

- Construcții destinate înmagazinării de lichide (apă). Pot avea straturi de protecție și/sau etanșeizare.
- Trebuie asigurată impermeabilitatea, prin folosirea: beton impermeabil; strat de mortar torcretat; căptușeli impermeabile; beton precomprimat.



- Amplasate pe terenuri de fundare stabile pentru evitarea fisurării și pierderii impermeabilității.

Clasificare rezervoare:

- după amplasare:
 - rezervoare subterane sau îngropate (acoperite sau nu cu un strat de pământ);
 - rezervoare de suprafață;



- rezervoare de înălțime, așezate pe turnuri (castele de apă) sau pe clădiri.

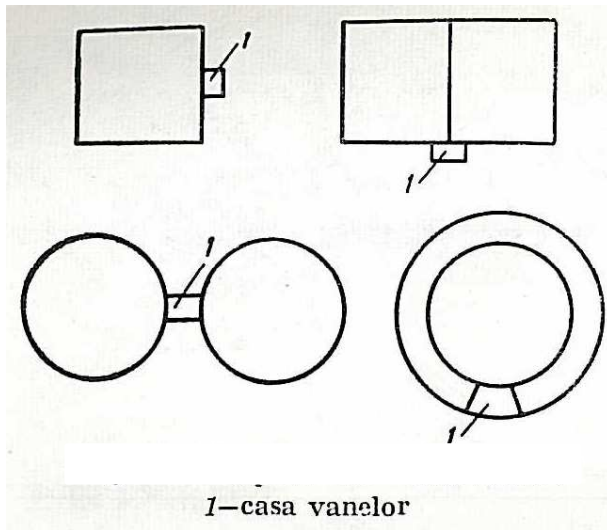
Clasificare rezervoare:

- după formă:
 - rezervoare prismatice, cu baza pătrată, dreptunghiulară sau poligonală;
 - rezervoare cilindrice, tronconice.



Clasificare rezervoare:

- după compartimentare:
 - rezervoare cu o încăpere;
 - rezervoare cu camere paralele;
 - rezervoare cu camere ochelari;
 - rezervoare cu camere concentrice.



Clasificare rezervoare:

- după protecție:
 - rezervoare acoperite;
 - rezervoare neacoperite.

- după temperatura lichidului:
 - rezervoare pt. lichide la temperaturi curente;
 - rezervoare pt. lichide cu temperaturi ridicate și de condensare.

- după execuție și materialul folosit:
 - rezervoare monolite din beton armat;
 - rezervoare monolite din beton precomprimat;
 - rezervoare prefabricate.

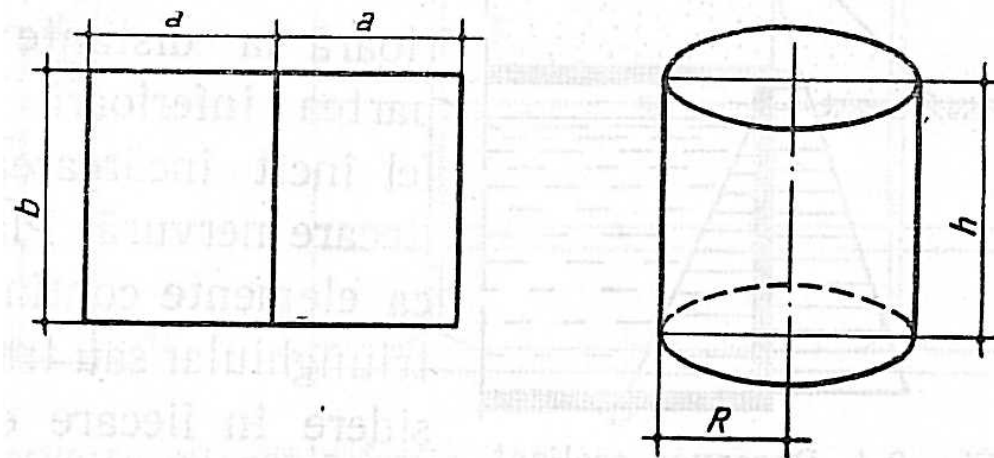


- Corelația între formă, structură, capacitate și frecvența tipurilor de rezervoare:

Forma	Structura	Capacitatea [m ³]	Avantaje	Frecvență ≈ [%]
Cilindrică	beton armat	50... 500 (50)	- structurale	30
	beton precomprimat	500... 50000 (5000)	- economie de armături	40
Prismatică	beton armat	50... 50000 (2000)	- bună utilizare a terenului	20
	beton precomprimat	5000... 50000 (15000)		10
Oarecare	beton armat	50... 100000	- adaptare la condiții locale	2
	beton precomprimat	20000... 100000		1
Obs.: Valorile din paranteze reprezintă capacitățile frecvent utilizate.				

- Recomandare:
 - rezervoarele cu capacitate sub 5000 m³ – formă circulară;
 - peste 5000 m³ – formă circulară sau dreptunghiulară.

- Dimensiuni optime rezervoare:
 - rezervor prismatic cu două compartimente: pentru volum dat și înălțime aleasă \Rightarrow soluția optimă din condiția de perimetru minim al pereților $b = 1,33 a$;
 - rezervor cilindric: pt. volum dat \Rightarrow soluția optimă din condiția de suprafață totală minimă:
 - $h = R$ pentru rezervor neacoperit;
 - $h = 2 R$ pentru rezervor acoperit.



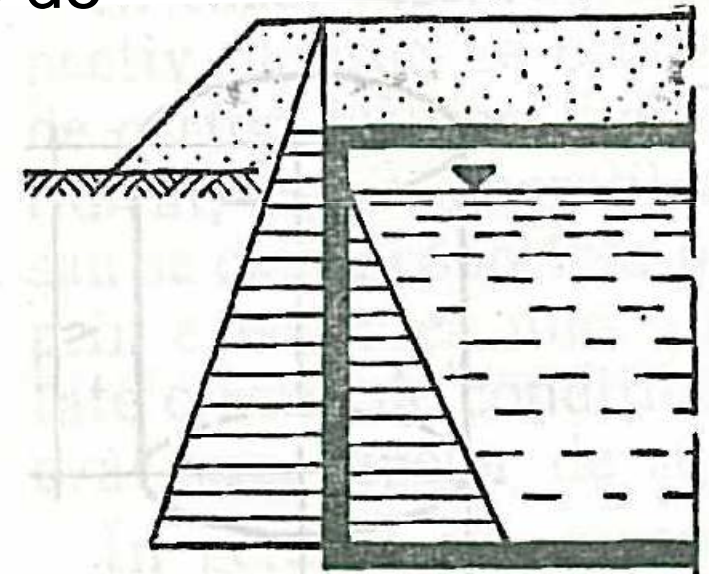
- Acțiuni care produc eforturi în elementele de rezistență ale rezervoarelor: greutate proprie; presiunea lichidului din rezervor; subpresiunea apei freatică; greutatea și împingerea pământului; variațiile de temperatură.

