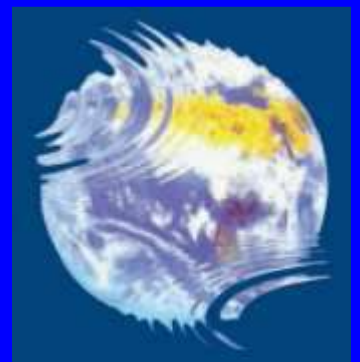


POTABILIZAREA APEI



SNF FLOERGER®

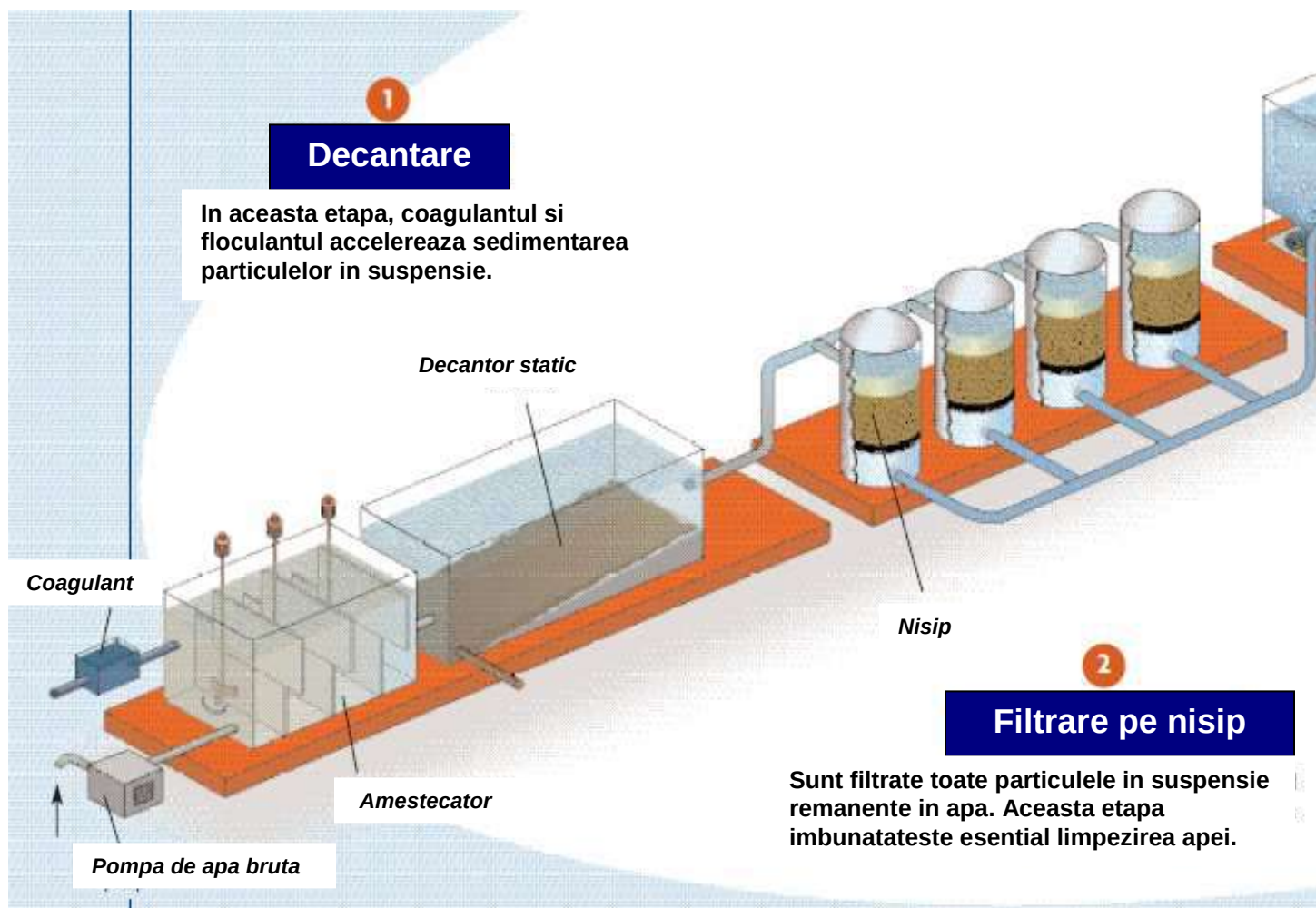


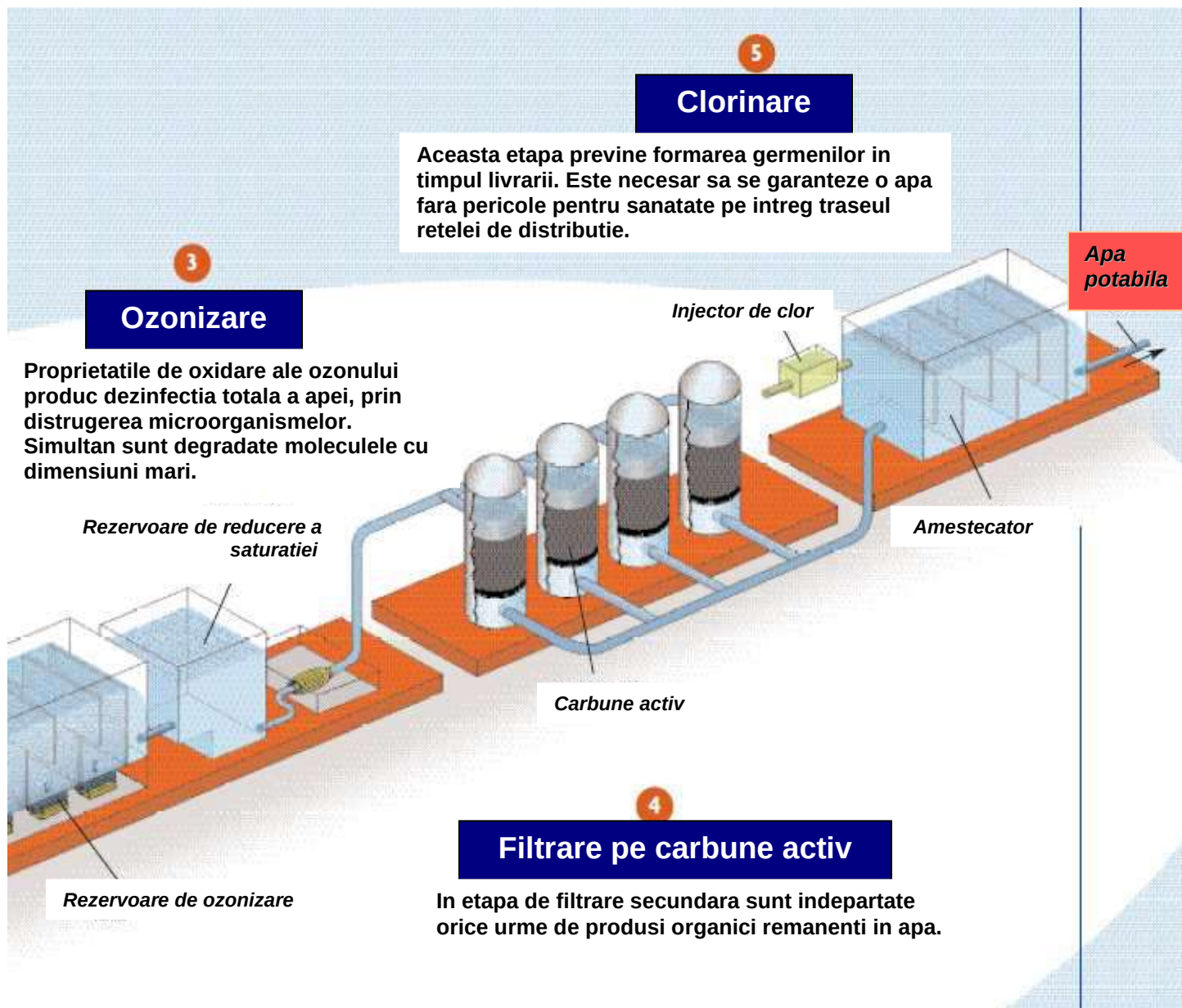
CUPRINS

	pg
■ Producerea apei potabile	4
■ Informatii generale despre coagulare si floculare	6
■ Coagulanti organici	9
■ Floculanti organici	12
■ Experimente de laborator	14
■ Carbune activ	16
■ Aplicatii industriale	20
■ Procese de tratare pentru obtinerea apei potabile	22

PRODUCEREA APEI POTABILE

Apa potabila este acea apa a carei calitate trebuie sa asigure o sanatate perfecta a utilizatorului final. Provenita din mediul natural, apa trebuie sa suporte o serie de tratamente care sa o faca potrivita consumului uman.





