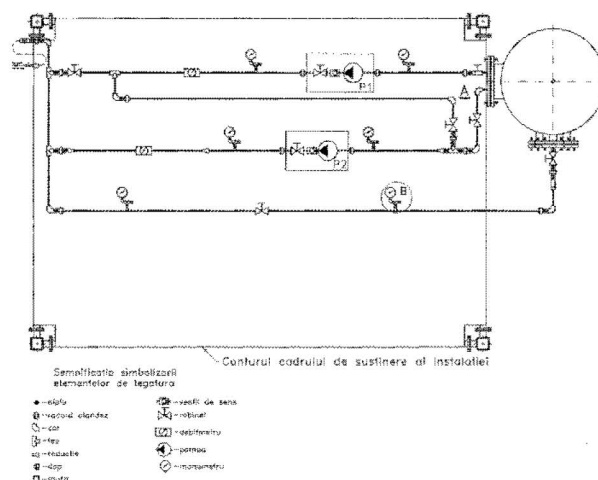


Fig. 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## Descrierea invenției

### Denumire: Stație de pompare multifuncțională de laborator

**Obiective urmărite.** Realizarea unei stații de pompare de laborator care să permită simularea în laborator, la scară redusă a unei stații de pompare reale care alimentează cu apă un cartier de locuințe dintr-o localitate urbană. Rețeaua de alimentare poate fi ramificată, inelară sau combinat ramificată cu inelară. Locuințele sunt dispuse la nivele (altitudini) diferite astfel că înălțimea geometrică de pompare se modifică funcție de consumatori. Existența unui vas de compensare cu suprafață liberă sau închis cu pernă de aer face ca sistemul de pompare să facă față vârfurilor de consum pentru perioade relativ scurte.

Alimentarea stației de pompare se face cu 2 pompe cu turație variabilă, de mărimi diferite care prin cuplarea în serie, paralel sau singular fiecare din ele pot acoperi o mare gamă de debite și înălțimi de pompare.

Consumatorii din rețea „intră în funcțiune” în mod aleatoriu, rămân în consum un timp ales aleatoriu, după care ies din consum, astfel că tot timpul vor fi consumatori în rețea numai că numărul lor și timpii lor activi se modifică secvențial sau continuu pentru un interval de testare dat.

Întregul sistem se poate cupla la un calculator prin intermediul unor senzori, placă de achiziții de date de la senzorii din rețea și programe de coordonare automată a consumatorilor și a turației pompelor astfel încât eficiența energetică a sistemului să fie maximă. Sintetizând cele prezentate se pot enunța următoarele obiective:

- Simularea la scară redusă a unei stații de pompare care alimentează un cartier de locuințe.
- Utilizarea de rețele de alimentare ramificate, buclate sau combinarea celor două.
- Compensarea debitului în sistemul de alimentare cu apă prin vas de compensare cu suprafață liberă sau cu pernă de aer (hidrofor).
- Alimentarea stație de pompare cu 2 pompe de mărimi diferite, cu turație variabilă ce se pot cupla în serie, paralel sau singular fiecare din ele.
- Consumatori cu debite de consum variabile, activare aleatorie și timp de activare variabil.
- Modificarea reală a înălțimii statice de pompare.

**Concepția stației de pompare multifuncționale de laborator.** Având în vedere obiectivele urmărite prin realizarea acestei stații de pompare multifuncționale și de spațiul disponibil din Laboratorul de pompe de la catedra de Mașini Hidraulice de la Universitatea "Politehnica" Timișoara a fost gândită dezvoltarea ei pe verticală până la înălțimea de ... m, pe o suprafață de aprox. ... m<sup>2</sup> (...x... m). În acest sens instalația hidraulică propriu-zisă se sprijină pe o structură cadru suport cu 3 nivele + zona de bază (la nivelul pardoselii).

Cadrul suport al instalației (fig. 2) se compune din 4 stâlpi de susținere verticali, din țevă de oțel pătrată. Fiecare nivel se realizează din profile U puse pe cant și sudate de stâlpii de susținere. Conform reglementărilor standard pentru construcții metalice, flanșele de racordare pe stâlpi nu se sudează direct pe stâlpi ci la o distanță minimă de ... mm (în acest caz). Având în vedere gabaritul propus al stație de pompare, întreaga structură este divizată în subansamble și piese de legătură, montajul făcându-se la final pe locul de amplasament din Laboratorul de pompe al Universității Politehnica din Timișoara .