- Rezervoarele îngropate sunt sollicitate la:
 - împingerea apei din interior;
 - împingerea pământului din exterior:
 - pentru terenuri nisipoase (necoezive) se poate considera acțiunea simultană din împingerea apei și jumătate din împingerea pământului;
 - pentru terenuri argiloase (coezive, contractile) se face calculul separat al pereților la împingerea apei și la împingerea pământului.

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

CALCULUL REZERVOARELOR PRISMATICE

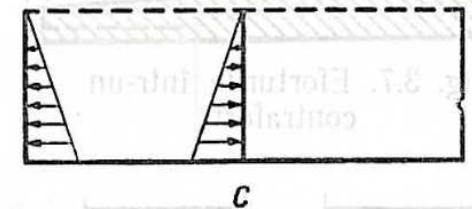
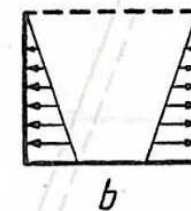
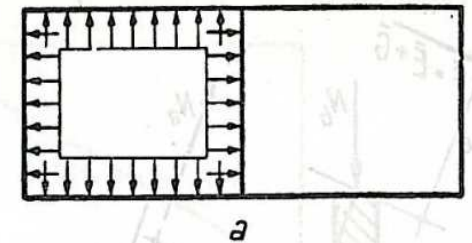
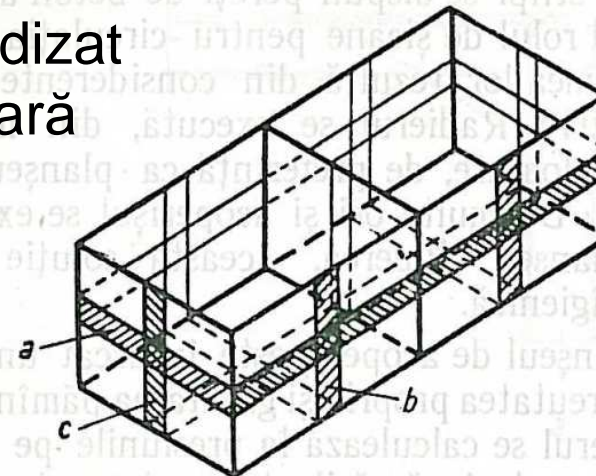
- Rezervoarele mici se pot realiza din plăci – acoperișul, pereții și radierul – cu laturile (2,5...5) m.
 - placa de acoperiș armată pe 2 direcții; încărcări – greutate proprie și a pământului.
 - placa radierului armată pe 2 direcții; încărcări – presiunile pe teren date de greutatea pereților, a acoperișului și a pământului de pe acoperiș.



REZERVOARE DIN BETON ARMAT

CALCULUL REZERVOARELOR PRISMATICE

- plăcile pentru pereții laterali se calculează și se armează pe 1 sau 2 direcții funcție de rapoartele h/a și h/b :
 - dacă $h/a = 0,5...2$ și $a \approx b$ calculul momentelor se face separat pt. fiecare placă: încastrată pe 4 laturi (rezervor acoperit); încastrată pe 3 laturi + 1 latură simplu rezemată sau liberă (rezervor neacoperit, rigidizat sau nu la partea superioară cu o grindă);
 - dacă $a \neq b$ se izolează prin fâșii centrale cadre orizontale sau verticale de calcul:



Modul de izolare a cadrelor înlocuitoare:

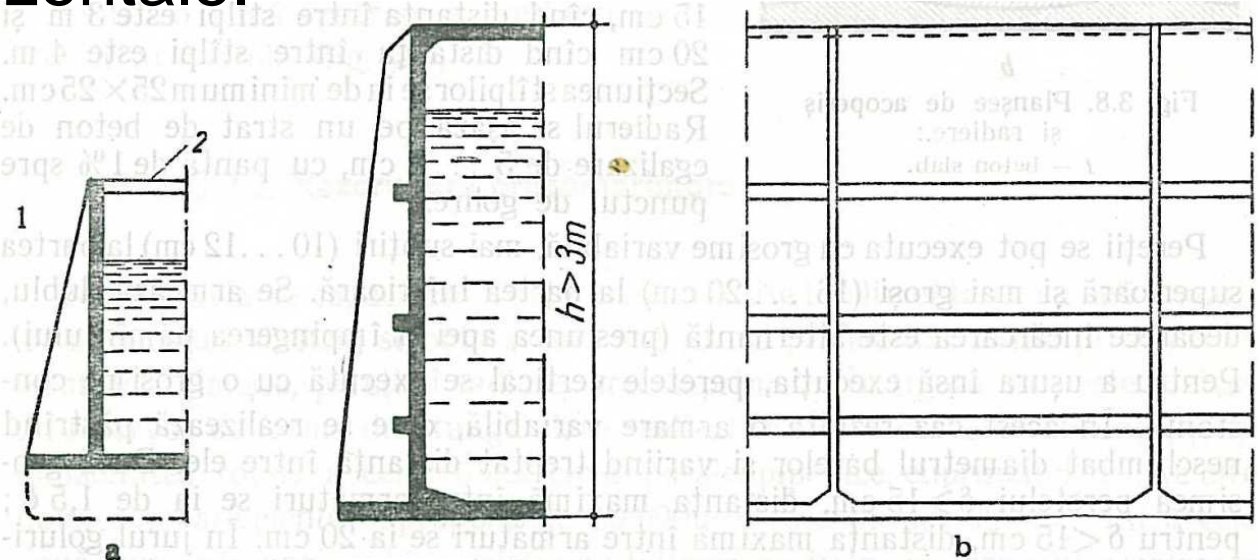
a – cadru orizontal; b – cadru vertical transversal; c – cadru vertical longitudinal.

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

CALCULUL REZERVOARELOR PRISMATICE

- Rezervoarele mari în plan, cu înălțimi relativ mici (3...5) m, la pereți se prevăd nervuri verticale (contraforți) dispuși la distanțe $\approx h$.
- Pentru înălțimi mari ale pereților aceștia se execută cu nervuri verticale și orizontale.