INFORMATII GENERALE DESPRE COAGULARE SI FLOCULARE

Cuvantul „coagulare” provine din latina („coagularae” = “a aglomera”). In operatiile de tratare a apei, coagularea este un mecanism esential pentru indepartarea particulelor coloidale in suspensie, care imprima caracteristici nedorite (turbiditate, culoare, gust si miros) apei potabile. Coagularea se realizeaza prin adaugarea de reactivi chimici in apa bruta. Acesti coagulanti actioneaza asupra particulelor foarte mici si puternic dispersate, producand aglomerarea lor in flocoane. Acestea, dupa floculare, pot fi indepartate prin procese de separare solid – lichid : sedimentare, flotatie sau filtrare. Coagularea este o etapa intermediara esentiala in tratarea apei potabile, care asigura succesul proceselor fizico-chimice.

■ Principiile de baza ale coagularii

Daca suspensiile solide din apa bruta sunt destul de mari pentru a fi usor indepartate in parametri proiectati pentru sistemele de limpezire, nu este necesara tratarea cu coagulanti chimici. Majoritatea suspensiilor sunt insa solide foarte fine si puternic dispersate, dintre care o mare parte sub forma coloidala. Pentru ca sunt foarte mici, pentru aceste particule este practic imposibil sa sedimenteze, floteze sau filtreze fara sa treaca printr-o faza preliminara de coagulare. In esenta, coagularea implica eliminarea particulelor coloidale. Coagularea este prima etapa a destabilizarii si actiunea sa este de a neutraliza / reduce sarcinile electrice si de a accelera aglomerarea acestor particule.

Particulele coloidale

Coloizii sunt particule in suspensie in apa, cu dimensiuni mai mici de 1 mm, care sunt foarte stabile in sisteme apoase.

Particulele coloidale sunt practic prezente in toate apele brute. Ele reprezinta cauza principala a unor caracteristici nedorite ale apei potabile (turbiditate, culoare, gust si miros).

Aceste particule sunt de **origini** diferite :

- **minerala** : namol, argila, hidroxizi si saruri metalice
- **organica** : acizi humic si fulvic (care rezulta din descompunerea materiilor animale si vegetale), coloranti, agenti activi de suprafata, etc.
- **biologica** : micro-organisme (patogene sau nepatogene), inclusiv bacterii, plancton, alge si virusuri.

■ Mecanismul coagularii

Stabilitatea sau instabilitatea particulelor in suspensie apoasa depind de o serie de forte de atractie si de respingere :

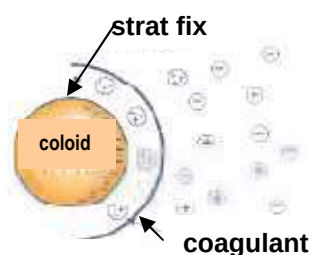
- *fortele de atractie Van der Waals ,*
- *fortele de respingere electrostatica,*
- *fortele de atractie universala,*
- *miscarea Browniana*

Coagularea este un proces fizico – chimic in cadrul caruia ciocnirile dintre particulele coloidale si coagulantii chimici produc aglomerarea si eventual sedimentarea agregatelor.

Coagulantii cationici neutralizeaza sarcinile negative de la suprafata particulelor coloidale si se produc niste mase spongioase numite flocoane. Flocoanele inglobeaza sau adsorb particule de minerale, materii organice si micro-organisme.

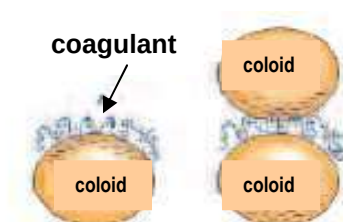
Pentru destabilizarea suspensiei coloidale, coagularea produce urmatoarele efecte :

Neutralizarea sarcinilor
scad fortele electrice de respingere



Coagulantul cationic neutralizeaza sarcinile negative ale coloizilor

Legarea chimica
aglomerarea particulelor cu ajutorul polielectrolitului cationic



**Adsorbție
initiala**

**Coagulare
initiala**

Pentru mecanismul coagularii, sarcina cationica este mai importanta decat greutatea moleculara. De fapt, sarcina cationica favorizeaza destabilizarea si agregarea coloizilor in suspensie prin neutralizarea sarcinilor de la suprafata acestora.

■ **Principiile de baza ale floclularii**

Dupa ce suspensia coloidala a fost destabilizata cu coagulanti, se utilizeaza frecvent floclulanti sub forma de polimeri, pentru imbunatatirea performantelor procesului de limpezire.

Particulele destabilizate

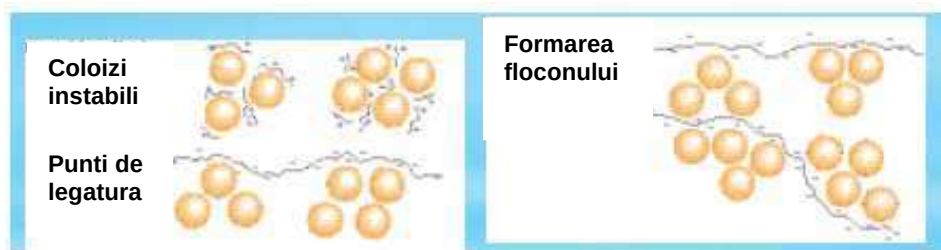
Varietatea originilor particulelor destabilizate depinde in mare masura de sursa de apa care trebuie tratata.

Sarcina floclulantilor (+ sau -) este selectata in functie de natura particulelor.

In general se folosesc :

- floclulanti **anionici** pentru particulele **minerale**
- floclulanti **cationici** pentru particulele **organice**

■ Mecanismul flocularii



Datorita greutatilor lor moleculare foarte ridicate (lanturi lungi ale monomerilor) si sarcinii lor ionice, floclantii vor forma puncti de legatura cu particulele destabilizate. Ca urmare, se formeaza particule mari in suspensie in apa – **flocoanele**. Procesul de formare a acestora se numeste **floculare**.

Fortele implicate in procesul de legare dintre particule si polimer sunt in special **ionice** si **legaturi de hidrogen**.



COAGULANTI ORGANICI

Seria FLOQUAT™

Floculantii polimeri organici au fost utilizati la purificarea apei pentru cateva decade, ca adjuvanti de coagulare la cresterea flocoanelor, dupa adaugarea de coagulantii anorganici (saruri de aluminiu si fier).

Este in discutie utilizarea polimerilor drept coagulantii primari, in purificarea apelor naturale de slaba calitate pentru producerea de apa potabila, prin filtrare directa si floculare.

In prezent, se testeaza inlocuirea partiala sau totala a coagulantilor anorganici cu polielectroliti cationici, care pot imbunatati procesele de tratare ale apei potabile.

Domeniile de aplicare pentru coagulantii organici includ :

- limpezirea prin sedimentare
- limpezirea prin flotatie
- limpezirea prin filtrare directa

■ Avantajele coagularii cu produse organice

Optimizarea proceselor de tratare

- Cresterea vitezei de separare a fazelor solid - lichid
- Reducerea consumului de reactiv, comparativ cu sarurile anorganice
- Reducerea volumului de namol produs (nu se mai formeaza precipitate de hidroxizi metalici)
- Obtinerea unor cicluri de functionare extensiva a filtrelor in procesul de filtrare directa
- Diminuarea dependentei procesului de valoarea pH
- Reducerea consumului de alti agenti chimici pentru tratare
- Scaderea continutului de saruri dizolvate in apa tratata
- Eliminarea algelor monocelulare

In tratarea apelor se utilizeaza in special doua tipuri de polielectroliti cationici :

- **poliAMINE**
- **poliDADMAC** (policlorura de dialil dimetil amoniu)

Coagulantii trebuie sa furnizeze o sarcina cationica foarte mare, pentru a neutraliza sarcinile negative ale particulelor coloidale si a se initia formarea flocoanelor.