Peste cadrul orizontal de susținere al fiecărui nivel se pun traverse din profile U cu arpile în jos, cu pasul de .... mm. În lungul acestor traverse se fixează cu șuruburi de M..., pardoseala din fâșii de tablă striată, grosă de ...mm.

Platforma de lucru astfel construită este protejată lateral prin balustrade de protecție. Accesul la nivelul 1 se face cu o scară mobilă din lateral, înălțimea fiind de ... m. La celelalte nivele s-au prevăzut spații de acces decupate în platforma de susținere având dimensiunile necesare accesului unei persoane normale. Urcarea se face tot cu o scară mobilă de ... m (diferența de nivel fiind de ...m). Arealul de lucru al fiecărui nivel este un dreptunghi cu laturile de .... m și ... m.

Rețeaua de conducte se va sprijini pe platforma fiecărui nivel și cu legături pe verticală între etaje prin decupajele pardoselii de la cele 4 colțuri. Astfel la nivelul de bază, cu fixare pe grătarele din profile I existente și cu dimensiunea de ...x... m se vor amplasa pompele cu turația variabilă. Acestea sunt:

- Pompa I, centrifugă, multietajată cu turație variabilă continuu, debit mai mare.
- Pompa II, centrifugă, multietajată cu turație variabilă continuu, debit mai mic.

Cele 2 pompe sunt de aceeași categorie constructivă și funcțională. Ele diferă prin debit și înălțimi de pompare nominale. La acest nivel se va realiza o rețea de conexiuni între cele două pompe astfel încât să poată fi realizată alimentarea rețelei de la nivelele superioare cu pompele cuplate în serie sau paralel, sau individual fiecare, rezultând deci patru variante de alimentare (fig. 3).

În scop experimental (eventual și didactic) rețeaua de conectare a pompelor poate fi prevăzută cu senzori pentru debit și presiune, putându-se determina caracteristicile pompelor cuplate în serie sau paralel sau individual pentru fiecare pompă utilizând un soft adecvat.

Alimentarea întregii stațiuni se face dintr-un rezervor de inox de ... m<sup>3</sup> care odată umplut cu apă dă independență de lucru nelimitată, iar apa vehiculată în rețelele de conducte revine în rezervor prin curgere gravitațională.

La nivelele 1 și 2 vor fi prevăzute rețele de conducte. Structura lor va fi conform figurii 1. Se observă că sunt combinate rețelele inelare și rețelele ramificate. Vor fi prevăzute elemente de separație astfel încât să se poată simula funcționarea separată a unei rețele ramificate sau inelare sau cele 2 combinate (fig. 4). De asemenea rețelele de la nivelul 2 se vor putea cupla în diverse variante cu rețelele de la nivelul 1. Fiecare consumator din rețea va deversa apa într-o rețea de drenaj, care apă apoi se va scurge gravitațional în rezervorul de alimentare. Spațiul ocupat de rețelele de conducte va fi de ...x... m.

Monitorizarea debitului la fiecare consumator se va face cu debitmetre adecvate, iar în punctele cheie vor fi montați senzori de presiune.

După cum se observă din fig. 1 și fig. 4, laturile tronsoanelor de conducte nu diferă semnificativ și au lungimi mult mai mici decât conductele reale de pe teren. Pentru a simula conducte reale de anumite lungimi se introduc pe fiecare latură elemente de obturare care vor disipa energetic cât o conductă de același tip, dar mult mai lungă. La conductele din rețelele inelare, obturatoarele se aleg astfel încât să aibă același coeficient de pierderi hidraulice în ambele sensuri de curgere. În nodurile cheie presiunile vor putea fi urmărite cu manometre clasice.



La nivelul 3 (fig. 5) se instalează rezervorul de compensare cu plutitor pentru menținerea nivelului constant. Ca măsură de siguranță la prea plin s-a prevăzut o conductă de retur prin care se recuperează surplusul de apă accidental în caz că ventilul de prea plin se defectează. Se evită inundarea zonei care ar putea duce la electrocutarea persoanelor participante la măsurători.

Stația de pompare este destinată cercetării științifice și lucrărilor de laborator pentru studenții de la ciclul de licență și master, în cazul unei exploatare simplificate.

