

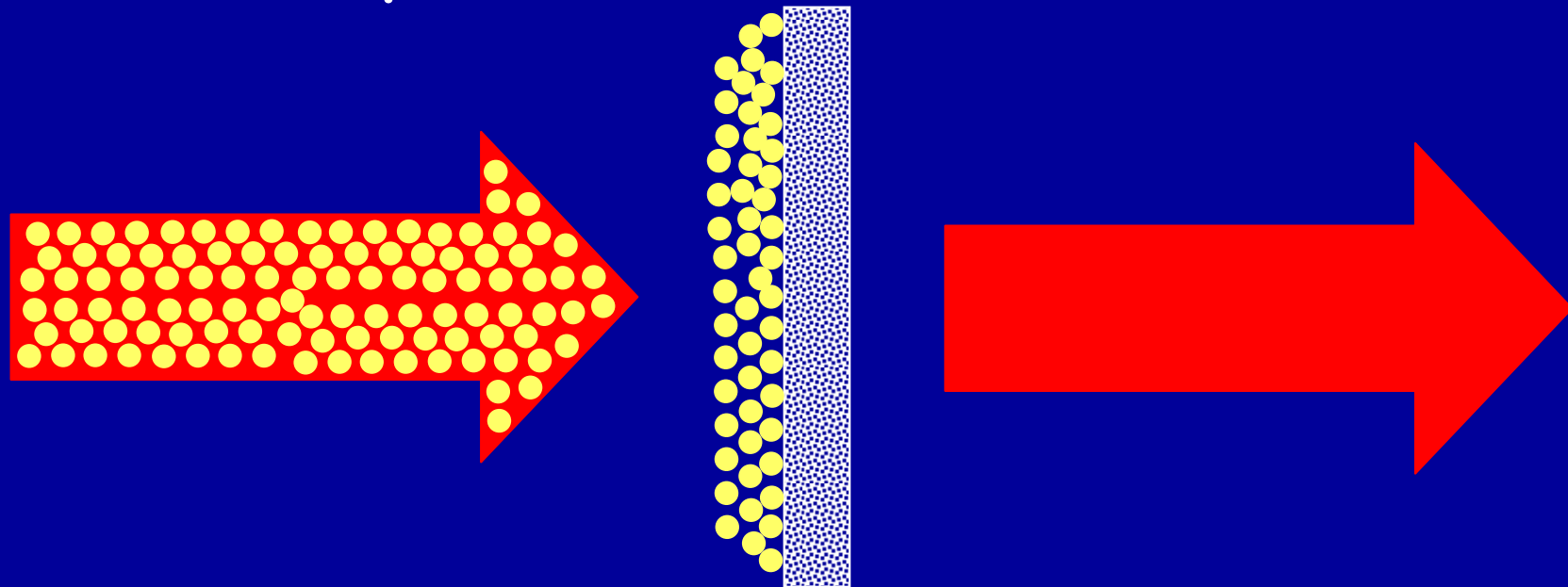
DEPOLUAREA EFLUENTILOR DIN INDUSTRIA ALIMENTARA SI BIOTEHNOLOGII

Prof.dr.ing. Lucian Gavrilă
2010 - 2011

**Operații Unitare și
Procese Tip în
Tratarea și
Condiționarea Apelor**
Partea a II-a

FILTRAREA

- o Operatia de separare a fazelor unui amestec eterogen SOLID - FLUID prin intermediul unei suprafete poroase (strat poros) prin care poate trece numai faza fluida (dispersanta):



FILTRAREA

- o Prin extindere, termenul de FILTRARE este utilizat si pentru separarea unor comp. din faze G sau L omogene cu ajutorul straturilor granulare active (**adsorbante**):
 - indep. subst. colorate sau odorante din apa cu C activ sau pamanturi decolorante;
 - dedurizarea sau demineralizarea apei cu schimbatori de ioni;
 - purificarea aerului poluat prin filtrele mastilor de gaze;
 - metodele cromatografice de separare.

FILTRAREA

- o Spre deosebire de sedimentare, filtrarea nu este conditionata de existenta unei diferente de densitate intre fazele supuse separarii.
- o Filtrarea suspensiilor L - S (filtrare propriu zisa)
- o Filtrarea suspensiilor G - S (purificarea gazelor)

SCOPUL FILTRARII

- o Separarea fazelor unei SUSPENSII in:
 - un **PRECIPITAT** cu un continut cat mai ridicat de faza solida;
 - un **FILTRAT** cu un continut cat mai redus de faza solida;
- o Uzual faza lichida = SOLUTIE; Filtrarea este o separare intre faza solida a suspensiei si substanta dizolvata in faza lichida a suspensiei.
- o Cand lichidul este pretios sau cand precipitatul trebuie purificat, filtrarea este urmata de **SPALAREA** pp. cu un lichid adecvat care indeparteaza solutia din pp. si recupereaza substanta solubila valoroasa.

Condițiile necesare unei bune filtrari

- o puritatea filtratului (absenta []s in filtrat);
- o puritatea precipitatului (absenta subst. solubile in pp.);
- o umiditatea scazuta a pp.;
- o productivitatea mare a filtrului (viteze mari de filtrare);
- o cantitate minima de apa de spalare, pt. a nu dilua excesiv subst. solubila;
- o regenerarea usoara si completa a supraf. filtrante;
- o consum de energie, manopera, uzura a supraf. filtrante: MINIME

Etapele filtrării

1. Suprafata filtranta (stratul filtrant) retine faza solida; filtratul obtinut este de regula tulbure si trebuie refiltrat;
2. Retinerea []s se face, in principal, de catre stratul de pp. format pe supraf. filtranta, care ramane cu rolul de suport al pp.;
3. Spalarea pp. pt. indepartarea subst. solubile a caror solutie imbiba pp.;
4. Regenerarea suprafetei (stratului) filtrante: spalare, dezobturarea porilor.

Procese elementare in filtrare

- o Separarea prin filtrare a []s dintr-o suspensie este rezultatul a 3 procese elementare:
 1. **SEDIMENTARE**: part. solide din susp. se depun pe suprafata filtranta ca intr-un decantor;
 2. **CERNERE**: sunt retinute part. solide mai mari decat porii supraf. (stratului) filtrant, respectiv stratului de pp. format;
 3. **ABSORBTIE**: sunt retinute part. mai mici decat porii (bacterii, coloizi etc.) - prin acest proces se produce **COLMATAREA** filtrului.

Factorii care influenteaza filtrarea

Factori referitori la **SUSPENSIE**

- natura suspensiei ($[L]$ si $[S]$)
- granulometria si structura susp.
- conc. suspensiei
- modul de obtinere
- varsta suspensiei
- cantitatea (debitul) suspensiei

Factori referitori la **MATERIALUL FILTRANT**

- natura materialului filtrant
- dimensiunile porilor, porozitatea, permeabilitatea
- grosimea stratului filtrant
- aria suprafetei filtrului
- rezist. hidraulica a mat. filtrant

Factorii care influenteaza filtrarea

Factori referitori la **PRECIPITAT**

- rezist. hidraulica a pp.
- compresibilitatea pp.
- omogenitatea pp.
- tasarea pp.
- umiditatea finala a pp.

Factori referitori la **PERIOADA DE SPALARE**

- cant. apei de spalare
- debitul apei de spalare
- durata spalarii
- capacitatea apei de spalare

Factorii care influenteaza filtrarea

Factori referitori la **REGENERAREA MATERIA- LULUI FILTRANT**

- modul de regenerare
- cant. de apa necesara regenerarii
- cant. si debitul de aer comprimat necesar regenerarii
- cant. de filtrat tulbure dupa regenerare
- durata regenerarii

Factori referitori la **CONDITIILE DE FILTRARE**

- presiunea de filtrare
- temperatura de filtrare
- debitul (viteza) de filtrare
- durata de filtrare
- functionarea continua sau discontinua a filtrului

Suspensii si materiale filtrante

Suspensia		Materialul filtrant	
Natura suspensiei	Marimea part., μm	Felul materialului	Marimea porilor, μm
Gaze		Nisip foarte mare	500
		Filtru de sticla	230
		Nisip mare	150
Susp. cristaline	> 50	Filtru de sticla G1	100
		Nisip mijlociu	75
		Filtru de sticla G2	50
Susp. amorfe	> 0,1	Nisip fin	30
		Filtre de portelan	25 - 1
		Filtru Berkefeld	10 - 1
		Filtru de hartie	3,2

Suspensii si materiale filtrante

Suspensia		Materialul filtrant	
Natura suspensiei	Marimea part., μm	Felul materialului	Marimea porilor, μm
Bacterii	2,5 - 0,5	Filtre de sticla G5	1,5
		Filtru de hartie 602	1,0
		Filtru de barita	0,5
		Filtru fin de portelan	0,3
Coloizi	0,1 - 0,001	Hartie pergament	0,001
		Membrane animale	0,001
Cristaloizi mari	0,001 - 0,0001	Membrane osmotice	0,0005

Structura suspensiei

- o Suspensiile cu particule sferoidale sau aciculare → precipitate permeabile → permit viteze de filtrare mari;
- o Suspensiile cu particule plate (foite) → precipitate impermeabile → la cresterea presiunii scade viteza de filtrare;
- o Suspensiile cu particule mari si rigide (necompresibile) sunt mai filtrabile decat susp. cu part. fine sau coloidale, care formeaza pp. compacte si impermeabile, care obtureaza porii materialului filtrant.

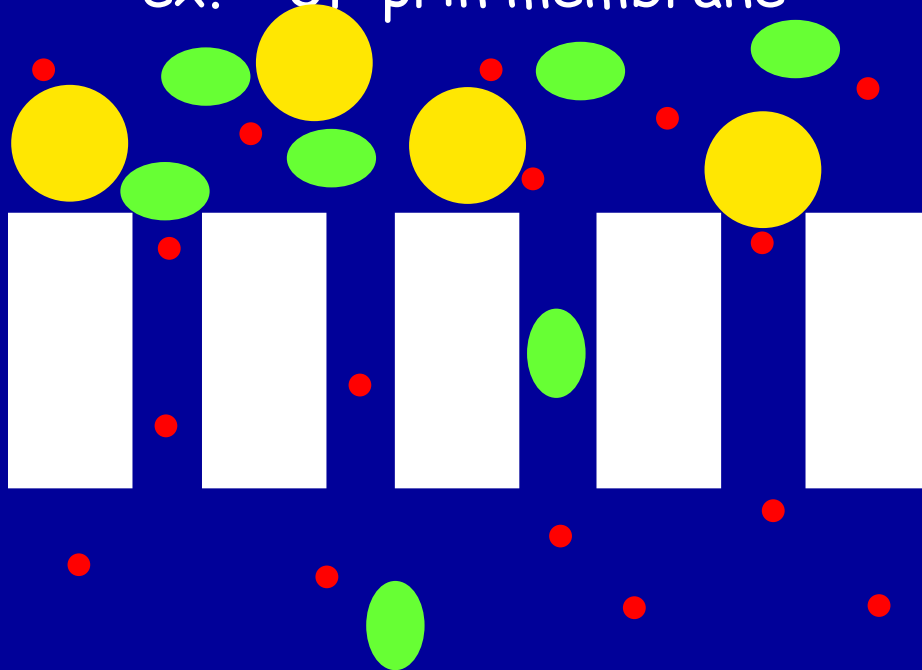
Materialul filtrant

- o sa retina cat mai complet faza solida a suspensiei
- o sa aiba rezistenta hidraulica redusa
- o sa nu se colmateze repede
- o sa permita viteze mari de filtrare
- o sa se regenereze usor
- o sa aiba rezistenta mecanica suficienta
- o sa reziste la actiunea coroziva a suspensiei
- o sa permita evacuarea completa a precipitatului
- o sa fie ieftin si usor de procurat

Rolul materialului filtrant – limite de filtrare

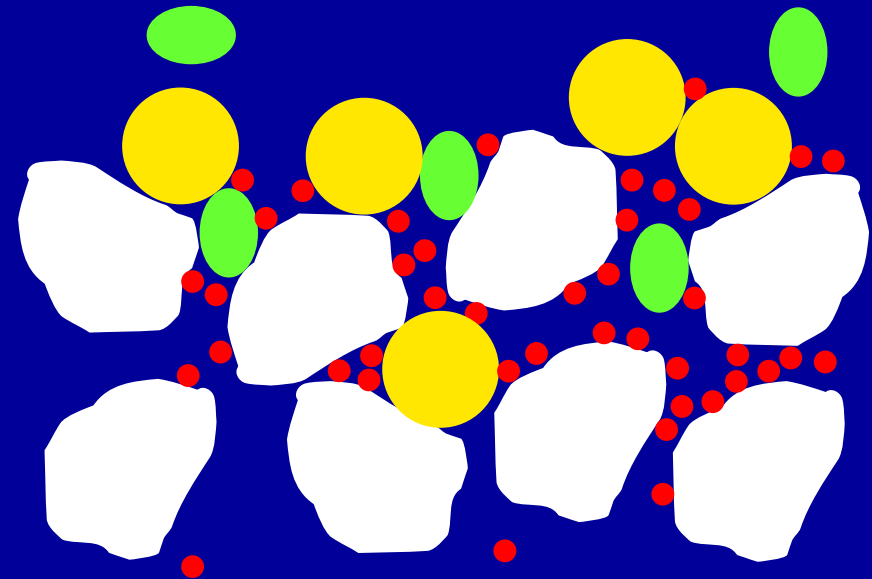
o FILTRAREA SUPERFICIALA:

- predomina efectul de sitare;
- grosimea materialului filtrant si cea a stratului de pp. sunt mici;
- ex. - UF prin membrane

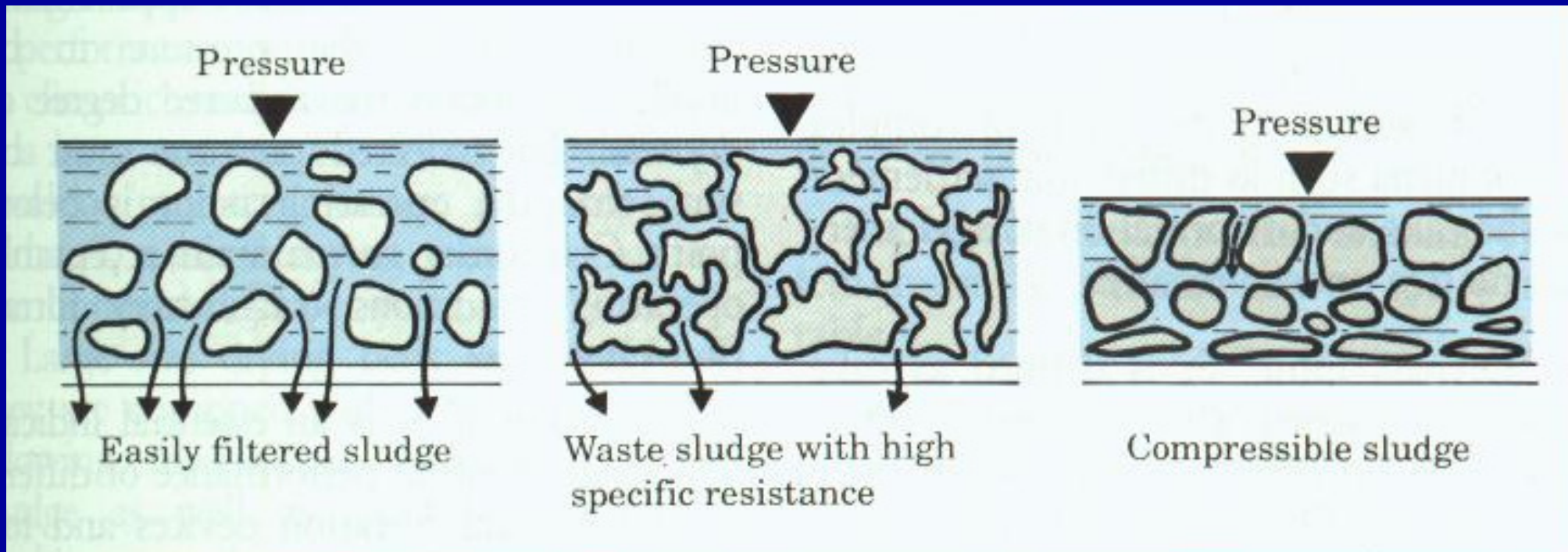


o FILTRAREA IN ADANCIME:

- predomina efectele de sedimentare si adsorbtie;
- ex. - filtrarea apei prin filtrele cu nisip



Diferite tipuri de namol



**Namol usor
filtrabil**

**Namol rezidual cu
rezistenta specifica
ridicata**

**Namol
compresibil**

Materialle filtrante uzuale

- o Table perforate, site lamelare, site perforate, impletituri metalice – sevesc pentru:
 - retinerea suspensiilor mari
 - ca suport pt. alte materiale filtrante
- o Panze filtrante
- o Membrane (animale, vegetale, sintetice)
- o Straturi fibroase (celuloza, azbest, sticla)
- o Straturi pulverulente depuse prin sedimentare
- o Placi poroase
- o Straturi granulare si straturi granulare active

Mijloace pentru imbunatatirea filtrarii

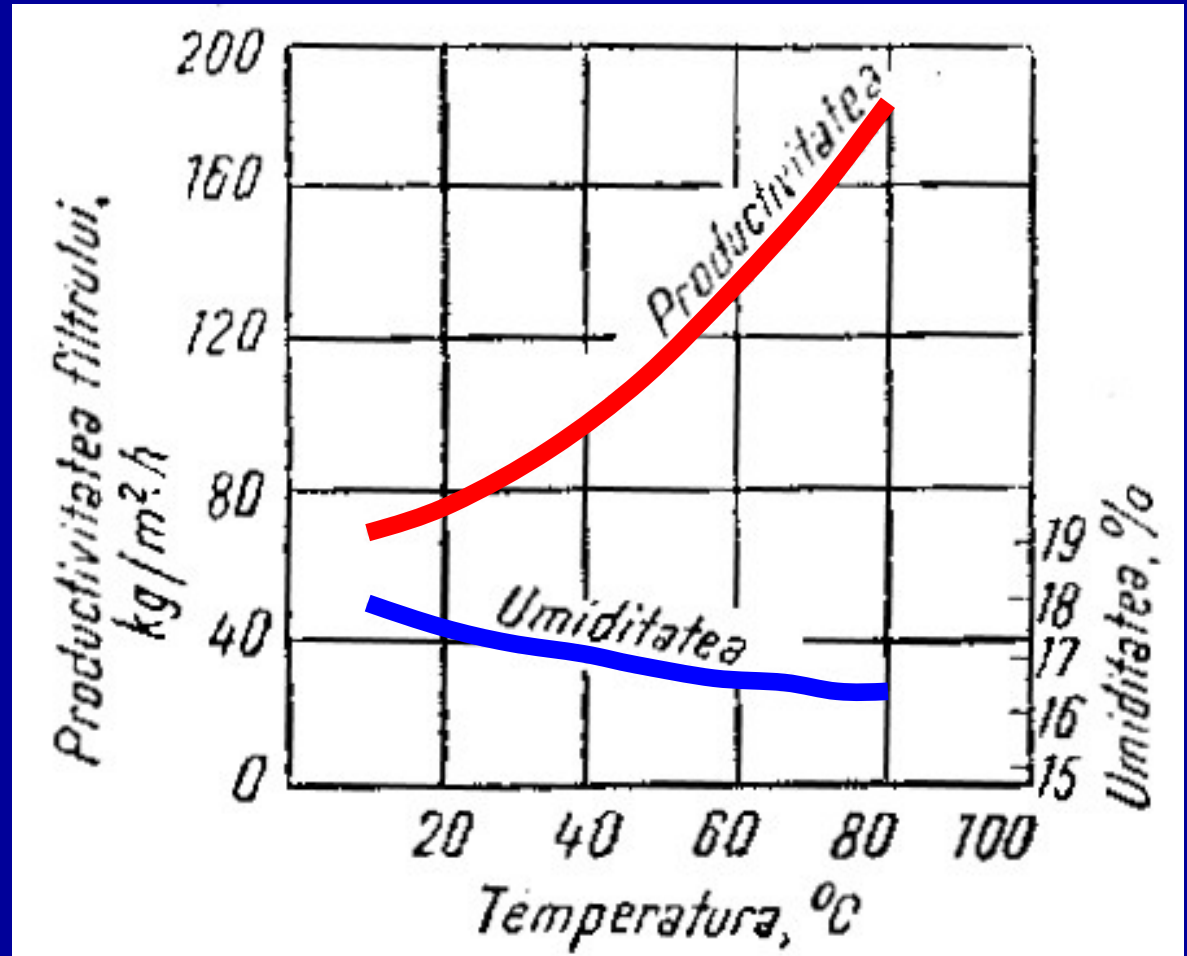
- o Imbunatatirea filtrarii =
 1. marirea productivitatii filtrului;
 2. obtinerea unui filtrat mai limpede;
 3. micșorarea umiditatii finale a precipitatului;
 4. micșorarea consumului de lichid de spalare;
 5. regenerarea mai rapida si mai completa a materialului filtrant.

Mijloace pentru imbunatatirea filtrarii

- o Marirea temperaturii de filtrare;
- o Marirea presiunii de filtrare;
- o Coagularea prealabila;
- o Evitarea pomparii si agitarii;
- o Diluarea suspensiei;
- o Sedimentarea prealabila sau prefiltrarea;
- o Adaosurile de materiale auxiliare.

Marirea temperaturii de filtrare

- o Marirea $T \rightarrow$ micsorarea viscozitatii lichidului $\rightarrow$ **cresterea productivitatii** si micsorarea umiditatii pp.
- o Efectul favorabil al cresterii T este anulat daca provoaca umflarea mater. filtrant.



Marirea presiunii de filtrare

- o Marirea presiunii influenteaza in general favorabil viteza de filtrare;
- o Daca pp. este format din foite, sau cand. pp. este compresibil, cresterea P poate deveni dezavantajoasa.
- o Filtrare:
 - la presiune atmosferica;
 - la presiune ridicata (suprapresiune);
 - sub depresiune (la vid).
- o In proces conteaza ΔP pe fetele filtrului

Coagularea prealabila

- o Coagularea - aglomerarea particulelor fine urmata de floculare;
- o Procedul se aplica numai cand coagulantul nu denatureaza pp. sau filtratul (ex. tratarea apelor)

Evitarea pomparii si agitarii

- o Actiunile care provoaca turbulente trebuiesc evitate deoarece conduc la faramitarea granulelor suspensiei;
- o Uneori insa este necesara:
 - agitarea energica - la tratarea cu coagulant
 - agitarea lenta - dupa coagulare pt. aglomerarea flocoanelor mici

Diluarea suspensiei

- o Diluarea susp. → micșorarea viscozității → îmbunătățirea filtrării
- o Uneori diluarea poate produce peptizarea part. solide (transformarea în coloizi) prin reducerea concentrației electrolitice.
- o Acelasi efect se constată și când apa de spălare este mult recirculată (apar pierderi de electroliti prin adsorbția lor de către pp.).
- o Se remediază prin adăugare de electroliti în susp. (ex. alaiun la filtrarea caolinului).

Sedimentarea prealabila (prefiltrarea)

- o Prin eliminarea part. mari din susp. initiala se imbunatateste filtrarea, ca efect al micșorarii stratului de pp.
- o Se aplica atunci cand susp. are un continut ridicat de faza solida si se cere un filtrat limpede.

Adaosurile de materiale auxiliare

- o Adaosurile (pulverulente sau fibroase) care formeaza cu []s din susp. pp. afanate, permeabile, absorbante, imbunatatesc filtrarea.
- o Mat. auxiliare uzuale: kieselgur, fibre de azbest, rumegus, celuloza, carbune activ, talc, mangal etc.
- o Doza: 0,01 – 0,05% din masa fazei solide.

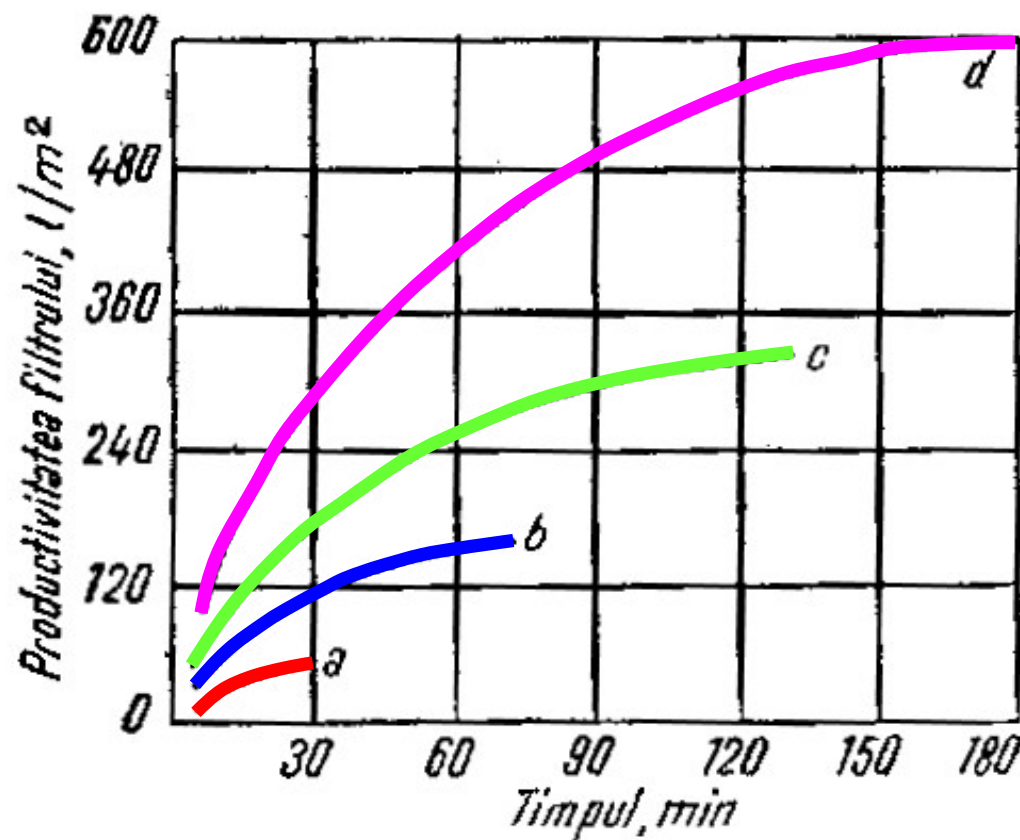


Fig. 15.3. Efectul adaosurilor de kieselgur:

a — fără kieselgur; b — cu kieselgur fin;
c — cu kieselgur mijlociu; d — cu kieselgur mare.

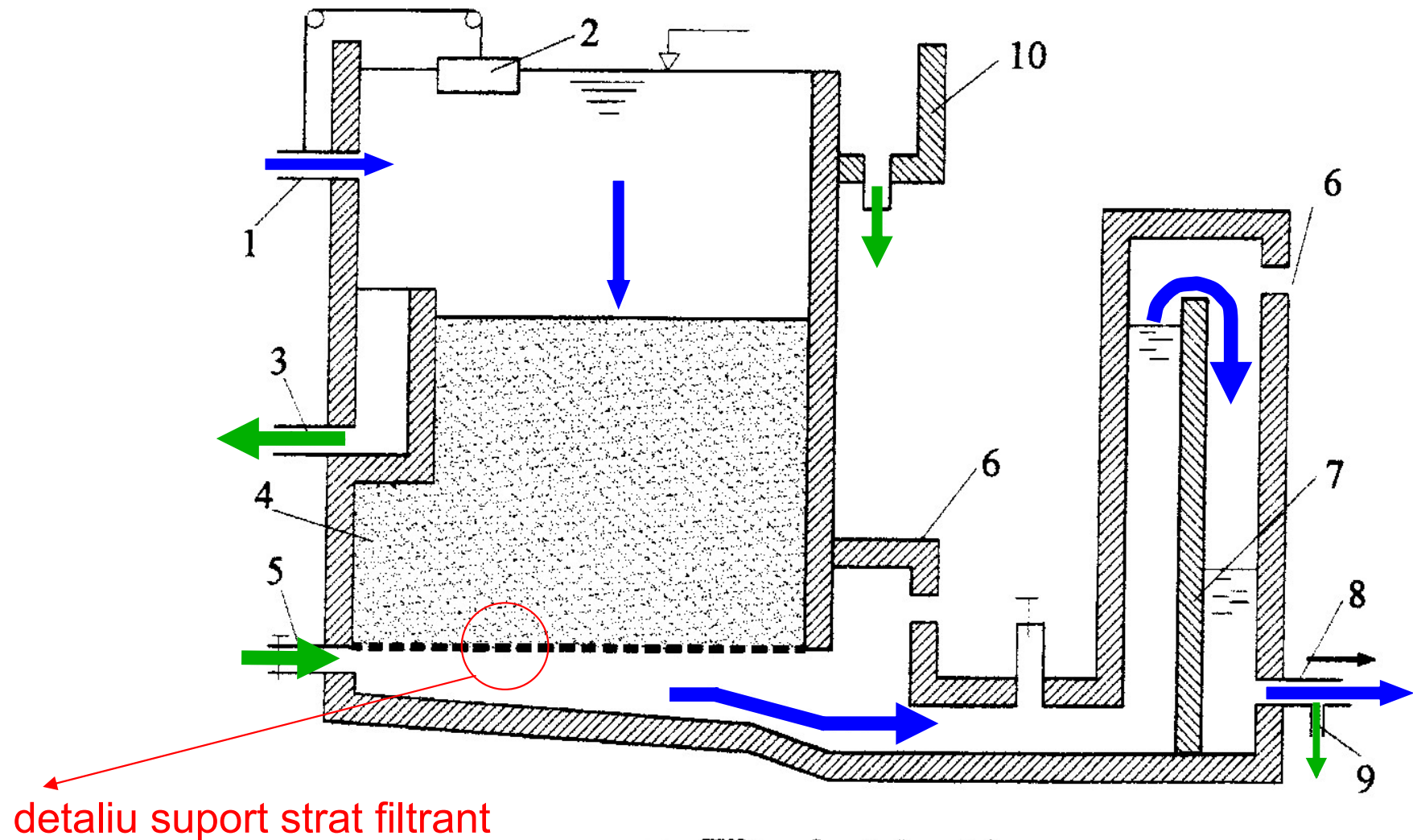
Clasificarea filtrelor

- o Dupa regimul de lucru:
 - filtre discontinue;
 - filtre continue.
- o Dupa modul de realizare a diferentei de presiune:
 - filtre la presiune hidrostatica;
 - filtre sub presiune;
 - filtre sub depresiune (vid).
- o Dupa natura suprafetei filtrante
- o Dupa constructie

Filtre cu strat granular

- o Servesc la filtrarea debitelor mari de suspensii (filtrarea apei în special)
- o Straturi filtrante:
 - granule de nisip (apa, acizi, saruri)
 - marmura, calcar (soluții alcaline)
 - antracit, mangal etc.
- o După viteza de filtrare:
 - filtre lente: $v_f = 0,1 - 0,3 \text{ m/h}$
 - filtre rapide: $v_f = 5 - 15 \text{ m/h}$
 - filtre ultrarapide: $v_f > 15 \text{ m/h}$.

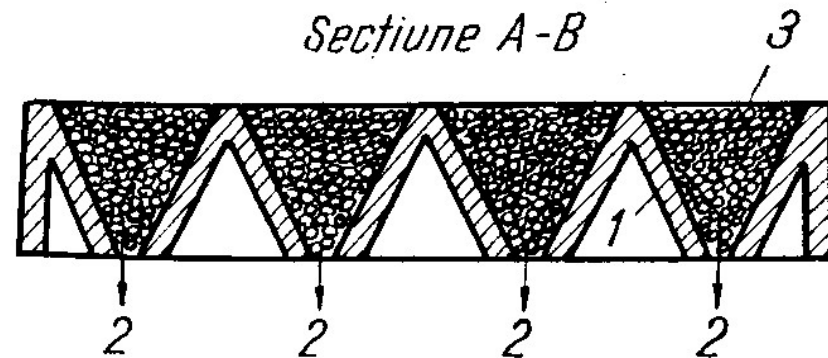
Filtru lent deschis



Filtru lent deschis

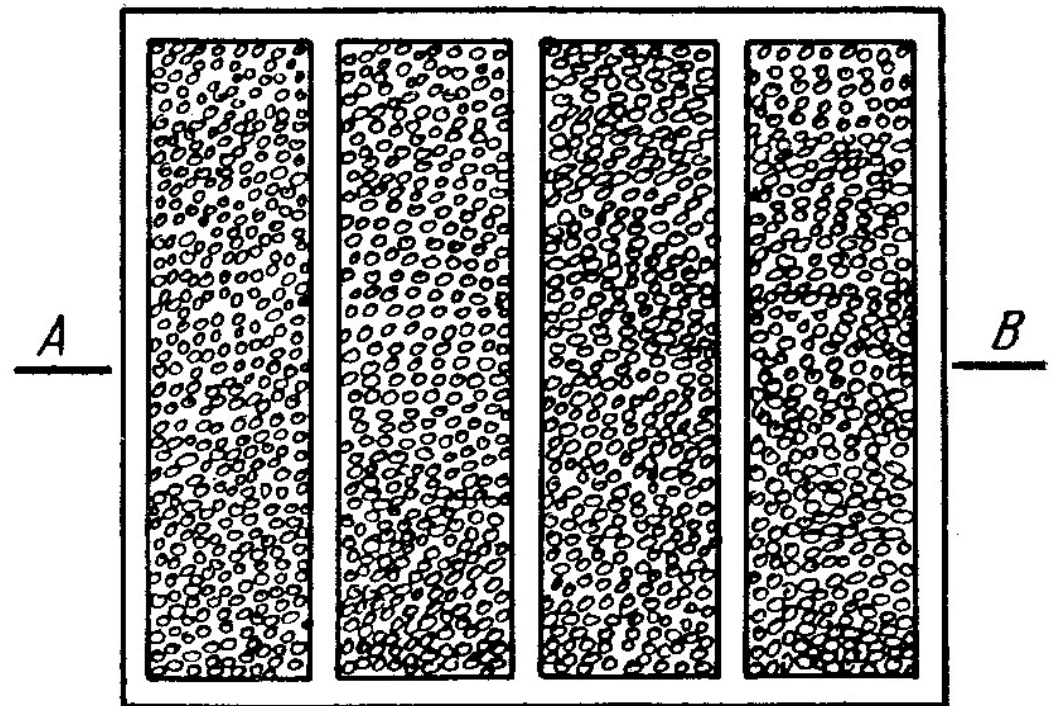
1- admisie apă brută, 2- dispozitiv de reglare al debitului, 3- evacuare apă spălare, 4- strat filtrant, 5- ventilare naturală, 6- deversor, 7- deversor, 8- evacuare apă tratată, 9- conductă de golire, 10- reținerea spumei.