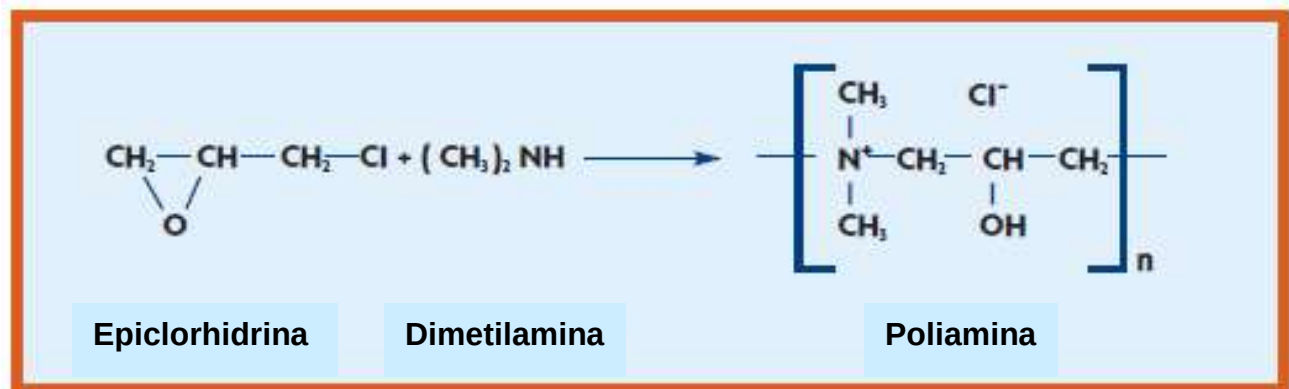
Greutatea moleculara trebuie sa fie foarte scazuta, pentru a asigura o buna distributie a sarcinilor electrice in jurul particulelor. Datorita vascozitatii lor reduse, coagulantii pot fi usor amestecati in efluent.

POLIAMINE

Seria FLOQUAT™

Poliaminele cuaternare (de tip policlorura de 2 hidroxi propil N,N dimetil amoniu) – sunt produse printr-o condensare cu deschiderea ciclului și polimerizare a epiclorhidrinei cu o amina secundară, ca dimetilamina, la temperaturi înalte și în soluții apoase concentrate.

Greutățile moleculare pot fi variate în domeniul 10.000 - 500.000 prin controlul succesiunii aditiei monomerilor în vasul de reacție. Structura polimerului rezultat diferă de alți polielectroliti, astfel încât sarcinile cationice sunt situate de-a lungul lanțului principal, și nu ca grupări pe lanțurile ramificate.



Polimerii industriali fabricați prin acest procedeu prezintă următoarele caracteristici :

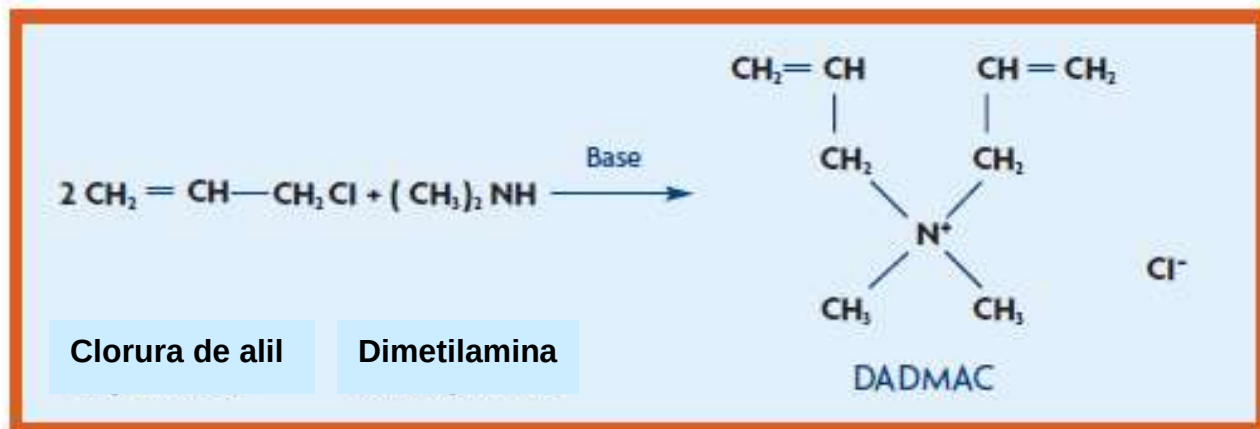
- Greutate moleculară : 10.000 – 500.000
- Forma lichidă, cu conținut activ de 40 - 50 %
- Amplasarea sarcinilor cationice pe lanțul principal
- Vâscozitate (la 50 %): 40 – 20.000 cP
- Stabilitatea clorului
- Compatibilitate cu coagulanții minerali
- Durata de depozitare îndelungată
- Utilizabili cu sau fără diluare preliminară

POLIDADMAC

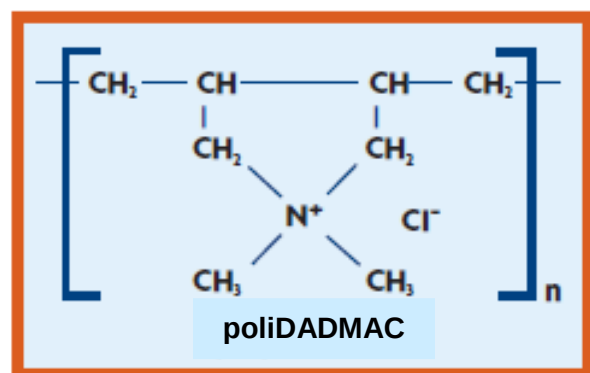
Seria FLOQUAT™

DADMAC (clorura de dialil dimetil amoniu) este sintetizata din clorura de alil si dimetilamina.

Ca si alti monomeri care contin grupari alil, DADMAC formeaza un radical alil relativ stabil in timpul polimerizarii vinilice. Acest fapt limiteaza greutatea moleculara a polimerului.



Copolimerizare prin ciclizare



Polimerii industriali produsii astfel prezinta urmatoarele caracteristici :

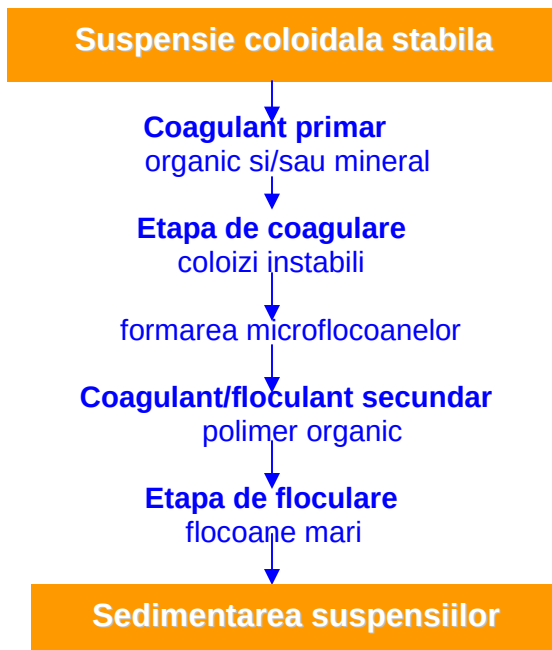
- Greutate moleculara de 10.000 – 3.000.000
- Forma lichida, cu continut activ de 20 - 50 %
- Amplasarea sarcinilor cationice pe lantul secundar
- Vascozitate (la 40 %): 1.000 – 22.000 cP
- Stabilitatea clorului
- Compatibilitate cu coagulantii minerali
- Durata de depozitare indelungata
- Utilizabili cu sau fara diluare prealabila

FLOCULANTI ORGANICI

Seria FLOPAMTM PWG

Floculantii din seria FLOPAM PWG („Potable Water Grade”) se folosesc impreuna cu coagulantii, pentru cresterea vitezei de sedimentare. Dupa destabilizarea suspensiei coloidale cu coagulant, floculantii cu greutate moleculara mare favorizeaza sedimentarea rapida, conform legii Stokes.