Dacă se impune o strategie de exploatare și de optimizare prin reducerea consumului energetic atunci poate fi utilizată ca parte experimentală în lucrări de doctorat. Nivelul 2 al cadrului suport este rezervat unor astfel de dezvoltări, de modelare la scară redusă a unei stații de pompare reale, pentru care se solicită un program soft de exploatare optimizată, prin care să rezulte o economie energetică de cel puțin 20%.

---



### **Revendicările invenției.**

Invenția este rezultatul unor studii și cercetări de peste 3 ani în cadrul programului inițiat de ANCS, *Parteneriate în domeniile prioritare*. Întreaga concepție a stației de pompare este originală, nefiind inspirată din ceva asemănător. Ea a fost creată din aproape în aproape pe baza obiectivelor fixate inițial. Una din ideile esențiale este că în loc de a folosi conducte lungi care ar trebui să fie în aer liber (iarna nu s-ar putea lucra), se folosesc robinete (vane) care substituie prin rezistența lor hidraulică zeci de metri de conductă. Astfel gabaritul rețelei de conducte se reduce la minim, putând, pe o suprafață redusă, să avem suficient de mulți consumatori în rețea astfel încât rezultatele obținute să fie cât se poate de concludente.

Se revendică ca absolut originale următoarele:

- Echivalarea conductelor lungi cu rezistențe hidraulice locale, reglabile în scopul reducerii la minim a extinderii instalației.
  - Structura rețelei de conducte de alimentare
  - Structura rețelei de conducte de retur
  - Structura cadrului suport al instalației
  - Verificarea experimentală a debitelor de apă calculate după metoda Cross-Lobacev pentru o buclă de rețea de conducte.
- 