Nervurile orizontale se dispun mai rar la partea superioară și mai des la partea inferioară funcție de presiunea apei pe pereți.



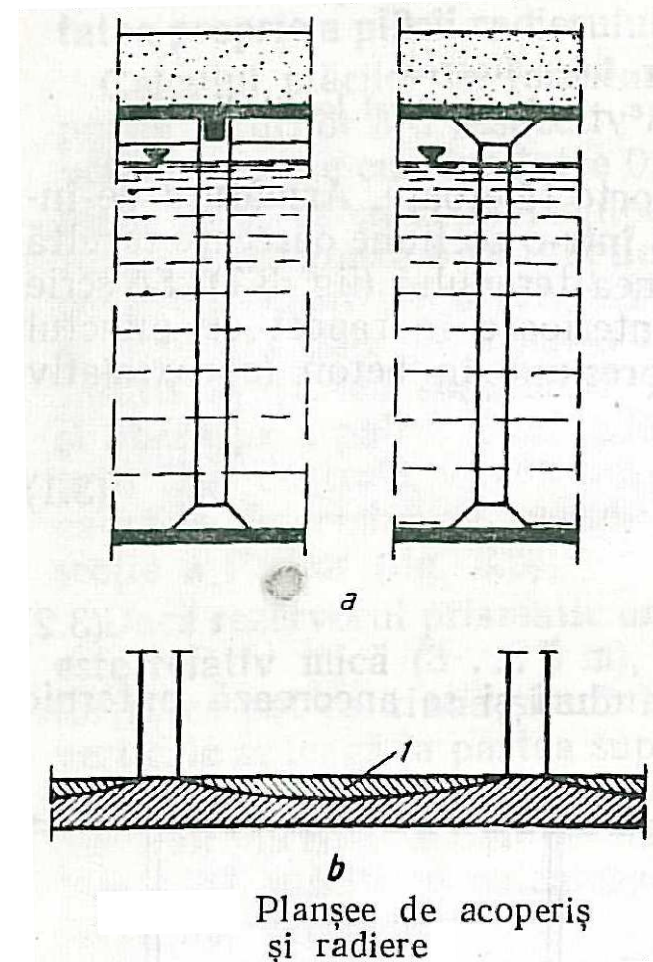
Rezervoare cu contraforți:

1 – contrafort ; 2 – grindă orizontală de legătură.

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

CALCULUL REZERVOARELOR PRISMATICE

- Acoperișul și radierul rezervoarelor mari se execută ca planșee, introducându-se și stâlpi.
- Acoperișul poate fi executat ca planșeu ciupercă.
- Radierul se execută ca planșeu ciupercă sau ca bolțișoare răsturnate.



REZERVOARE DIN BETON ARMAT

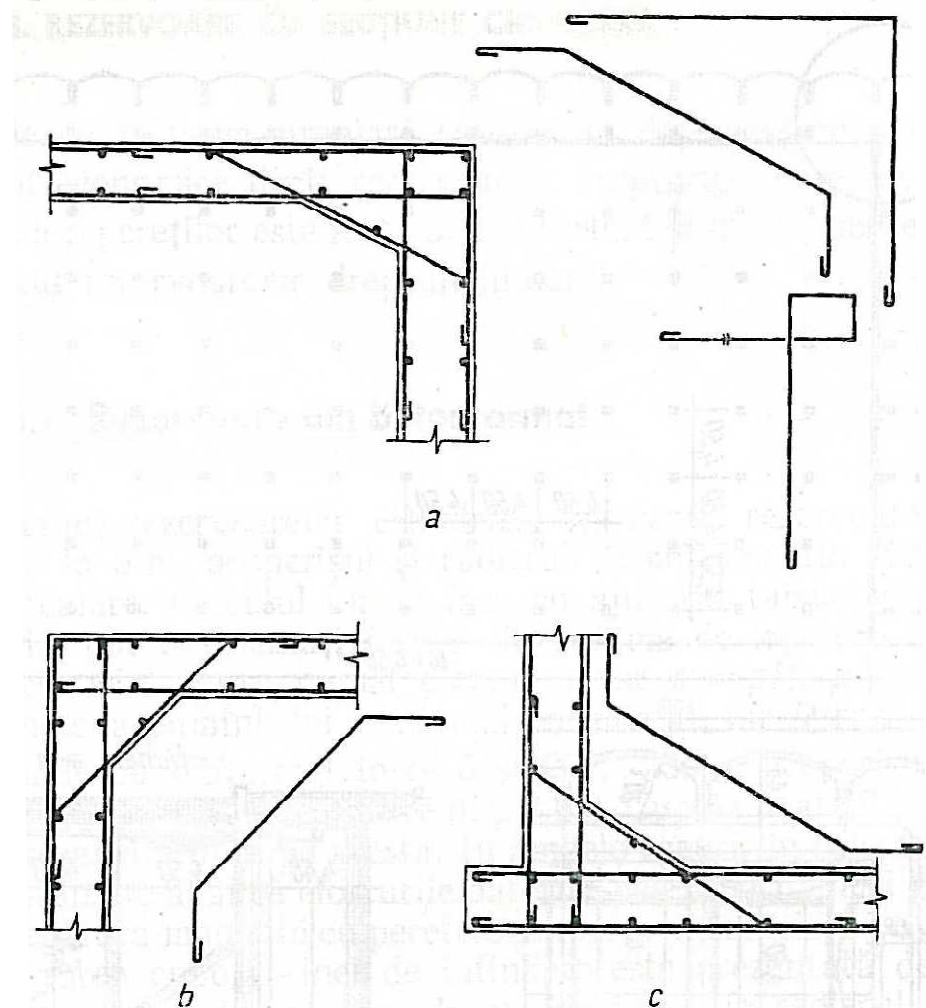
ALCĂTUIREA ȘI ARMAREA REZERVOARELOR PRISMATICE

- Acoperișurile, pereții și radierele rezervoarelor se alcătuiesc și se armează ca plăci izolate sau planșee (cu grinzi sau planșee ciupercă) conform regulilor specifice acestora.
- Pereții se pot executa cu grosime variabilă (mai subțiri la partea superioară) sau grosime constantă și armare variabilă pe înălțime.
Se armează dublu pt. încărcările alternante (presiunea apei și împingerea pământului).