Pentru potabilizarea apei au fost utilizate cu succes produse anionice (0 - 50 %) si slab cationice (< 15 %) cu greutate moleculara mare.



In timpul procesului de coagulare / floclare, cantitatea de coagulant organic sau mineral este limitata la necesarul pentru destabilizarea coloizilor si nu este necesara o doza in exces pentru a produce suspensia care va sedimenta.

■ Polimeri anionici si ne-ionici

Polimerii ne-ionici sunt homopolimeri de acrilamida.

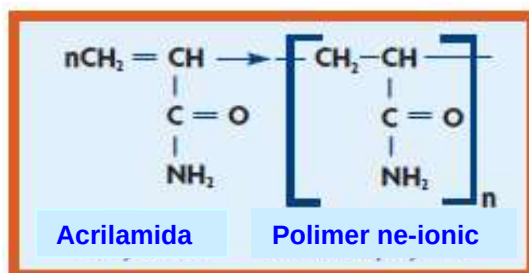
Polimerii anionici se diferentiaza dupa grupa functionala. Sunt utilizati doi monomeri : acrilamida si acidul acrilic.

Ne-ionici

Seria FLOPAMTM AH 912 PWG – FA 920 PWG

Acesti polimeri sunt produsi prin polimerizarea monomerului de acrilamida.

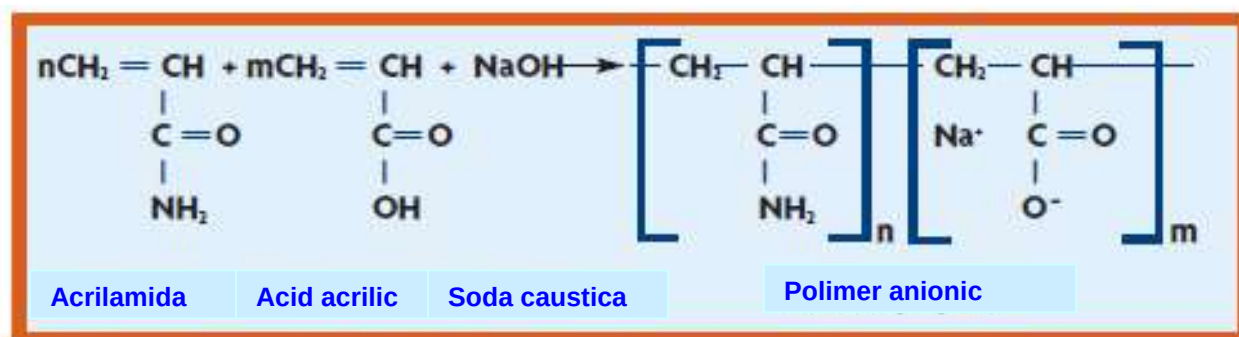
Greutatea moleculara este de 5.000.000 - 15.000.000.



Anionici

Seria **FLOPAM™** AN 900 SEP

Acesti polimeri sunt obtinuti prin copolimerizarea acrilamidei cu acrilat de sodiu.



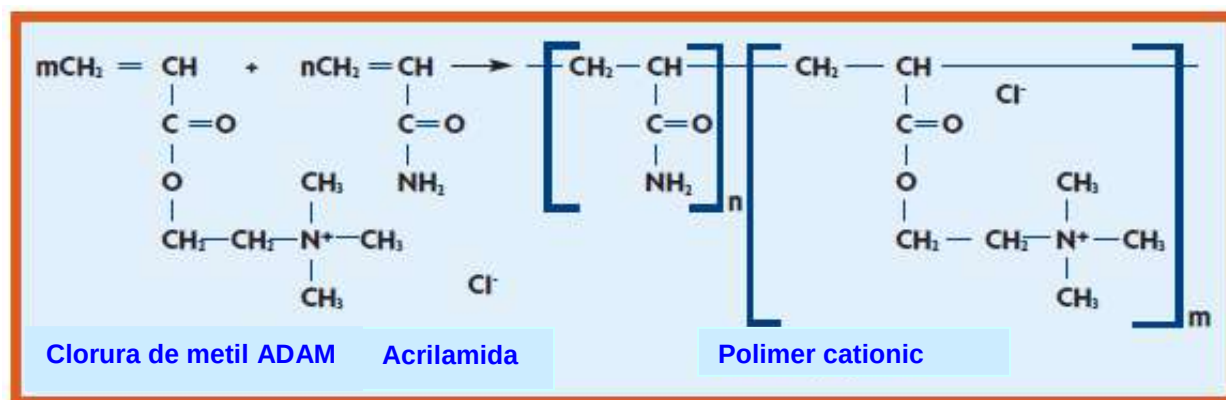
Caracteristicile polymerului :

- Greutate moleculara 5.000.000 - 22.000.000
- Usor de adsorbit de catre materiile minerale

■ Polimeri cationici

Seria **FLOPAM™** FO 4000 SEP

Polimerii cationici sunt obtinuti prin copolimerizarea acrilamidei cu clorura de trimetil amoniu etil acrilat (clorura de metil ADAM).



Caracteristicile polymerului :

- Greutate moleculara 3.000.000 – 15.000.000
- Usor de adsorbit de catre materiile organice (acizi humic si fulvic) si de unele materii minerale (silice)

TESTE DE LABORATOR (JAR TEST)

Scopul acestor teste de laborator este de a defini conditiile in care coagulantul va produce o limpezire corespunzatoare si o buna sedimentare.

■ **Teste de coagulare si floclulare**

Metoda Jar-Test

Aceasta metoda standard controleaza si compara, pentru mai multe probe, performantele limpezirii si sedimentarii :

- a reactivilor utilizati (tip, doza, concentratie, ordinea adaugarii)
- a diferitelor conditii de operare (intensitatea si durata agitarii)

Procedura 1: Alegerea dozei de coagulant

Etapa A - se masoara temperatura, turbiditatea, pH-ul apei brute

Etapa B - se umple un pahar de laborator cu 1l de apa bruta

Etapa C - se adauga coagulant organic in solutie (singur sau in amestec cu coagulant mineral), variind dozele

Etapa D - se realizeaza o agitare rapida (hidroliza): 250 rot/min pentru 2 minute

Etapa E - se realizeaza o agitare slaba a fazei (cresterea flocoanelor) : 40 rot/min pentru 15 minute

Etapa F - se opreste agitarea (sedimentare): decantare pentru 20 minute

Etapa G - se recolteaza probe din supernatant dupa 3, 5 si 20 minute, pentru a masura variatia turbiditatii

Prin **procedura 1** se determina doza minima de coagulant necesar pentru destabilizarea suspensiei coloidale din apa bruta.

Prin **procedura 2** se realizeaza selectarea floclulantului care conduce la o sedimentare optima.

Procedura 2 : Determinarea dozei de floculant

Etapa A - se masoara temperatura, turbiditatea, pH-ul apei brute

Etapa B - se umple un pahar de laborator cu 1l de apa bruta

Etapa C - se adauga coagulant organic, conform rezultatelor de la *Procedura 1*

Etapa D - se realizeaza o agitare rapida (hidroliza) : 250 rot/min pentru 2 minute

Etapa E - se adauga solutiile de floculant la diferite doze pentru fiecare pahar de proba

Etapa F - se realizeaza o faza de agitare rapida pentru amestecare

Etapa G - se realizeaza o faza de agitare lenta (formarea flocoanelor) : 40 rot/min pentru 5 minute

Note :

Aceste doua proceduri sunt doar niste exemple care trebuie adaptate conditiilor specifice din platformele industriale de tratare.

Metoda Jar-Test trebuie sa reproduca in laborator conditii similare celor specifice diferitelor uzine industriale de tratare.

In consecinta, prin folosirea diferitilor timpi de agitare, a intensitatii agitarii (rapida sau lenta), a diferitilor timpi de sedimentare, **Metoda Jar-Test** poate stabili cu precizie dozele de coagulant sau floculant, necesare pentru a se obtine o calitate corespunzatoare a apei.

■ Parametri de masurat

- **Dimensiunea flocoanelor** : apreciere vizuala a dimensiunilor si cresterii flocoanelor in timpul agitarii
- **Turbiditatea supernatantului** : in timpul sedimentarii, pentru trasarea curbelor :
 $turbiditate = f(\text{doza de coagulant})$ si $turbiditate = f(\text{timp de sedimentare})$
- **Materii organice** : in supernatant dupa sedimentare
- **Alcalinitate, pH, aluminiu rezidual**

CARBUNE ACTIV

Seria **SORBOPOR™** si **ANTHRAFILTER™**

Din cererea de carbune activ pe plan mondial, cea pentru tratarea in vederea potabilizarii apei este pe primul loc. Intr-adevar, carbunele activ este utilizat pe scara larga la purificarea apelor utilizate pentru potabilizare, atat sub forma de pudra, cat si de granule. Pentru multe decenii, costul eficientei produsului a fost dovedita de capacitatea atingerii limitelor stabilite prin reglementarile pentru apa potabila.

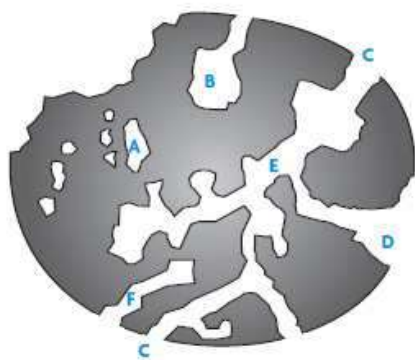
■ Principii de baza

Carbunele activ este un material carbonifer caracterizat printr-o structura a porilor bine dezvoltata, o suprafata specifica interna si un volum al porilor foarte mari. Capacitatea de adsorbtie este cea mai importanta proprietate a carbonului activ.

Adsorbtia are loc atunci cand moleculele sunt atrase spre si mentinute pe suprafata carbonului prin forte slabe Van der Waals (adsorbtie fizica) sau legaturi chimice (adsorbtie chimica).

Capacitatea de adsorbtie este determinata de doi **factori** :

- aria suprafetei specifice interne
- distributia dimensiunilor porilor



A : micropori
B, F : mezopori
C, E, D : macropori

Se considera ca microporii si mezoporii sunt cei mai eficienti in fenomenul de adsorbtie si reprezinta 80-90% din distributia porilor.

■ Avantaje

Obiectivele principale ale tratarii sunt :

- Adsorbtia poluantilor organici (pesticide, solventi halogenati, hidrocarburi)
- Indepartarea oxidantilor (clor, ozon)
- Indepartarea gustului si mirosului

In functie de tipul apei care va fi purificata (de suprafata sau de adancime) si de nivelul si tipul poluarii, se selectioneaza cele mai adecvate tehnologii :

- Sistemul de dozare al pudrei de carbune si punctul de injectie
- Presiunea sau grosimea filtrelor de carbune granular

De obicei, pudra de carbune activ este utilizata pentru apele cu concentratii variabile si poluanti grei. Deseori este utilizata inaintea filtrelor de carbune granular, pentru a prelungi durata de functionare a filtrelor.

■ Produse si servicii

SNF Floerger furnizeaza diferite tipuri de carbune activ pentru purificarea apelor in vederea potabilizarii, fiecare avand caracteristici de calitate specifice, in scopul respectarii reglementarilor de la fata locului pentru instalatie.

■ Carbune activ granular

Principalele tipuri sunt produse din carbune de huila sau din carbune din coaja de nuca de cocos. Sunt disponibile diferite dimensiuni : 12x40, 8x30, 10x20 (U.S. Mesh).

In tabelul de mai jos sunt prezentate principalele aplicatii ale **Carbunelui activ Anthrafilter** si specificatiile privind tipul recomandat. Are doar un caracter orientativ, fiind necesara confirmarea pentru fiecare caz prin asistenta tehnica in functie de particularitatile fiecaruia.

Utilizare	Tipul apei	Filtrare primara (fara pre-filtrare pe nisip)	Filtrare secundara (dupa filtrele cu nisip)
Gust si miros	Suprafata Adancime	ZM 90 8x30 ZM 90 12x40	ZM 90 12x40 ZM 90 12x40
Pesticide	Suprafata Adancime	ZM 85 8x30 ZM 85 12x40	ZM 85 12x40 -
Hidrocarburi clorinate	Adancime	YV 110 12x40	-
AOX (compusi organici halogenati adsorbabili)	Suprafata Adancime	ZM 90 8x30 ZM 90 12x40	ZM 90 12x40 -
Materii organice (acizi humic, fulvic)	Suprafata Adancime	ZM 90 8x30 ZM 90 12x40	ZM 90 12x40 ZM 90 12x40
Indepartare ozon	Suprafata	YV 100 12x40	-
Trecere prin filtru de nisip	Suprafata	ZM 90 10x20	-
Declorinare	Suprafata Adancime	YV 100 12x40 YV 100 12x40	YV 100 12x40 YV 100 12x40

CARBUNE ACTIV

Seria SORBOPOR™ si ANTHRAFILTER™

■ **Carbune activ sub forma de pudra**

Cele doua clase principale de carbon activ sub forma de pudra produse de **SNF Floerger** sunt MV 118 (din carbune) si Sorbopor MV 125 (din lemn). Ambele pot fi produse in mai multe sortimente, cu diferite dimensiuni si nivele de activare, in functie de necesitatile de tratare ale obiectivului clientului.

■ **Livrare**

Produsele pot fi livrate in saci (20 Kg, 25 Kg, 50 lbs), big bags (500 Kg, 600 Kg, 1000 lbs) sau in vrac.

Pentru livrarile vrac ale produsului, autospecialele siloz de transport pot fi incarcate cu carbune activ pudra sau granular direct din silozurile de depozitare.

La punctul de livrare, in timp ce carbunele activ sub forma de pudra se descarca prin folosirea aerului comprimat, pentru carbunele activ sub forma de granule se aplica metoda hidropneumatica. Autospecialele sunt prevazute cu echipamente de descarcare care sunt folosite si pentru strangerea spaturilor de carbune granular. Acestea sunt transferate de la filtre spre autospecialele siloz cu ajutorul apei sub presiune sau al ejectoarelor si apoi apa de antrenare este drenata.

SNF Floerger poate furniza personal specializat si aparatura (ejectoare, conducte, pompe, mijloace de transport) pentru a rezolva toate problemele legate de manipularea carbonului.

■ **Alegerea carbonului activ**

Pentru a stabili caracteristicile optime de eficienta in tratare si economice ale carbonului activ, pentru obtinerea celor mai bune performante in exploatarea industrială, este esentiala efectuarea unei evaluari de laborator cat mai complete.

- **Carbunele activ sub forma de pudra**

Pentru a determina parametri de adsorbtie a unui proces in care se foloseste carbon activ sub forma de pudra, se utilizeaza in general **Metoda Jar – test**.

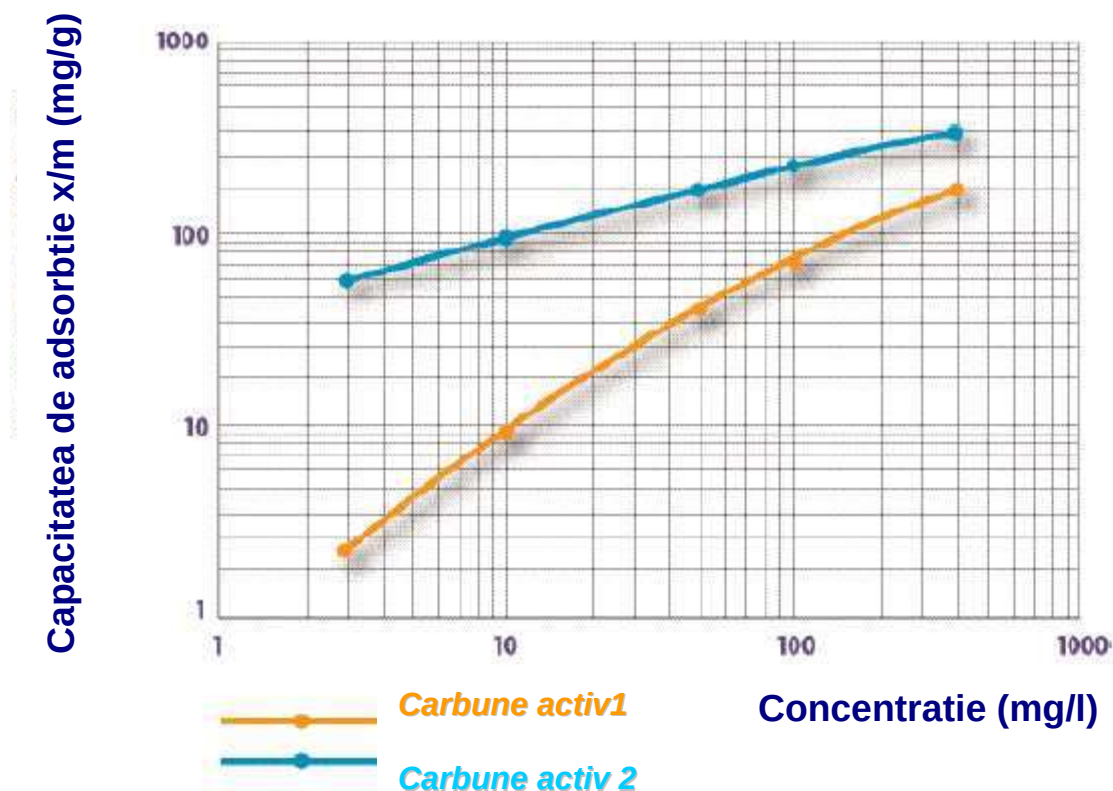
Aceasta este o procedura foarte simpla, din care rezulta o izoterma de adsorbtie a fazei lichide, cu identificarea celui mai potrivit tip de carbon si a dozelor necesare.

Se realizeaza intr-un timp scurt si in multe cazuri este posibil sa se transpuna rezultatele de la testele de laborator direct la scara industrială. Acest tip de teste poate fi efectuat conform Metodei standard ASTM N. D 3860.

- **Carbunele activ sub forma de granule**

În cazul tratării cu carbune activ granular în paturi fixe, procesul este controlat în principal de cinetica de adsorbție, bazată pe legea difuziei. Din această cauză, parametri de tratare ai carbonului trebuie evaluați în condiții dinamice. Experimentul se desfășoară într-o coloană cu pat fix de carbune, în care lichidul de purificat este adăugat de sus în jos prin patul de carbune, cu un debit constant și monitorizat. Datele de proiectare pentru faza pilot sau industrială pot fi obținute prin acest test. Tot în cazul acestui test, când sunt prezenți poluanți solubili care sunt adsorbiți, se poate aplica Metoda standard ASTM N. D 6586.

Izoterma de adsorbție



x/m = mg de poluant adsorbit per g de carbune activ

APLICATII INDUSTRIALE

Tratarea apelor cu polimeri organici in scopul potabilizarii trebuie adaptata caracteristicilor apei brute.

Utilizarea coagulantilor si flocculantilor este dependenta de diferiti parametri (pH, turbiditate, alcalinitate, duritate si compusi organici din apa bruta).

■ Coagulanti

Principalele aplicatii ale coagulantilor organici cationici sunt utilizarile drept coagulant primar sau ca adjuvant de coagulare la limpezirea apei in procesul de potabilizare.

Cand este utilizat drept coagulant primar, coagulantul organic reduce eficient si in anumite cazuri chiar elimina necesarul de dozare de coagulant conventional anorganic, de tipul sarurilor de aluminiu si fier.

Doza de coagulant mineral este de obicei redusa la jumatate, iar doza de coagulant organic ajunge sub 10 % din noua doza de coagulant mineral.

In functie de tipul de apa, trebuie determinate conditiile optime de amestecare. Coagulantii organici si mineral pot fi amestecati inaintea punctului de injectie, dar utilizarea unor puncte separate de injectie pentru cei doi reactivi conduce la o coagulare mai buna.

Pentru obtinerea unei coagulari optime se pastreaza un interval de timp suficient intre adaugarea coagulantului anorganic si a celui organic.

Cand apele brute sunt „moi” si au un continut mineral scazut (Marea Britanie, Africa ecuatoriala), coagulantii organici sunt eficienti la alcalinitate redusa.

Deoarece tratarea namolurilor este un procedeu scump (deshidratare, incinerare), utilizarea coagulantilor organici poate fi mai economica, deoarece se produc volume mai mici de namol.

Coagulantii organici sunt mai putin sensibili la modificarea pH – lui, astfel ca pot fi utilizati pe un domeniu mai larg de pH.

■ Flocculanti

Adaugarea unui flocculant dupa coagulare poate fi necesara cand timpul de sedimentare disponibil este scurt (functie de dimensiunile instalatiilor si de viteza de curgere). Utilizarea flocculantului permite cresterea debitului tratat, pastrand o sedimentare satisfacatoare.

Doza de flocculant adaugat este foarte redusa, de 0.01 ppm - 0.5 ppm.

INSTALATII INDUSTRIALE DE PREPARARE

■ Coagulanti organici in forma lichida

Diversii coagulanti lichizi au o solubilitate ridicata.

Amestecarea apei si coagulantului organic este rapida si se desavarseste prin agitare mecanica intr-un rezervor de amestecare.

La nivel industrial, amestecarea apei cu coagulantul organic se obtine rapid prin dozarea produsului concentrat direct in sistem si diluarea in-line. In scopul optimizarii rezultatelor, coagulantii organici trebuie adaugati atunci cand exista o turbulenta suficienta pentru a asigura o buna dispersie initiala si o amestecare corespunzatoare. In mod ideal, dupa punctul initial de adaugare, debitul ar trebui redus pana la un nivel acceptabil al turbulentei. Coagulantii nu sunt sensibili la degradarea mecanica. Pot fi folosite toate tipurile de pompe (cu roti dintate, cu piston, etc).

■ Floculanti organici sub forma de pudra

Procesul de dizolvare la scara industrială a floculantilor necesita o procedura care trebuie adaptata conditiilor tehnice specifice ale floculantului :

- concentratia : solutiile de floculant diluate raman totusi foarte vascoase,
- in timpul amestecarii trebuie evitata agitarea puternica,
- particulele de floculant care nu sunt bine dispersate tind sa formeze aglomerari de floculant care nu se dizolva usor.

O instalatie de preparare are urmatoarele parti componente :

- un sistem de dispersie care asigura umectarea corespunzatoare a pudrei (fara aglomerari)
 - **umectare statica** : ejector de pudra (sistem manual)
: distribuitor de umectare (sistem automat)
 - **umectare dinamica** : echipamente tip **FLOQUIP WU®**
- rezervoare de dizolvare in sistem continuu sau discontinuu
- pompe de transfer si dozare

Este recomandat ca floculantul sa fie dizolvat la cele mai mari concentratii posibile si diluat dupa pompa de dozare. Fisa tehnica a produsului prezinta concentratiile recomandate cu diferitele valori ale viscozitatii.

Nota :

SNF Floerger produce instalatii de preparare sub marca inregistrata **FLOQUIP®**.



PROCESE DE TRATARE PENTRU OBTINEREA APEI POTABILE

Prezentare generala a diferitelor etape ale procesului de potabilizare a apei :

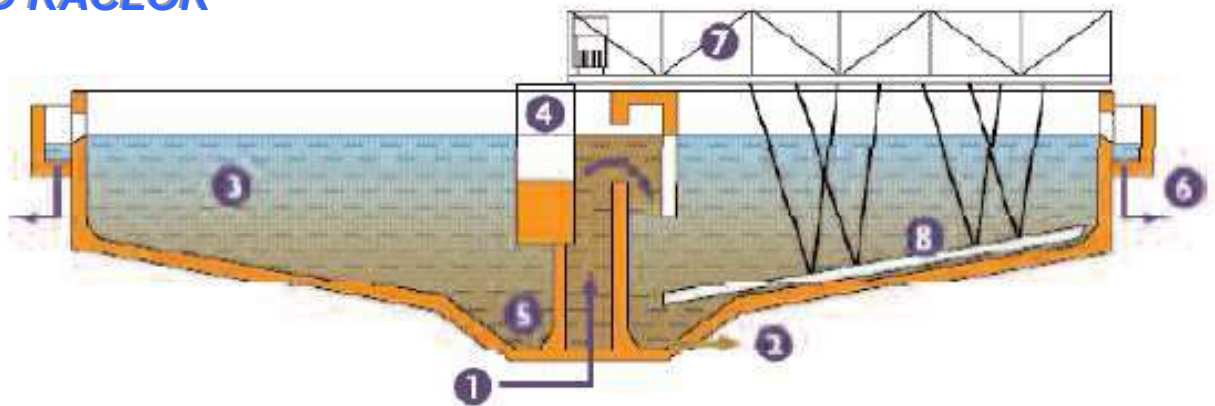
- **Tratamentul primar (treapta de gratare, treapta de site, separator de ulei de suprafata)**
pentru indepartarea produselor grosiere care pot sa interfere in etapele ulterioare de tratare
- **Preoxidarea fizica (aerare) sau chimica (O_3 , Cl , Cl_2O_2)**
 - pentru eliminarea gazelor in exces (CO_2 , H_2S)
 - pentru oxidarea materiilor organice (cu Fe^{2+} sau Mn^{2+})
- **Coagularea, flocularea**
etapa primara pentru a asigura succesul fazelor de separare solid - lichid
- **Flotatia**
separare solid-lichid cu bule de aer si injectie de reactivi
- **Decantarea**
separare solid-lichid prin sedimentare
- **Filtrarea**
separare solid-lichid prin filtrare
Filtrarea consta in trecerea unui amestec solid – lichid printr-un material poros care retine solidele si permite trecerea prin el a lichidului.
- **Tratamentele suplimentare (O_3 , adsorbție pe carbune activ)**
indeparteaza excesul de materii organice
- **Dizinfecția (O_3 , UV, Cl , Cl_2O_2)**
inlatura toate micro-organismele patogene din apa, avand efect persistent.
- **Tratamentele speciale**
 - indepartarea fierului – oxidarea Fe^{2+} prin aerare (scaderea CO_2)
 - indepartarea manganului – oxidarea Mn^{2+} prin aerare
 - decarbonatarea – scade duritatea apei (exces de calciu)
 - neutralizarea apelor agresive (bogate in CO_2 , sarace in carbonati)
 - filtrarea prin membrane (micro-filtrare, ultra-filtrare, osmoza inversa)

INSTALATII PENTRU PRODUCEREA APEI POTABILE

■ Coagularea, Flocularea

Tratarea chimica a apei poate fi separata in doua etape : o faza de reactie, care consta in destabilizarea coloizilor si formarea flocoanelor, si o faza de separare, in care flocoanele sunt separate de apa. Procesul de floculare are nevoie de energie pentru a putea produce coliziunea dintre reactivi si particulele coloidale. Amestecarea trebuie sa fie rapida pentru coagulare si inceata pentru floculare.

BAZIN DECANTOR CU POD RACLOR



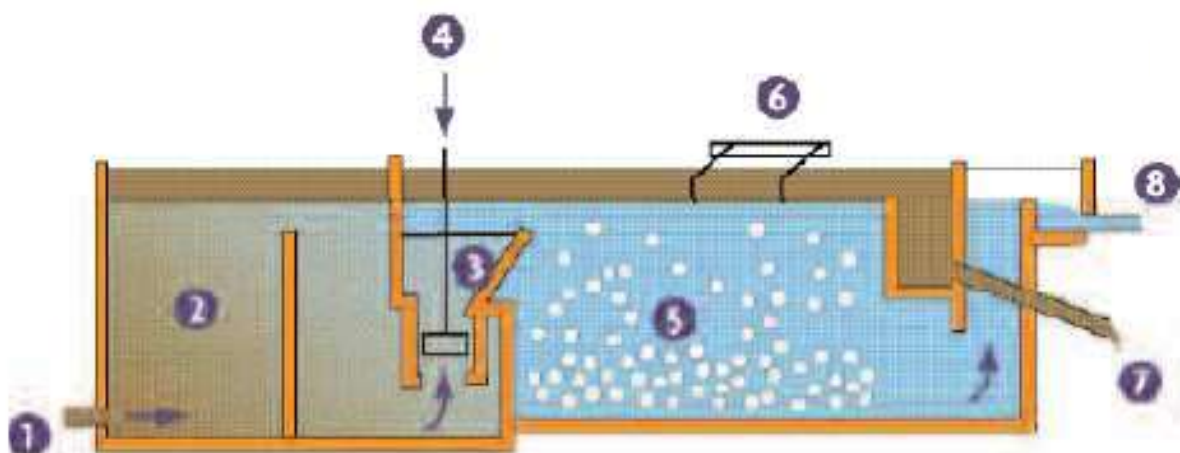
- 5. Alimentare apa bruta
- 6. Evacuare namol
- 7. Zona de sedimentare
- 8. Zona de distributie efluent

- 1. Zona de colectare namol
- 2. Evacuare apa limpezita
- 3. Pod rotativ
- 4. Raclor de namol

■ Flotatia

Pentru flotarea particulelor se poate utiliza aerul, iar acestea sunt separate la suprafata ca namol. Flocoanele chimice au o densitate scazuta si o suprafata specifica mare, fiind in mod particular potrivite pentru separarea prin flotatie.

INSTALATIE DE FLOTATIE CU AER DIZOLVAT



- 1. Intrare apa bruta
- 2. Floculator
- 3. Camere de amestecare
- 4. Apa presurizata

- 5. Bazin de flotare
- 6. Pod raclor
- 7. Evacuare namol
- 8. Apa limpezita

■ Decantarea

Decantarea permite flocoanelor sa sedimenteze in partea inferioara a unui bazin cu curgere orizontala sau verticala.

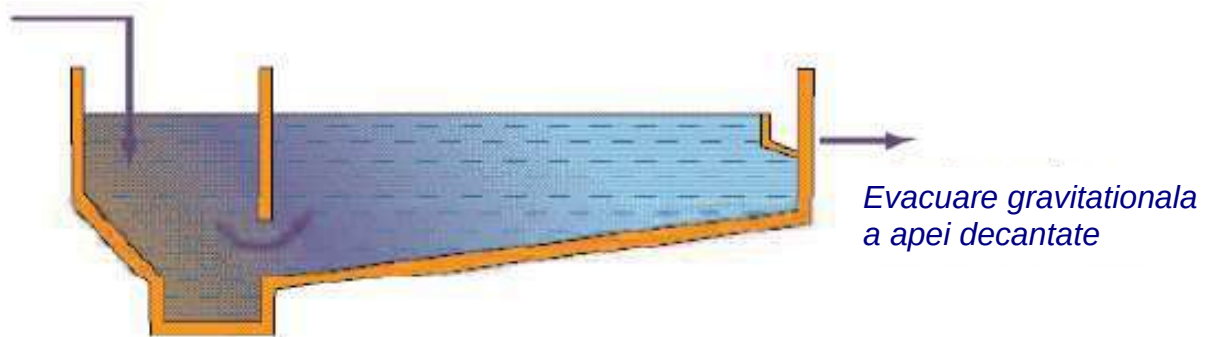
Exista trei tipuri diferite de bazine de decantare :

- bazine rectangulare sau circulare cu curgere orizontala
- bazine rectangulare sau circulare cu curgere verticala
- bazine de sedimentare cu lamele

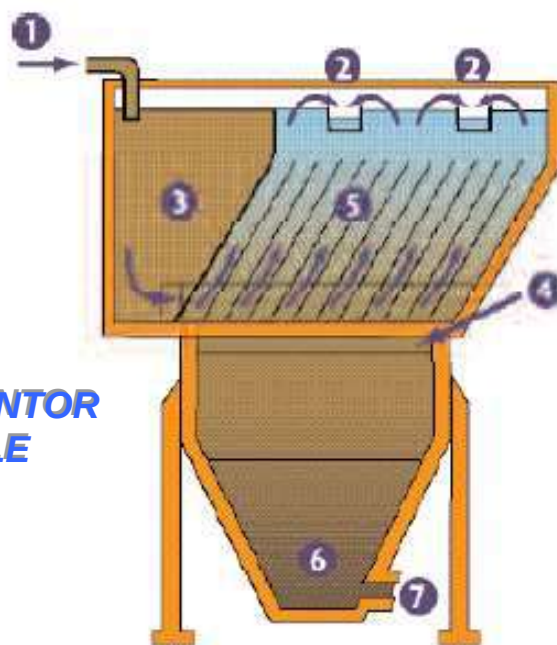
Bazinele cu curgere verticala sunt recomandate pentru sedimentarea namolurilor chimice, deoarece asigura o suprafata de indepartare a fazei apoase mai mare.

Alimentare

BAZIN DECANTOR CONTINUU ORIZONTAL



BAZIN DECANTOR CU LAMELE



1. Alimentare
2. Evacuare apa limpezita
3. Floculare
4. Zona de distributie
5. Zona de decantare cu lamele
6. Zona de concentrare namol
7. Zona de extragere namol

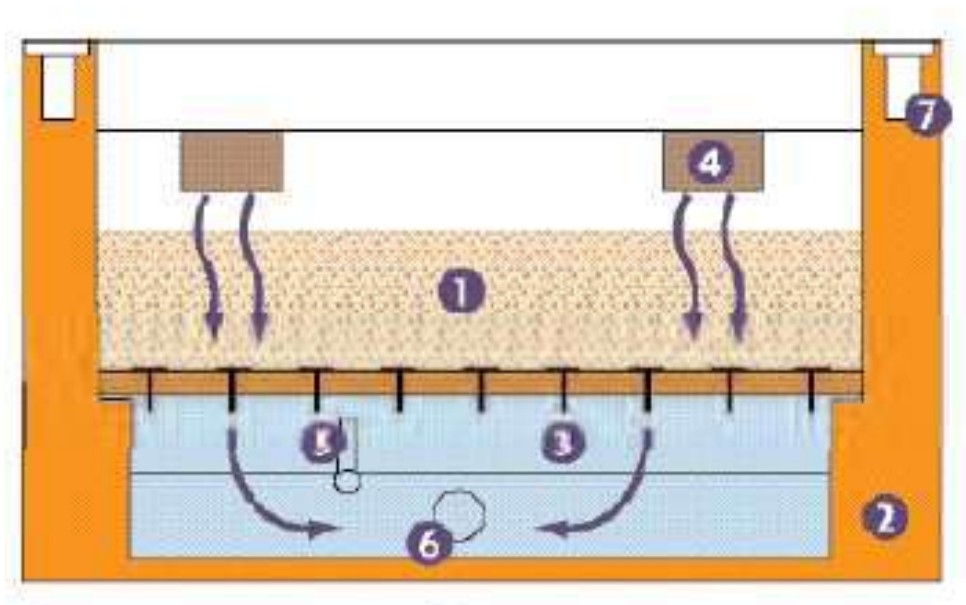
■ Filtrarea

Filtrarea este utilizata de obicei ca o etapa complementara decantarii si flotatiei pentru a asigura o finalizare corespunzatoare in procesul de tratare a apei.

Totusi, in potabilizarea apei, anumite tipuri de filtre au fost proiectate pentru a servi drept treapta unica de separare dupa floclarea chimica (limpezire prin filtrare directa).

Exista doua tipuri de filtre : cu filtrare descendenta si cu filtrare ascendenta.

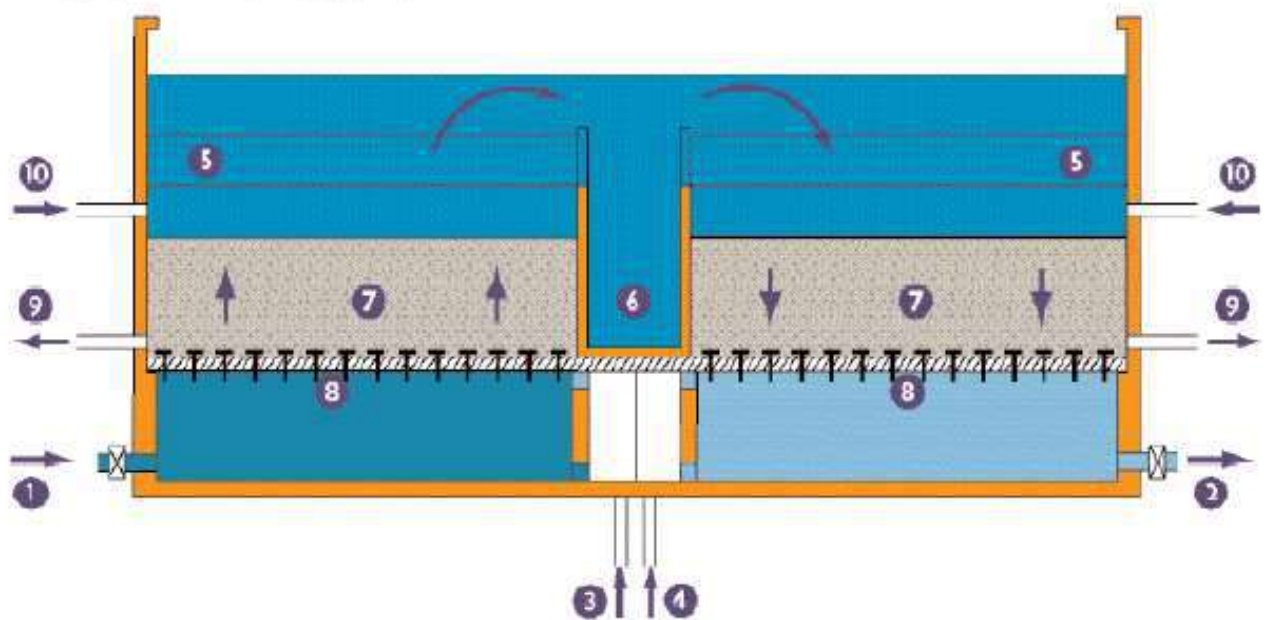
FILTRU CU NISIP



- 1. Nisip
- 2. Structura de beton
- 3. Duze de filtrare
- 4. Apa brută

- 5. Distribuitor de aer
- 6. Alimentare cu apă de spălare și evacuare apă filtrată
- 7. Drenare namol

FILTRU CU CARBUNE ACTIV



- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Admisie apa bruta | 6. Evacuare apa de spalare |
| 2. Evacuare apa filtrata | 7. Carbune activ |
| 3. Admisie apa de spalare si aer (celula 1) | 8. Duze de distributie |
| 4. Admisie apa de spalare si aer (celula 2) | 9. Evacuare carbune activ |
| 5. Zona de colectare a apei de spalare | 10. Alimentare carbune activ |

■ Deshidratarea namolurilor

Reglementarile din multe tari impun tratarea apei de namol rezultate la filtrare sau centrifugare. Deshidratarea namolurilor se realizeaza in general cu centrifuge, filtre cu rama sau filtre presa.

De obicei, apa de namol este neutralizata si re folosita prin re-injectare la inceputul fluxului de tratare. In aceasta situatie, se utilizeaza floclanti certificati pentru potabilizarea apei. Namolurile necesita de obicei tratament cu un floclant cationic sau o combinate de coagulant si floclant anionic.

Cantitatea de polimer utilizata este de ordinul 5 - 15 kg / tona substanta uscata.

Nota :

Brosura **SNF Floerger "Deshidratarea namolurilor"** prezinta in detaliu diferitele procese existente.



SNF S.A.

Zac de Milieux, 42163, Andrezieux Cedex, France

Telefon : +33 (0)4 77 36 86 00

Fax: +33 (0)4 77 36 86 00

E-mail : info@snf.fr

www.snf-group.com

Flochem Romania

Str. Mihail Cioranu 4, sector 5, Bucuresti

Telefon : +40 (0) 21 410 78 09

+40 (0) 744 567 466

+40 (0) 744 425 079

Fax : +40 (0) 21 410 30 26

E-mail : flochem@floerger.ro

office@snf.ro

www.snf.ro