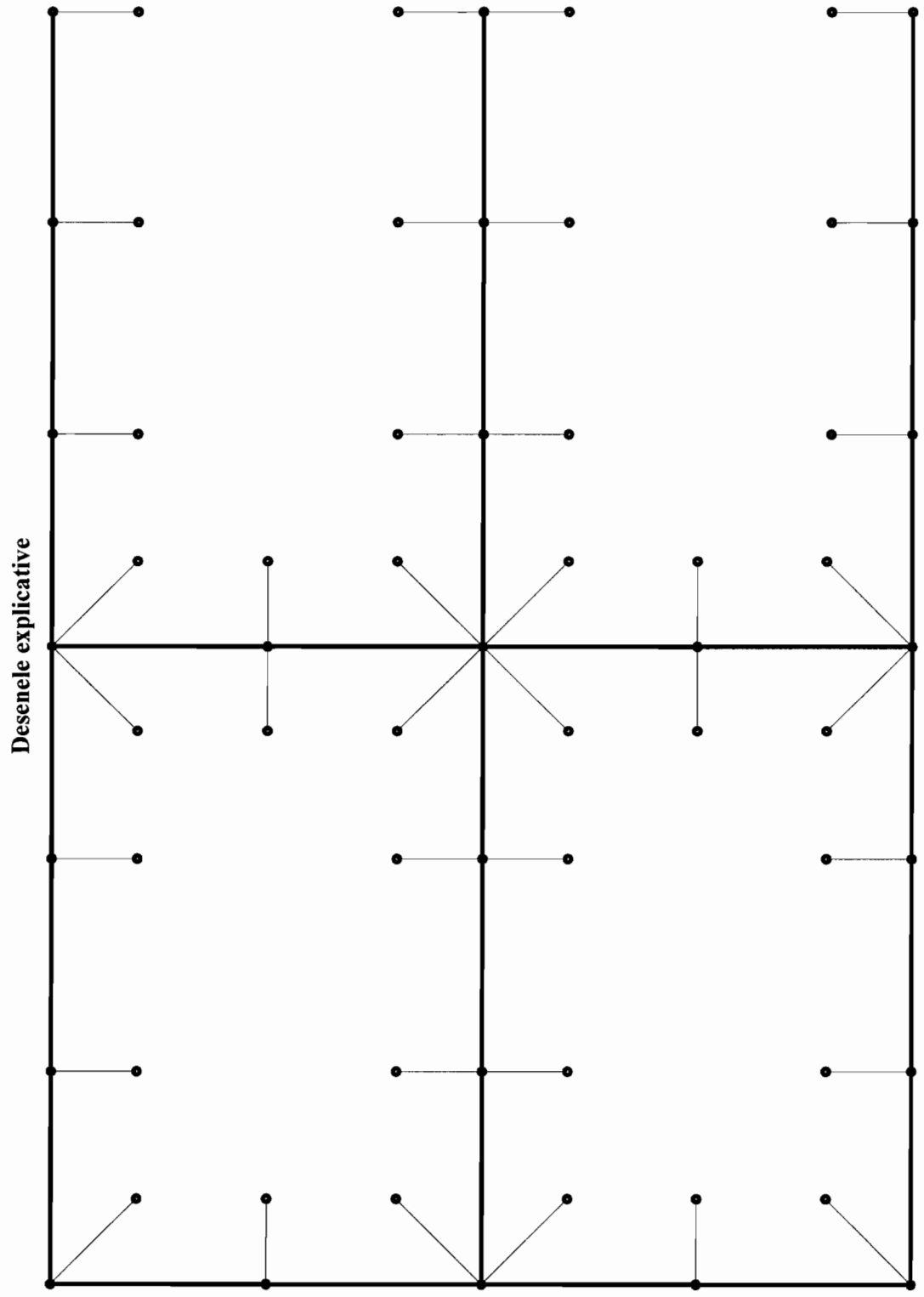


Fig. 1. Schema rețelelor de conducte și a brașamentelor (consumatori) în plan orizontal