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

ALCĂTUIREA ȘI ARMAREA REZERVOARELOR PRISMATICE

- La colțurile întinse armăturile se duc drepte și se ancorează în partea opusă a peretelui, pentru a nu se smulge.
- La intersecțiile pereților verticali se prevăd vute.
- Pt. uniformizarea presiunii pe teren, radierul rezervorului se prelungește în consolă.



Detalii de armare a colțurilor:
a – acoperiș-perete; *b* – îmbinarea pereților; *c* – radier-perete

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

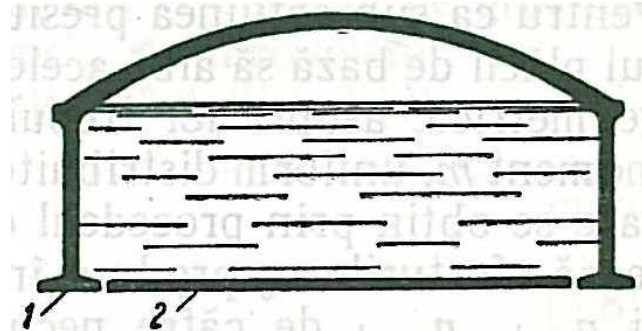
CALCULUL REZERVOARELOR CILINDRICE

- Rezervoarele mici cu diametrul < 5 m, au acoperișul și radierul de forma unor plăci plane circulare.

Pereții cilindrici pot fi calculați fără a ține seama de legăturile cu acoperișul și radierul: se determină numai efortul inelar $n_{\theta} = p \cdot R$, p – presiunea apei sau împingerea pământului, R – raza rezervorului.

- Rezervoarele mari cu diametrul (5...30) m acoperișul se execută sub forma unei cupole (sferice) legată monolit de perete sau simplu rezemată pe acesta.

Se pot prevedea stâlpi intermediari \Rightarrow acoperișul și radierul se transformă în planșee ciupercă.

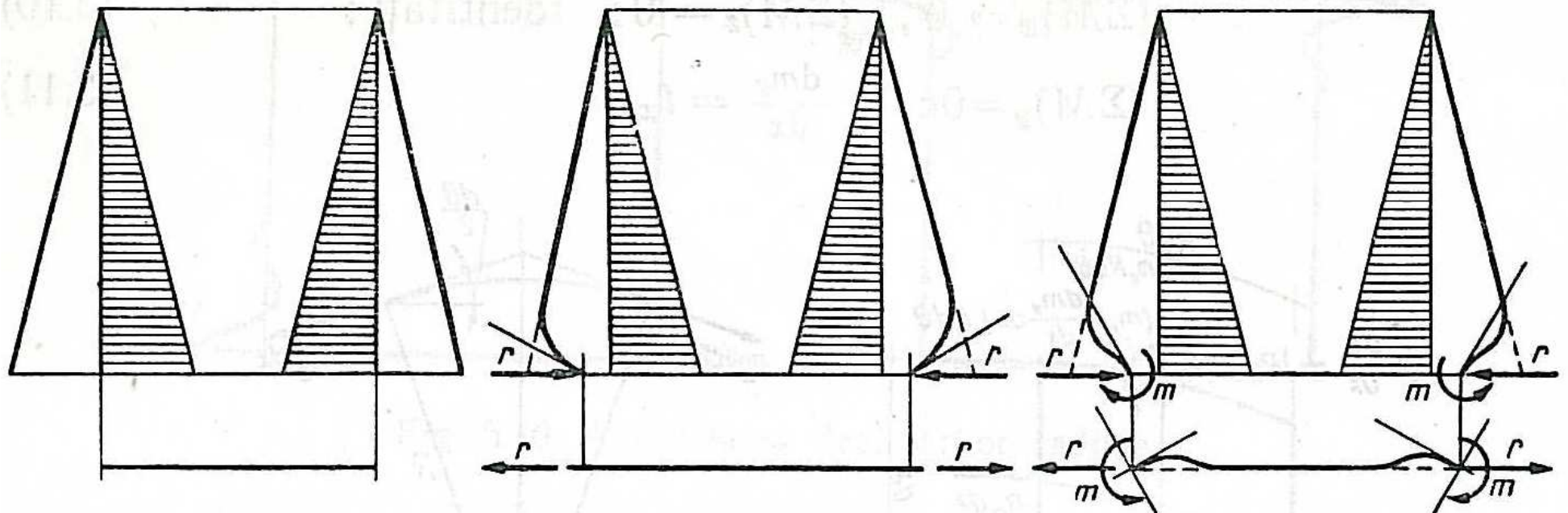


Rezervor cilindric :
1 – grindă inelară ; 2 – placă circulară.