Detaliu suport strat filtrant



Suport pentru stratul
filtrant:

1 — pereții șanțurilor; 2 — fantă; 3 —
pietriș de 8—10 mm, fixat după înmu-
iere în lapte de ciment.



Filtru lent deschis

o Stratul filtrant:

- mai multe straturi suprapuse de nisip cu granulometrie descrescanda spre suprafata
- la suprafata: 60 – 120 cm nisip fin (0,5 – 1 mm)

o Avantaje:

- filtrat limpede, sterilizat;
- constructie simpla, supraveghere minima;

o Dezavantaje:

- productivitate redusa,
- manopera multa pt. curatire si regenerare;

Filtre rapide

- o Viteze mari de filtrare (nisip mai mare, absenta membranei biologice, spalari frecvente ale stratului filtrant)
- o Apa filtreaza descendent:
 - sub presiune hidrostatica - filtre deschise;
 - sub presiunea de pompare - filtre inchise.
- o Spalarea si afanarea se fac in contracurent cu apa sub presiune si aer comprimat.

Filtru rapid deschis

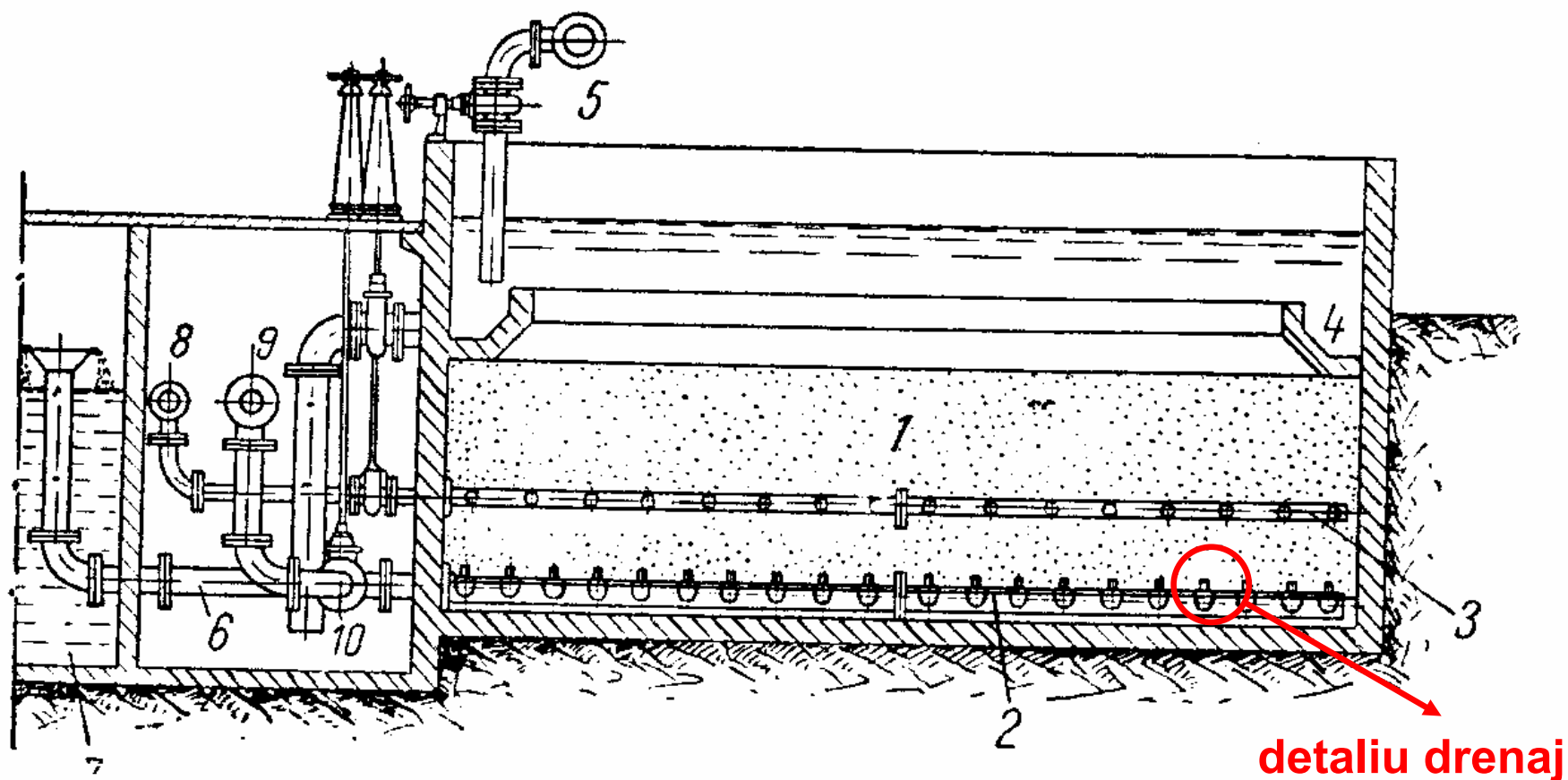
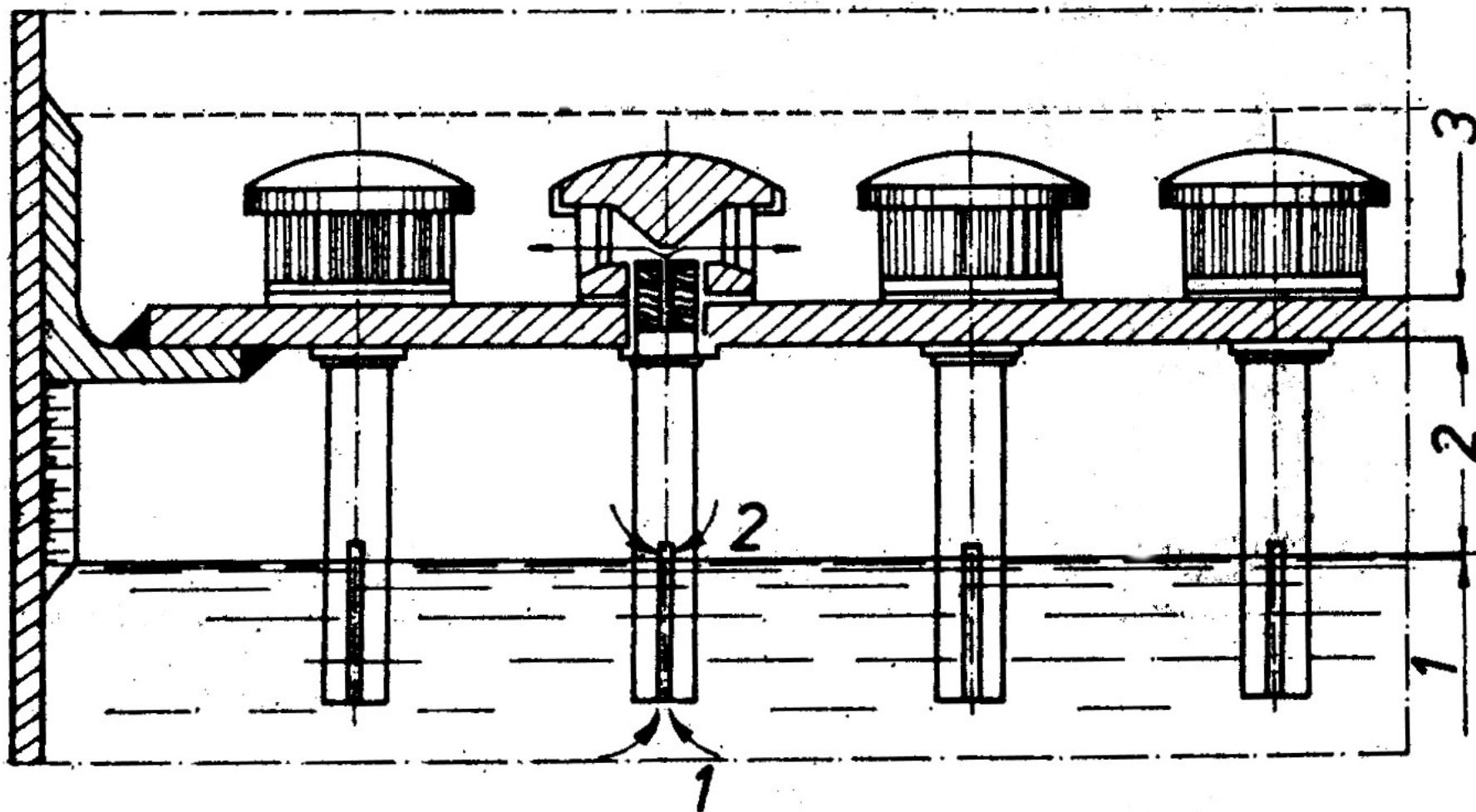


Fig. 15.10. Filtru rapid deschis:

1 — strat filtrant (nisip); 2 — placa de susținere cu crepine; 3 — țevi găurite pentru intrarea aerului comprimat; 4 — rigolă; 5 — conductă de alimentare cu apă brută; 6 — conductă pentru apa filtrată; 7 — canal colector de apă filtrată; 8 — conductă de aer comprimat; 9 — conductă pentru aducerea apei de spălare; 10 — conductă pentru evacuarea apei de spălare.

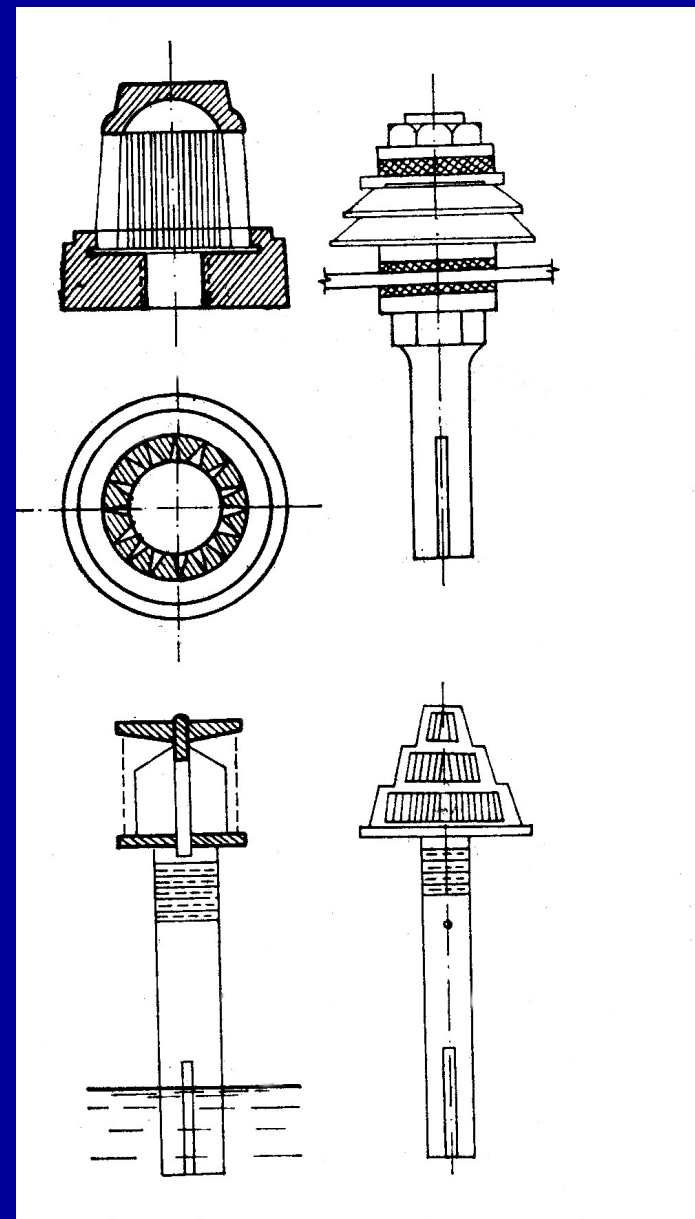
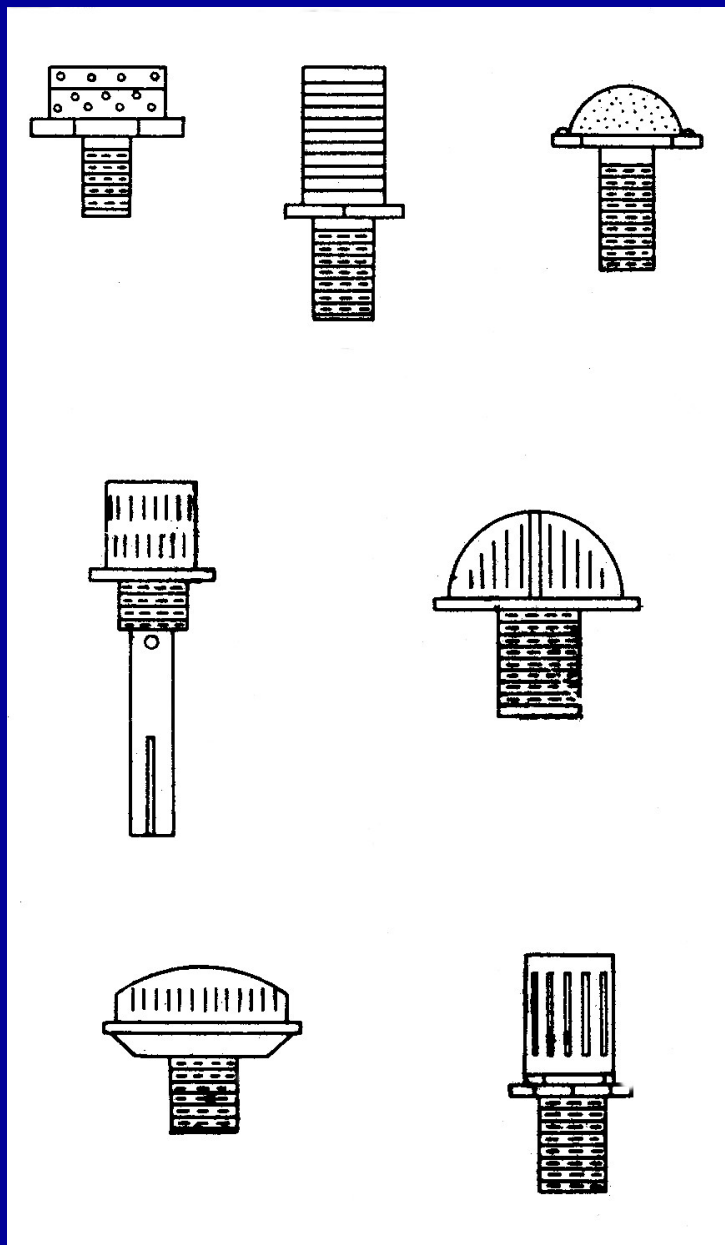
Detaliu drenaj



Schema alcătuirii unui drenaj cu crepine:

1 — apă; 2 — aer; 3 — strat de pietriș.

Tipuri de crepine

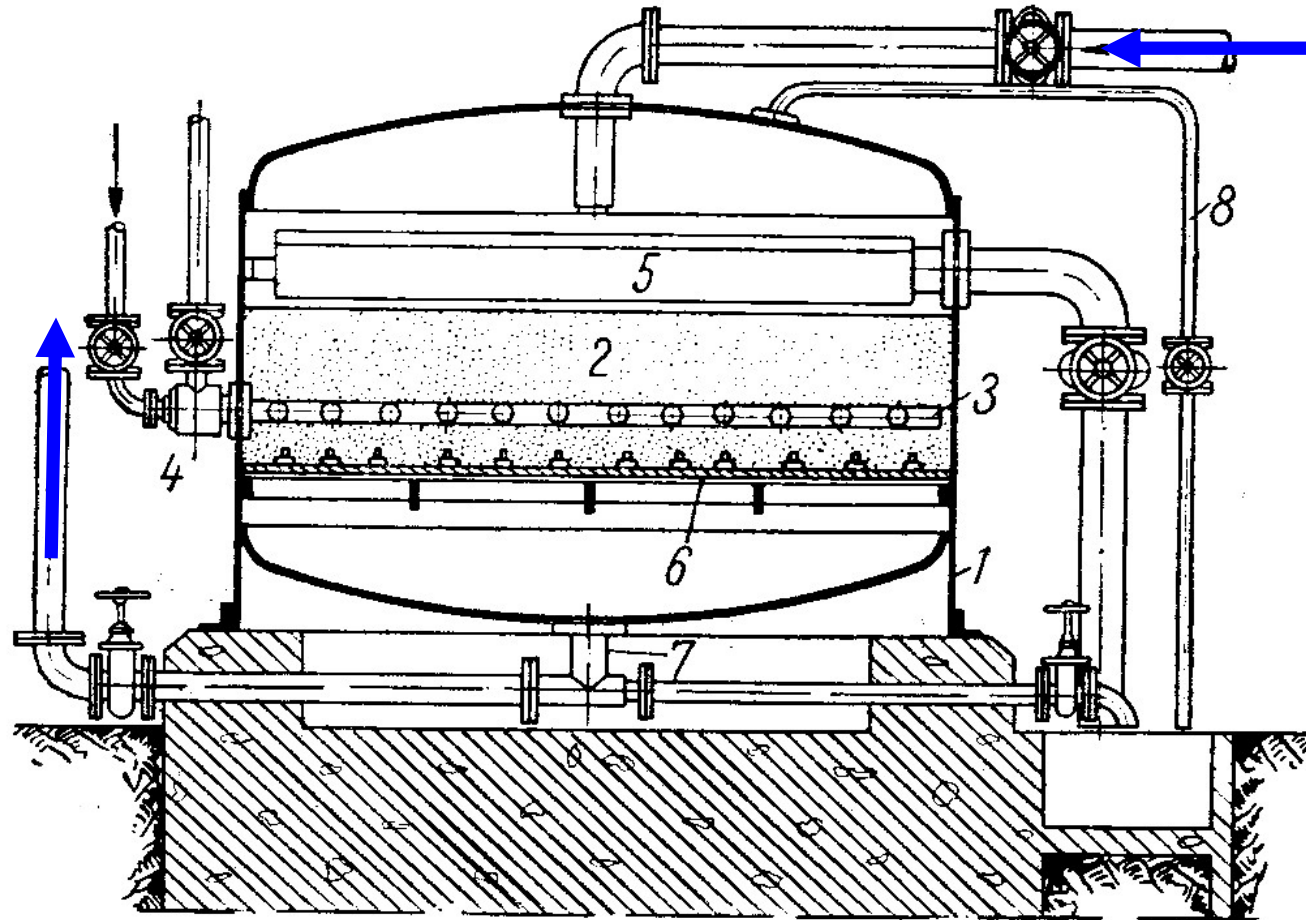


Filtre rapide

Date practice pentru filtrele rapide

Viteza de filtrare		
— normal	2—5	m/h
— excepțional	25—100	m/h
Dilatarea (afinarea) stratului de nisip în timpul spălării	40—50	%
Debitul apei de spălare	18—30	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Debitul aerului comprimat în timpul spălării	65—90	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Suprapresiunea aerului comprimat	$0,4 \cdot 10^5$ — $0,5 \cdot 10^5$	Pa
Viteza aerului în orificiile țevelor	25—30	m/s
Grosimea stratului filtrat	0,6—1,0	m
Granulometria nisipului	1—2	mm
Gradul de neuniformitate a nisipului	1,3—1,7	—

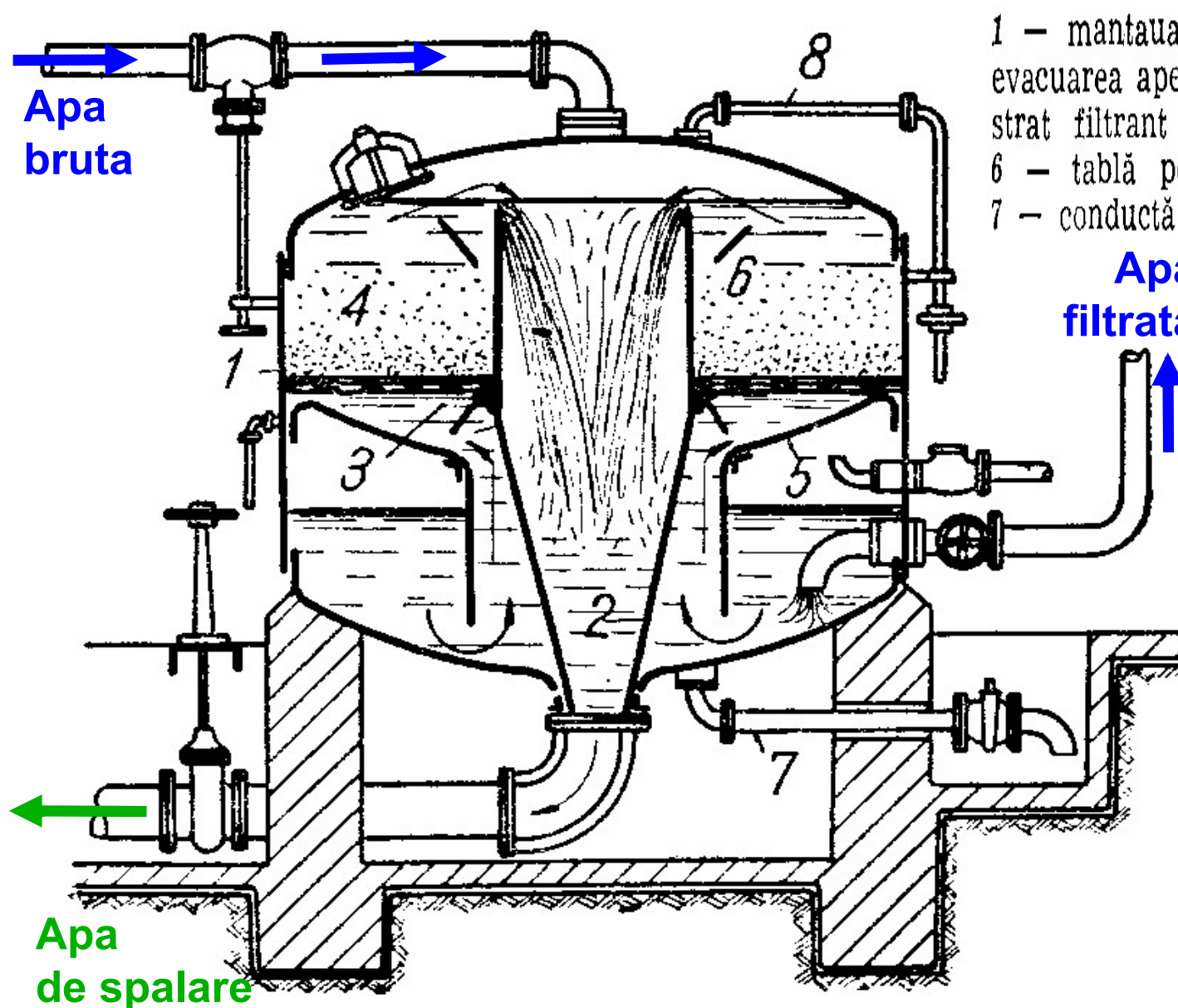
Filtru rapid închis



Filtru rapid închis, cu spălare cu apă și aer:

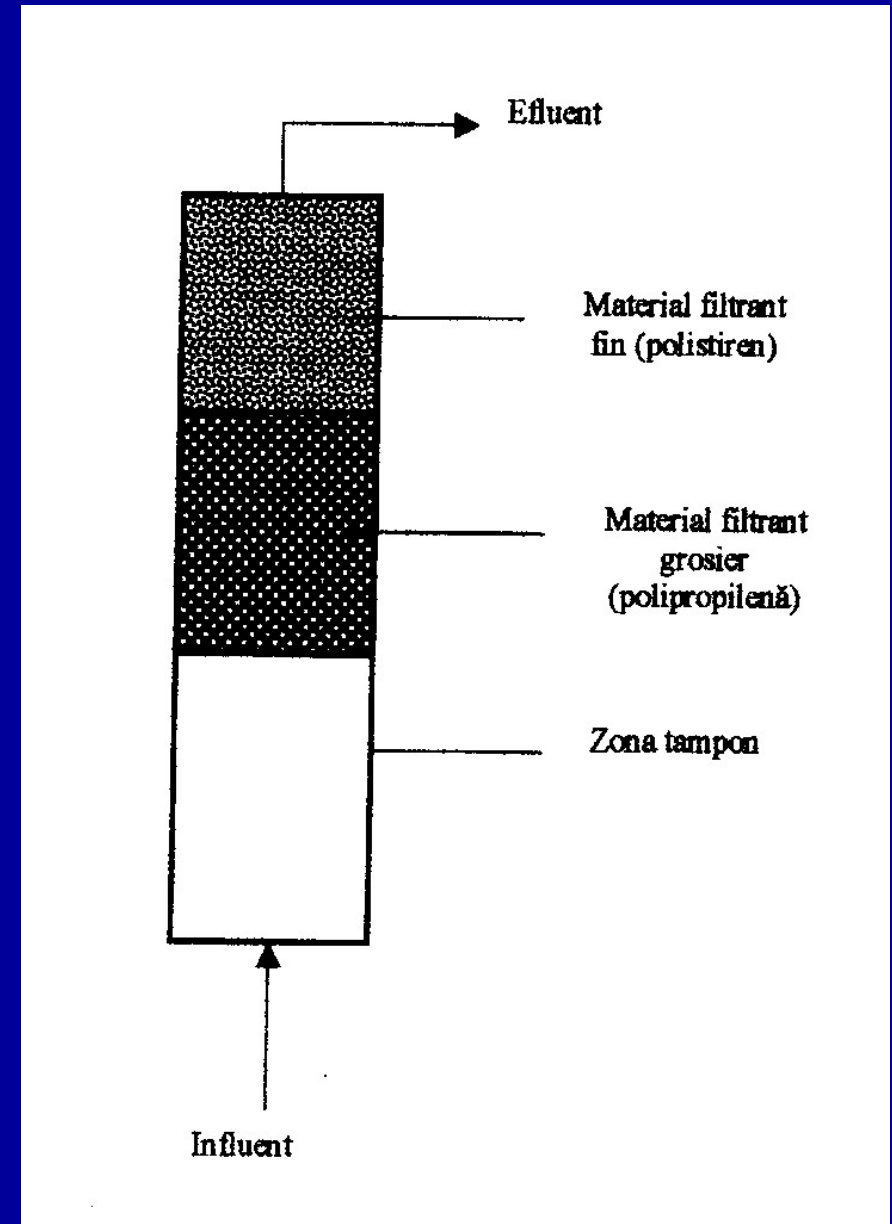
1 — mantaua filtrului; 2 — stratul filtrant (nisip); 3 — distribuitorul de aer; 4 — injector cu abur; 5 — rigolă (sau placă) de liniștire; 6 — placă de susținere, filtrantă; 7 — conductă de golire; 8 — conductă de aerisire.

Filtru rapid închis cu spalare intensiva



Filtre rapide multistrat

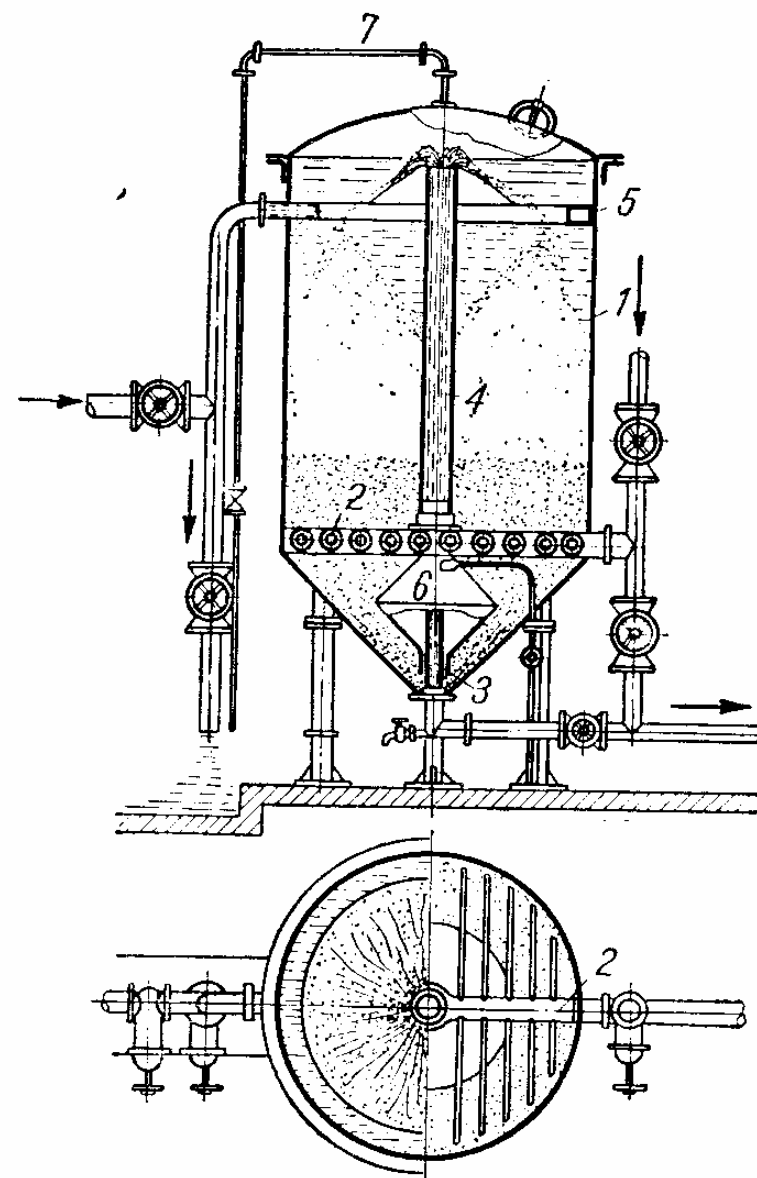
- o imbunatatesc conditiile de filtrare si de spalare
- o Flotofiltrul:



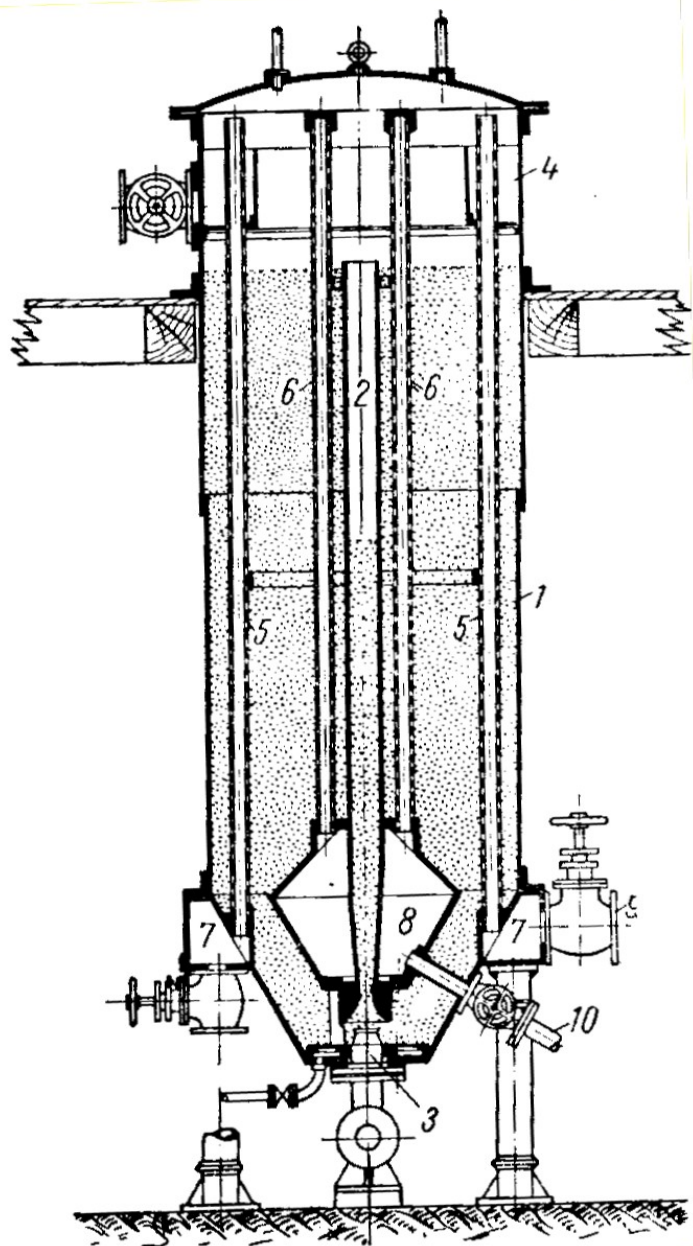
Filtre Bollmann

o Realizeaza o spalare normala si - la intervale mai mari de timp - o spalare intensiva a nisipului;

1 — mantaua cilindro-conică; 2 — drenaj din țevi găurite; 3 — injector cu apă; 4 — tub central; 5 — rigolă; 6 — dublu con de tablă pentru dirijarea nisipului spre injector; 7 — conductă de aerisire.



Filtre Bollmann cu filtrare orizontala



1 — mantaua filtrului; 2 — tub central; 3 — injector cu apă; 4 — rigolă pentru colectarea apei de la spălarea intensivă; 5 — țevi găurite pentru distribuția apei brute și colectarea apei de spălare normală; 6 — țevi găurite pentru colectarea apei brute și distribuția apei de spălare normală; 7 — canal distribuitor de apă brută și colector de apă de la spălarea normală; 8 — spațiu colector de apă filtrată; și distribuitor de apă pentru spălarea normală; 9 — intrarea apei brute; 10 — ieșirea apei filtrate.

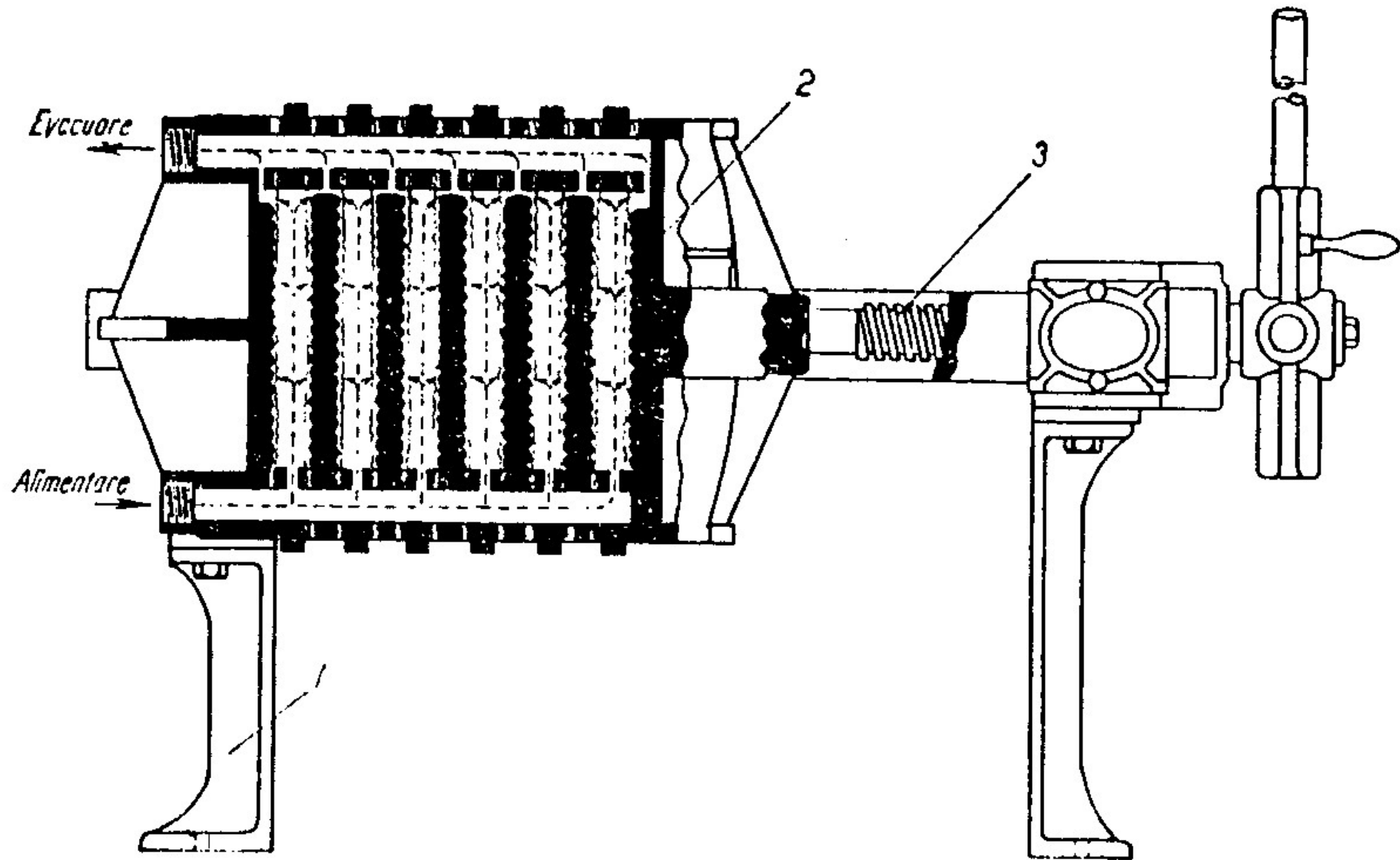
FILTRE CU SUPRAFATA FILTRANTA

Filtre discontinue

Filtre presa

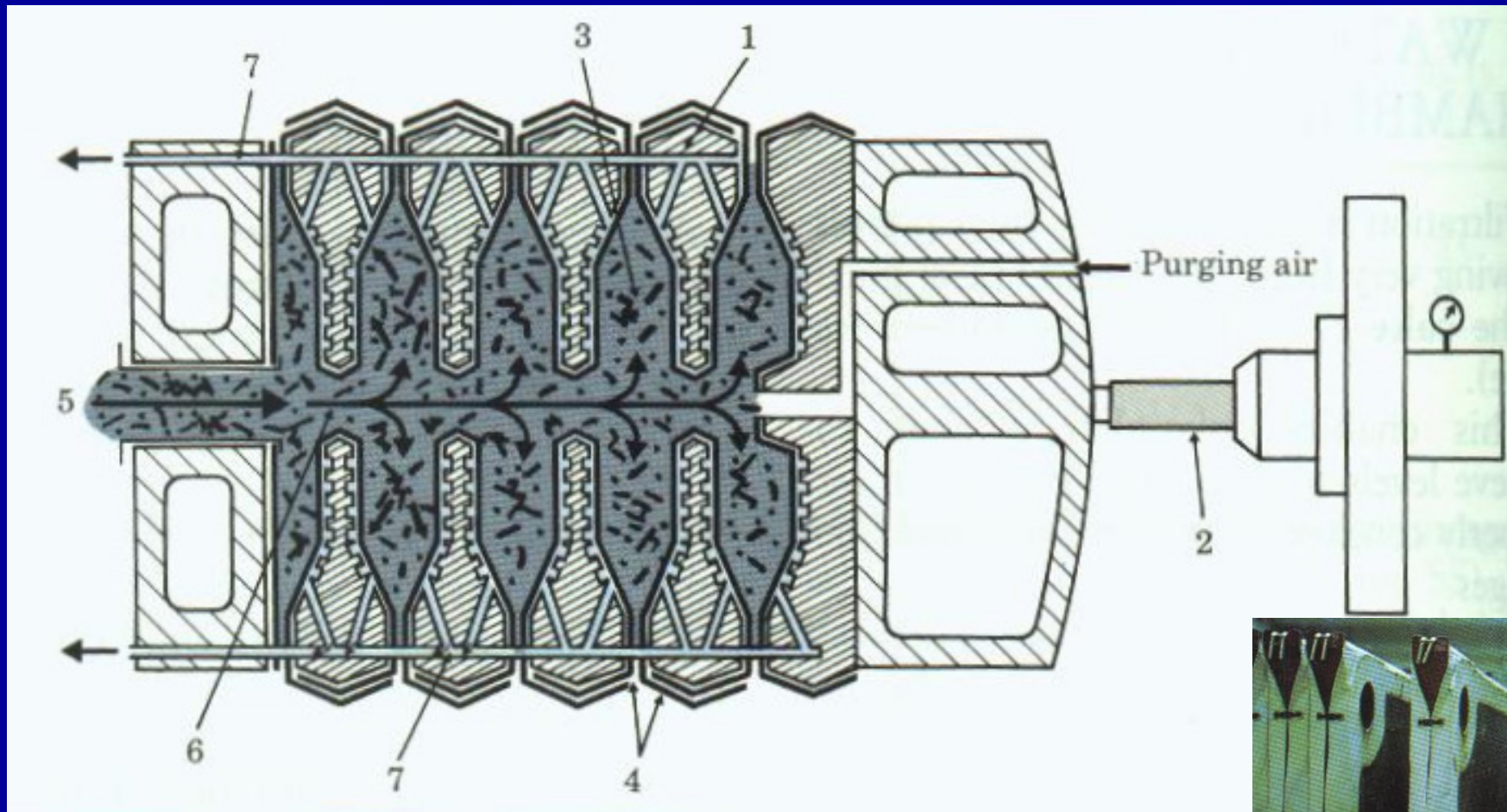
- o Elemente componente:
 1. postament rezistent prevazut cu 2 bare orizontale, paralele, pt. sustinerea elementelor filtrante;
 2. elemente filtrante (pana la 60 buc.);
 3. un surub (presa hidraulica) pt. strangerea etansa a elementelor filtrante.
- o Alte elemente ale instalatiei:
 - rezervor de suspensie cu agitator;
 - pompa de alimentare cu suspensie;
 - rezervoare de filtrat si ape de spalare.

Filtre presa

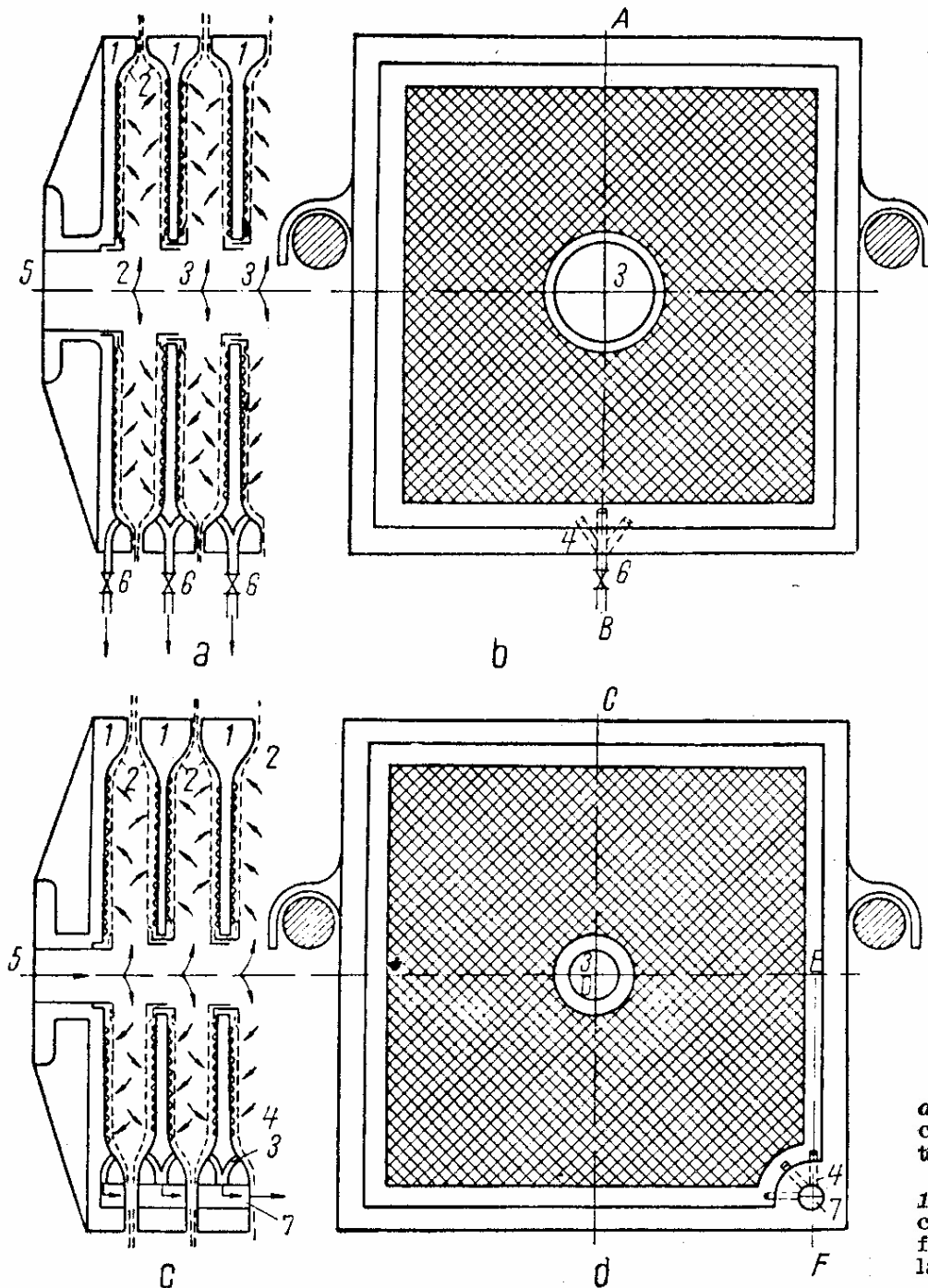


Filtre-presă: ansamblu

Filtru presa cu camere



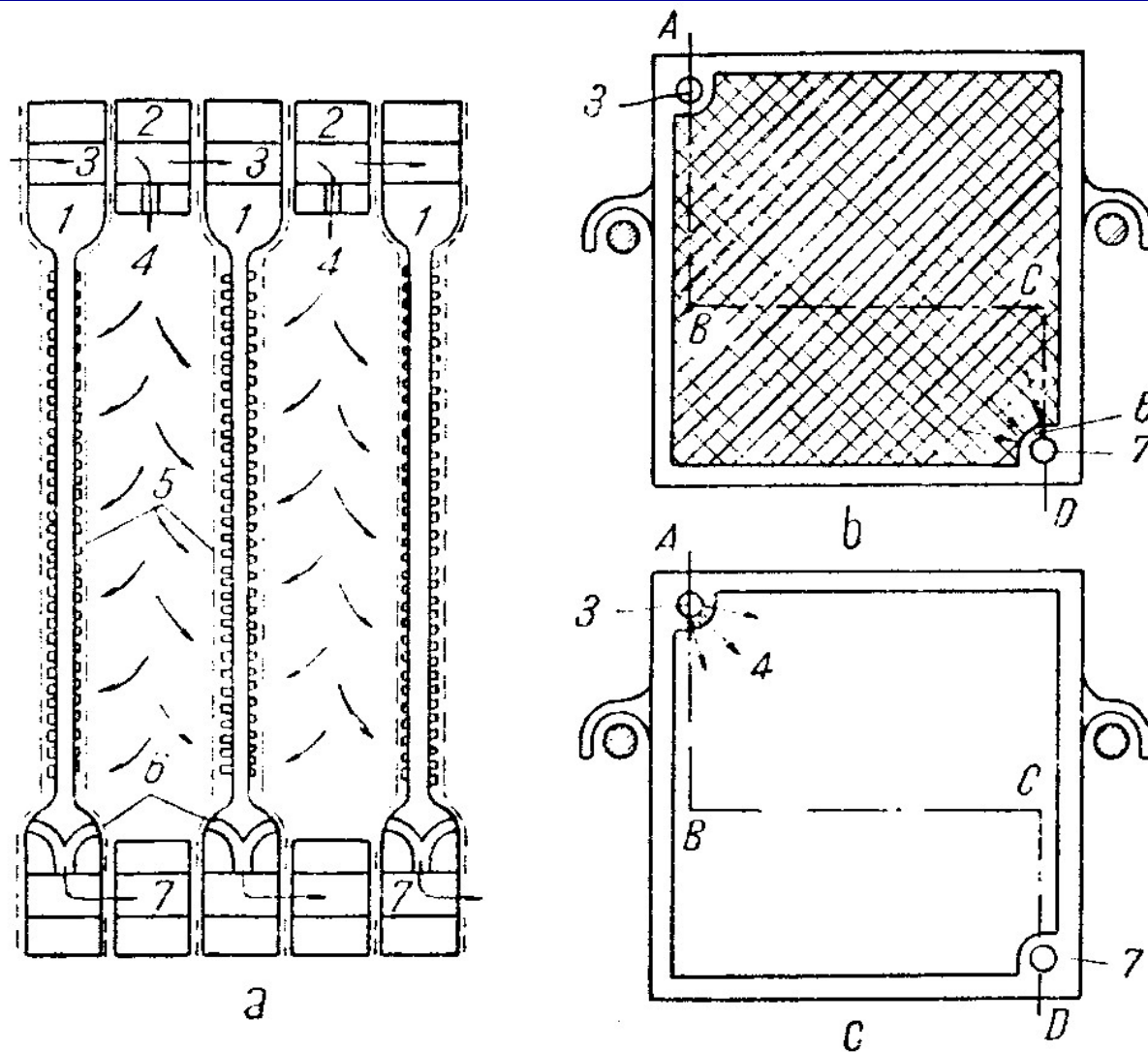
Filtru presa cu camere



Filtru-presă cu camere:

a — secțiunea transversală AB printr-un filtru cu evacuare deschisă; *b* — vederea unei plăci cu evacuare deschisă; *c* — secțiune transversală CDEF printr-un filtru-presă cu evacuare închisă; *d* — vederea unei plăci cu evacuare închisă;
 1 — elemente (plăci) filtrante; 2 — pinze filtrante; 3 — deschideri centrale de alimentare cu suspensie; 4 — găuri pentru evacuarea filtratului; 5 — racord de alimentare cu suspensie și apa de spălare; 6 — țevi cu robinete pentru colectarea și evacuarea deschisă a filtratului; 7 — canal pentru evacuarea închisă a filtratului.

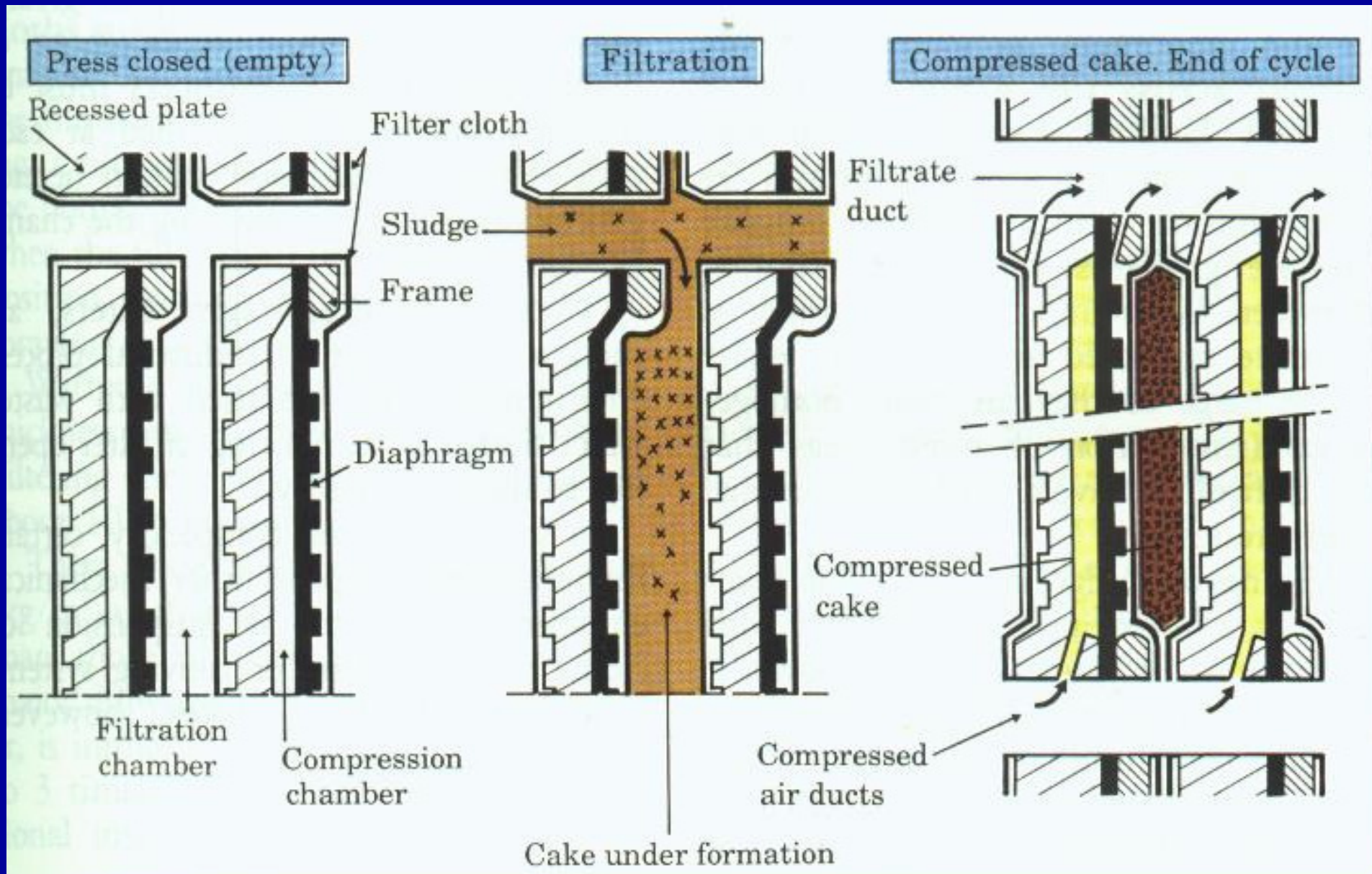
Filtru presa cu rame si placi



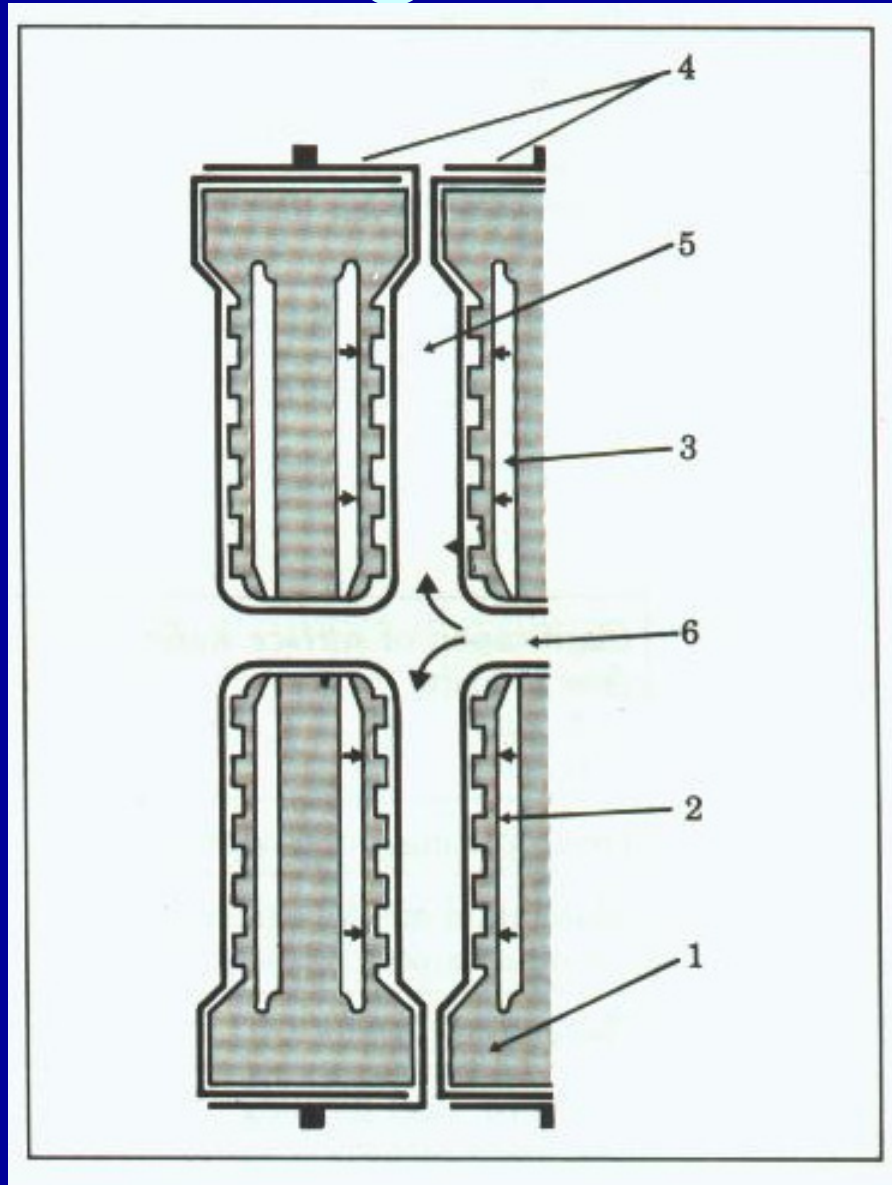
Filtru-presă cu rame, cu evacuare închisă:

a — secțiunea transversală ABCD; *b* — placă (vedere);
c — ramă (vedere);
 1 — plăci filtrante; 2 — rame; 3 — canal de alimentare cu
 suspensie (și apă de spălare); 4 — găuri pentru intrarea
 suspensiei în interiorul ramelor; 5 — pânze filtrante 6 — găuri
 pentru colectarea filtratului de pe suprafețele plăcilor; 7 — ca-
 nal pentru evacuarea (închisă) a filtratului.

Filtre-presa cu garnituri din cauciuc

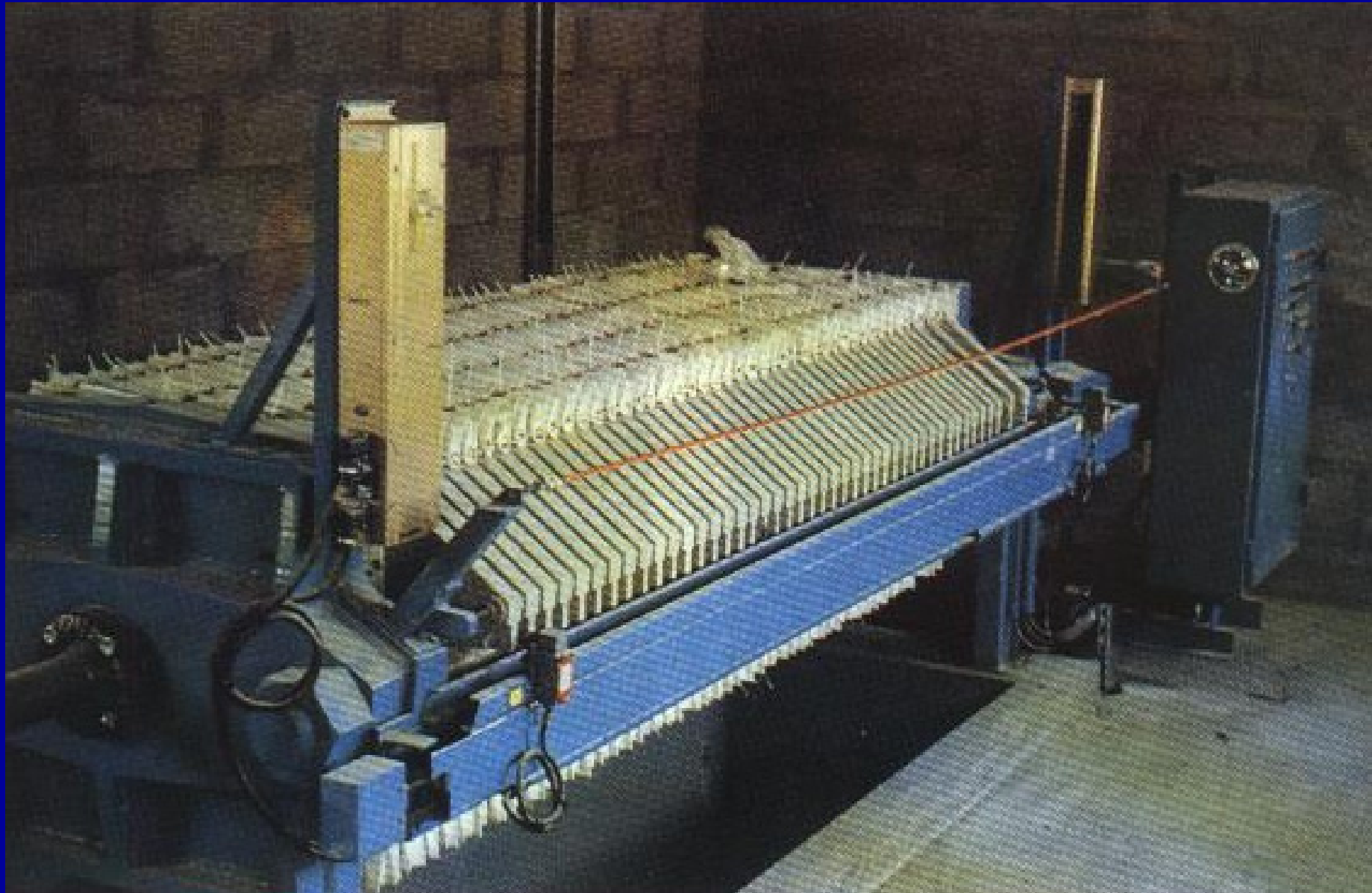


Placi din polipropilena cu garnitura incorporată



- 1 – Polypropylene plate.*
- 2 – Built-in diaphragm.*
- 3 – Diaphragm compression fluid.*
- 4 – Filter cloths.*
- 5 – Filtration chamber.*
- 6 – Sludge inlet.*

Filtru presa – placi 0,6 x 0,6 m



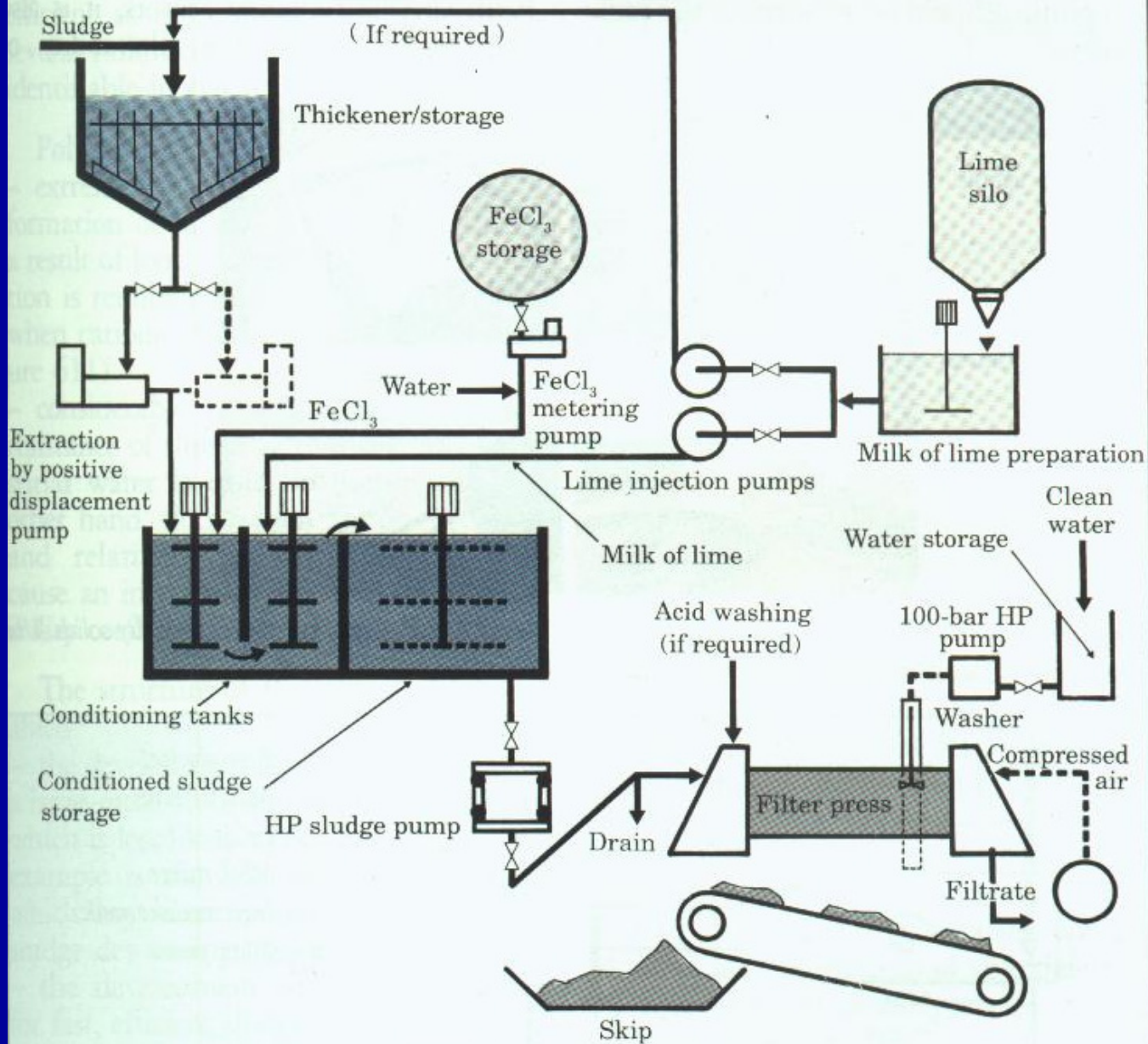
Filtre presa – instalatie de 230 t/zi SU (10 filtre @ 140 placi 1,5 x 1,5 m)



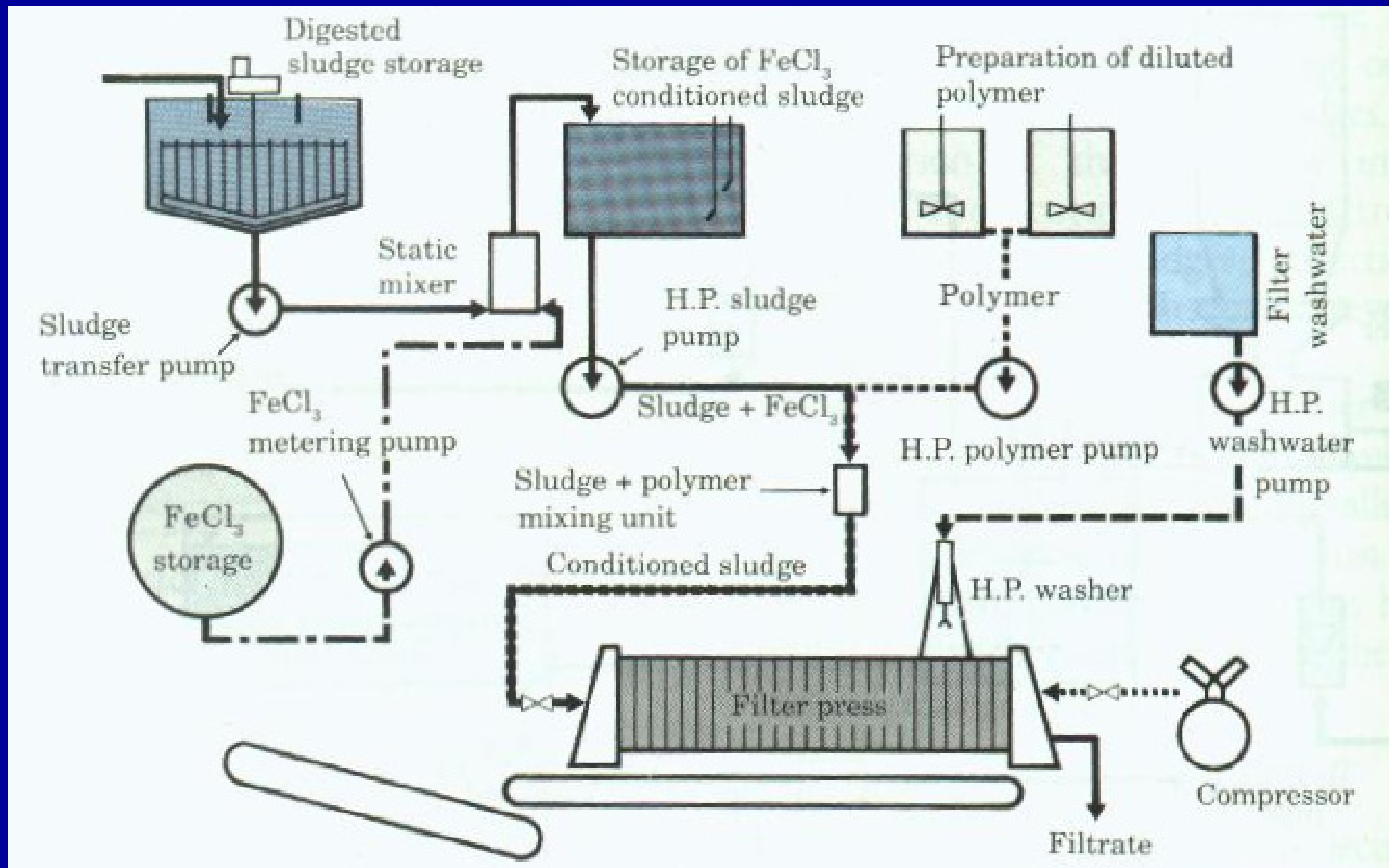
Filtre presa (150 placi 2 x 2 m) Sao Paulo - Brazilia



Tratarea namolului – filtre presa



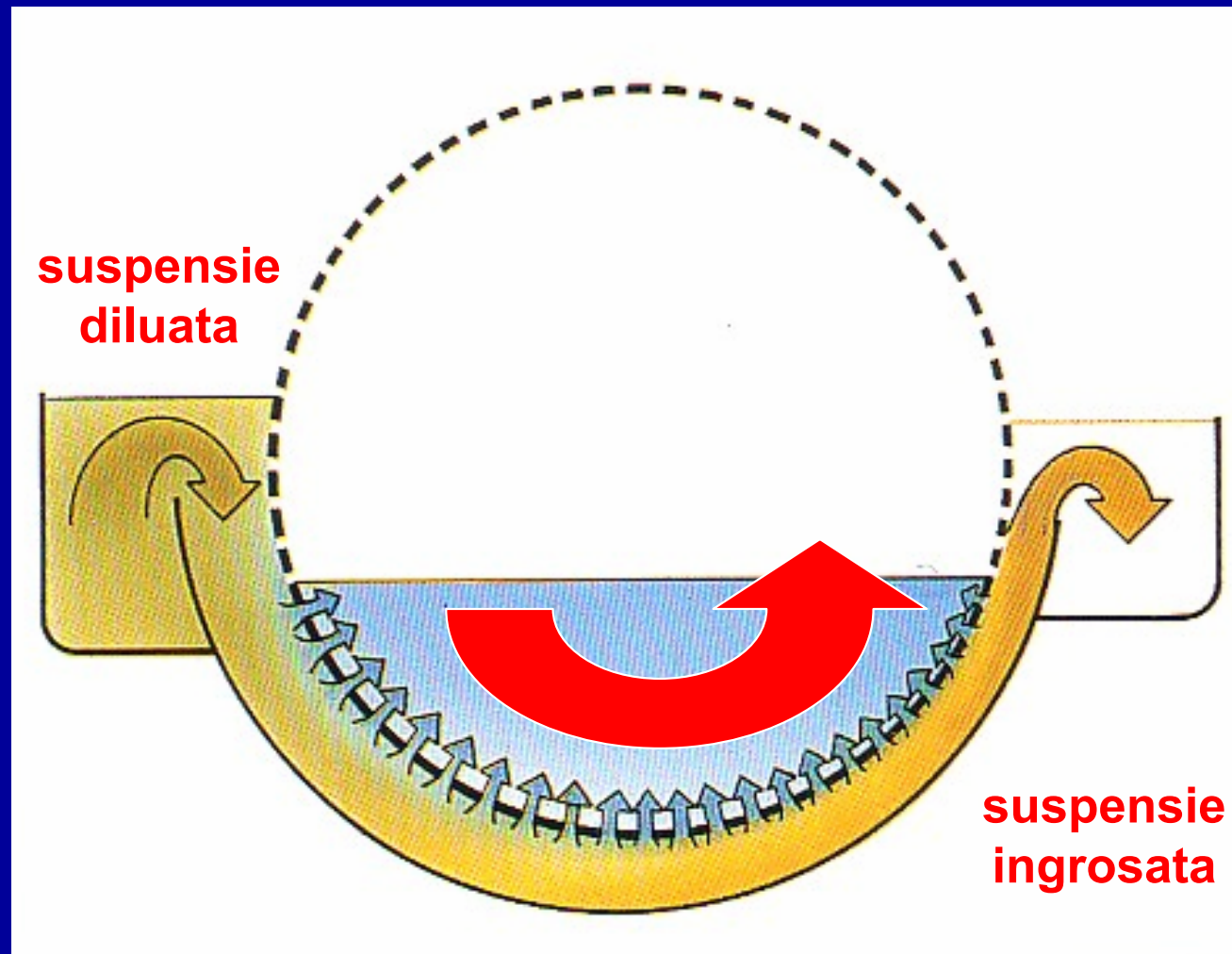
Tratarea namolului (Tours, Franta)



FILTRE CU SUPRAFATA FILTRANTA

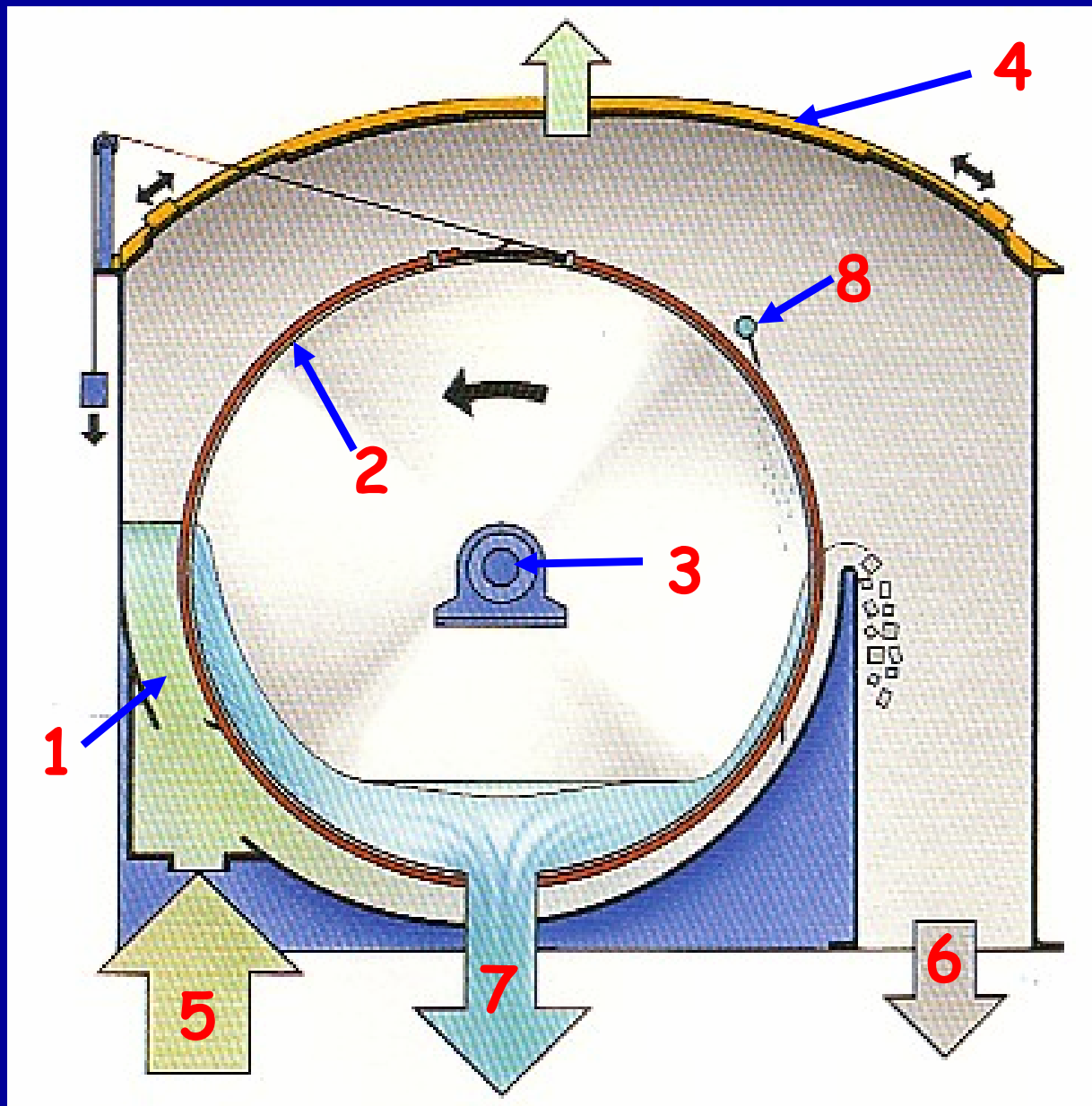
Filtre continue

Filtru tambur gravitational



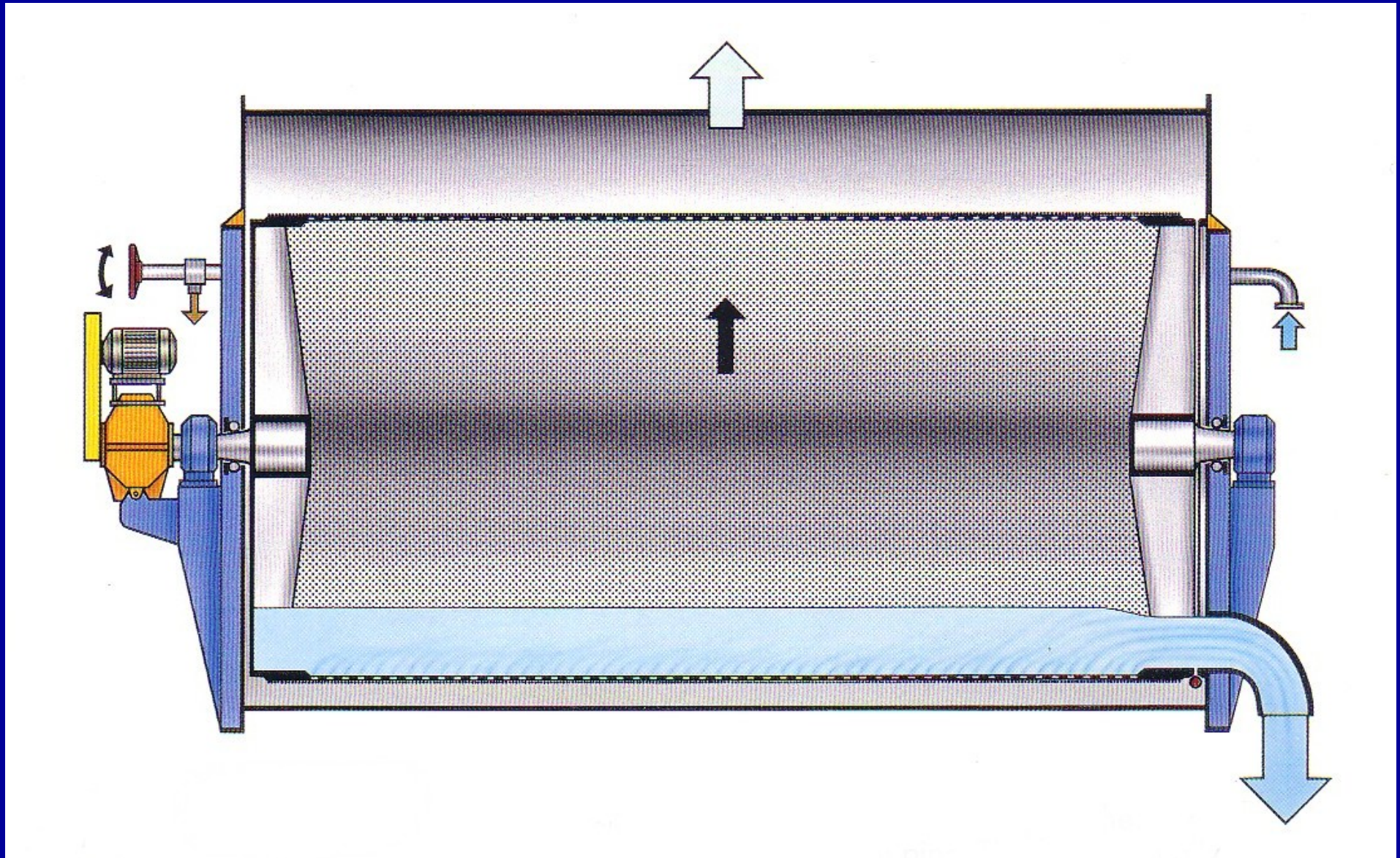
- o Utilizat pentru predeshidratarea suspensiilor fibroase de la 0,4 - 2,5% SU la 1,5 - 4,5% SU

Filtru tambur gravitational



1. cuva
2. tambur
3. ax
4. carcasa
5. suspensie diluata
6. precipitat
7. filtrat
8. duze de spalare

Filtru tambur gravitational



Filtru tambur gravitational

FILTER SURFACES OF GRAVITY DRUM FILTERS (m²)

Drum diameter (dm)	Drum length (dm)										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
PRS filters											
10	6.0	9.0	12.5								
20		12.5	25.0	31.0	37.5	44.0	50.0				
30					56.0	65.5	75.0	84.5	94.5		
2 PRS filters											
10	12	18	25								
20		25	50	62	75	88	100				
30					112	131	150	169	189		

Filtru tambur gravitational



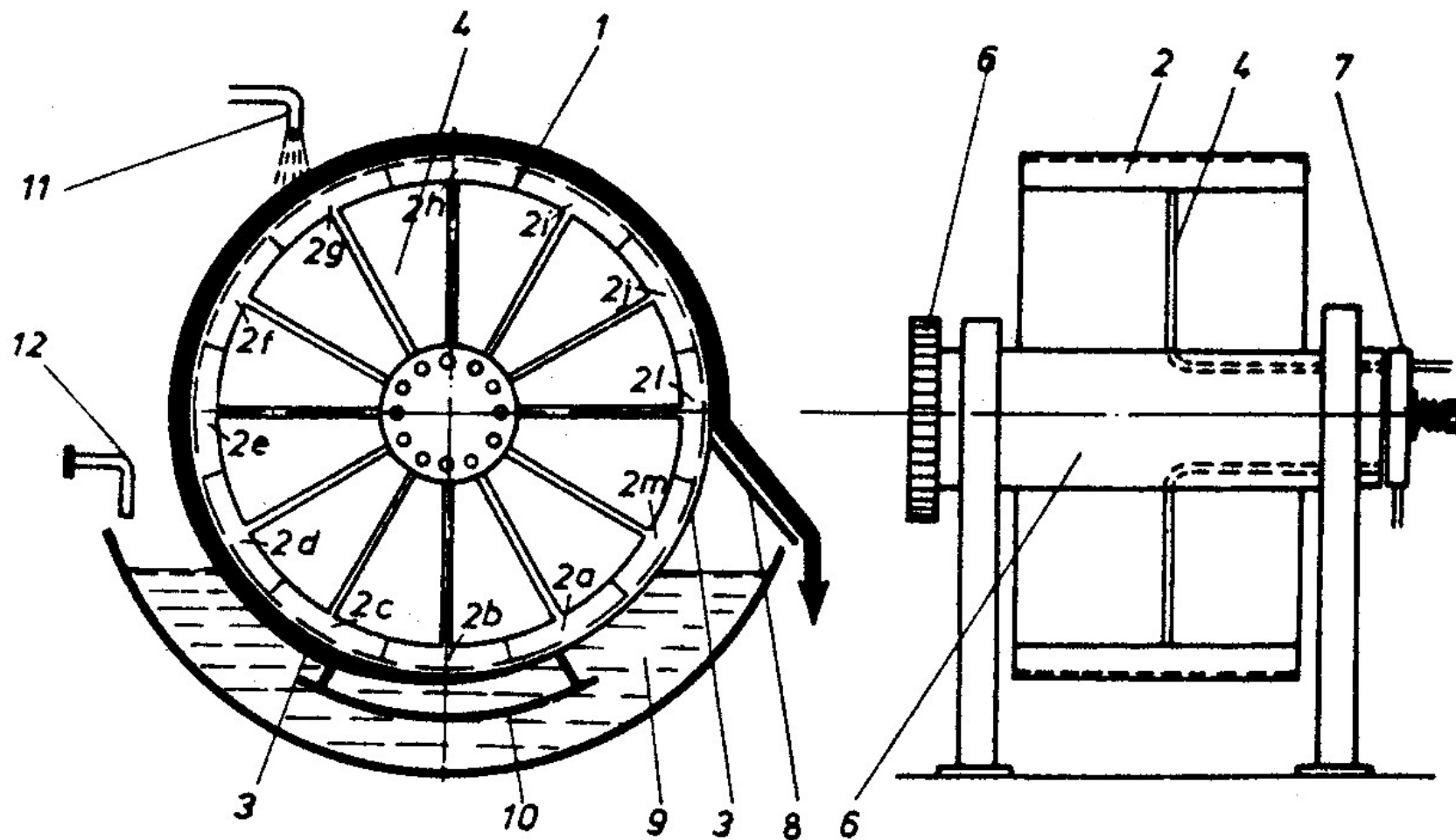
FILTRE CELULARE ROTATIVE

- o operatia de filtrare decurge continuu;
- o exista posibilitatea utilizarii vidului;
- o filtratul si apele de spalare pot fi colectate separat;
- o regenerarea suprafetei filtrante se face automat, dupa fiecare filtrare;
- o se pot adapta la diferite conditii de filtrare.

FILTRE CELULARE ROTATIVE

- o Un filtru celular rotativ functioneaza in regim PSEUDOCONTINUU: suprafata filtranta este divizata in celule care trec succesiv prin fazele filtrarii:
 1. aspirarea suspensiei prin suprafata filtranta;
 2. desecarea pp. prin continuarea aspiratiei;
 3. spalarea pp. prin stropire cu apa, sub aspiratie;
 4. micșorarea continutului de apa de spalare din pp. prin continuarea aspiratiei;
 5. slabirea aderenței pp. la suport prin suflare de aer;
 6. evacuarea pp.;
 7. regenerarea suprafetei filtrante prin suflare de aer.

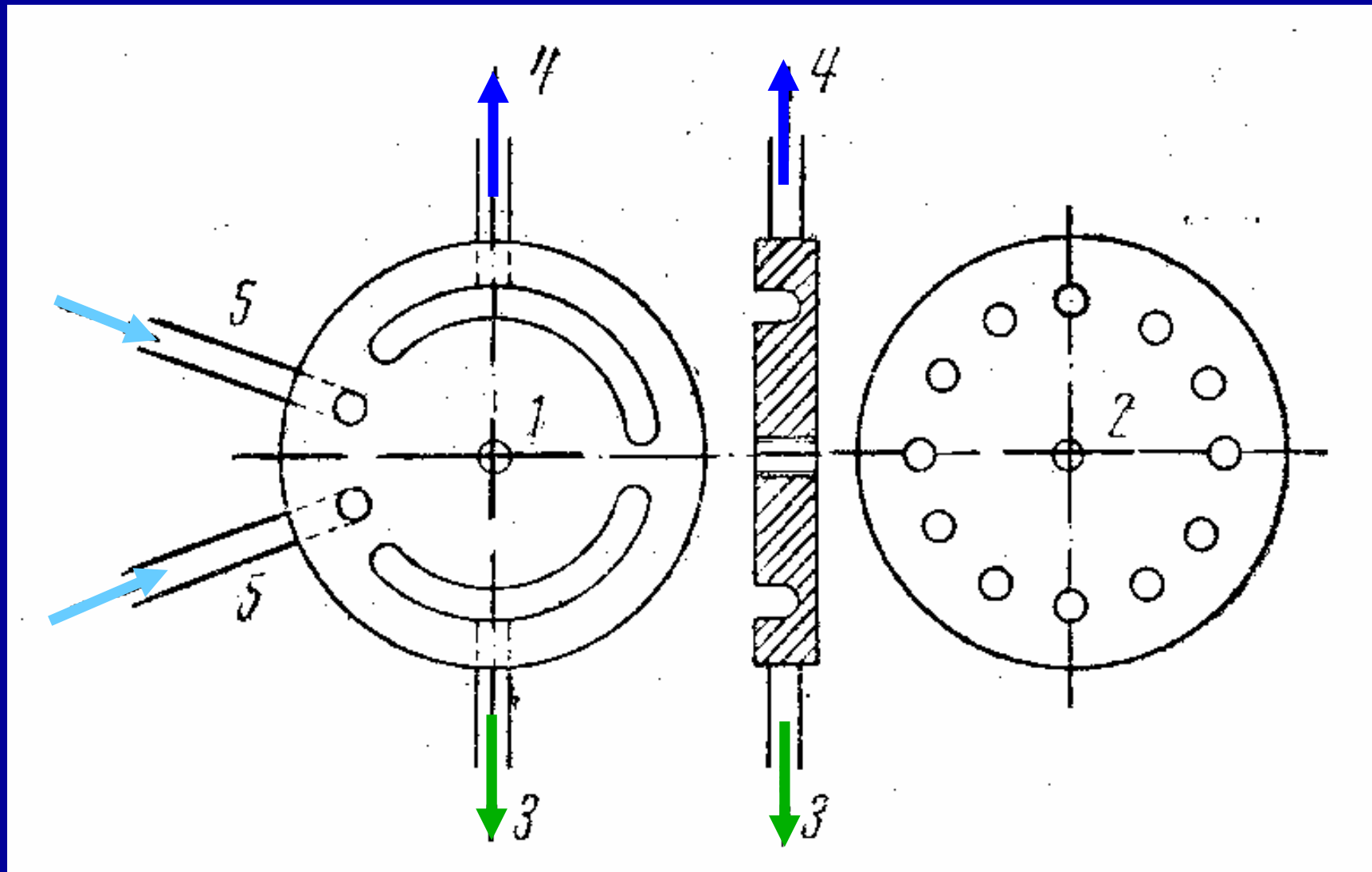
Filtrul celular OLIVER



Filtru rotativ:

1 – tambur; 2 – celule; 3 – pînză; 4 – tuburi de legătură; 5 – arbore; 6 – roată dințată de acționare; 7 – cap de distribuție; 8 – cuțit; 9 – cuvă; 10 – agitator pendular; 11 – alimentare apă; 12 – alimentare suspensie.

Filtrul celular OLIVER – cap de distributie



1 – disc fix; 2 – disc mobil; 3 – conducta evacuare filtrat ;4 – conducta evacuare apa de spalare; 5 – conducta aer comprimat.

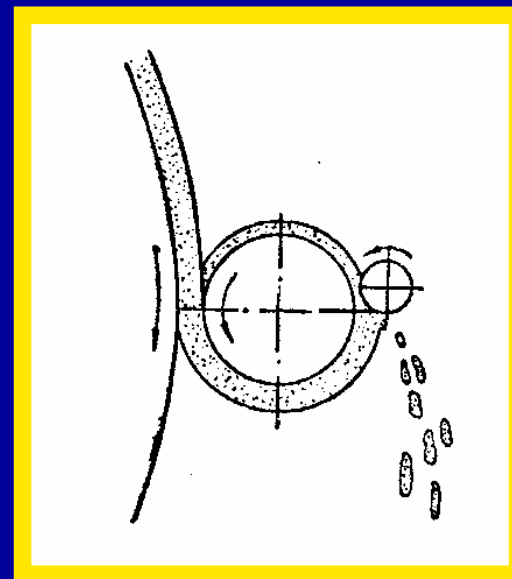
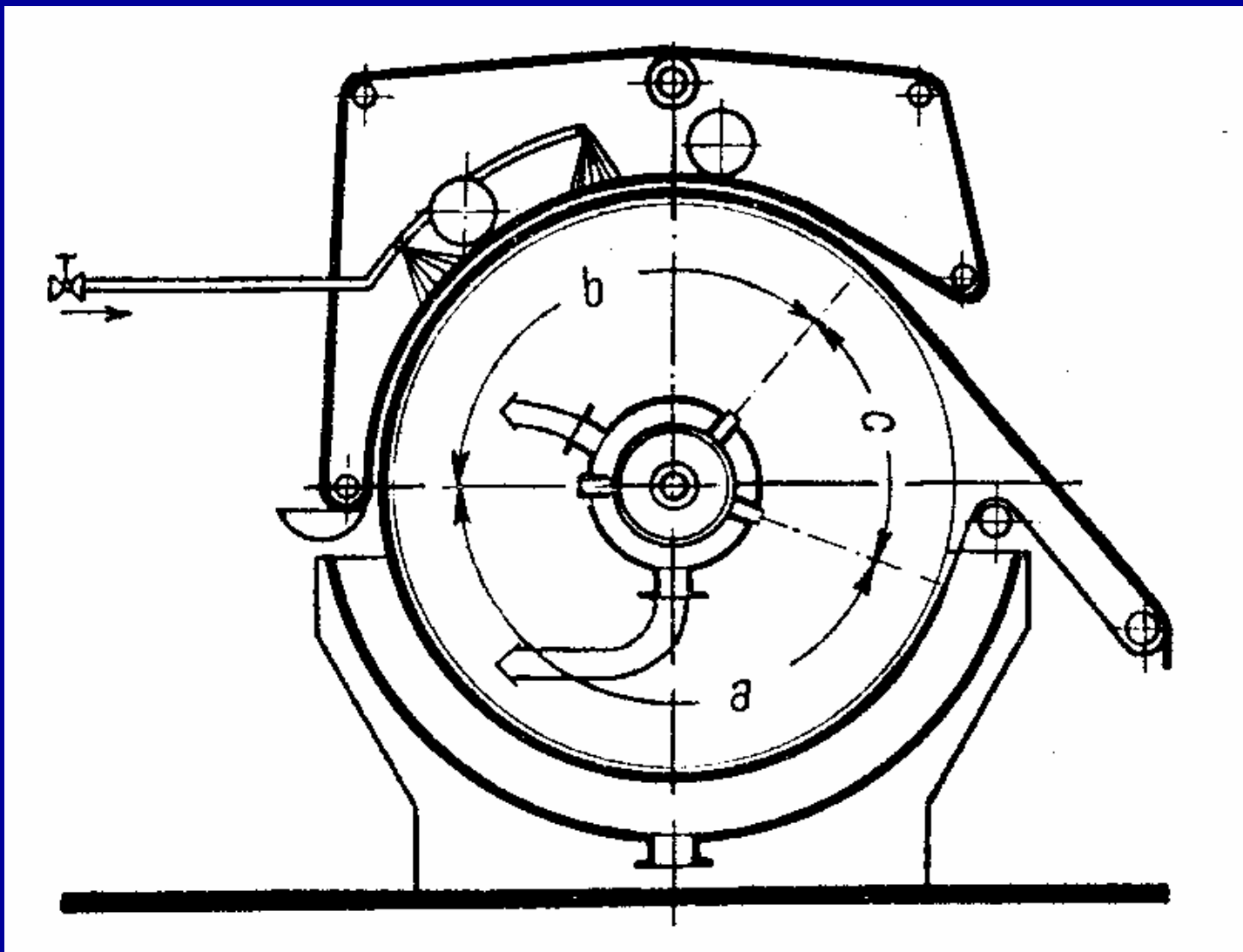
Filtrul celular OLIVER

o Inconveniente:

- etansarea defectuoasa a celor 2 discuri ale capului de distributie;
- griparea suprafetei slefuite a discurilor prin particole de solid scapate in filtrat;
- spalarea insuficienta a pp.;
- eliminarea nesatisfacatoare a apei in faza de desecare a pp.;
- evacuarea defectuoasa a pp. cu ajutorul cutitului.

o Sunt inlaturate prin perfectionarea constructiei:

Filtrul celular OLIVER perfectionat



Preluarea precipitatului cu rulou.

a – zona de filtrare; b – zona de spalare; c – zona de desprindere a precipitatului.

FILTRE CELULARE ROTATIVE

Caracteristici ale unor filtre celulare cu tambur

Aria filtrantă (nominal) [m ²]	Diametrul tamburului [m]	Lungimea tamburului [m]	Turația [rot/min]	Puterea [kW]
5	1,75	0,9	0,13—3	0,75—1,2
10	2,6	1,3	0,13—3	1,25—2
10	1,75	1,8	0,13—3	1,25—2
20	2,6	2,6	0,13—3	1,75—3,6
20	3,0	2,2	0,13—3	1,5—3
15	3,0	1,7	0,13—3	1,8—2,8
40	3,0	4,4	0,13—3	2,1—4,3

FILTRE CELULARE ROTATIVE

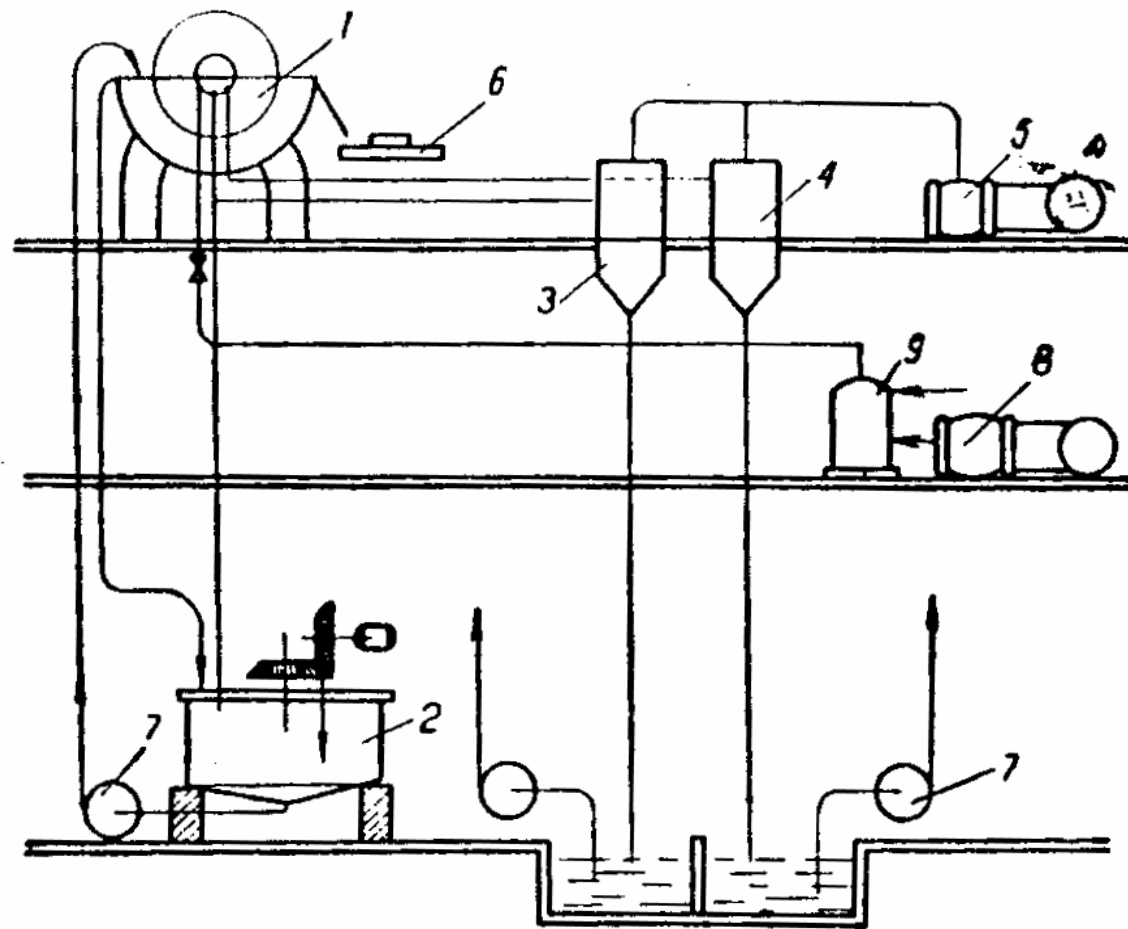


Fig. 119. Schema montării unui filtru celular rotativ cu spațiu pe înălțime:

1 — filtru; 2 — rezervor de alimentare; 3 — colector de filtrat; 4 — colector pentru apă de spălare; 5 — pompă de vid; 6 — evacuarea precipitatului; 7 — pompă; 8 — compresor; 9 — rezervor de aer comprimat

FILTRE CELULARE ROTATIVE

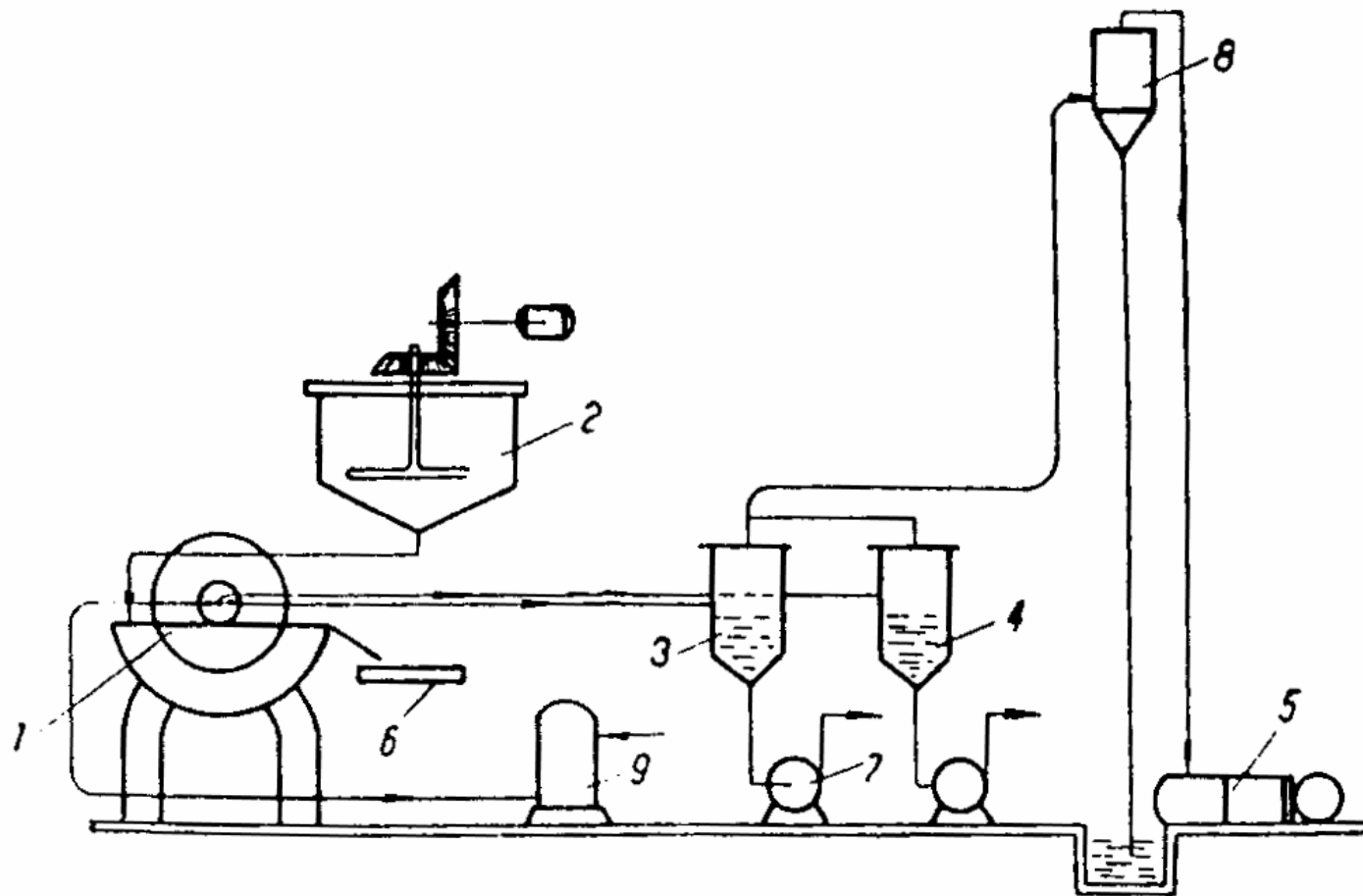
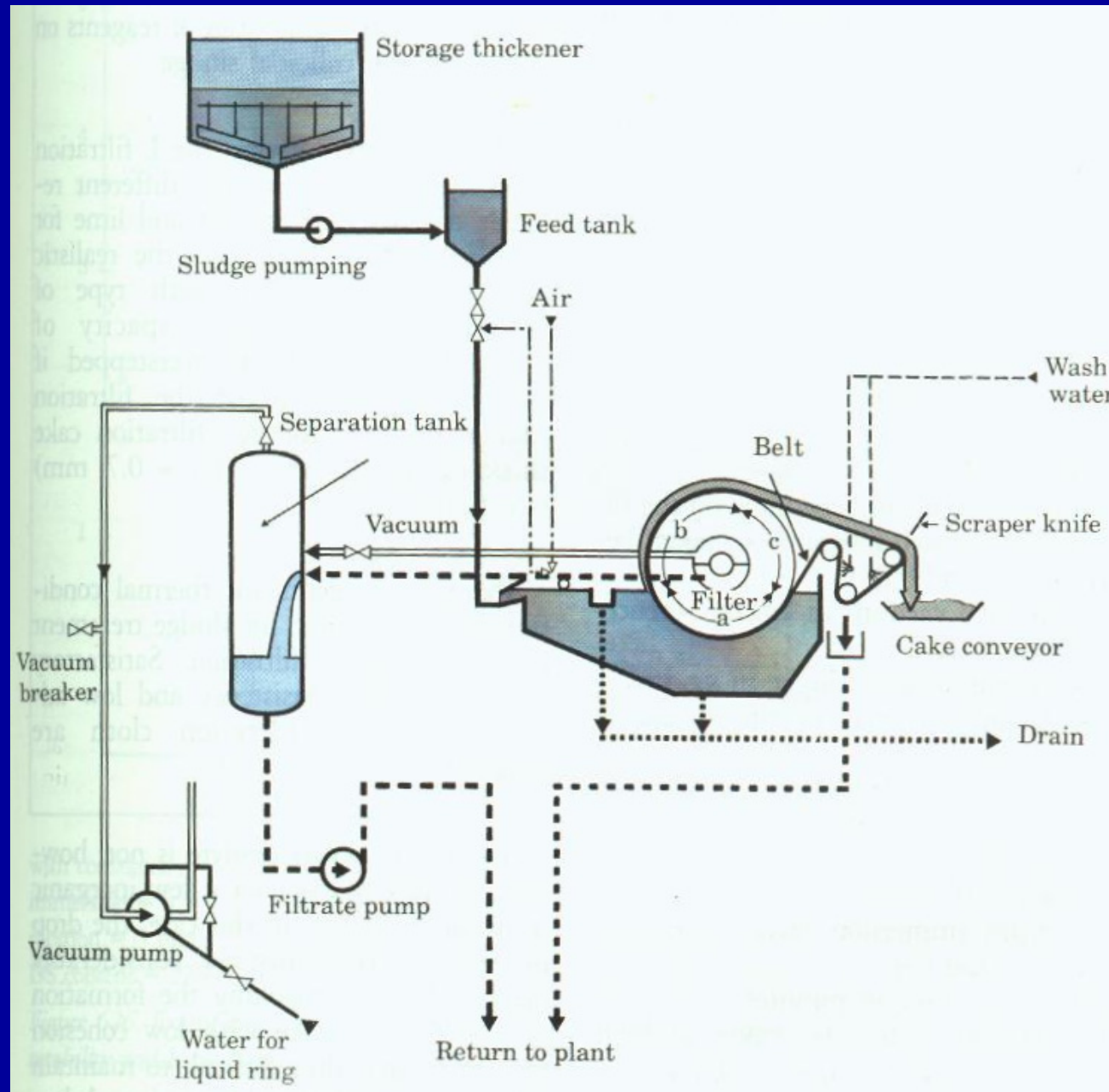


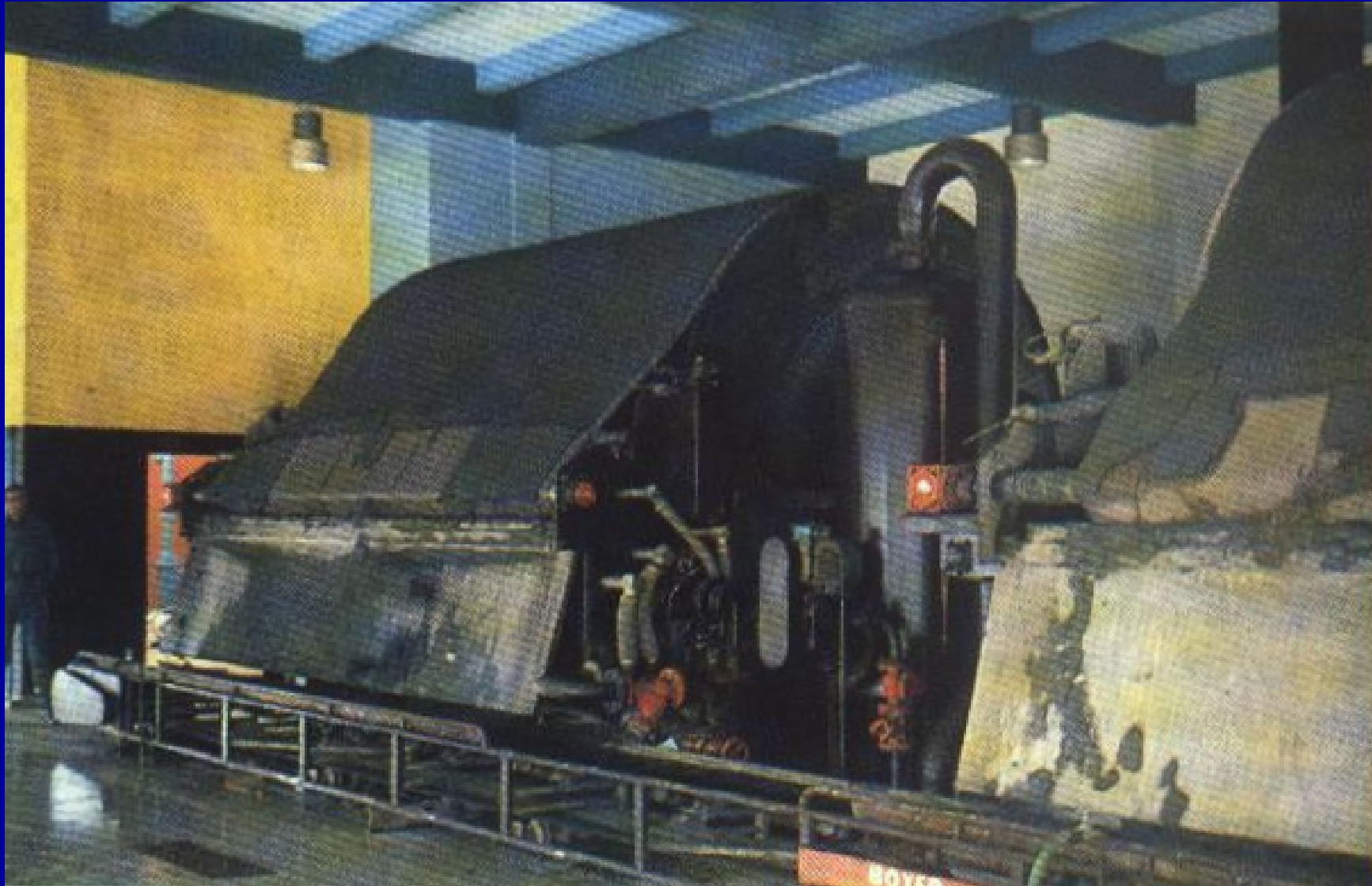
Fig. 120. Schema montării unui filtru celular rotativ cu puțin spațiu pe înălțime:

1 — filtru; 2 — rezervor de alimentare; 3 — colector de filtrat; 4 — colector pentru apă de spălare; 5 — pompă de vid; 6 — evacuarea precipitatului; 7 — pompă; 8 — separator de picături; 9 — rezervor de aer comprimat

Tratarea namolului – filtru celular rotativ



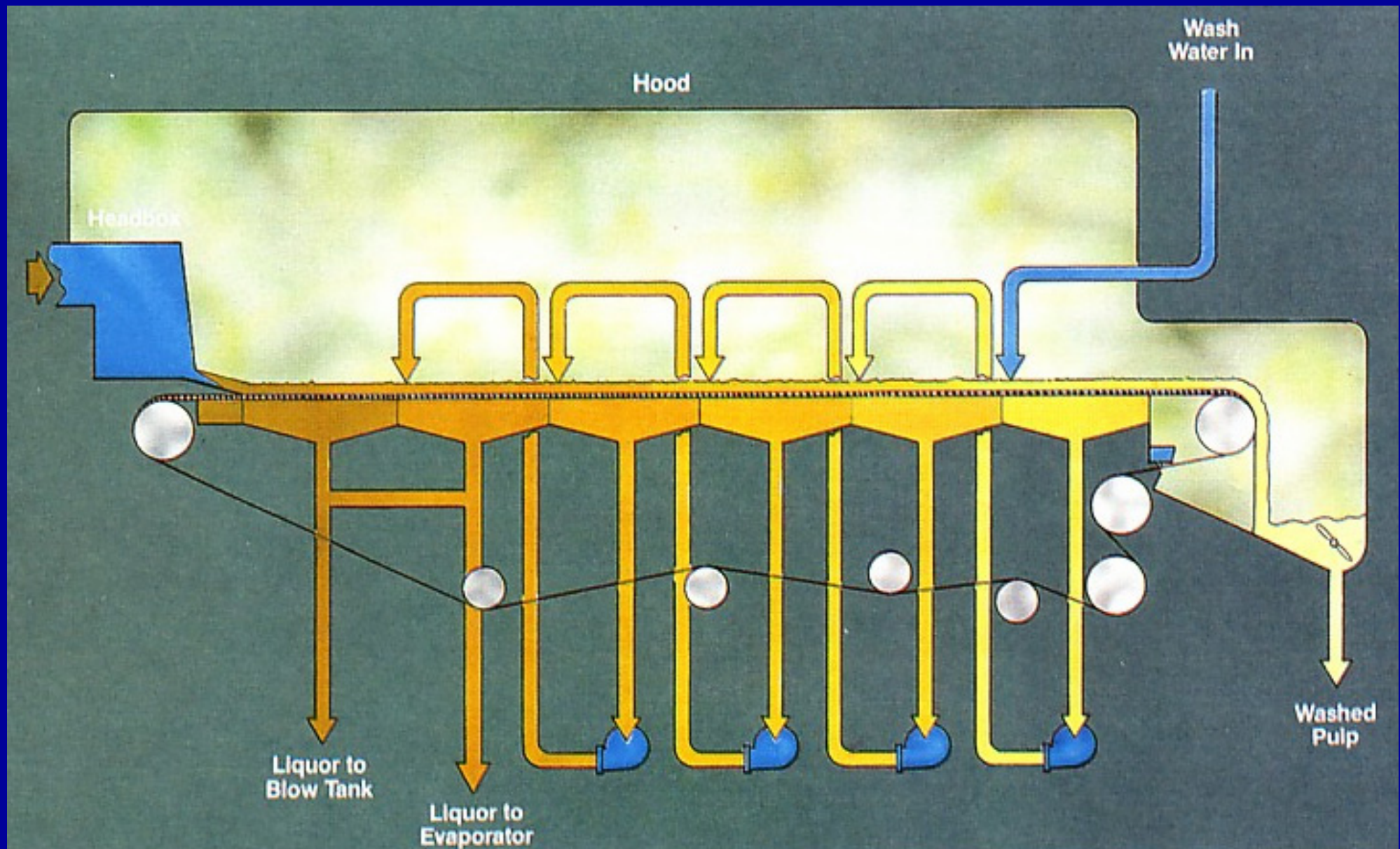
Filtre sub vid (4 filtre @ 40 m²; 4 t/h SU)



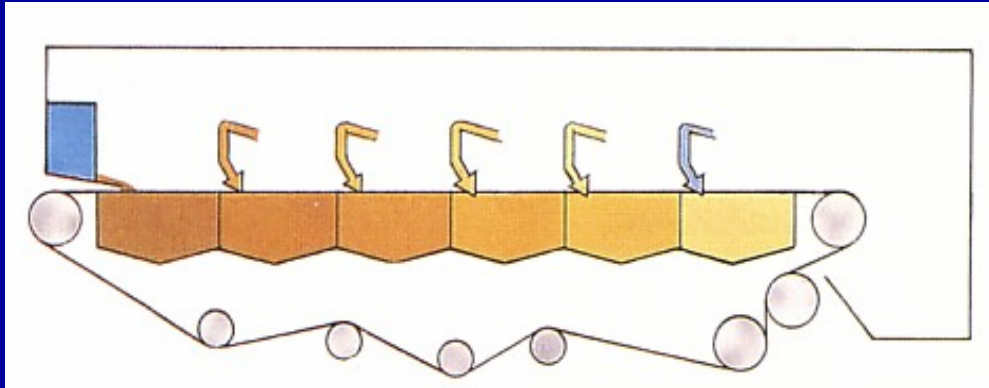
Filtre celulare cu banda transportoare

- o Peste o banda transportoare perforat se intinde panza filtranta;
- o Banda trece pe deasupra unor cutii, puse sub depresiune, urmand succesiv fazele ciclului de filtrare;
- o Precipitatul se descarca pe la capatul de intoarcere al benzii.
- o Se caracterizeaza prin productivitate ridicata.

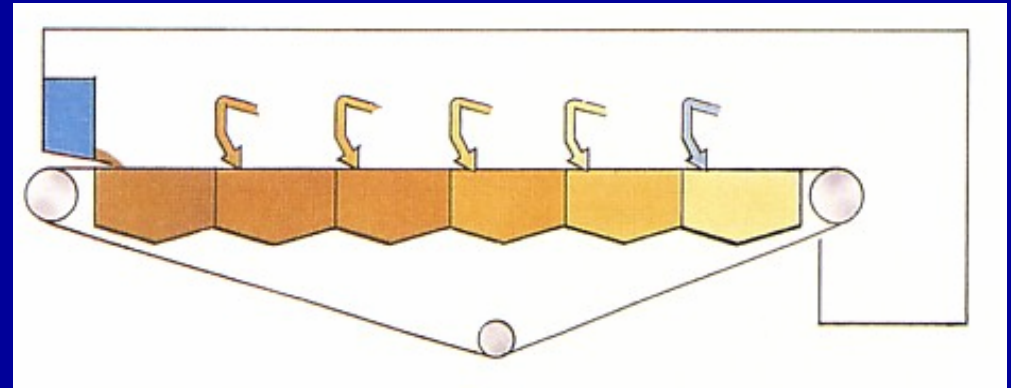
Filtre celulare cu banda transportoare



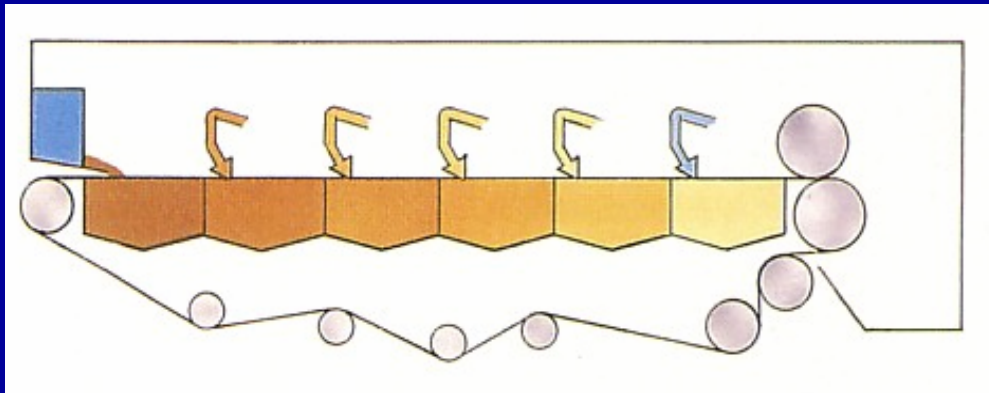
Filtre celulare cu banda transportoare



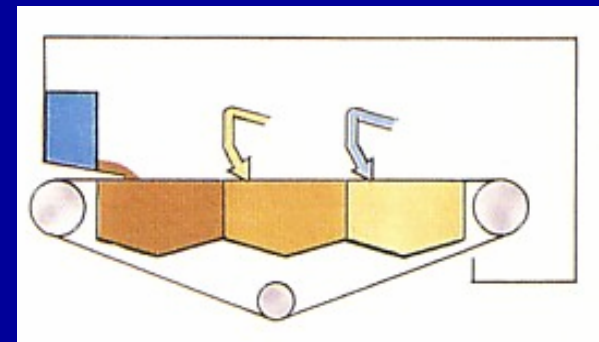
STANDARD



COMPACT

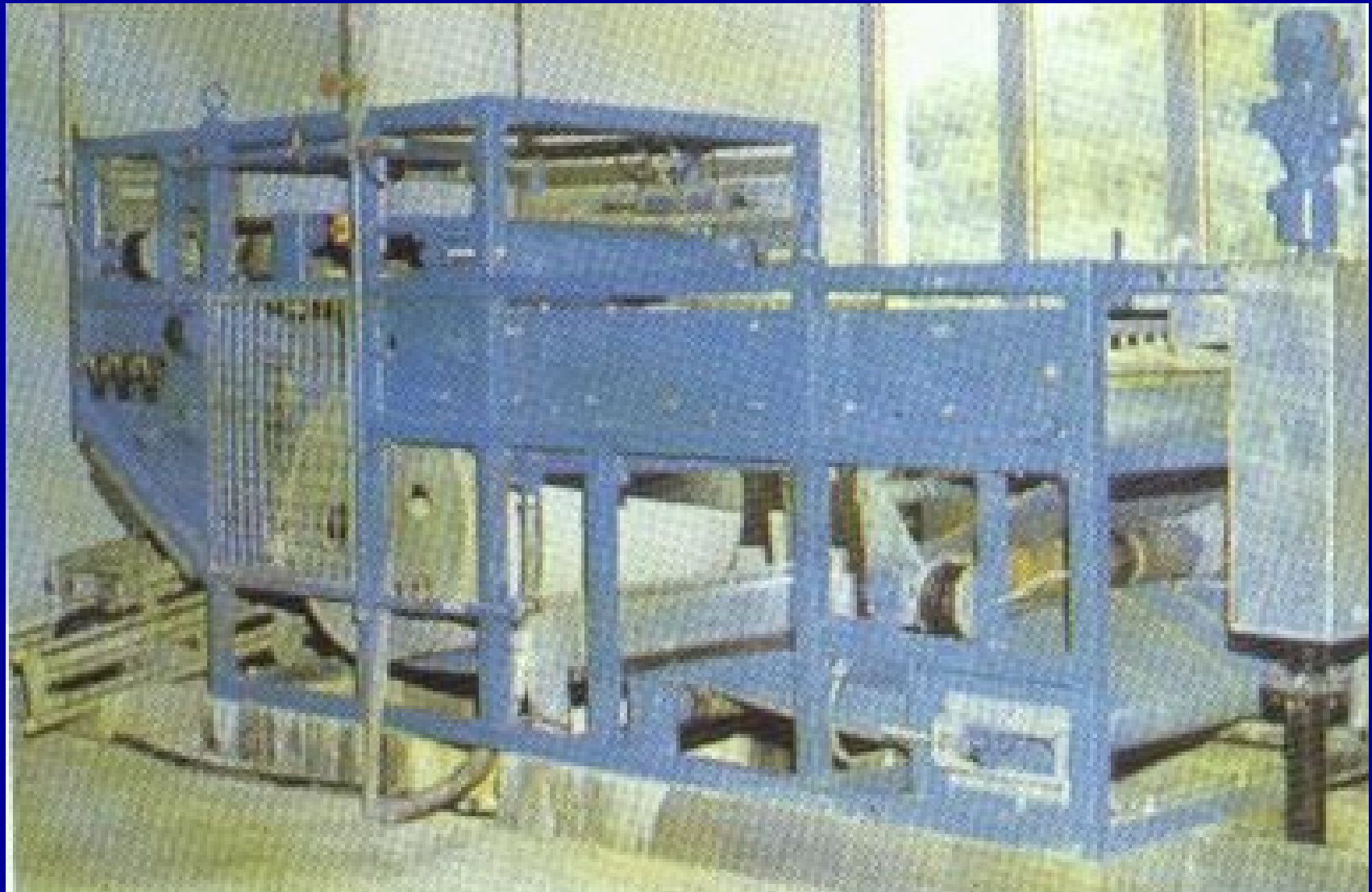


STANDARD CU PRESA

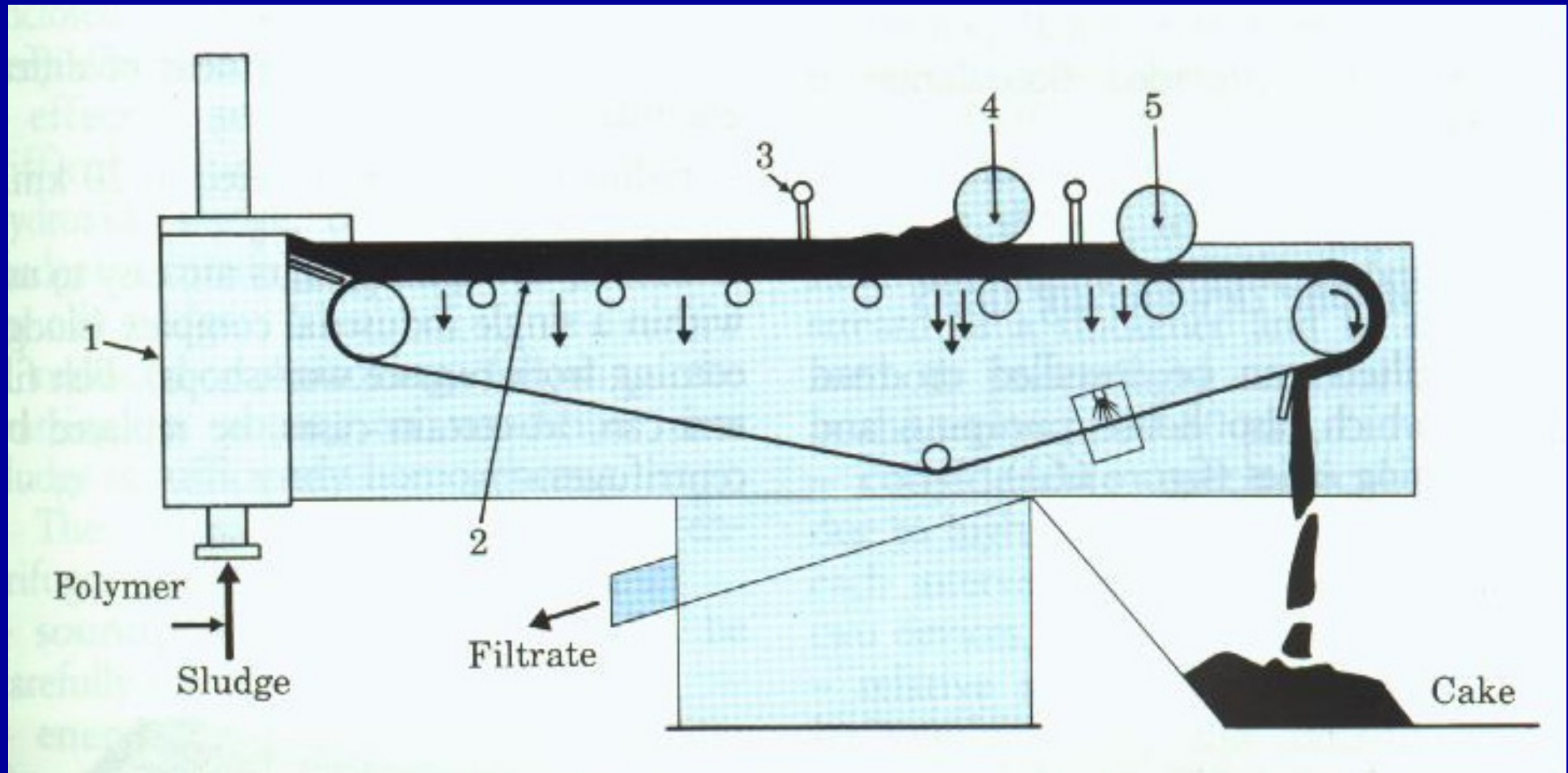


SCURT

Filtru cu banda pentru deshidratarea namolului



Presă de namol T-DEG



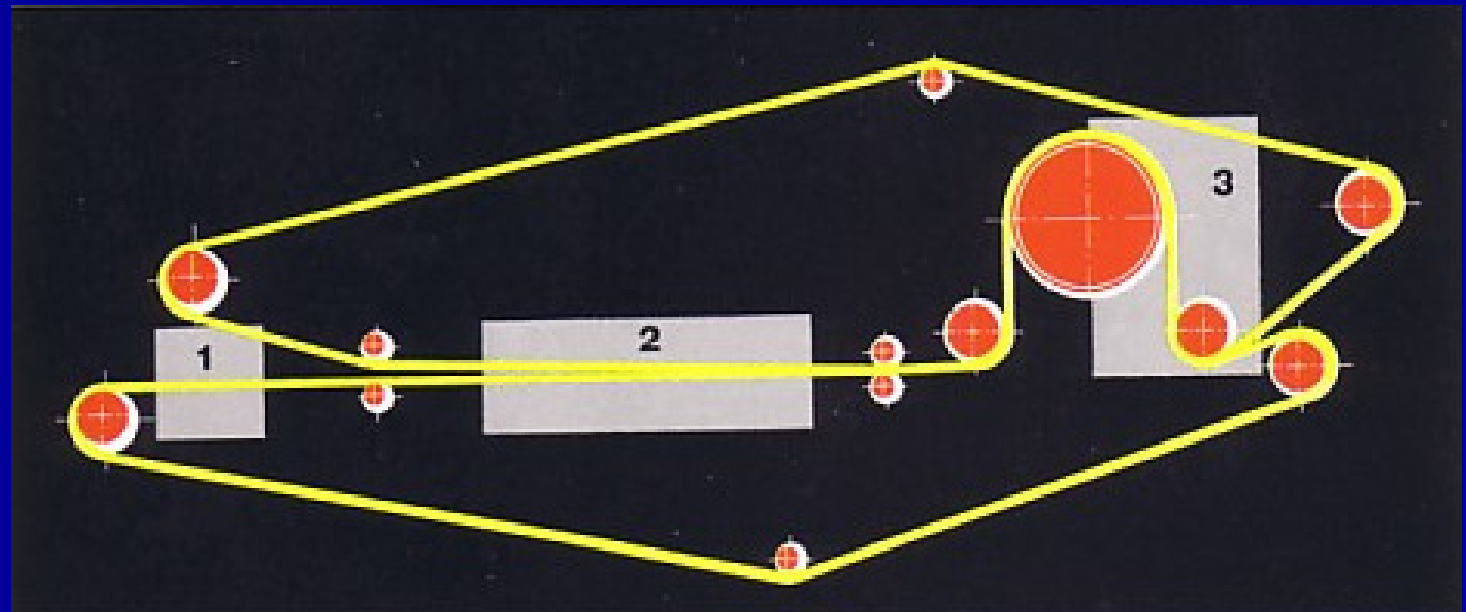
Presă de namol T-DEG



Prese cu banda transportoare

- o Pentru indepartarea avansata a fazei lichide din precipitat se foloseste o a doua banda (sita) amplasata deasupra stratului de precipitat:

1. scurgere libera a solutiei;
2. zona de presiune statica;
3. zona de presiune reciproca.

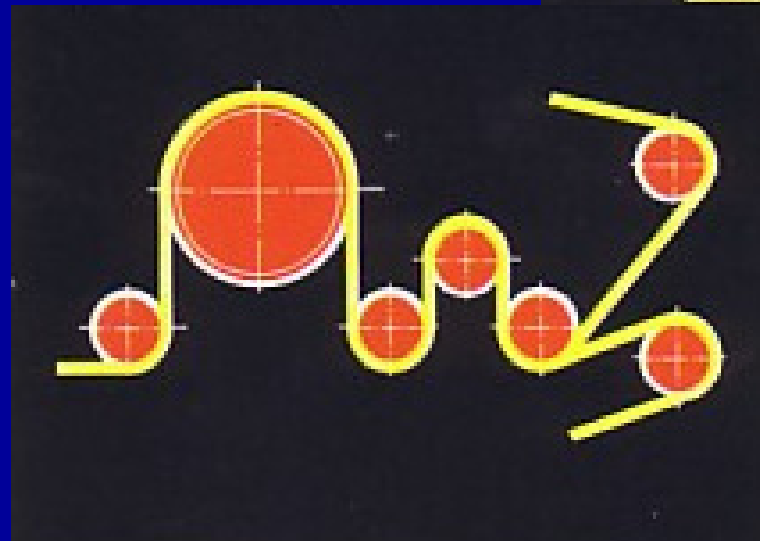
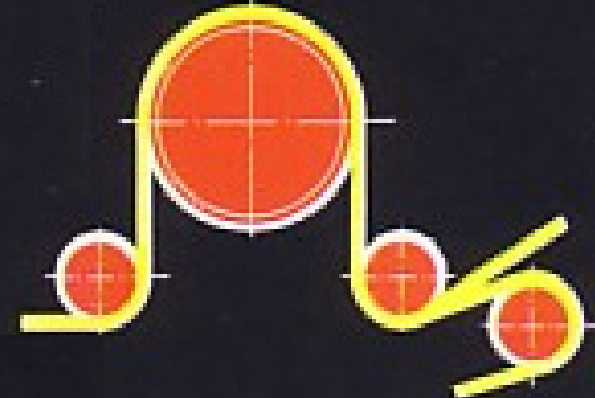
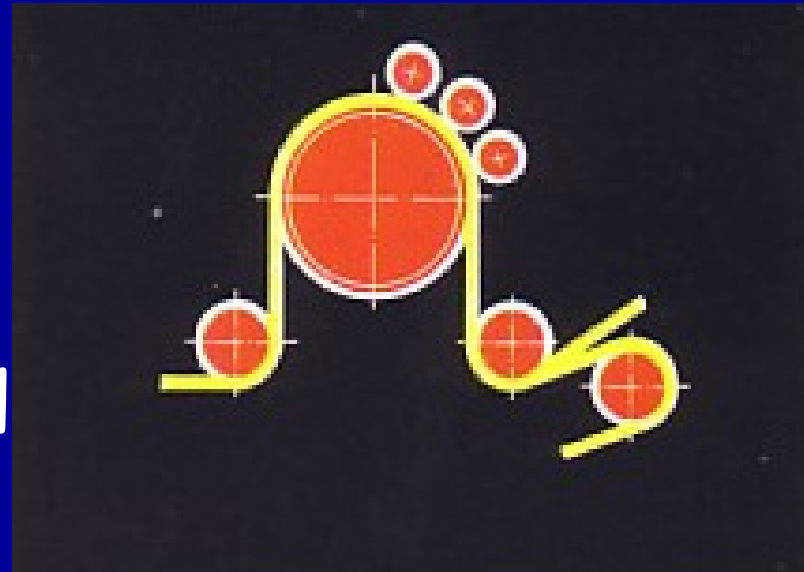


Prese cu banda transportoare

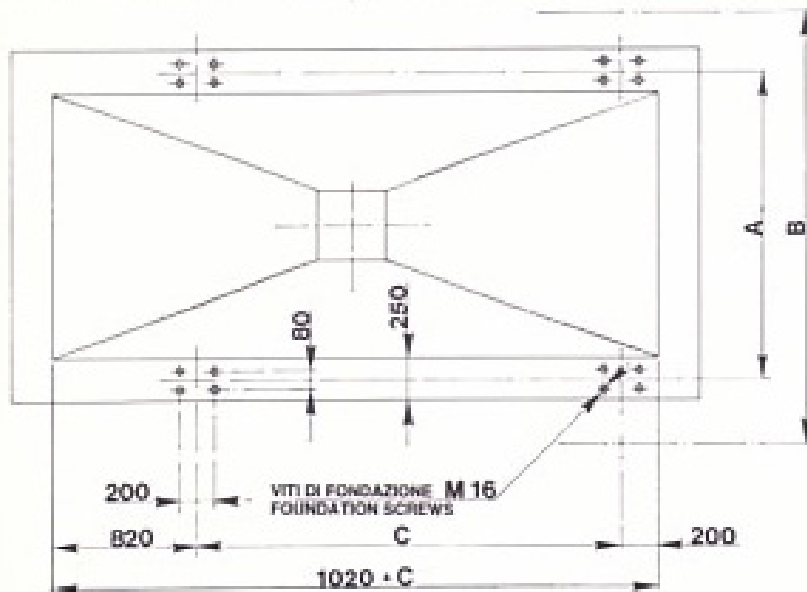
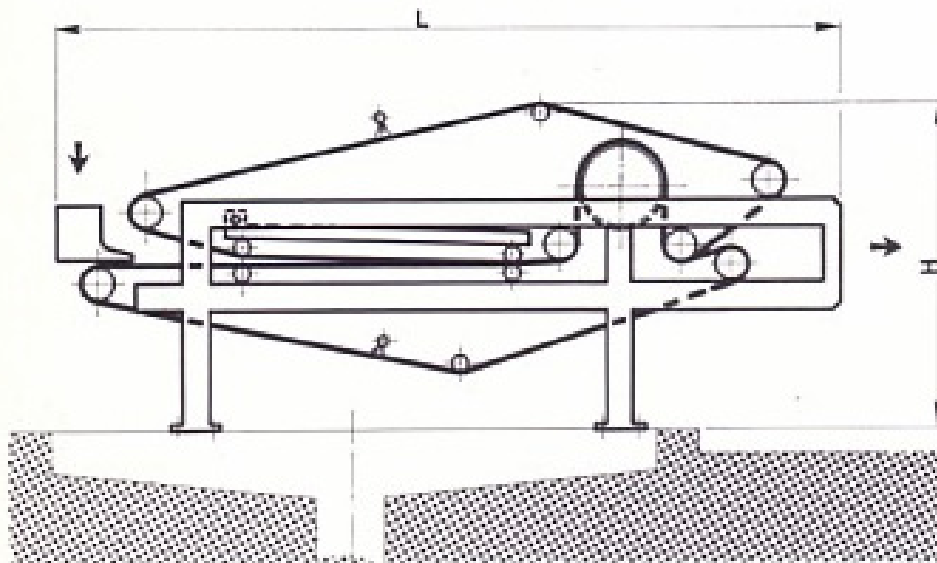


Prese cu banda transportoare

- o In zona de presiune reciproca, aranjamentul cilindrilor depinde de tipul precipitatului care trebuie deshidratat:

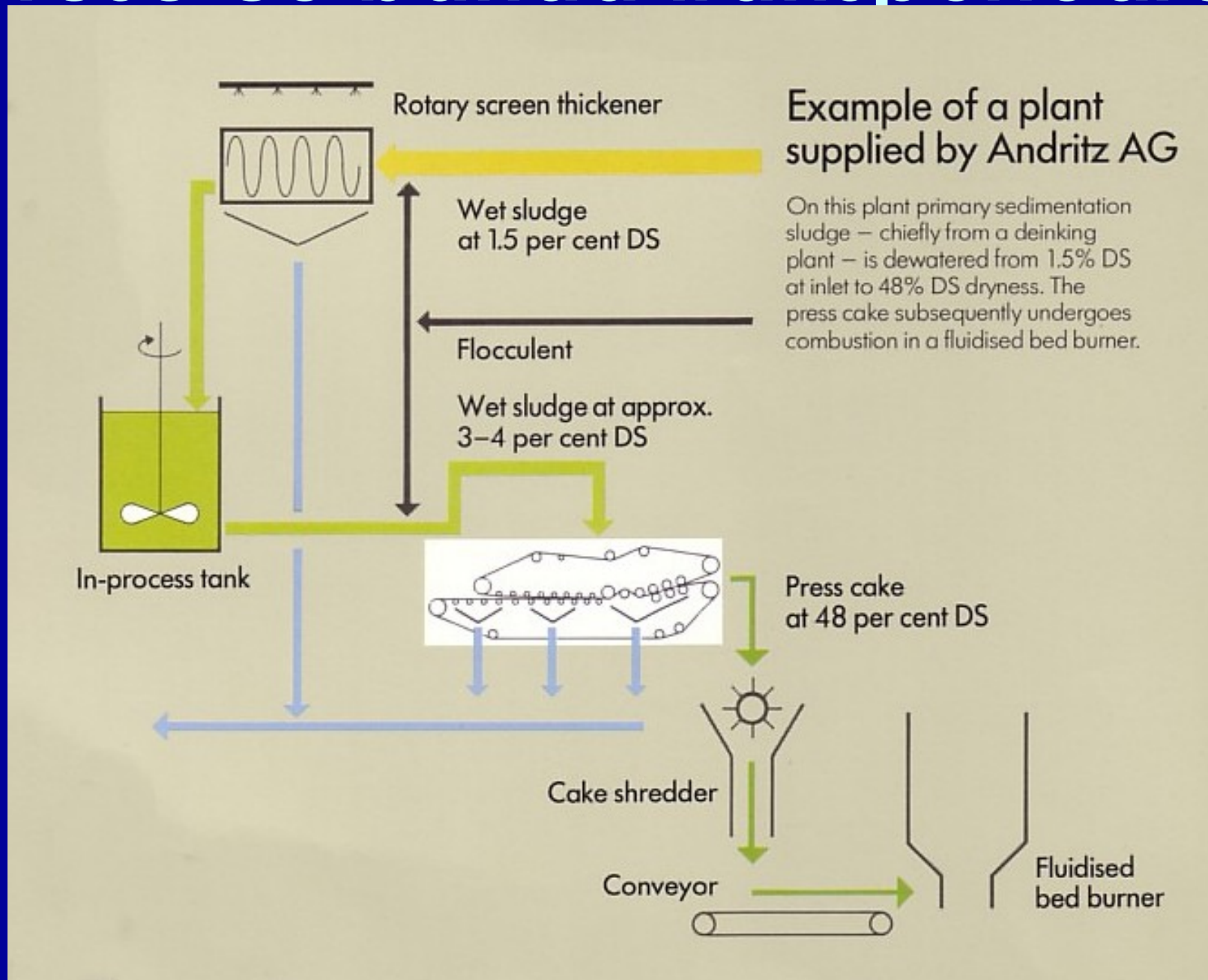


Prese cu banda transportoare



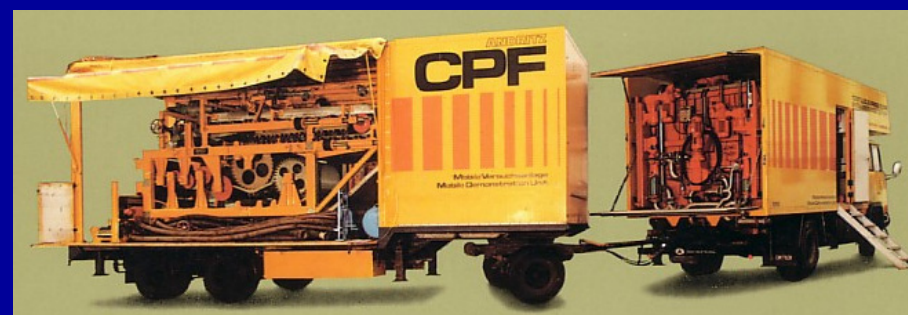
		DIMENSIONI		DIMENSIONS		
TIPO TYPE	LARGH. TELA	L	B	H	A	C
PF 750	750	4770	1730	2000	1030	2480
PF 1000	1000	4770	1980	2000	1280	2480
PF 1500	1500	4770	2480	2000	1780	2480
PF 2000	2000	5400	3000	2300	2300	3100
PF 2500	2500	5400	3500	2300	2800	3100

Prese cu banda transportoare



Prese cu banda transportoare

Sludge type	Dryness in % DS		Throughput per metre of working width
	Wet sludge	Press cake	kg DS/h
Primary sludge	1.5–8	30–50	700–1200
Mixed sludge	2–5	23–35	300–650
Biological sludge	1.5–3.5	17–21	150–350
Sludge from deinking process	2–6	40–50	700–1000
Bagasse pith	1.5–8	44–46	1000



Prese cu banda transportoare

Dewatering of beet washing sludge in a sugar factory

Performance characteristics:

Inlet consistency 15–30 %

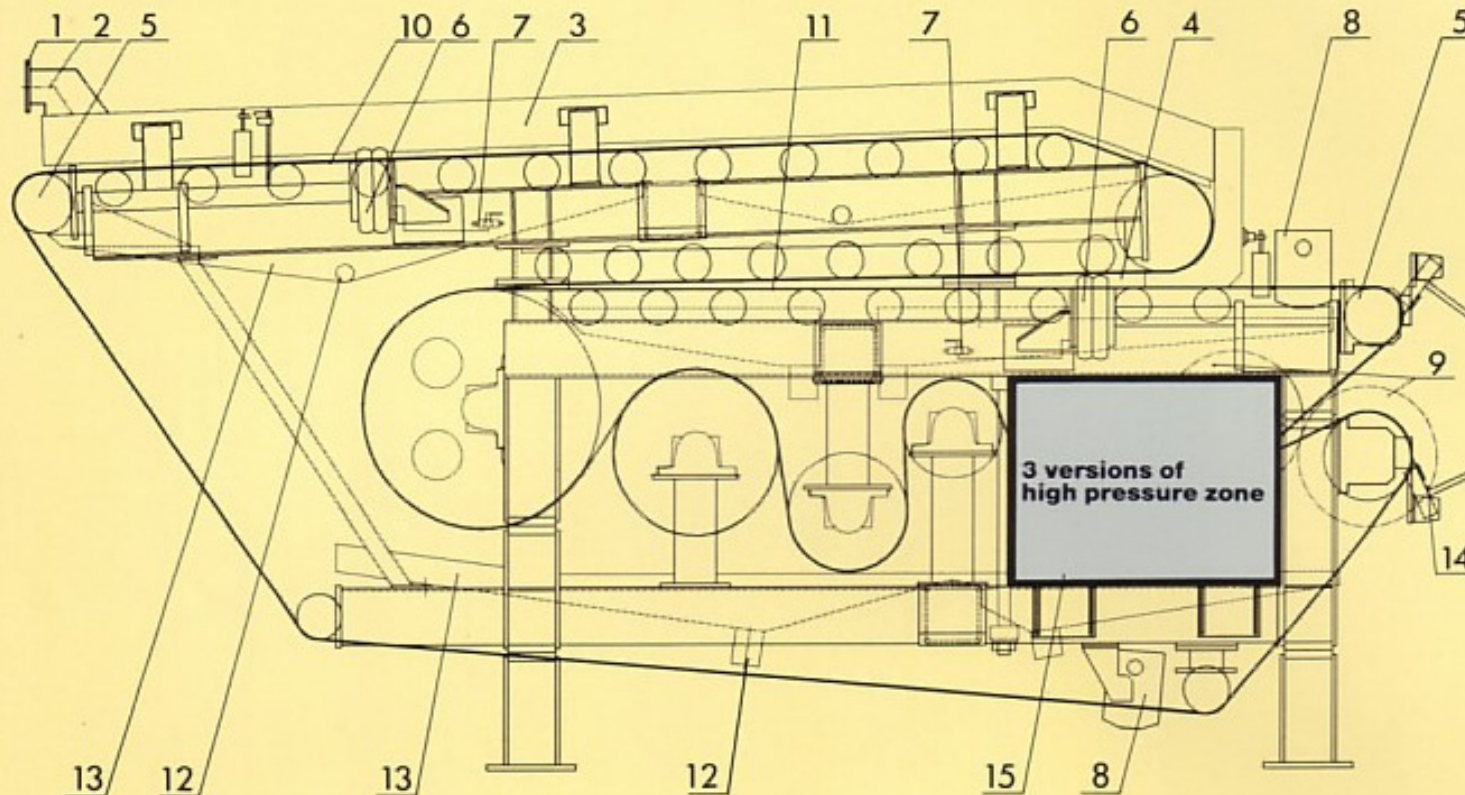
Throughput capacity: 6–10 tonnes ds per hour

Filter cake dryness: 55 % min.



Prese cu banda transportoare

Functional diagram



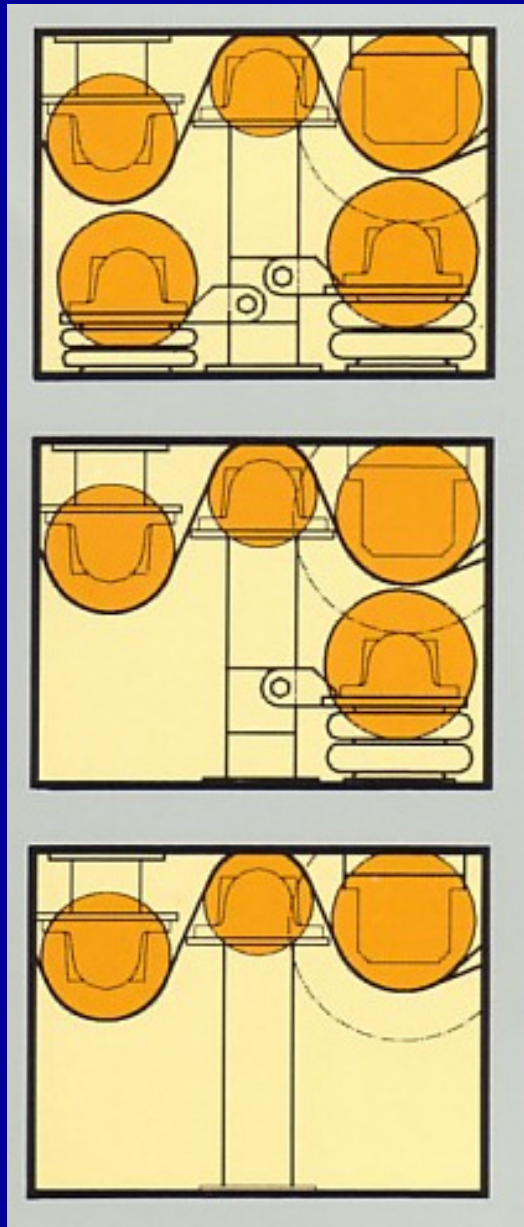
- 1 Sludge inlet
- 2 Sludge feed point
- 3 Gravity dewatering zone
- 4 Wedge zone
- 5 Belt tensioning roll
- 6 Belt tensioning device
- 7 Belt tracking device
- 8 Belt cleaning device
- 9 Machine drive
- 10 Outer belt
- 11 Inner belt
- 12 Filtrate drains
- 13 Filtrate trays
- 14 Press cake discharge
- 15 High pressure zone (different versions)

Prese cu banda transportoare

Working width	Length	Width	Height	Width at Belt Change	Weight
mm	mm	mm	mm	mm	tonnes
1200	5000	2250	2200	3600	7
2000	5850	3400	2500	5500	14

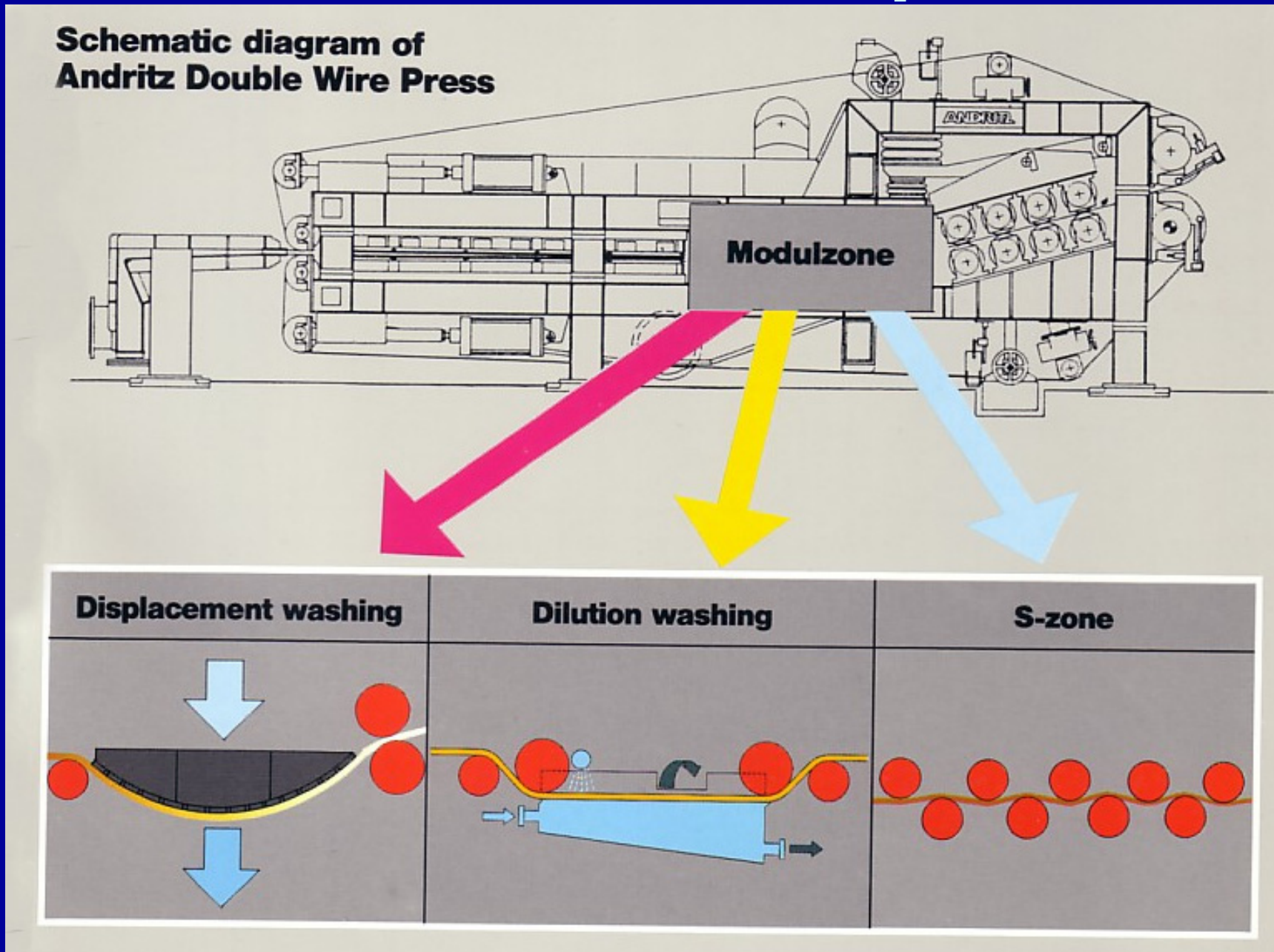
Working width	Drive Power	Water flow rate	Water pressure	Compressed air	
				Flow rate	Pressure
mm	kW	m ³ /h	bars	m ³ /h	bars
1200	5,5	7	6	7	6
2000	11	12	6	7	6

Prese cu banda transportoare



1. Pentru namoluri cu stabilitate ridicata:
 - prelucrarea minereurilor, ind. alimentara, spalarea gazelor.
2. Pentru namoluri cu stabilitate medie:
 - industria alimentara, deshidratarea namolurilor de la epurarea apelor.
3. Pentru namoluri cu stabilitate scazuta:
 - ind. alimentara, extractia titeiului, noroaie de foraj, ind. chimica.

Prese cu banda transportoare



Prese cu banda transportoare

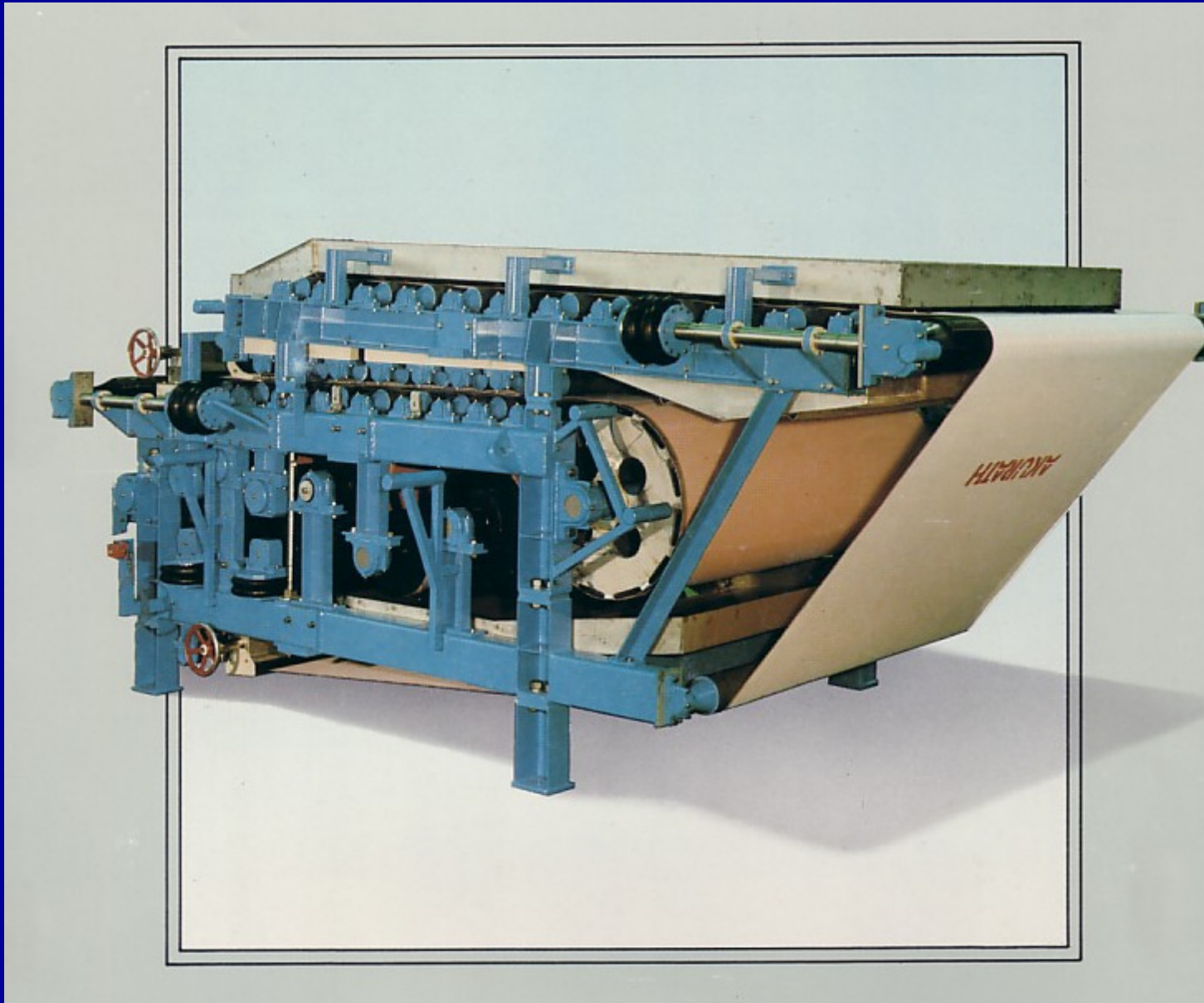
Working width mm	Length mm	Width mm	Height mm	Weight mt	Drive power kW
800	6200	1850	1800	8	15
1200	8400	2050	2500	14	22
1600	8400	2450	2500	16	30
2000	8700	2850	2600	22	37
2600	8700	3450	2600	26.5	45
3200	9800	4300	3100	56	75
3600	9800	4700	3100	60	90

Inlet consistency: 1.0–12 %

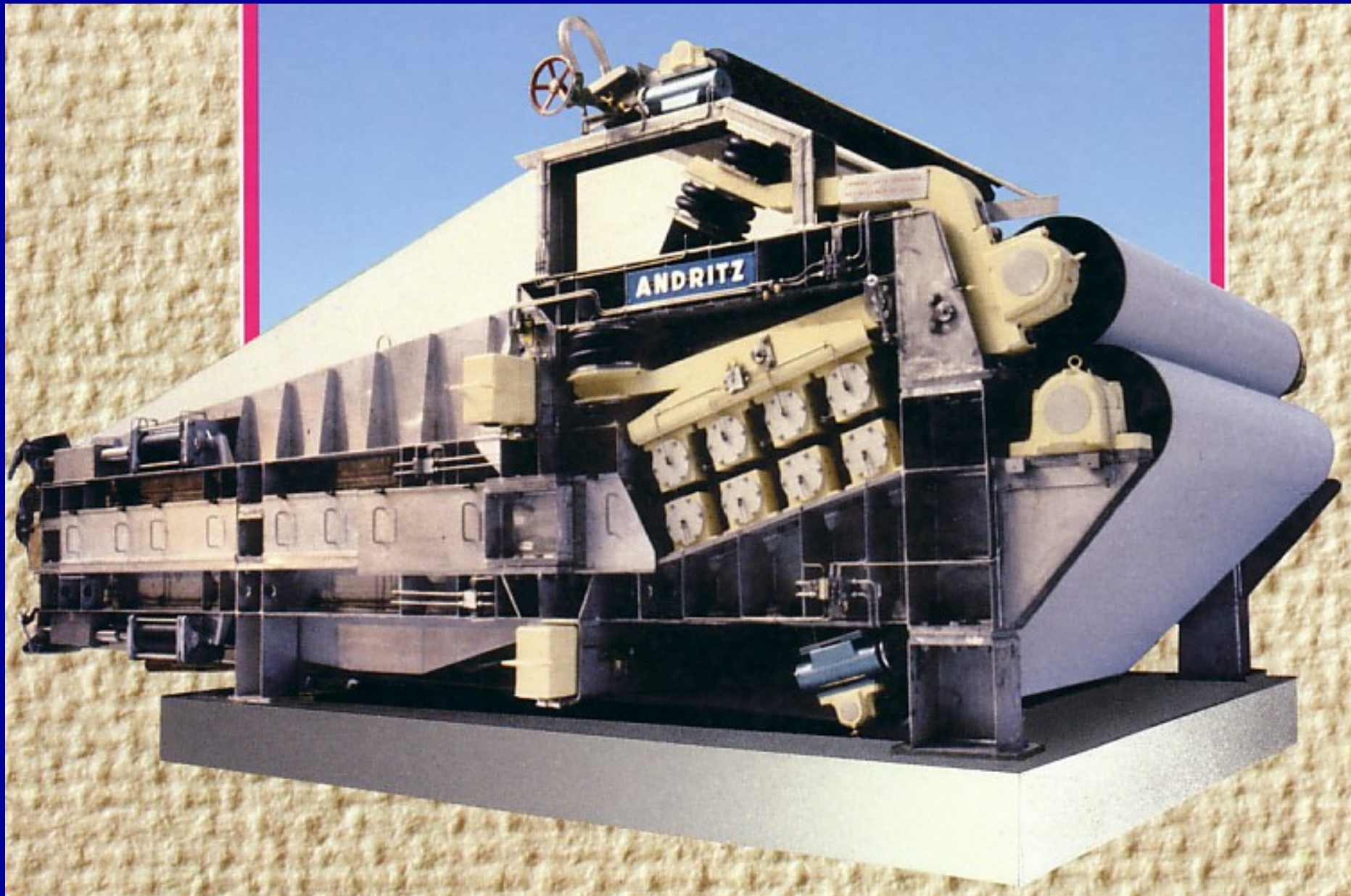
Outlet consistency: 20–40 %

Specific throughput
depending on stock type: 60–150 mt/m of working width

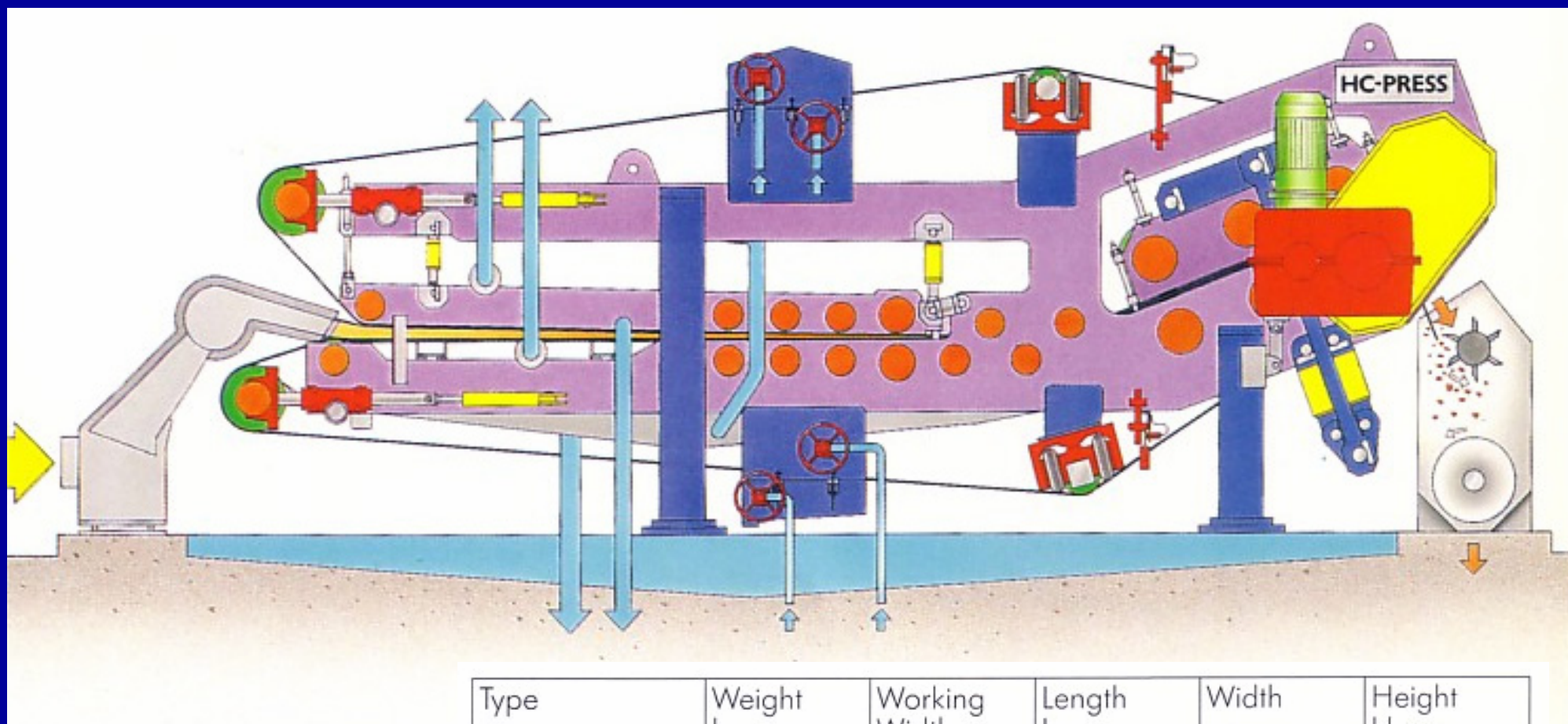
Prese cu banda transportoare



Prese cu banda transportoare

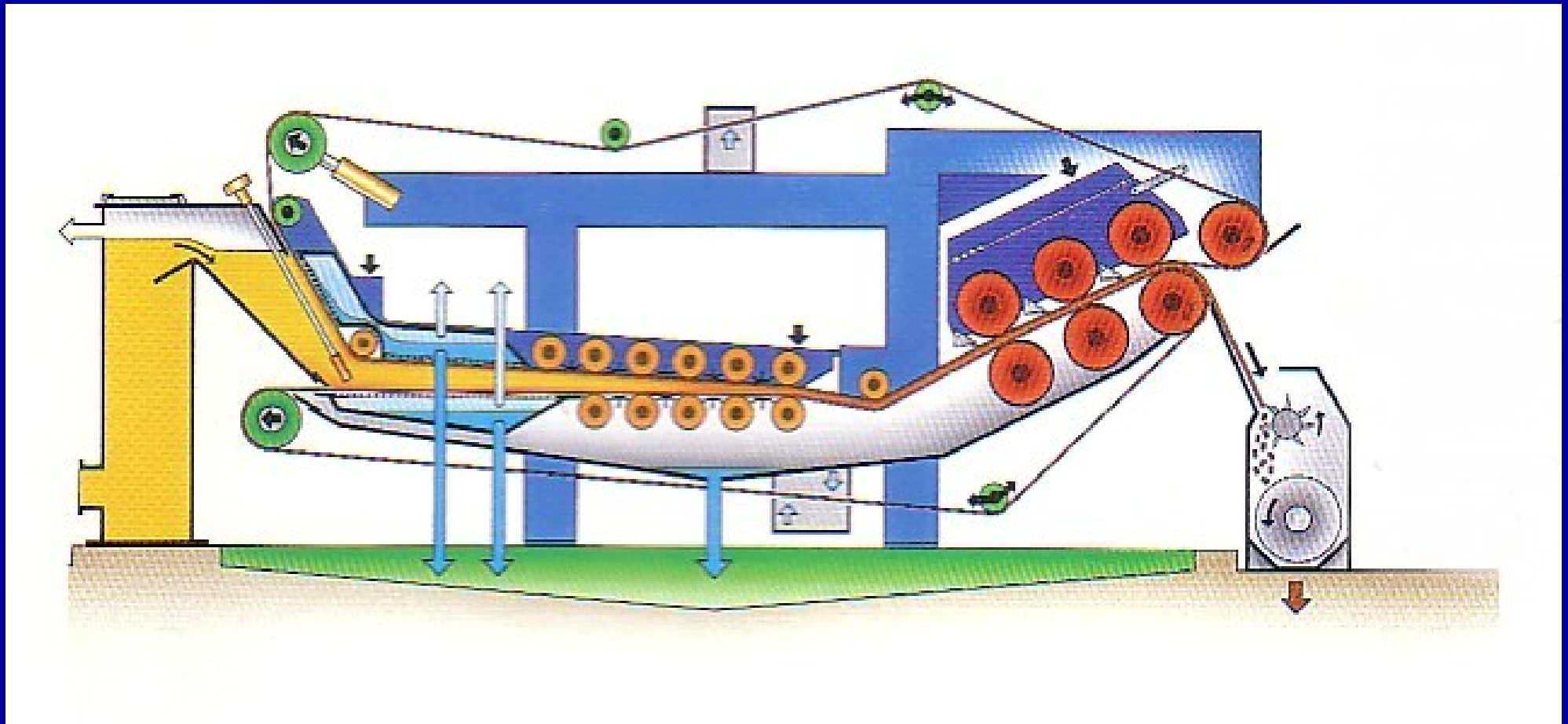


Prese cu banda transportoare

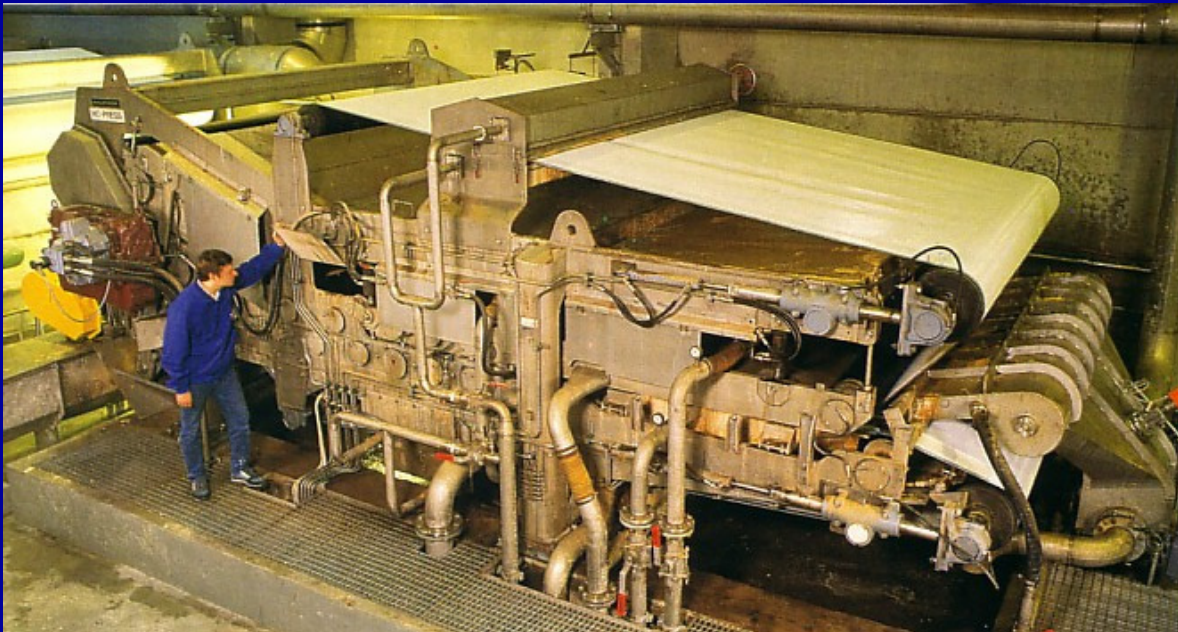


Type	Weight kg	Working Width mm	Length L mm	Width mm	Height H mm
HC-Press 1000	15000	1000	8120	2720	2600
HC-Press 1600	17000	1600	8120	3360	2600
HC-Press 2100	22000	2100	8120	3860	2600
HC-Press 2600	26000	2600	8120	4400	2600

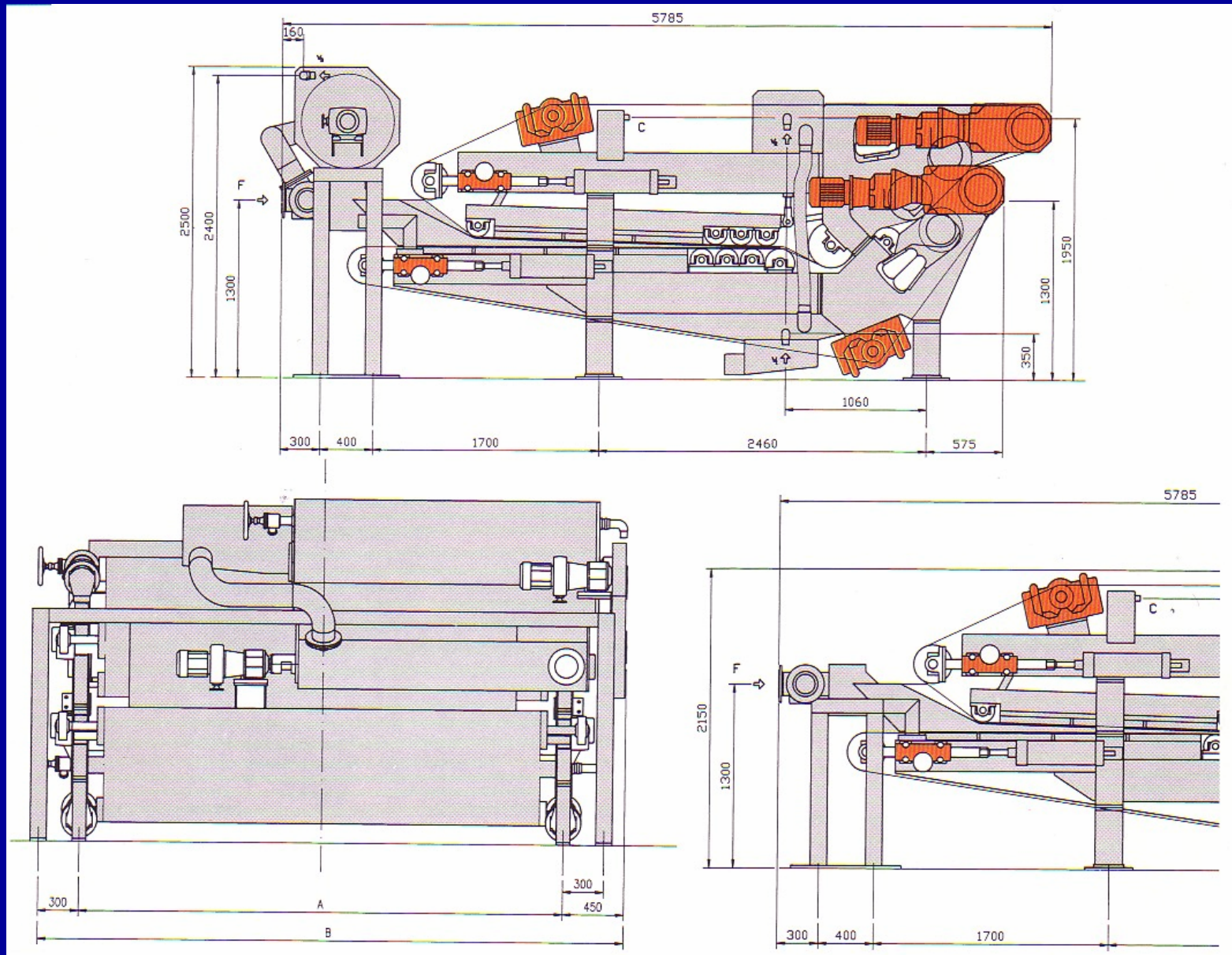
Prese cu banda transportoare



Prese cu banda transportoare



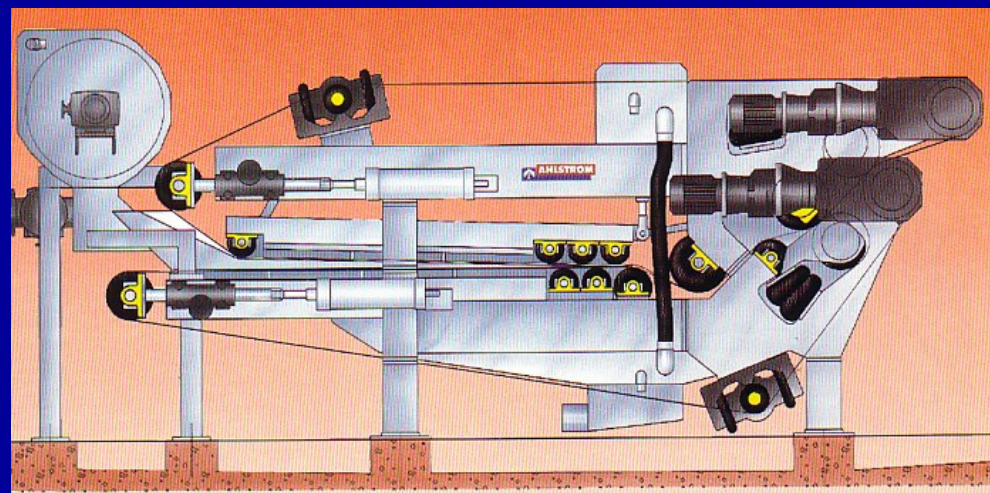
Prese cu banda transportoare



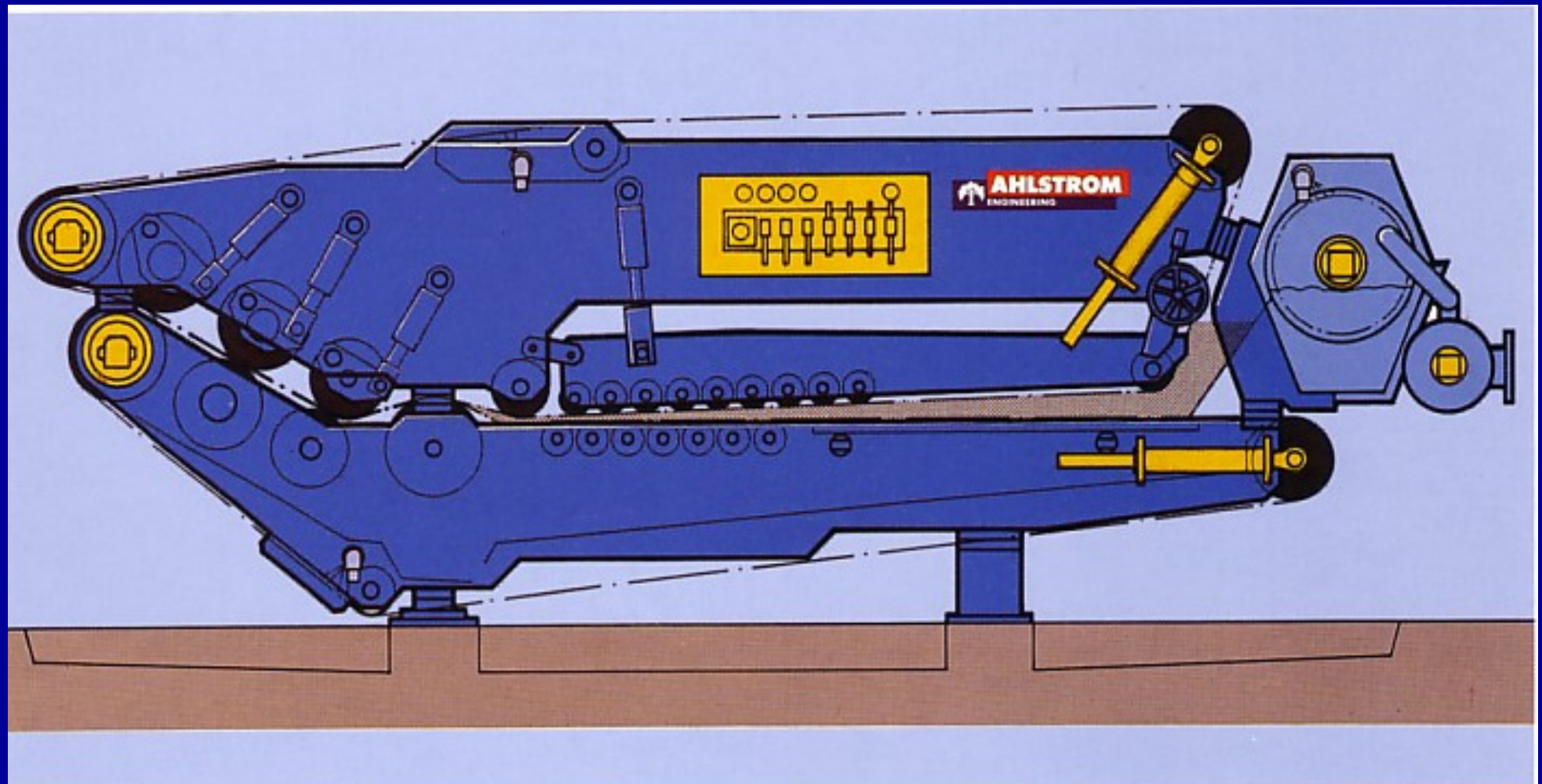
Prese cu banda transportoare

Belt Filter Press	ESPI 202 FP	ESPI 282 FP
Size A mm	2750	3550
Size B mm	3550	4350
Filtercloth work width mm	2000	2800
Connections		
– F ISO 2084 PN10 DN150 – W1 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread – W2 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread – W3 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread		
Weight kg	9900	12600
Compressed air		
– C ISO 65-1973 R 1/2"		

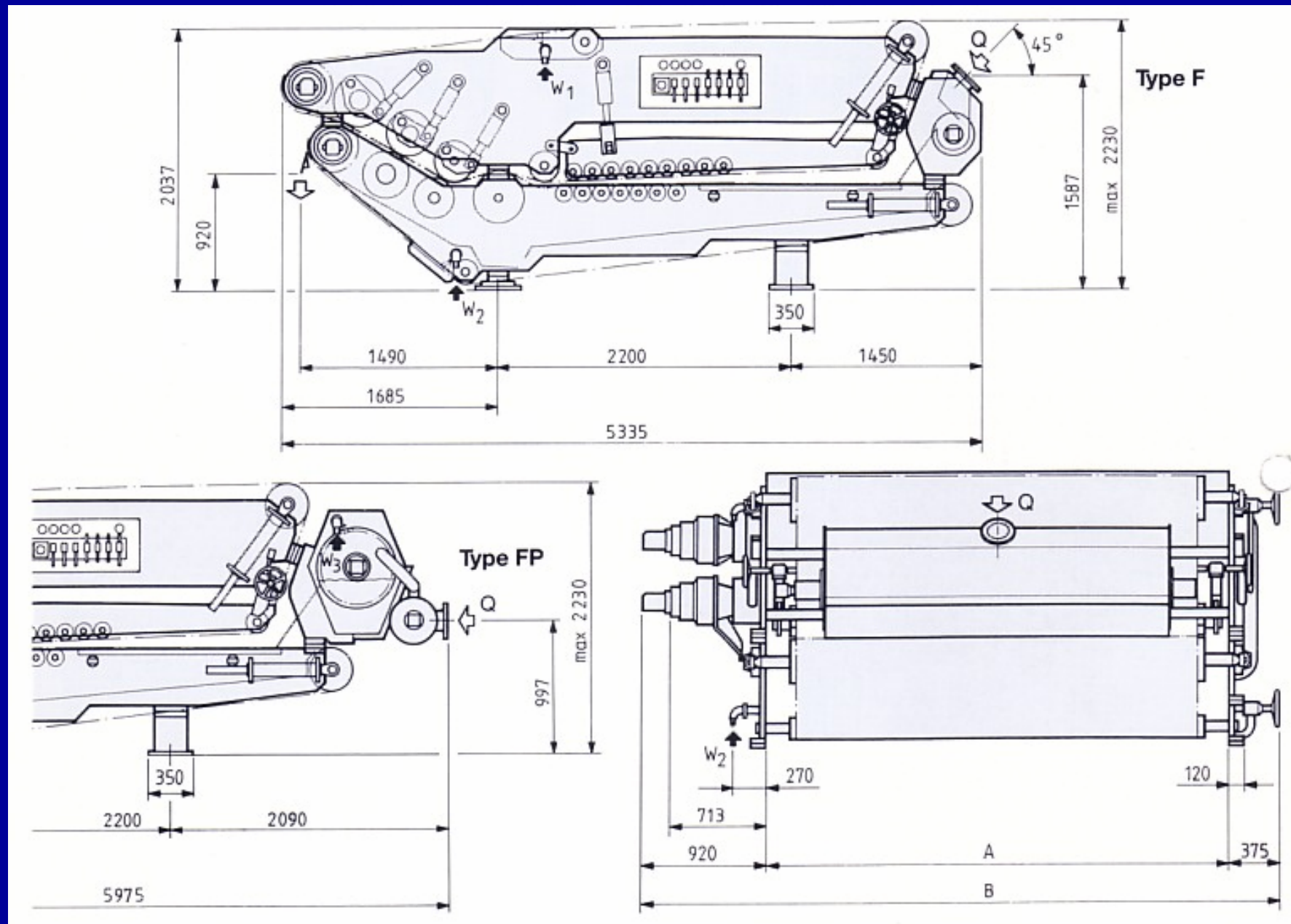
Belt Filter Press	ESPI 202 F	ESPI 282 F
Size A mm	2750	3550
Size B mm	3550	4350
Filtercloth work width mm	2000	2800
Connections		
– F ISO 2084 PN10 DN150 – W1 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread – W2 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread – W3 ISO 65-1973 R 1 1/4" external thread		
Weight kg	9300	11900
Compressed air		
– C ISO 65-1973 R 1/2"		



Prese cu banda transportoare



Prese cu banda transportoare



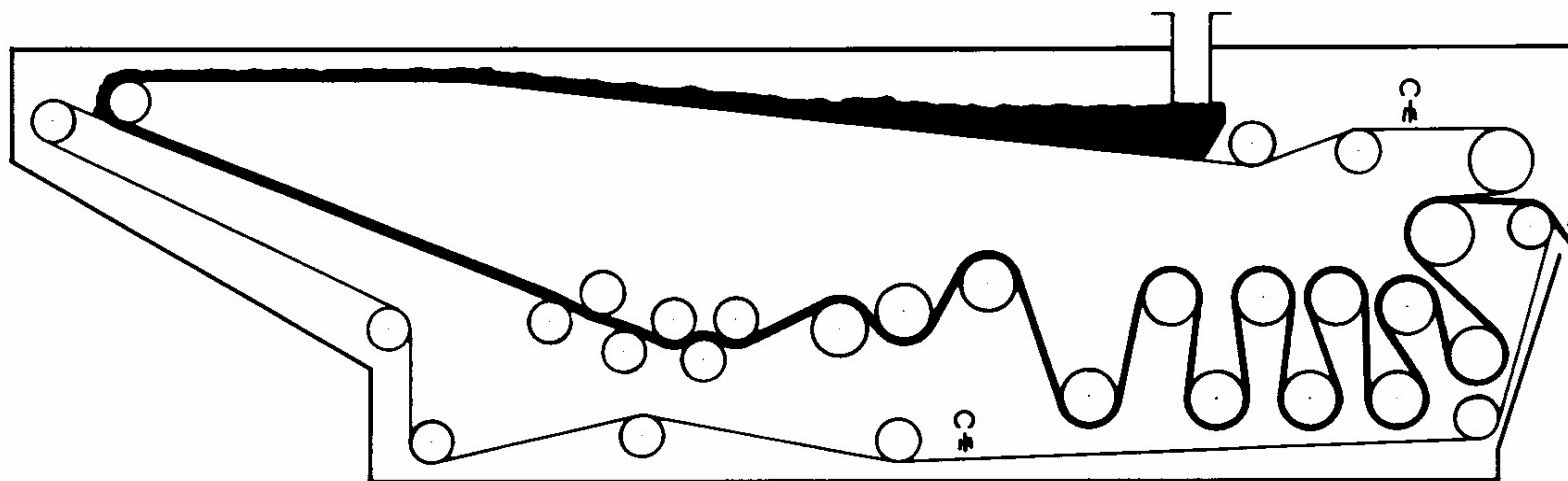
Prese cu banda transportoare

Belt Filter Press	ESPI 20 FP	ESPI 26 FP
Size A mm	2860	3460
Size B mm	4190	4790
Filtercloth work width mm	2000	2600
Connections		
Q ISO2084 PN10	DN 100	DN 150
W1 ISO65-1973	R 1 1/4" outer	R 1 1/4" outer
W2 ISO65-1973	R 1 1/4" outer	R 1 1/4" outer
W3 ISO65-1973	R 1 1/4" outer	R 1 1/4" outer
Weight kg	17200	18600

Prese cu banda transportoare

Belt Filter Press	ESPI 20 F	ESPI 26 F
Size A mm	2860	3460
Size B mm	4190	4790
Filtercloth work width mm	2000	2600
Connections		
Q ISO2084 PN10	DN 100	DN 150
W1 ISO65-1973	R 1 1/4" outer	R 1 1/4" outer
W2 ISO65-1973	R 1 1/4" outer	R 1 1/4" outer
Weight kg	16400	17600

Presă SALTEC HP-F

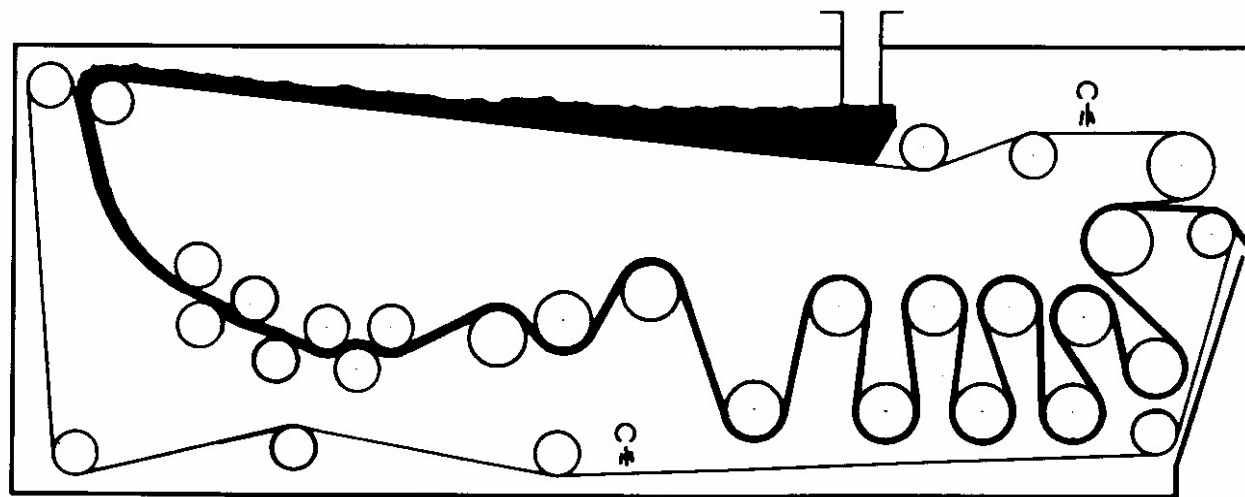


Type	Beltwidth	Width	Length	Height	Weight
HP 1000 F	1000	1490	5000	2120	3100
HP 1500 F	1500	1990	5000	2120	4000
HP 2000 F	2000	2500	5000	2120	5300
HP 2300 F	2300	2800	5000	2120	6800
HP 2600 F	2600	3100	5000	2120	9400

Presă SALTEC HP-F

- o Pentru deshidratarea suspensiilor cu un conținut foarte ridicat de apă:
 - Zona de scurgere: 3,5 m;
 - Zona de presiune scăzută: 2,8 m;
 - Zona de presiune ridicată: 6,1 m.

Presă SALTEC HP

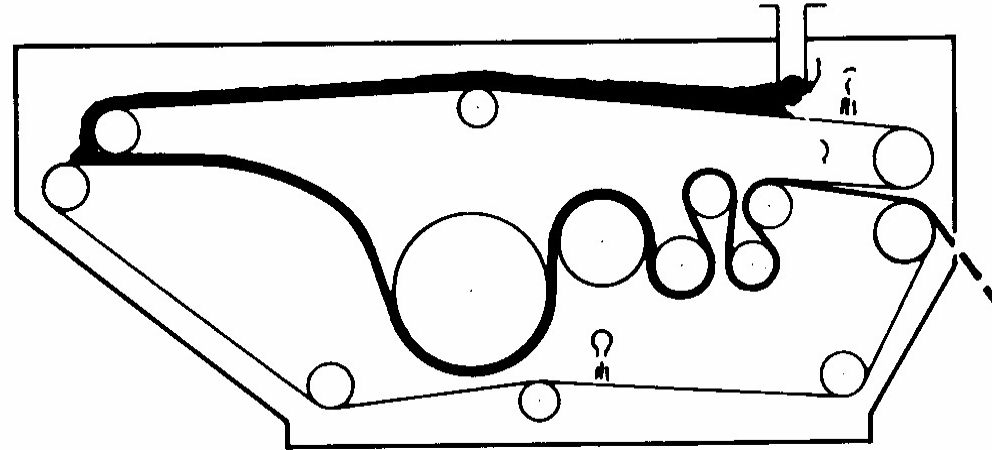


Type	Beltwidth	Width	Length	Height	Weight
HP 1000	1000	1490	3850	2120	2600
HP 1500	1500	1990	3850	2120	3400
HP 2000	2000	2500	3850	2120	4800
HP 2300	2300	2800	3850	2120	6500
HP 2600	2600	3100	3850	2120	9000

Presă SALTEC HP

- o Pentru deshidratarea majorității tipurilor de suspensii:
 - Zona de scurgere: 2,7 m;
 - Zona de presiune scăzută: 2,0 m;
 - Zona de presiune ridicată: 6,1 m.

Presă SALTEC CP - F

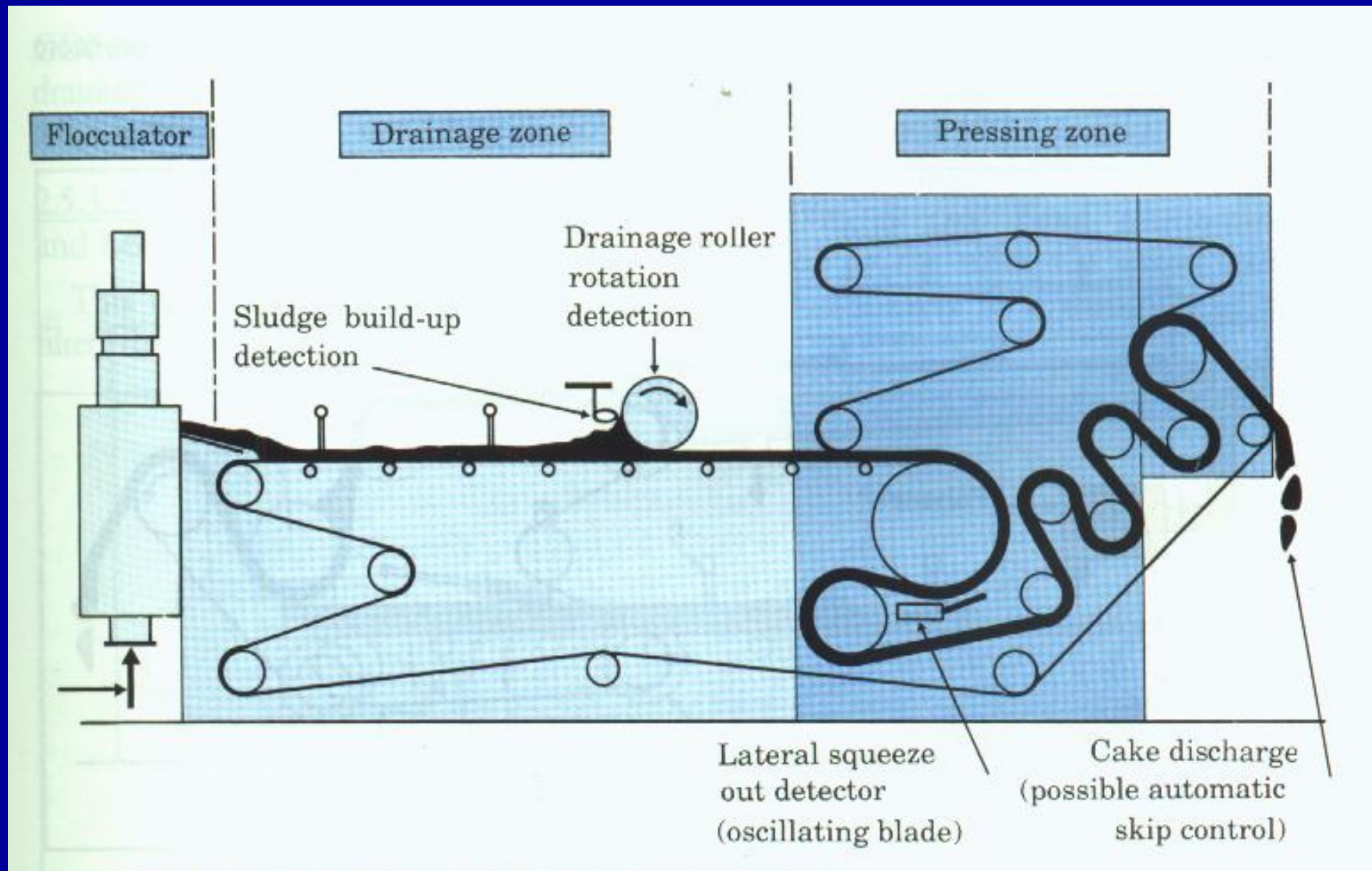


Type	Beltwidth	Width	Length	Height	Weight
CP 800 F	800	1290	2830	1550	1200
CP 1200 F	1200	1690	2830	1550	1600
CP 1600 F	1600	2090	2830	1550	1900
CP 2000 F	2000	2490	2830	1550	2400

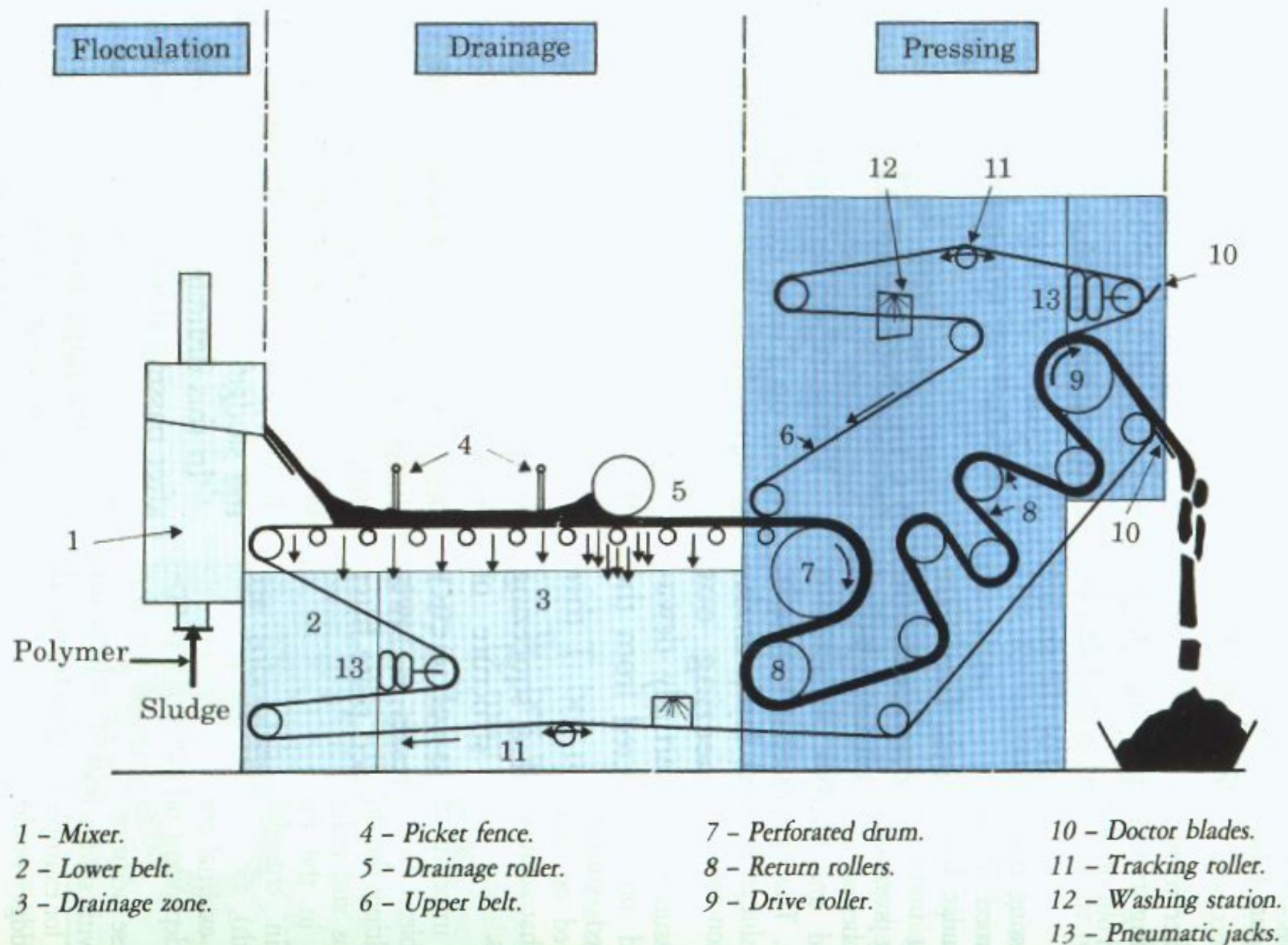
Presă SALTEC CP - F

- o Pentru deshidratarea majorității tipurilor de suspensii:
 - Zona de scurgere: 2,3 m;
 - Zona de presiune scăzută: 1,7 m;
 - Zona de presiune ridicată: 1,7 m.

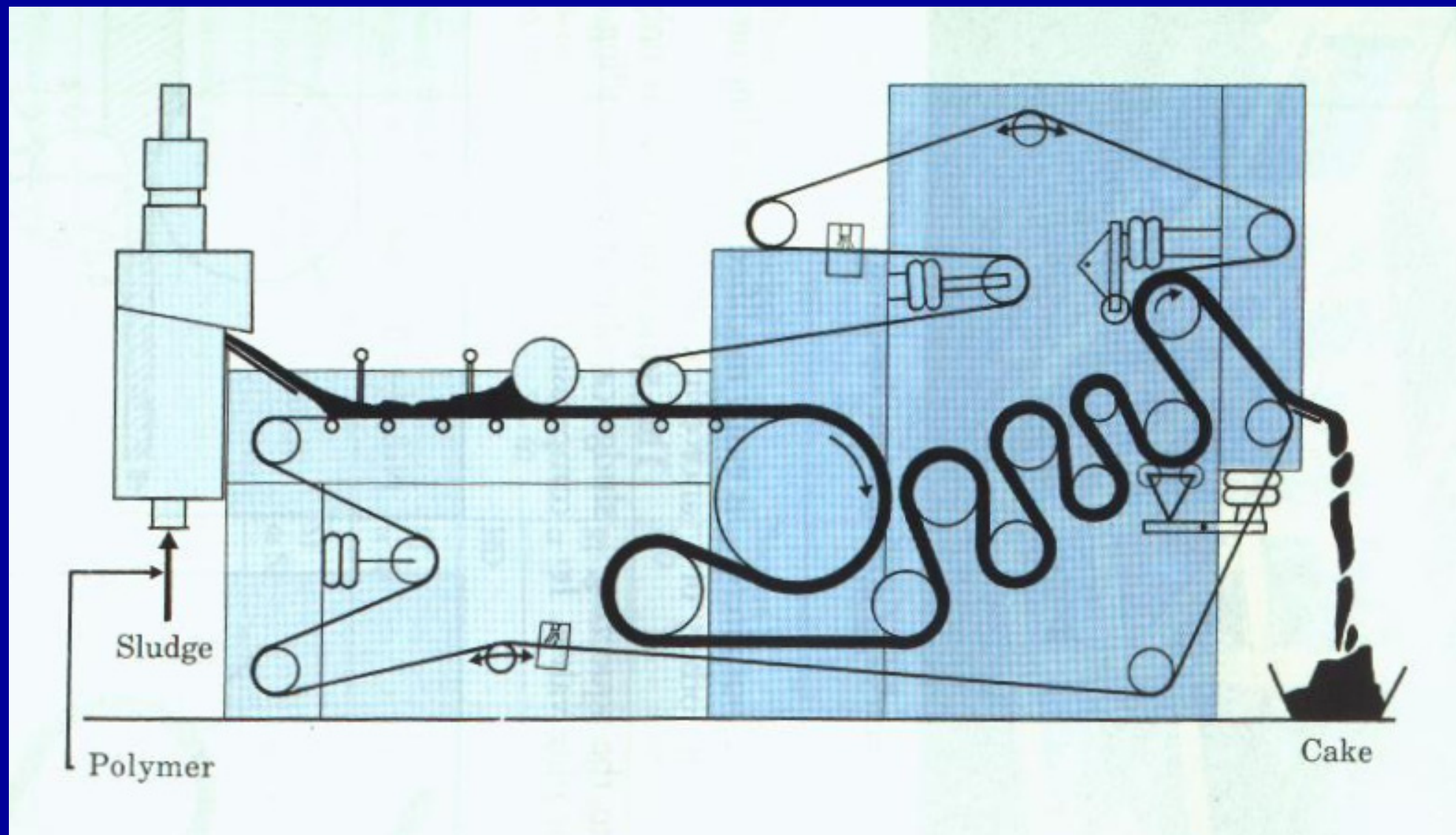
Presă pentru namol



Filtru SUPERPRESS ST



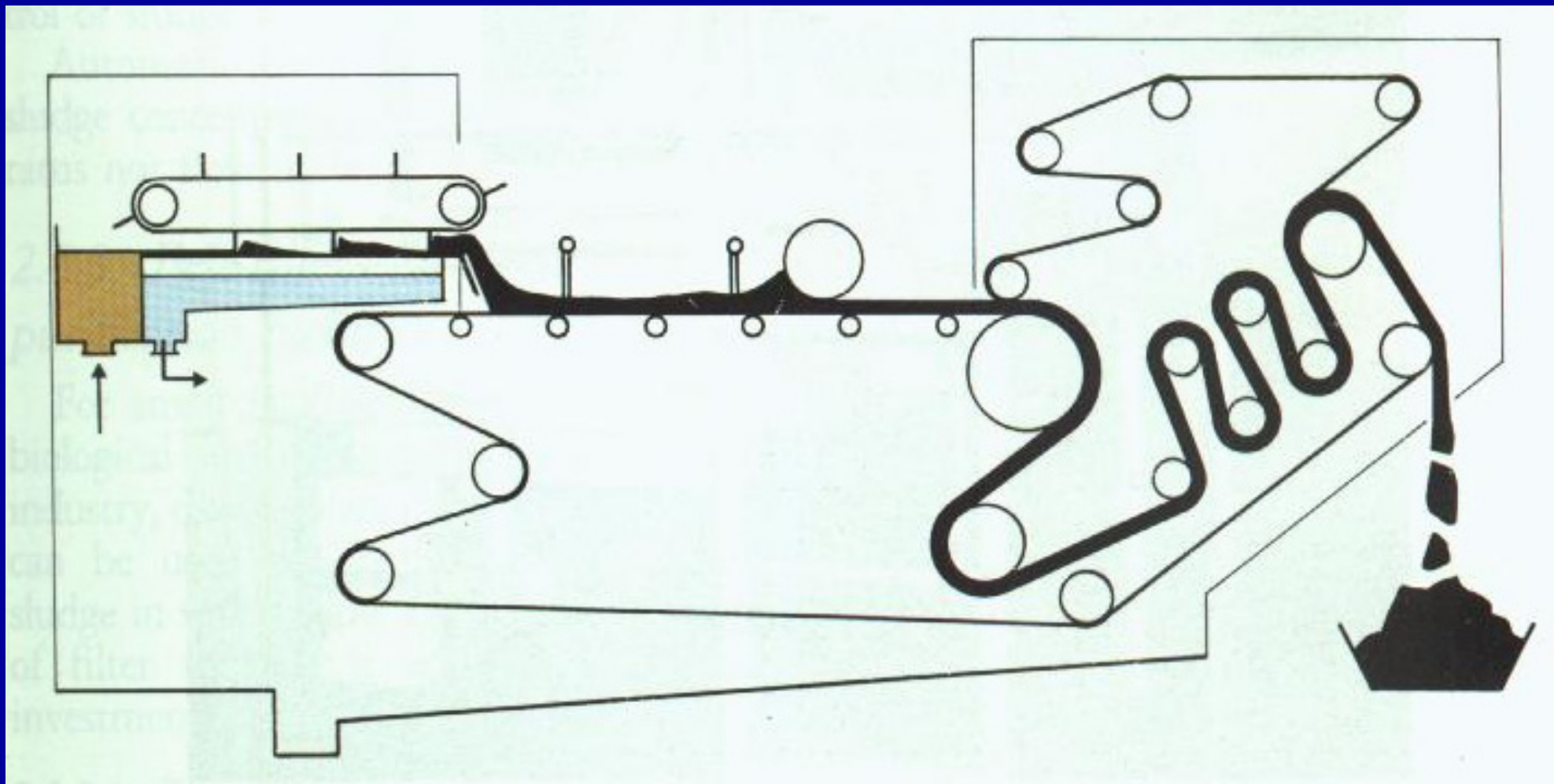
Filtru SUPERPRESS HD



Descarcarea precipitatului in SUPERPRESS



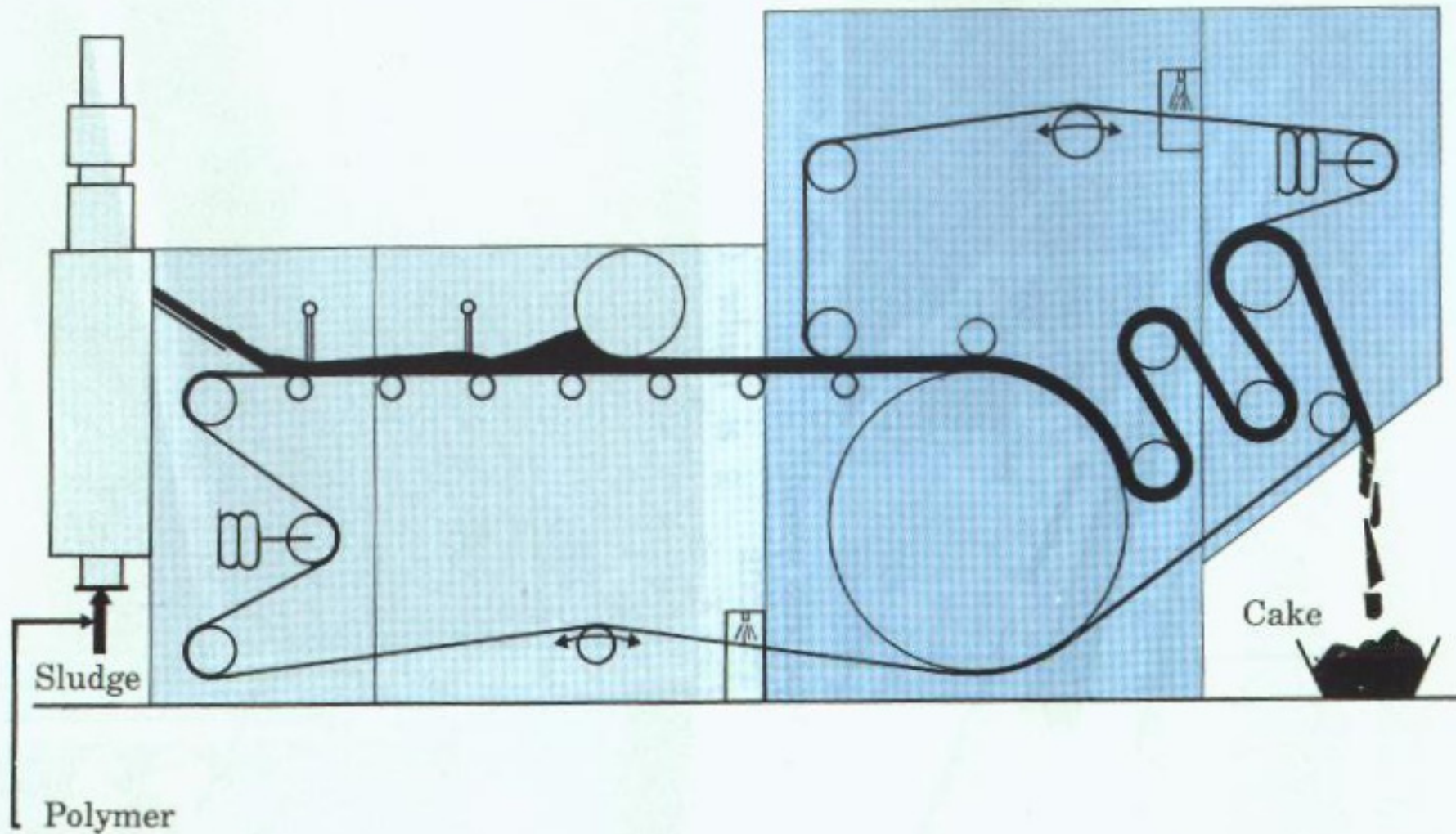
SUPERPRESSDEG



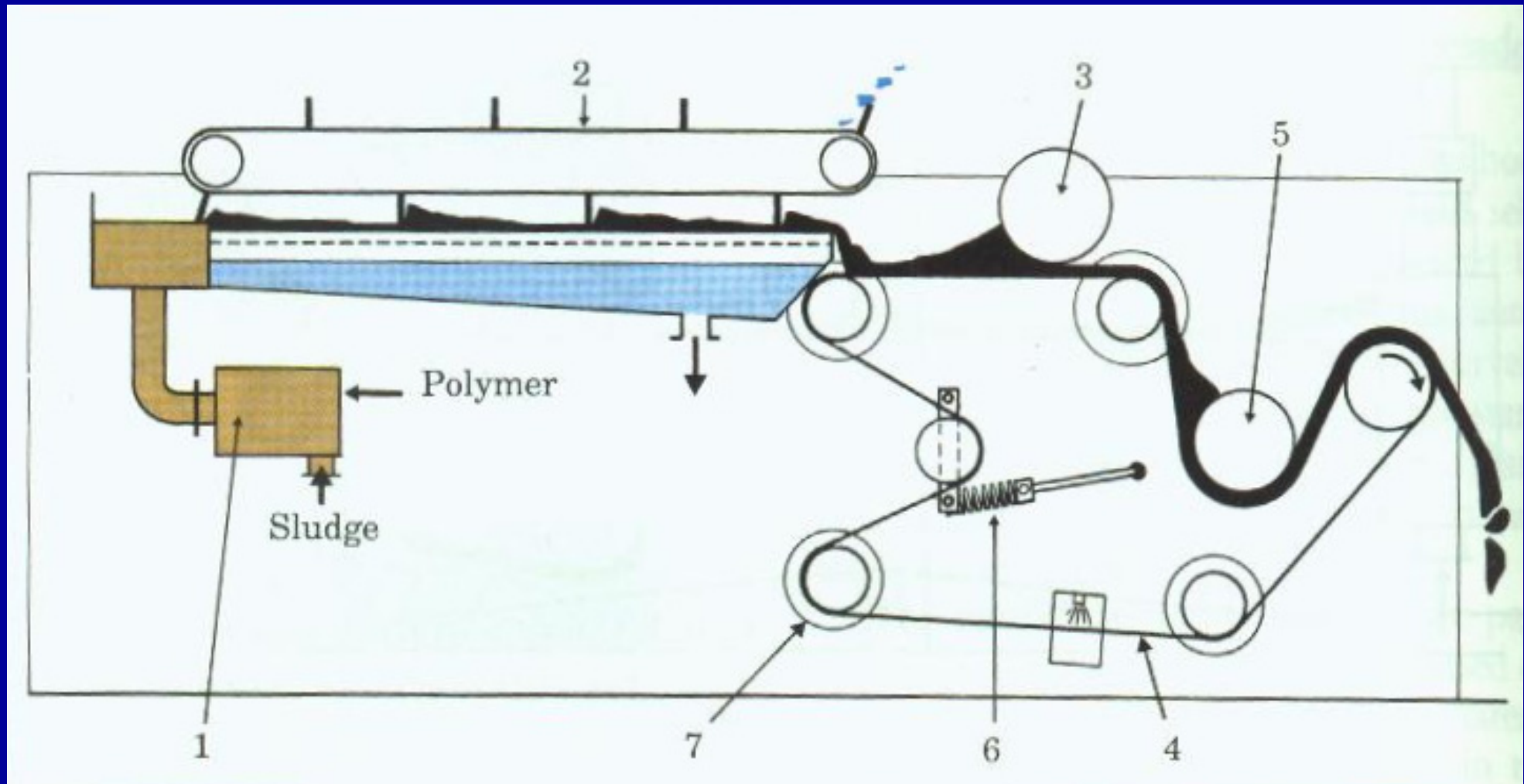
SUPERPRESS SP



Filtru SUPERPRESS SL



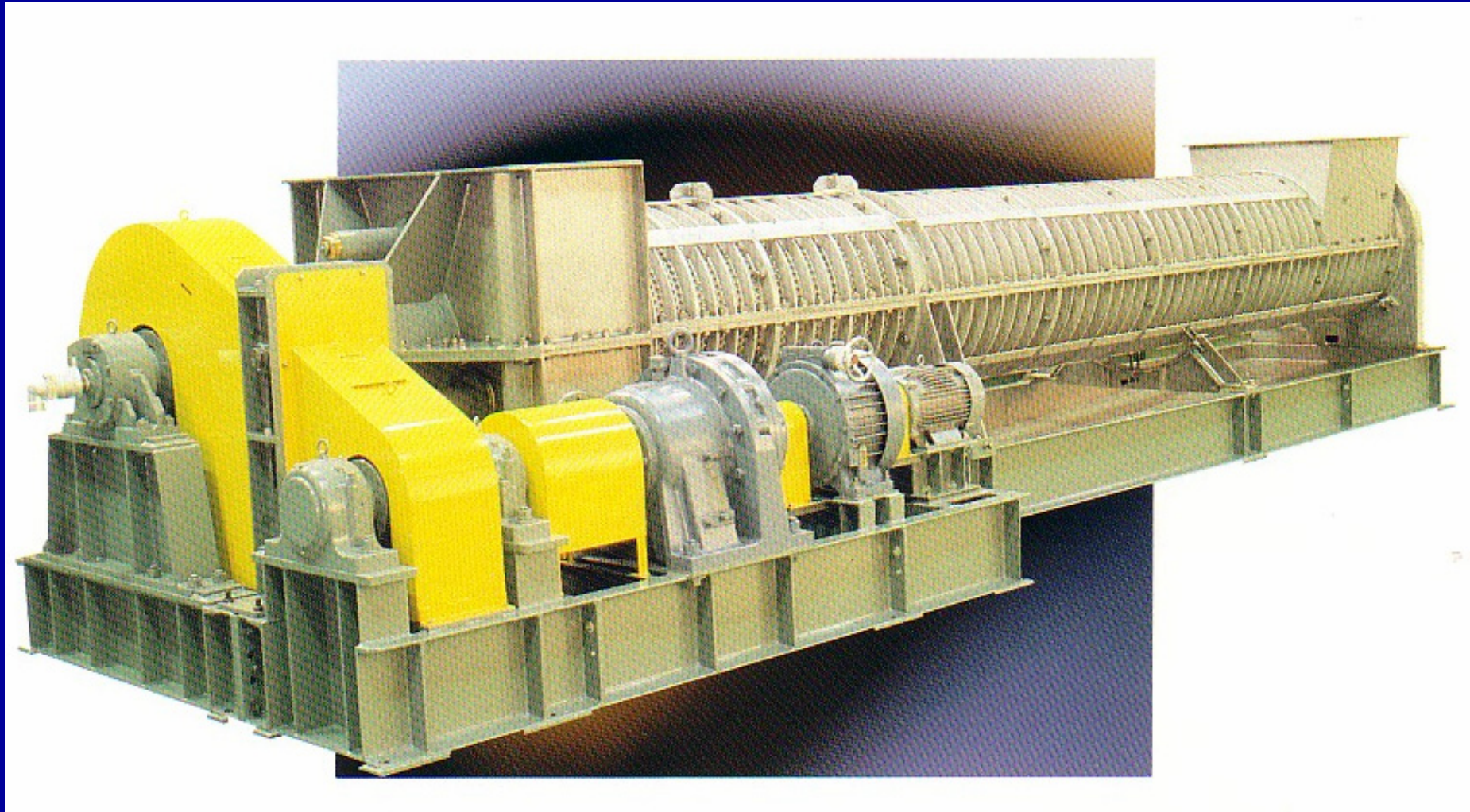
GDPresse



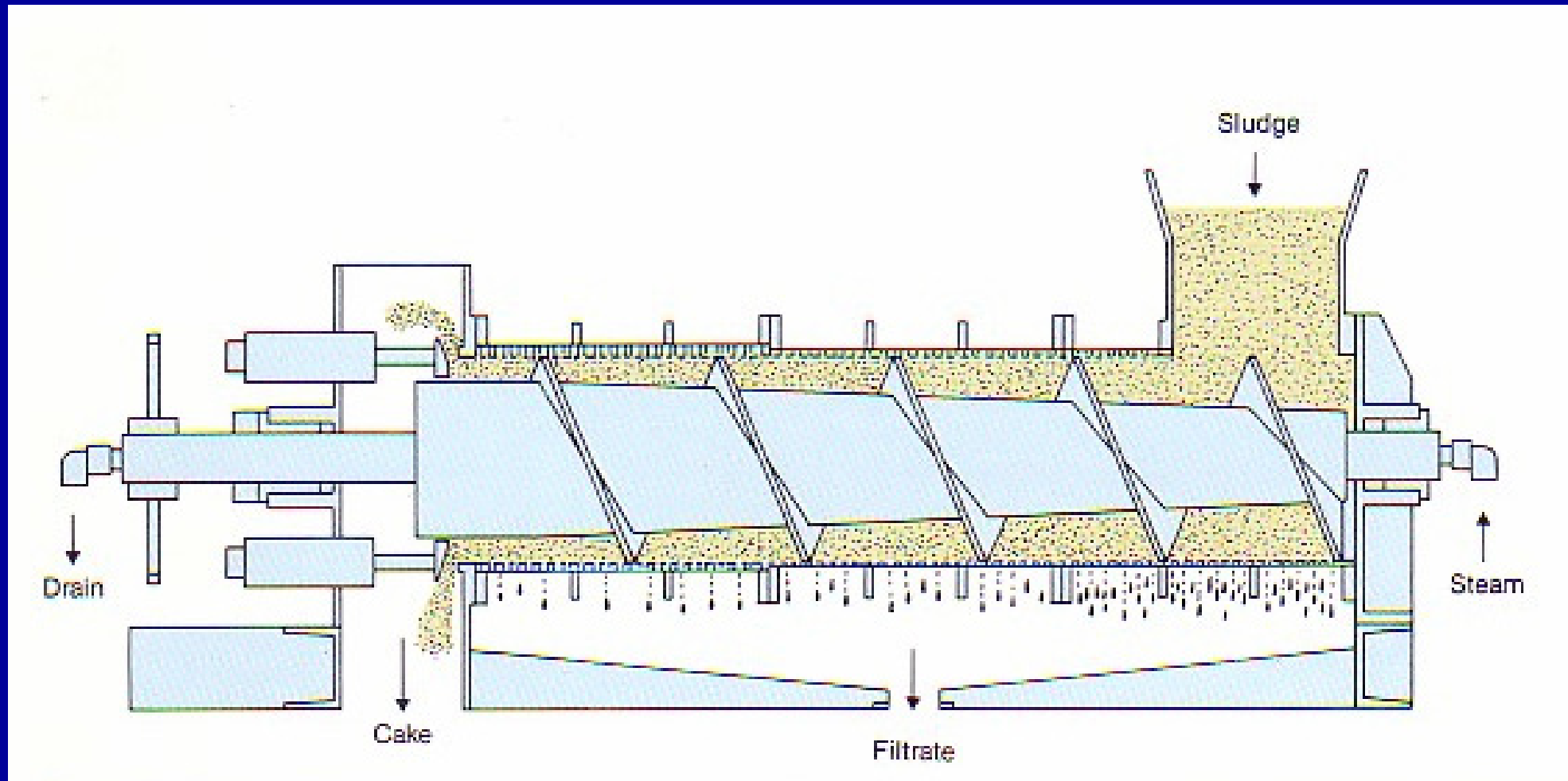
GDPresse



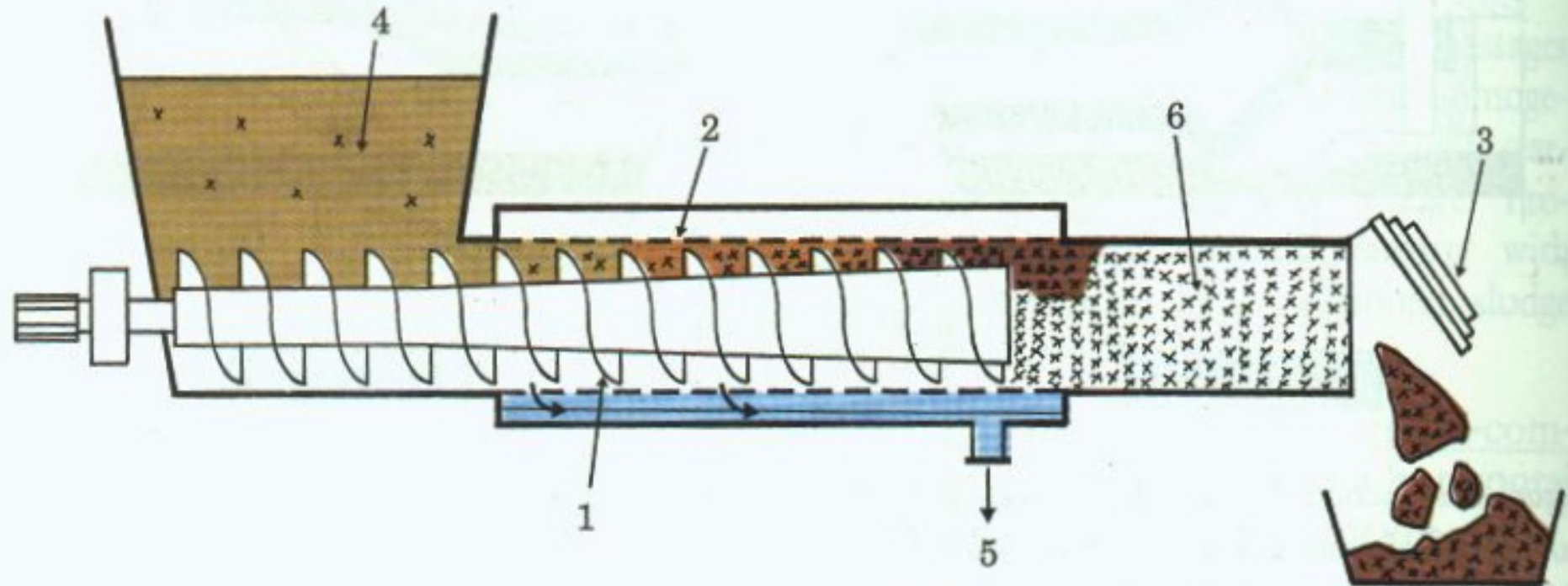
Prese de deshidratare cu surub



Prese de deshidratare cu surub



Presă cu surub - principiu



1 - Screw press.

2 - Strainer.

3 - Adjustable shutter.

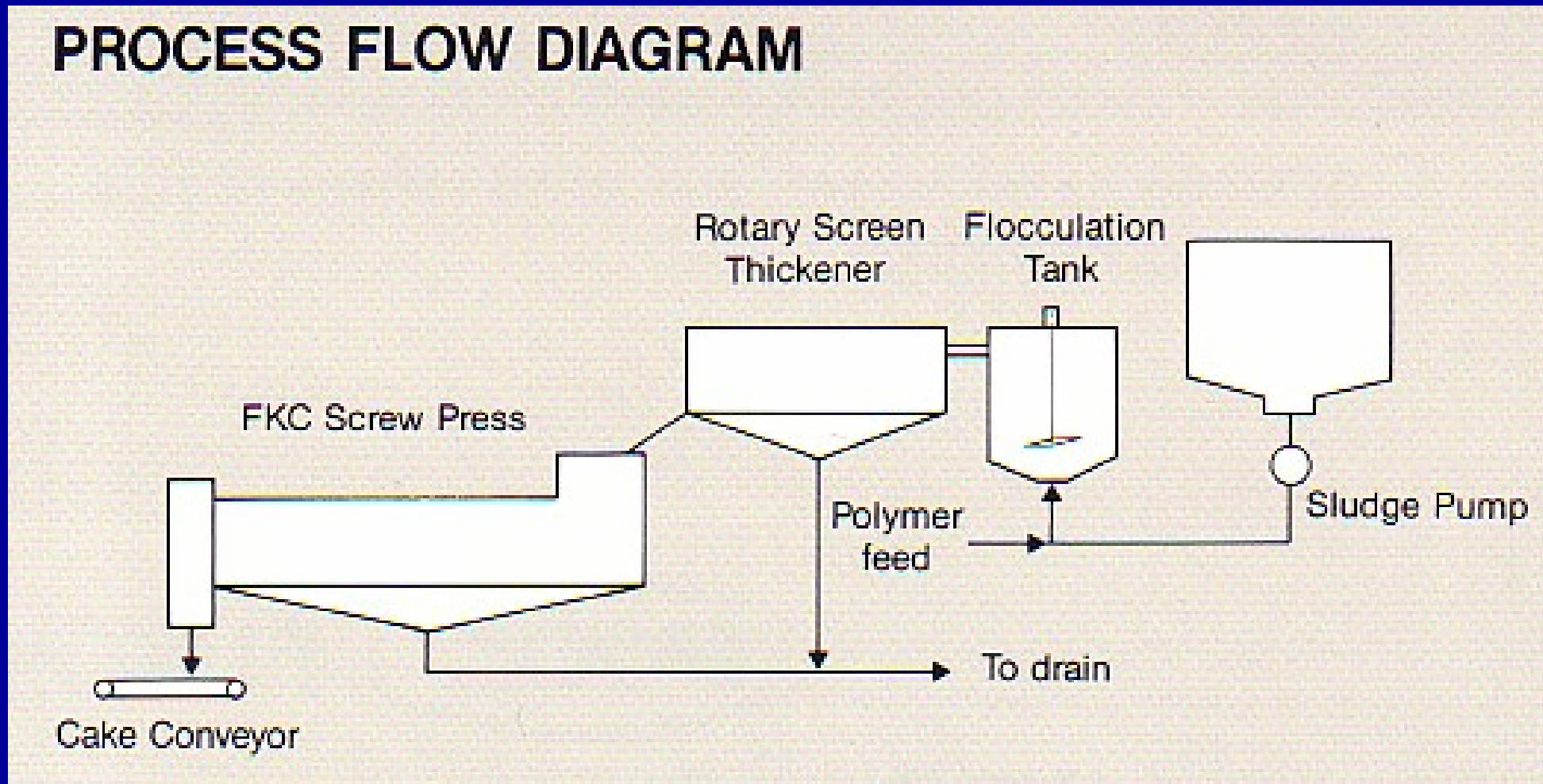
4 - Liquid or consistent sludge.

5 - Filtrate.

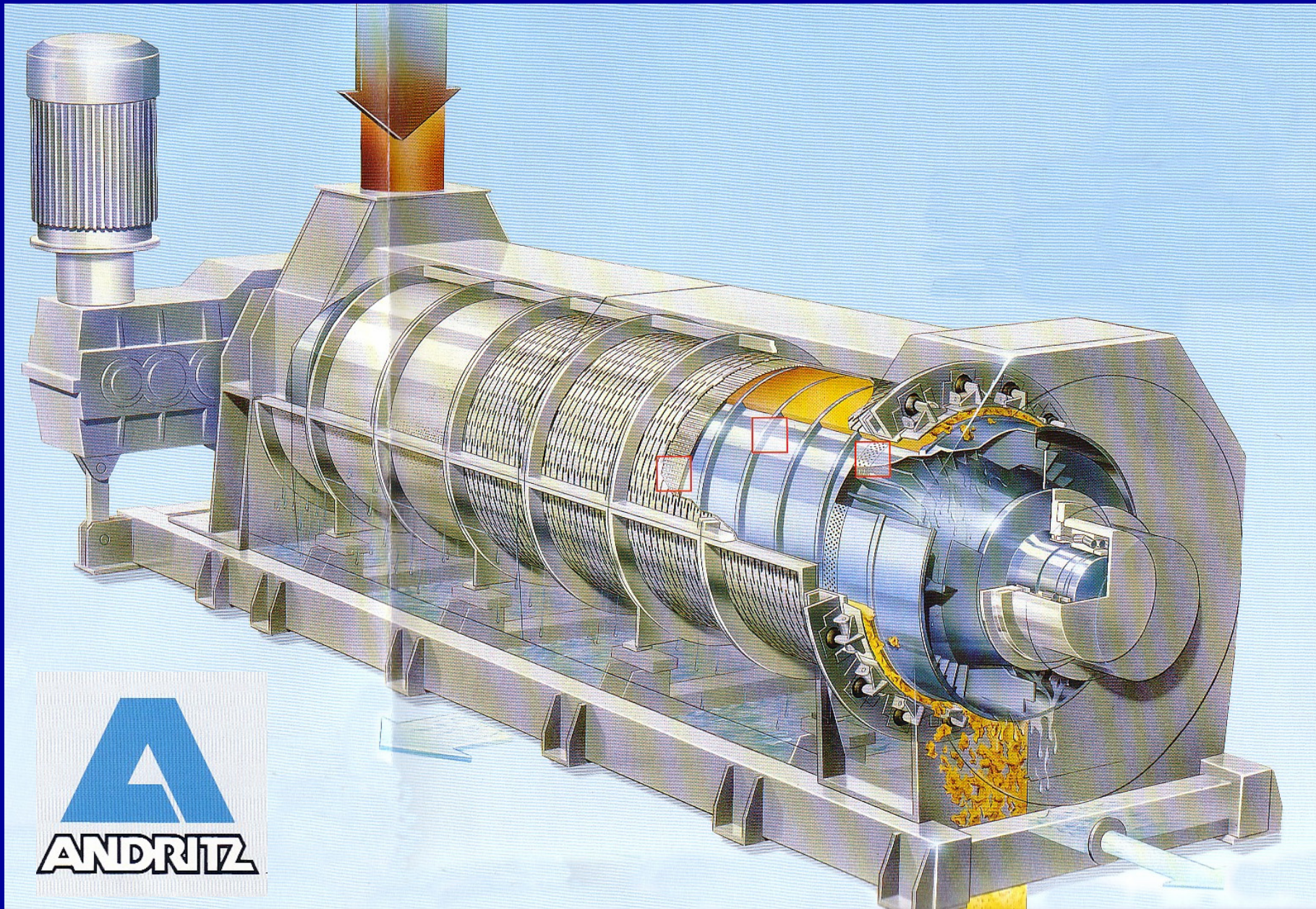
6 - Plug of dewatered sludge.

Prese de deshidratare cu surub: aplicatie in tratarea apelor

PROCESS FLOW DIAGRAM



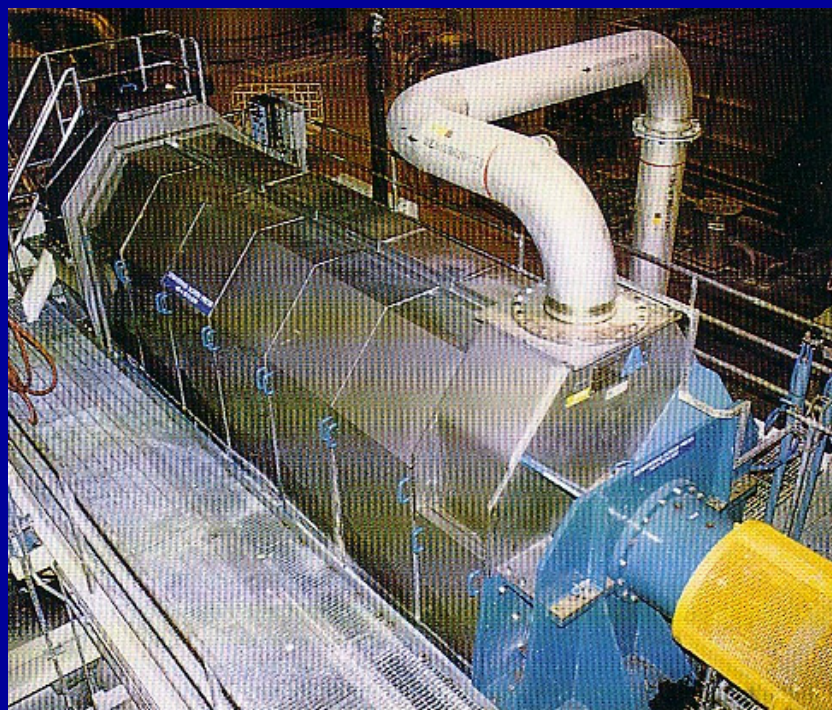
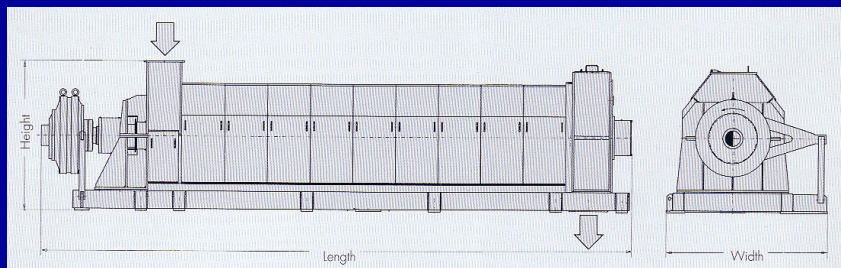
Prese de deshidratare cu surub



Prese de deshidratare cu surub



Prese de deshidratare cu surub



Type	Length [mm]	Width [mm]	Height [mm]	Weight w/o drive [mt]
SCP 1400-7	9700	2280	2350	28.0
SCP 1400-5	7570	2280	2350	23.0
SCP 1000-7	9700	1780	1900	25.0
SCP 1000-5	7450	1780	1900	22.0
SCP 750-5	7450	1520	1600	15.5
SCP 750-4	6700	1520	1600	14.0
SCP 450-3	5320	1220	1300	11.5
SCP 450-2	4600	1220	1300	9.5
SCP 330-2	4600	1100	1240	6.5

- o **Dezinfecția** – distrugerea prin diverse metode (fizice, chimice, fizico-chimice) a tuturor microorganismelor din apă, în special din apa de calitate potabilă;

o **Aerarea** – îmbogățirea în oxigen a apei, pentru stimularea proceselor de oxidare;

- o **Degazarea** – îndepărtarea din apă a unor gaze a căror prezență nu este permisă în apa destinată anumitor utilizări (de exemplu îndepărtarea CO_2 din apa de cazan);

- o **Adsorbția** - reținerea pe adsorbanți poroși (uzual cărbune activ) a compușilor care produc gustul și mirosul neplăcut sau culoarea apei;

- o **Neutralizarea** - corectarea pH-ului apei prin tratare cu substanțe având caracter acid sau bazic;

o **Precipitarea** - îndepărtarea din soluție, sub formă de compuși insolubili, a ionilor a căror prezență în apă este nedorită (Fe^{2+} , Mn^{2+}), sau trebuie redusă sub anumite nivele (Ca^{2+} , Mg^{2+});

o **Schimbul ionic** - înlocuirea din soluție a ionilor care conferă apei duritate (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} etc.) și salinitate (Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , etc.) cu ioni H^+ și OH^- ;

o **Separarea prin membrane** - reținerea selectivă a substanțelor cu masă moleculară mare (**microfiltrare**, **ultrafiltrare**), sau a compușilor ionici (**osmoză inversă**) prin intermediul unor membrane semipermeabile care permit trecerea doar a moleculelor cu masă moleculară mică, neionizate și a apei.