*Șiloz*

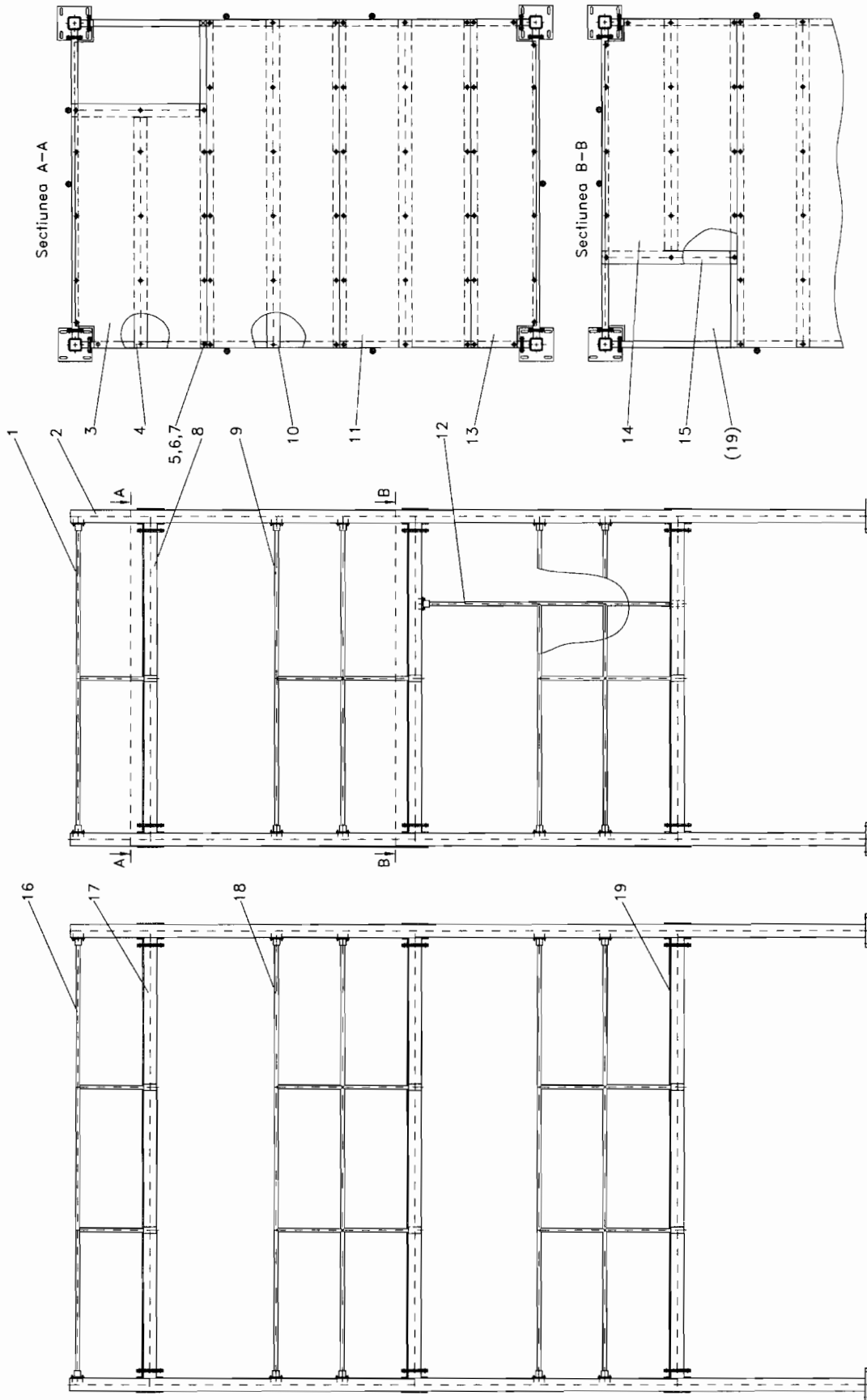


Fig. 2. Cadrul suport al instalației

*Șiloz*

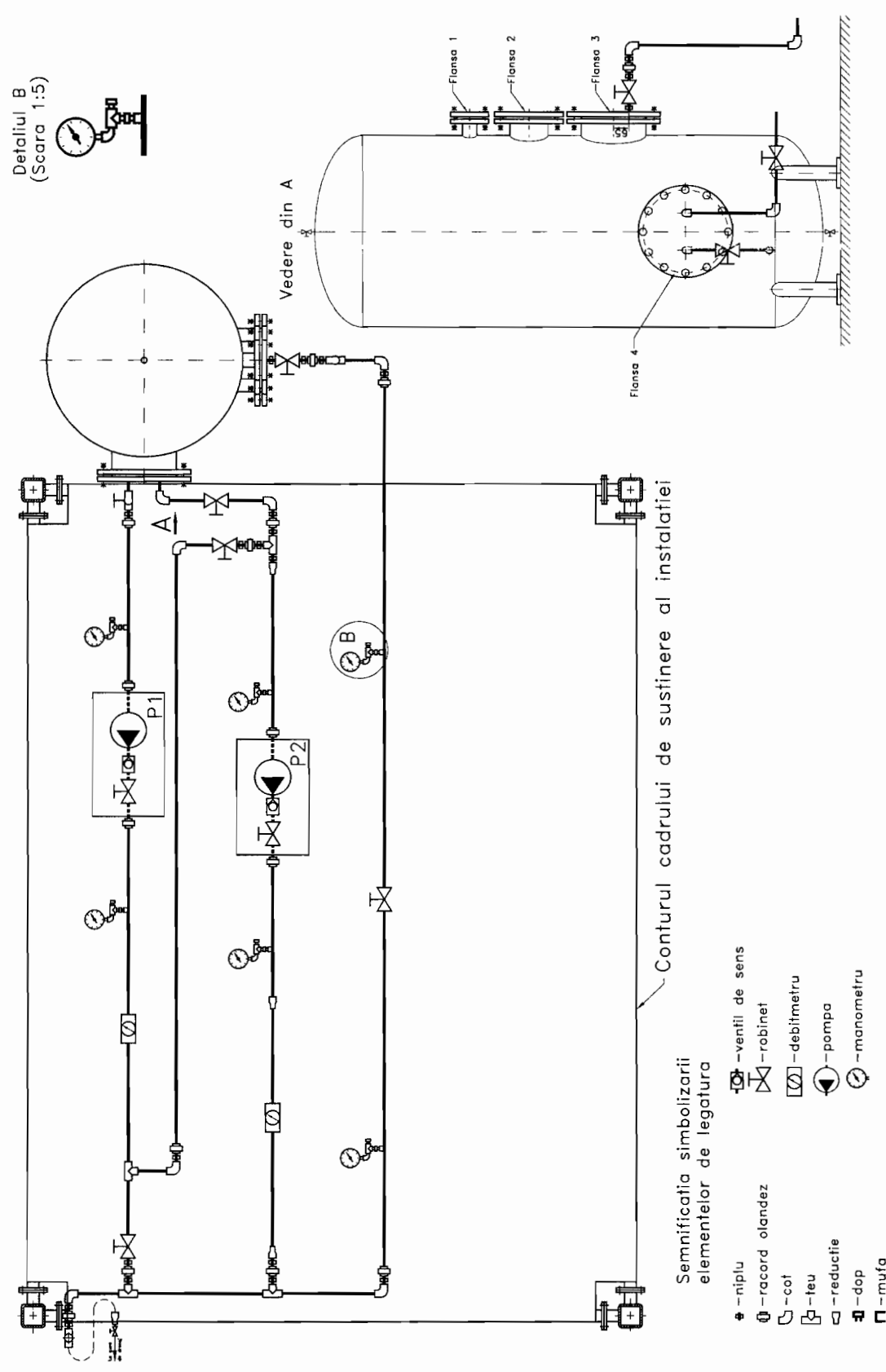


Fig. 3. Schema stației de pompare cu 2 pompe cuplabile in serie sau in paralel

*[Handwritten signature]*



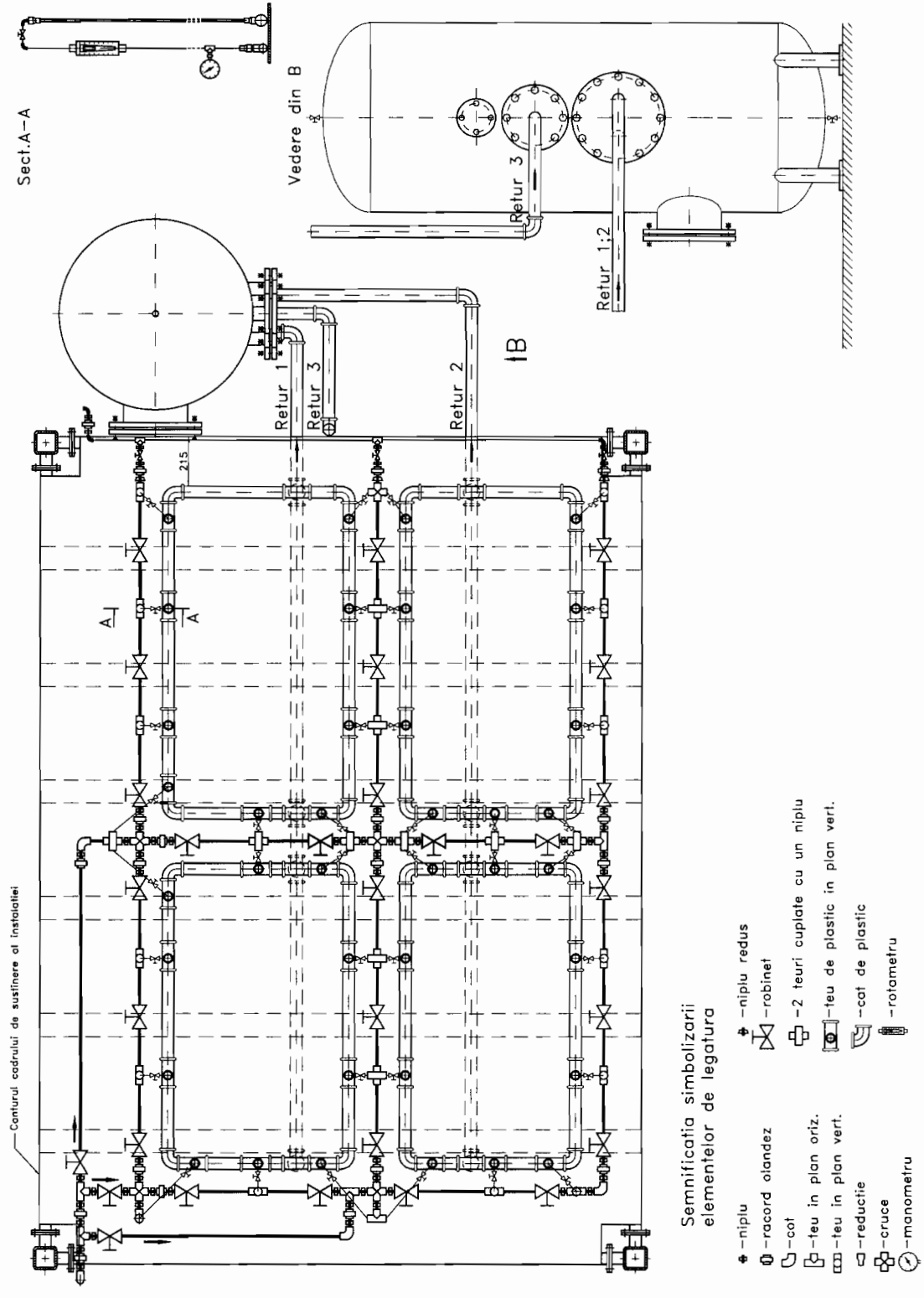


Fig. 4. Schema rețelei de conducte de alimentare și de retur a apei consumate

*Handwritten signature*

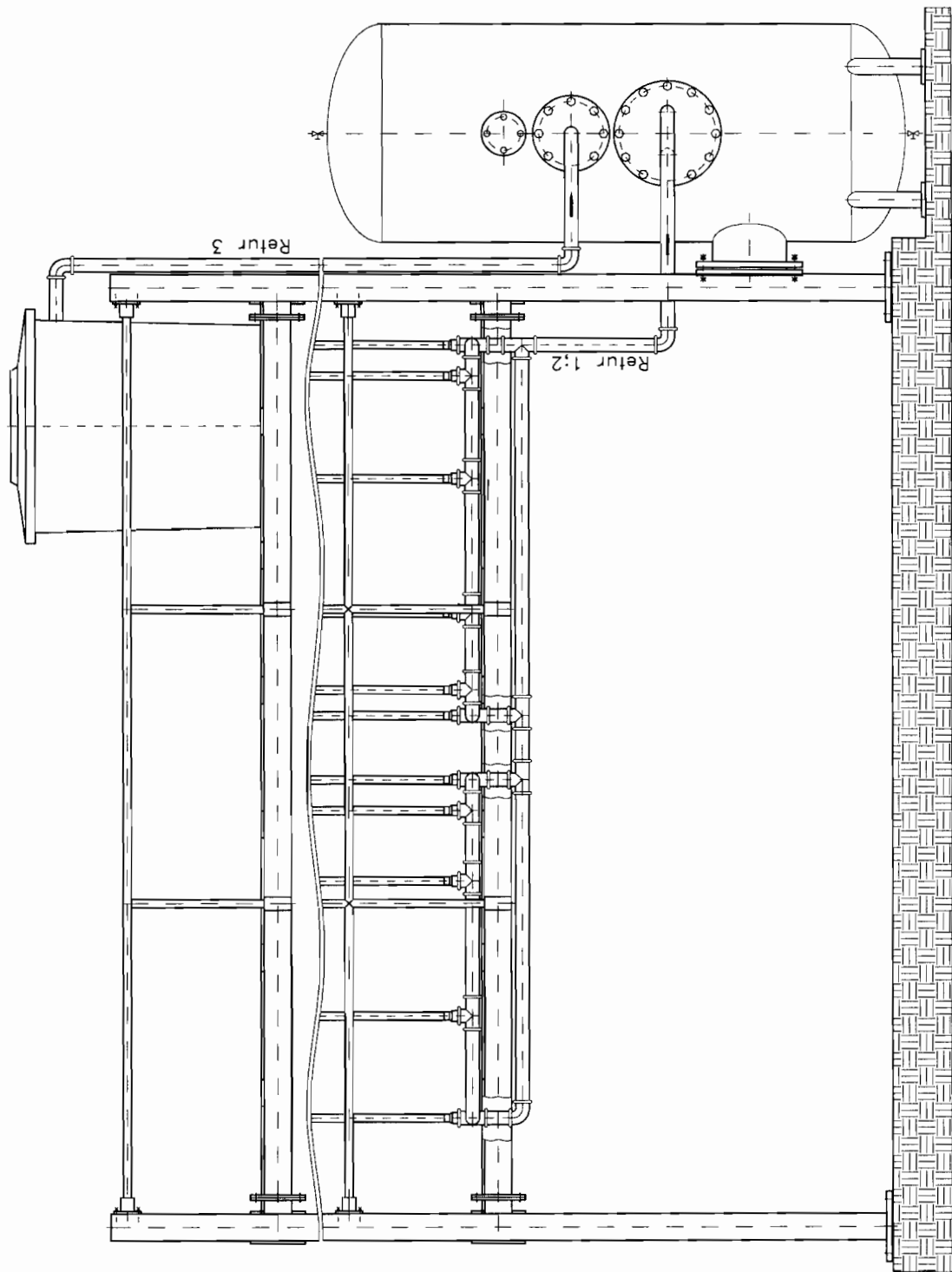


Fig. 5. Schema conductelor de retur de la nivelul 1 și de la rezervorul de compensare