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

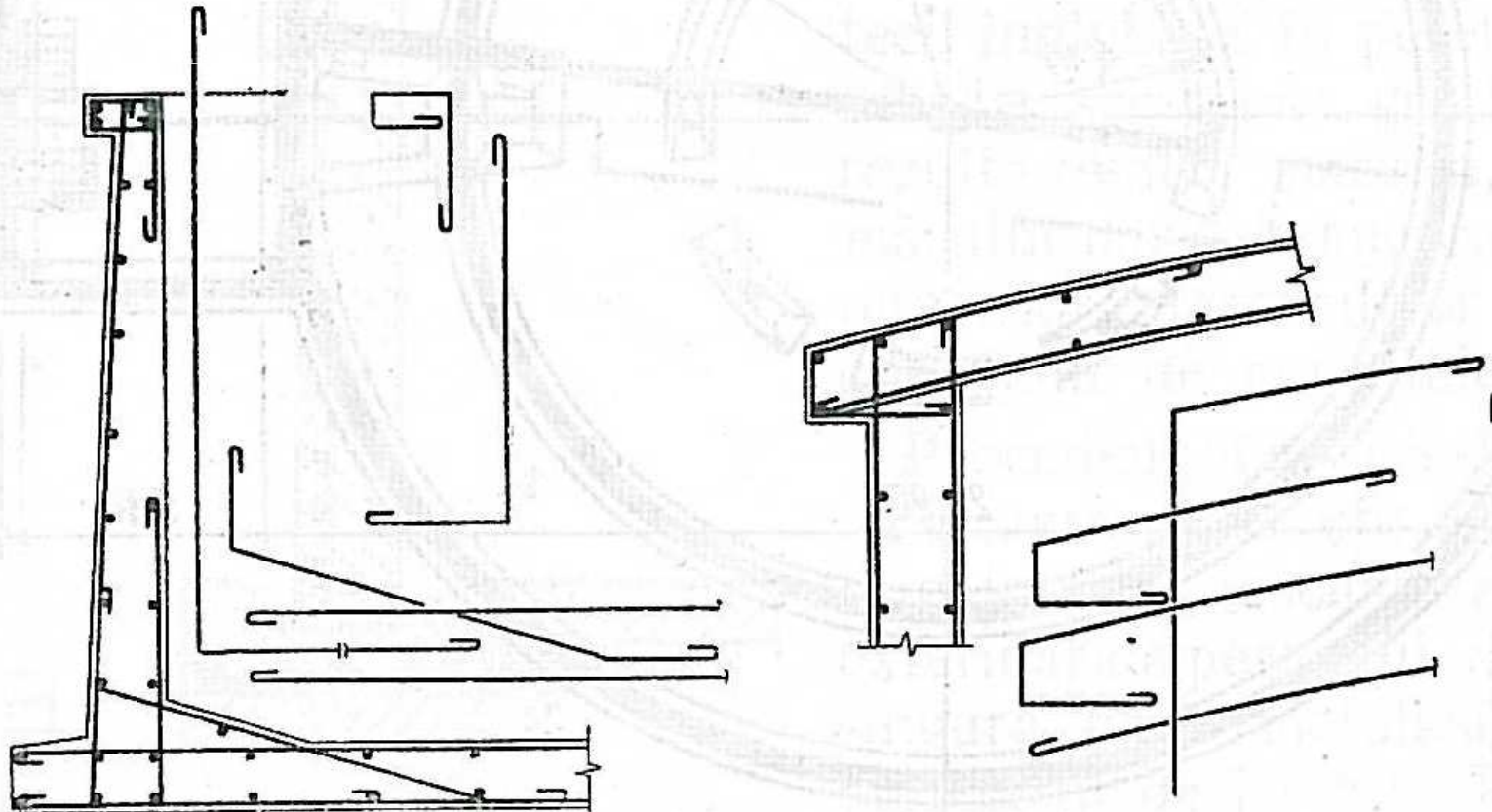
CALCULUL REZERVOARELOR CILINDRICE

- Rezervoarele mari: calculul se face la eforturile din starea de membrană (forțe axiale n) + eforturile datorită perturbării stării de membrană (momente încovoietoare m) datorită legăturii monolite cu peretele sau cu grinda inelară pe care reazemă cupola sau legăturii cu radierul:



REZERVOARE DIN BETON ARMAT

ALCĂTUIREA ȘI ARMAREA REZERVOARELOR CILINDRICE

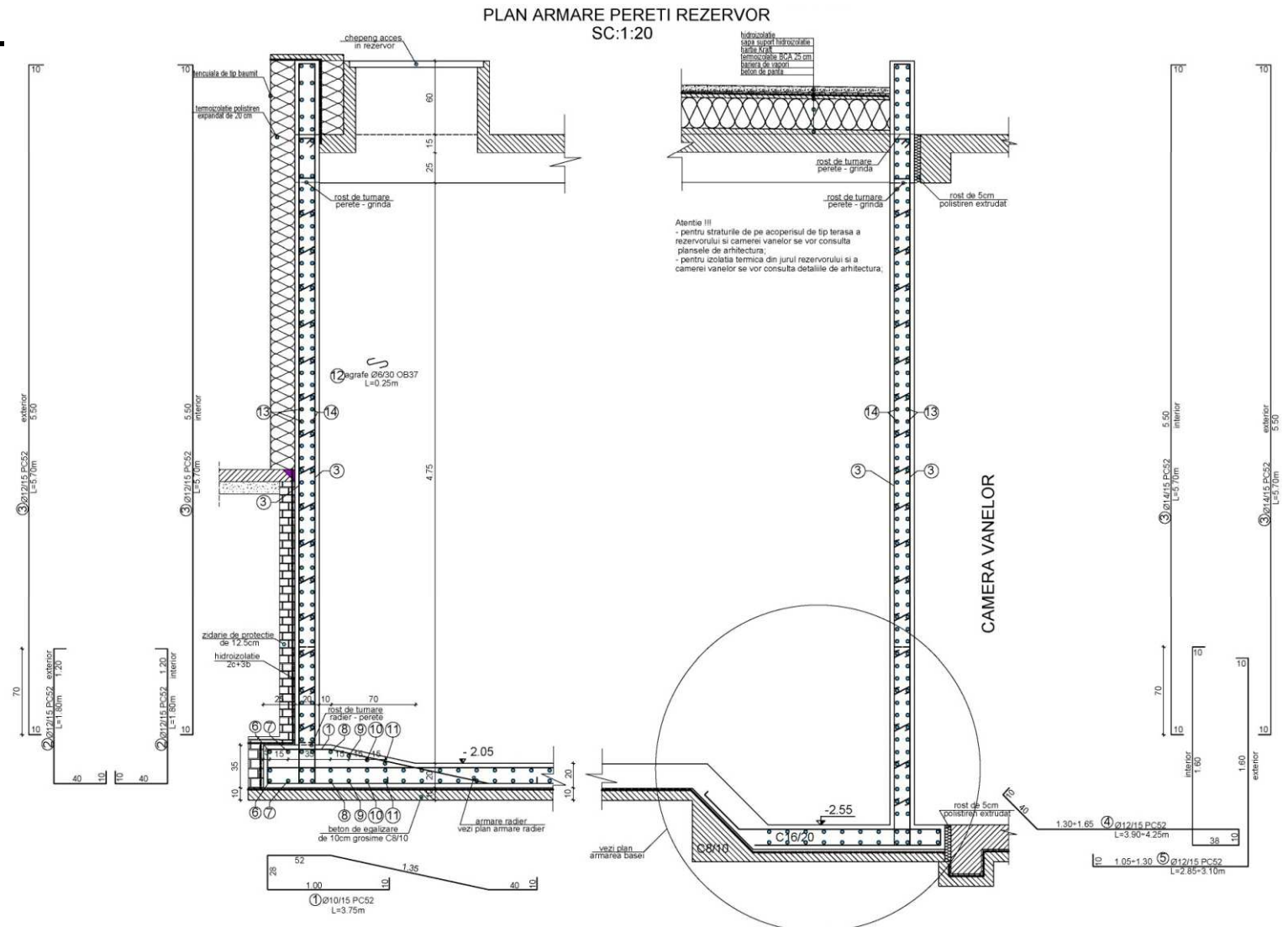


Detalii de armare a rezervoarelor cilindrice.

REZERVOARE DIN BETON ARMAT

ALCĂTUIREA ȘI ARMAREA REZERVOARELOR CILINDRICE

– Exemplu:



REZERVOARE PRECOMPRIMATE

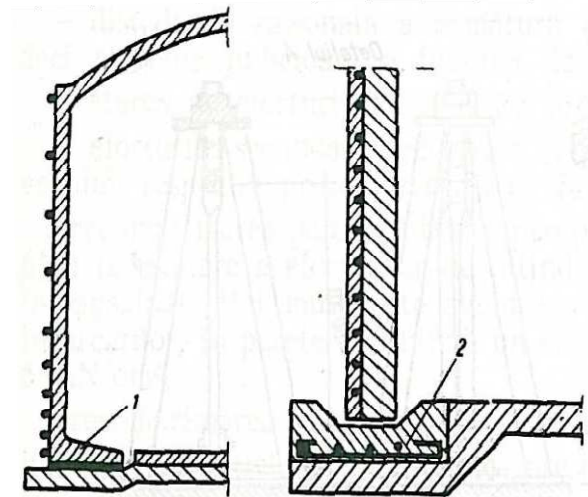
- Se pot precomprima: centurile cupolelor de acoperiș, pereții cilindrici, radierele.
- Împingerea pământului produce o precomprimare naturală.
- Forma cilindrică cu secțiune transversală circulară este cea mai rațională.

Peretele rezervorului are grosime constantă.

Precomprimarea se face pe orizontală (uneori și verticală).

- Legătura monolită între perete și radier împiedică deformația liberă a peretelui pe timpul precomprimării ⇒ momente încovoietoare.

Se recomandă realizarea unor rezemări alunecătoare:



Rezemări alunecătoare ale pereților:
1 – inel de rezemare; 2 – fundație inelară.

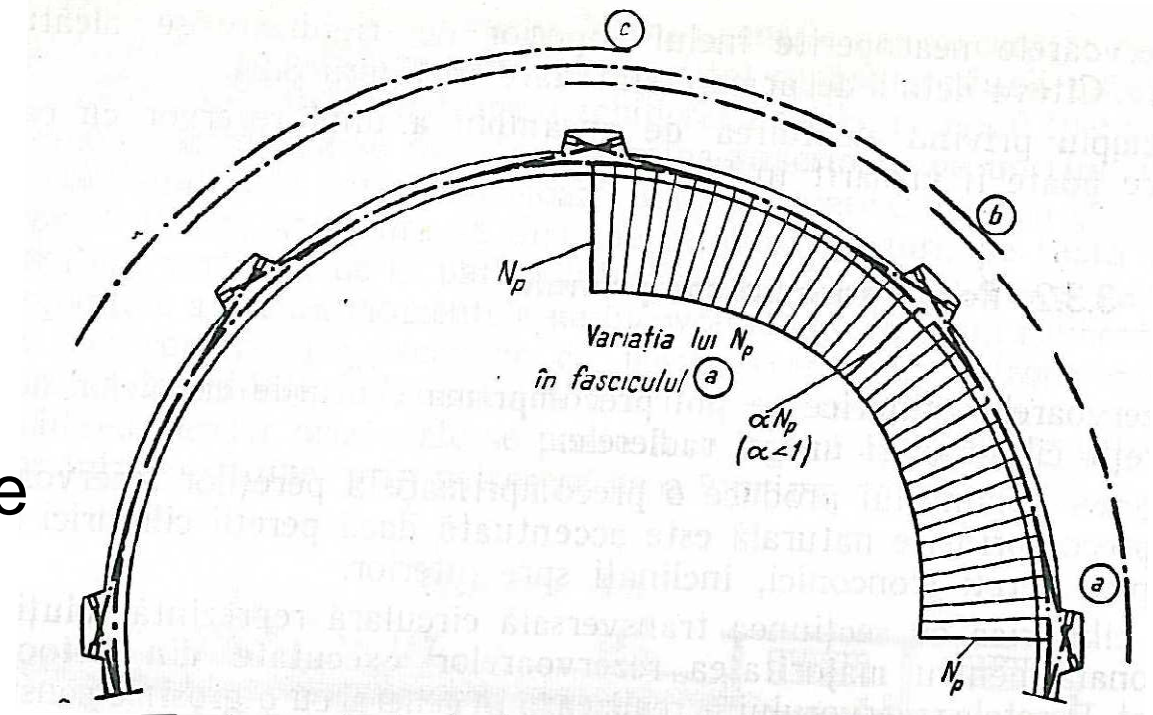
REZERVOARE PRECOMPRIMATE

MODURI DE PRECOMPRIMARE A PEREȚILOR

Precomprimarea cu bare sau fascicule izolate

- Barele sau fasciculele de precomprimare se fragmentează pt. a reduce pierderile de tensiune prin frecare. Se pot prevedea nervuri verticale pt. ancorarea armăturilor de precomprimare.

- Se pot folosi fascicule introduse în teci înglobate în peretele rezervorului.

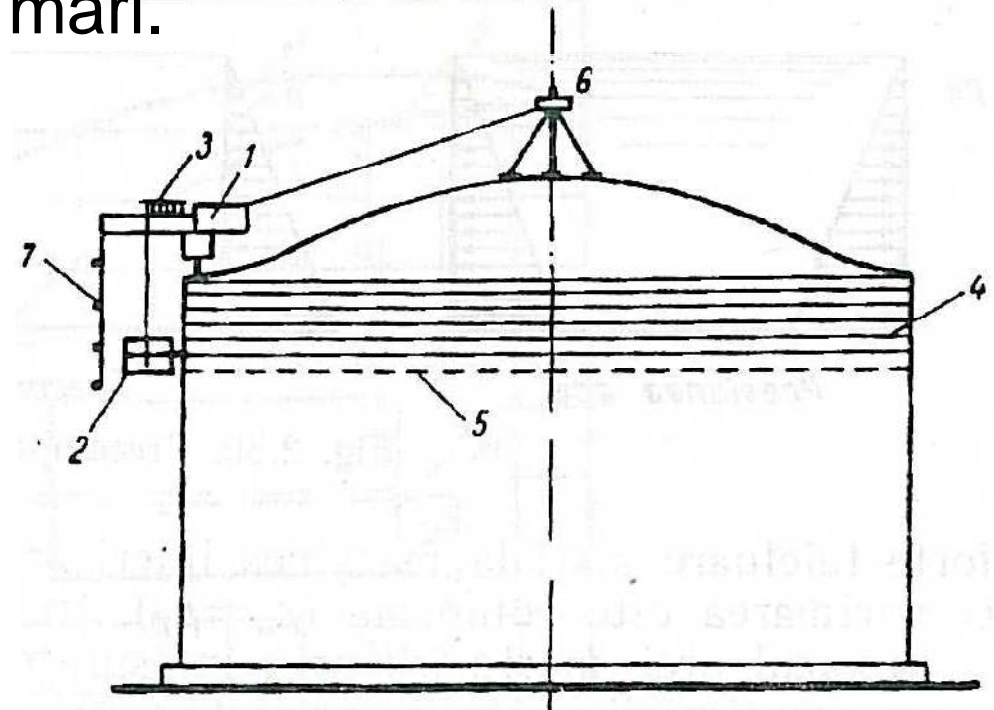


REZERVOARE PRECOMPRIMATE

MODURI DE PRECOMPRIMARE A PEREȚILOR

Precomprimarea prin înfășurare

- La rezervoare de dimensiuni mari.
- Precomprimare prin înfășurarea sub tensiune a unei sârme din oțel superior.



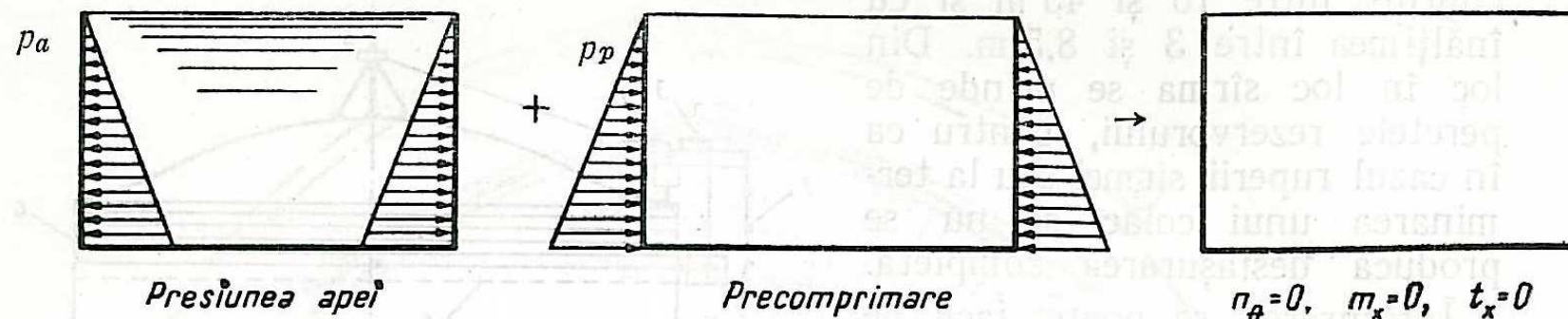
Schema instalației INCERC-BAC
de înfășurare a sârmei sub tensiune :

1 – cărucior superior ; 2 – cărucior suspendat ;
3 – colac de sîrmă ; 4 – sîrmă pretensionată ;
5 – lanț Gall ; 6 – reazem central ; 7 – scară.

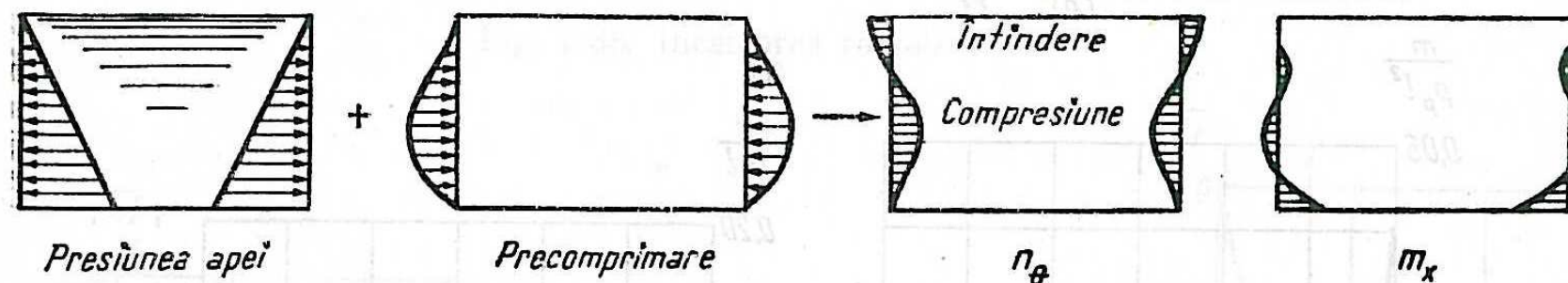
REZERVOARE PRECOMPRIMATE

CALCULUL PEREȚILOR CILINDRICI PRECOMPRIMAȚI

- Precomprimarea pe orizontală a pereților cilindrici \Rightarrow reducerea sau anularea eforturilor de întindere produse de presiunea lichidului înmagazinat.
- Precomprimare conformă cu variația presiunii lichidului:

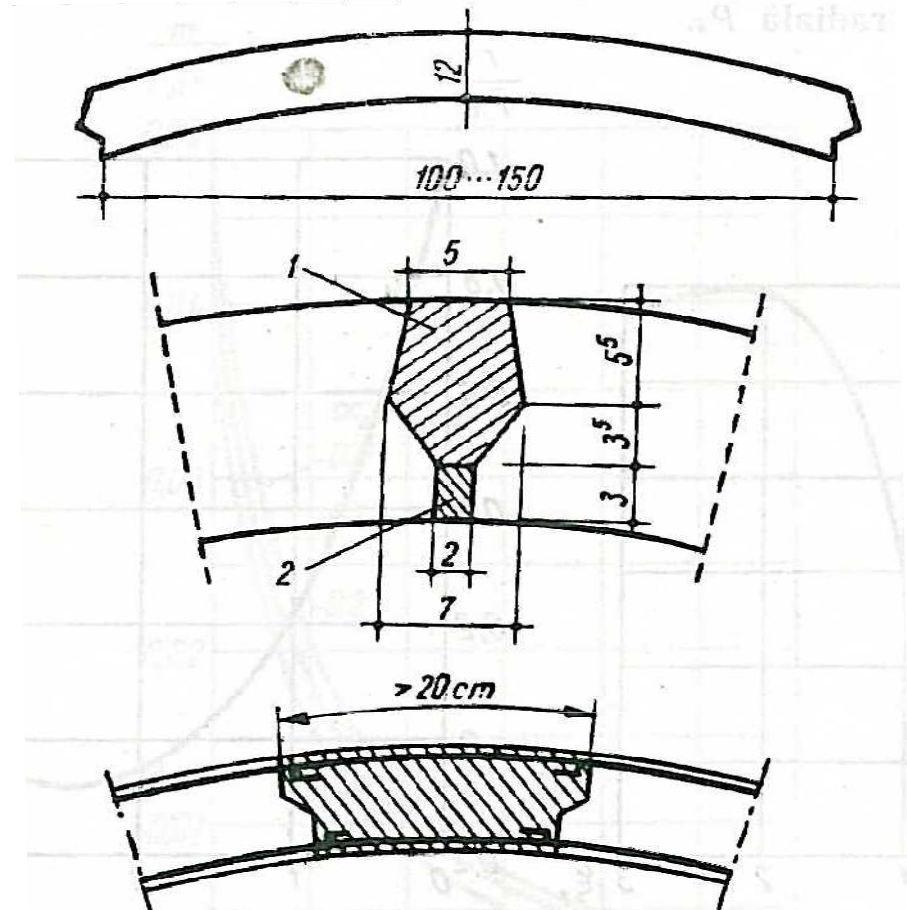


- Precomprimare în concordanță cu variația lui n_θ dat de încărcarea rezervorului:



REZERVOARE PREFABRICATE

- Se prefabrică mai ales pereții și acoperișurile rezervoarelor.
- Pereții prefabricați pot fi:
 - din panouri prefabricate, cu rosturi verticale;
 - din virole precomprimate, cu rosturi orizontale și verticale.

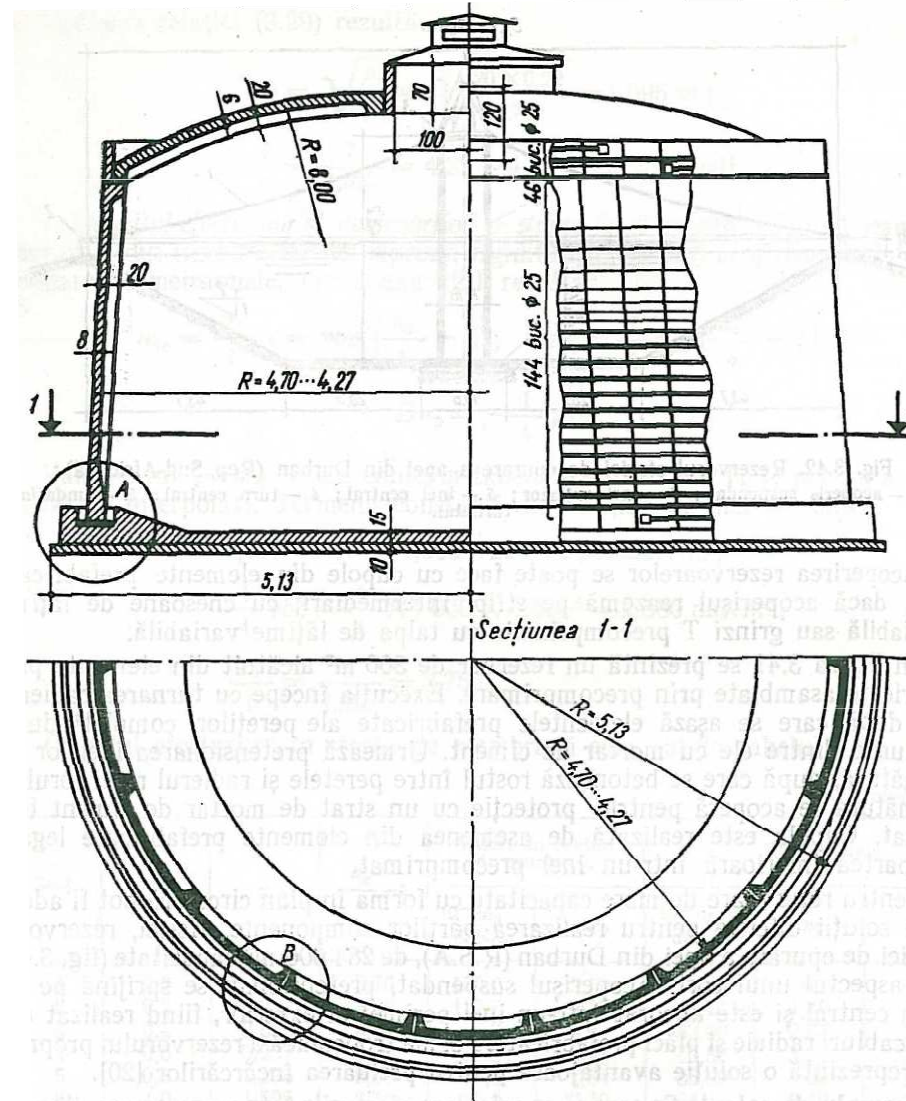
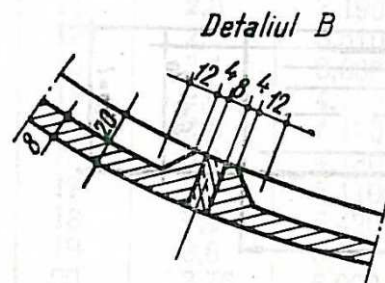
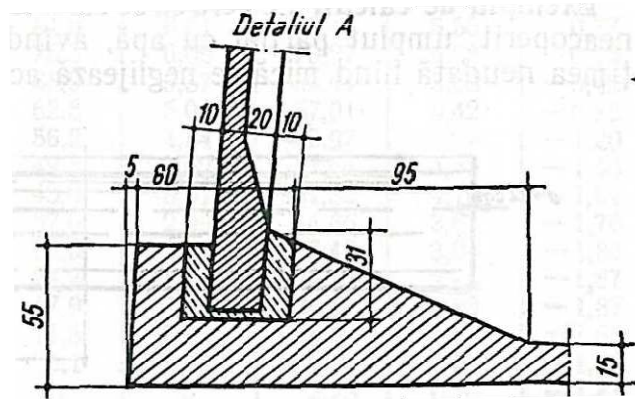


Rosturile dintre panourile prefabricate de pereți:

1 — mortar introdus prin batere; 2 — mastic bituminos, aplicat înaintea precomprimării.

REZERVOARE PREFABRICATE

- Rezervor din elemente prefabricate asamblate prin precomprimare:



REZERVOARE PREFABRICATE

- Exemplu: Rezervor din elemente prefabricate asamblate prin precomprimare:

