

Memoriu explicativ

Date inițiale necesare pentru proiectarea stației de tratare

Pentru alimentarea cu apă a localității Glodeni se utilizează apa brută din r. Prut. Calitatea apei din râul Prut nu corespunde cerințelor „Apă potabilă” și depășește următorii **ingradienți**:

Culoarea – de la 5,4 până la 119 grade;

Turbiditatea – de la 1,0 ÷ 153,6 mg/l;

Substanțe în suspensie – de la 7,3 ÷ 395,3 mg/l;

Coli –fagi – de la 100 ÷ 600 un/l. (vezi tabelul 1, rezultatele analizelor 2009-2012) prin procesul de tratare.

Conform cerințelor STAS 2874-82 este necesar de a elimina culoarea până la 20 grade, turbiditatea și substanțele în suspensie până la 5 mg/l și coli-fagi până la 3 un/l.

Culoarea, turbiditatea și substanțele în suspensie se elimină prin sedimentare și filtrare, coli-fagi se elimină prin dezinfecție cu oxidanți puternici.

1. ALEGEREA SCHEMEI DE TRATARE

Pentru tratarea apei din r.Prut se propune schema unei stații compact care conține: filtre mecanice – pentru eliminarea substanțelor aflate în suspensie (prefiltrare), decantor lamelar – pentru eliminarea turbidității și a culorii, filtre automat cu pat de cuarț multistrat – pentru eliminarea substanțelor coagulate; filtru automat cu pat de cărbune activ – pentru eliminarea gustului și mirosului; sistem de coagulare pentru coagularea substanțelor coloidale; sistem de dozare a hipocloritului de sodiu – pentru dezinfectare; sistem de tratare a nămolului format după decantare.

2. STATIA COMPACTA DE TRATARE SCT50

Statia compacta de tratare a apei SCT50 realizeaza:

- retinerea suspensiilor mecanice (turbiditate);
- reducerea concentratiei fierului si manganului,;
- reducerea substantelor organice;
- reducerea concentratiei amoniacului si hidrogenului sulfurat;
- eliminarea gustului si a mirosurilor neplacute a apei;
- dezinfectia bacteriologica.



IMAGINE CU TITLU INFORMATIV

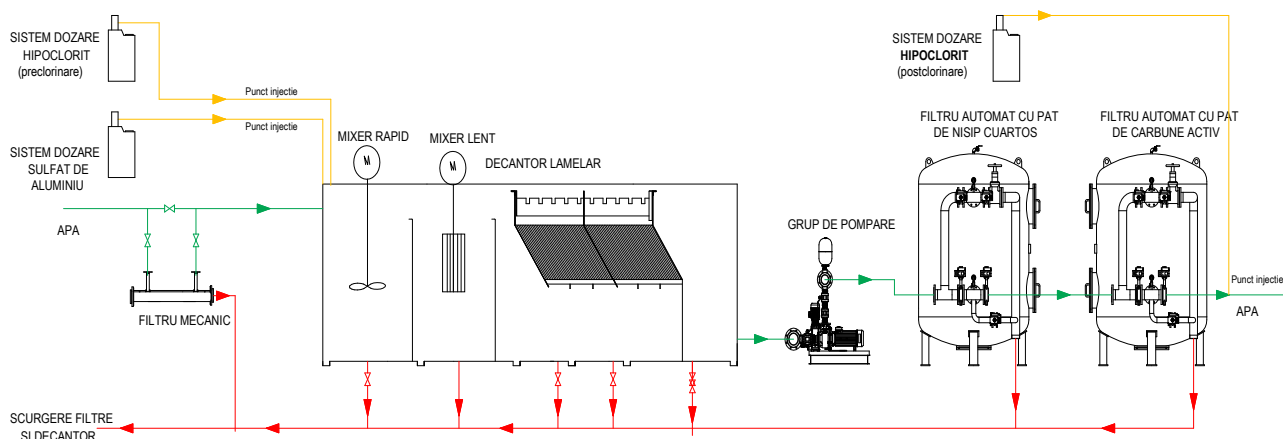
A. CARACTERISTICI TEHNICE STATIE COMPACTA

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Calitatea apei brute | Apa bruta din sursa de suprafata ce se incadreaza in limitele NTPA013 |
| • Debit apa filtrata: | 50 mc/h |
| • Racord intrare: | DN150 |
| • Racord iesire | DN150 |
| • Numar de ore functionare | 24 ore / zi |
| • Tip spalare filtre multimedia | automat in functie de timp |
| • Tip dozare clor (preclorinare) | automat in functie de valoarea debitului de apa |
| • Tip dozare coagulant | automat in functie de valoarea turbiditatii |
| • Tip dozare clor (postclorinare) | automat in functie de valoarea debitului de apa |

B. CONDITII DE MEDIU SI FUNCTIONARE

- | | |
|--------------------------------|---|
| • Temperatura apa | $T_{min} = 5^{\circ}\text{C}$ si $T_{max} = 35^{\circ}\text{C}$. |
| • Presiune apei la intrare | min. 2.0 bari |
| • Presiune apei la iesire | min. 2.0 bari |
| • Presiunea nominala de lucru | 2.0 – 4.0 bari |
| • Presiunea maxima | 8 bari |
| • Temperatura mediu ambiant | -10° si $+40^{\circ}\text{C}$ |
| • Umiditate mediu ambiant | normal 70 % ; accidental 80 % |
| • Temperatura mediu depozitare | intre -10° si $+45^{\circ}\text{C}$ |
| • Umiditate mediu depozitare | normal 70 % ; accidental 80 % |

C. SCHEMA TEHNOLOGICA A STATIEI COMPACTE DE TRATARE SCT50



D. ETAPELE TRATarii APEI

Etapele de tratare realizate de catre o statie compacta pentru tratarea apei SCT 50 sunt urmatoarele:

1. **Prefiltrare** : apa bruta este supusa unui proces de prefiltrare pentru retinerea suspensiilor mari (mai mari de $130\ \mu\text{m}$). Aceasta prefiltrare se face cu ajutorul unui sistem de filtrare automat.
2. **Preclorinare** : apa bruta este supusa unui tratament cu hipoclorit (clor lichid) pentru oxidarea materiilor organice. Dozarea hipocloritului se face in functie de debitul apei brute masurat cu ajutorul unui **debitmetru electromagnetic**.
3. **Coagulare/Floculare**: apa bruta patrunde in camera de coagulare/floculare unde este tratata cu un coagulat (ex. AlSO_4 30%). Dozarea coagulantului se face in functie de debitul apei brute.
4. **Decantarea**: apa tratata chimic patrunde in decantoarele lamelare unde are loc sedimentarea suspensiilor din apa. Apa limpezita va fi stocata in camere separate ce sunt folosite ca rezervor tampon. Namolul colectat la partea inferioara a bazinului decantor va fi evacuat periodic.

5. **Pompare de proces:** apa limpezita este preluata din rezervoarele tampon cu ajutorul grupurilor de pompare de proces si trimisa sub presiune catre filtrele multimedia.
6. **Filtrarea multimedia:** procesul de purificare al apei, indepartarea suspensiilor mecanice si absorbtia poluantilor chimici, se face cu ajutorul a doua filtre multimedia sub presiune. Aceste doua filtre multimedia sub presiune sunt: un filtru automat cu pat din cuar multistrat si un filtru automat cu pat de carbune activ.
 - **Filtrul cu pat din cuar multistrat** este destinat retinerii din apa a suspensiilor solide care dau turbiditate apei de tipul: nisip, mal, rugina, etc.
 - **Filtrul cu pat din carbune activ** este destinat indepartarii compusilor secundari ai reactiei cu clorul, indepartarii fierului, substantelor organice si clorului rezidual (nereactionat) din apa, precum si pentru imbunatatirea culorii, gustului si mirosului apei.
7. **Postclorinare:** dupa filtrare apa este tratata cu hipoclorit (clor lichid) in vederea dezinfectiei microbiologice, urmand a fi stocata in rezervorul de apa potabila. Dozarea clorului lichid se face in functie de debitul apei tratate masurat cu ajutorul unui **debitmetru electromagnetic**.

E. ECHIPAMENTE

E.1. Filtru mecanic automat

- Debit maxim 100 mc/h
- Intrare/iesire DN 150
- Finete de filtrare 130 mcr
- Presiune maxima de lucru 10 bar
- Greutate (gol) 115kg
- Debit la spalare 26 m³/h
- Timpa de spalare 15 sec.
- Suprafata de filtrare 4500 cm²

E.2. SISTEM DOZARE CLOR LICHID (DEZINFECTIE PRIMARA)

Sistemul este compus din:

- doua pompe de dozare cu membrana cu comanda electronica prevazute cu accesorii (conducte si fittinguri din PE, injector pentru solutia de hipoclorit de sodiu, senzor de nivel solutie, etc.) – **RPG603 (1A+1R)**
- debitmetru electromagnetic cu iesire semnal 4 – 20 mA
- rezervor de stocare din polietilena pentru solutia de hipoclorit 200 litri;
- agitator electric

Pompa dozatoare

Pompa dozatoare este echipamentul care asigura dozarea precisa (injectia) a hipocloritului de sodiu in apa in procesul de clorina/oxidare.

Acesta pompa poate fi montata pe un perete sau pe o suprafata orizontala (pe vasul de stocare) prin intermediul suportului special. Conectorii speciali permit modificarea conexiunilor electrice fara deconectarea pompei. Pompa este echipata cu fittinguri si tuburi pentru aspiratie si injectie, suruburi de fixare.

Functionarea pompei dozatoare este asigurata de o diafragma montata pe piston, care este pus in actiune de un electromagnet alimentat permanent cu curent. In faza de refulare pistonul inainteaza, produce o presiune in capul pompei (in camera de pompare) cu o expulzare a lichidului, prin valva de refulare care se deschide. In faza de absorbtie, la sfarsitul impulsului, arcu readuce pistonul in pozitia initiala, valva de refulare inchizandu-se si deschizandu-se cea de absorbtie, prin care se reumple camera de pompare.

Caracteristici tehnice:

- | | |
|------------------------|---|
| • Frecventa impulsuri: | N = 160 imp/min |
| • Conexiuni: | Tub PE Ø6xØ4 |
| • Dimensiune: | 240x165x150 |
| • Alimentare: | 220V / 50Hz; |
| • Putere: | P = 12.2 W |
| • Accesorii: | injector/sorb solutie, furtune legatura, cablu electric |



Tip pompa	Debit	Contrapresiune	Volum injectat
RPG 603	l/h	Bar	ml/inj.
	4	12	0.42
	5	10	0.52
	6	8	0.63
	8	2	0.83

Debitmetru electromagnetic (1buc.)

- Racorduri: Flansa DN100
- Iesire semnal: 4 -20 mA
- Alimentare: 230Vca, 50 Hz
- Clasa de protectie: IP65
- Putere: 0.020 kW
- Afisaj electronic



Vas stocare hipoclorit

- Vasul stocare este un recipient din polietilena
- Volum: V = 200 litri
- Dimensiuni Ø620 x 800 mm
- Material Polietilena
- Prevazut cu agitator electric



E.3. SISTEM DOZARE COAGULANT (COAGULARE/FLOCULARE)

Sistemul de dozare coagulant este compus din:

- doua pompe de dozare cu membrana si comanda electronica(1A+1R);
- rezervor de stocare, cu agitator, din PE pentru solutia de sulfat de aluminiu;

Pompa dozatoare MS1B108C51BE00W

- Pompa dozatoare cu membrana MS1 cu cap de pompare din PVC.
- Debit maxim: 110 l/h, presiune maxima: 8 bar.
- Actionare cu motor electric trifazat 0.25 kW, 230 / 400 Vac - 50 / 60 Hz - 3 faze.
- Control manual al debitului intre 0-100%.
- Materiale in contact direct cu lichidul: Capul de pompare: PVC ; diafragma: PTFE ; supapele: Ceramic ; scaunul supapelor: PTFE.

Vas stocare

Vasul stocare solutie sulfat de aluminiu este un recipient din polietilena care are o constructie speciala perfect adaptata la montarea unei pompe dozatoare. Acesta este echipat cu un agitator electric cu functionare temporizata.

Caracteristici tehnice:

- Volum: V = 500 litri
- Dimensiuni Ø885 x 1000 mm
- Putere agitator: 0.12 kW
-



E.4. DECANTOR

Decantorul lamelar este un bazin deschis realizat din otel carbon protejat anticoroziv la interior cu un strat de rasina epoxidica de uz alimentar aplicata dupa sablare cu grosimea de 125 microni, iar la exterior cu un strat de rasina epoxidica rezistanta cu grosimea de 80 microni si un strat de vopsea RAL 5012 cu grosimea de 80 microni.

Acesta este impartit in **patru** compartimente functionale si anume: camera de reactie, camera de coagulare-floculare, camera decantor lamelar, rezervor de stocare a apei decantate.

Camera de reactie serveste pentru amestecarea coagulantului cu apa tratata mecanic, in aceasta amara este prevazut un mixer rapid cu puterea de 1,1 KW si 250 rpm.

Coagularea/flocularea, se realizeaza in camera de coagulare-floculare, se face printr-o amestecare mecanica omogena, inceata, care sporeste sansele de coliziune a particulelor coloidale descarcate, fara a sparge precipitatul. In aceasta camera este prevazut un mixer lent cu puterea de 1,5 KW si 30 rpm.

Rezervorul, sistemul de amestecare si echipamentele auxiliare sunt proiectate cu acelasi scop de a:

- impiedica zonele sedimentare (de ex. sedimente pe fund)
- recupera energia disipata ca turbulenta
- impiedica trecerile preferentiale intre intrarea si iesirea din rezervor.

Transferul de apa intre zona de coagulare/floculare si cea de sedimentare se face printr-o camera de linistire amplasata sub modulul lamelar. Placile inclinate, ce formeaza modulul lamelar cu celule patrute, ajuta sedimentarea si face posibila reducerea zonei de suprafata a structurii. Precipitatul formeaza un namol care este stocat in partea inferioara a rezervorului de sedimentare si este extras la intervale regulate cu ajutorul a 2 tuburi de extractie sedimente si a 2 vane de golire DN 80.

Apa limpezita este colectata prin doua jgheaburi de preluare apa decantata intr-un rezervor de stocare apa decantata de unde este pompata catre filtrele multimedia.

Fiecare camera functionala este prevazuta cu robineti de golire, senzori de nivel.

Dimensiuni decantor L x l x H: 9.5 x 2.40 x 2.80 m



E.5 GRUP DE POMPARE CU DOUA POMPE ORIZONTALE

Caracteristici grup de pompare (1A+1R)

- Debit grup : 2 x 50 mc /h
- Inaltime de pompare: 46 mCA
- Putere instalata: 2 x 11 kW
- Alimentare: 3 x 380 V/ 50 Hz

Constructie:

- doua pompe monoetajate din fonta montate pe sasiu metalic
- colector si distribuitor din otel zincat
- echipate cu valve de sens pe fiecare pompa;
- echipate cu robineti de izolare pe aspiratia si refularea fiecărei pompe;
- echipate cu tablou comanda si automatizare, senzor de presiune si manometru
- echipat cu vas de 24 litri pe fiecare pompa ;

Caracteristici tablou comanda si control:

- clasa de izolatie IP 54;
- intrerupator general de siguranta;
- **comanda pompelor se realizeaza prin intermediul senzorului de presiune**
- indicatori luminosi pentru functionarea fiecărei pompe;
- selectarea pentru functionare MAN./AUT.
- posibilitate conectare contactor de minim (pentru aspiratie);
- protectie amperometrica pentru fiecare pompa;
- **modul electronic pentru alternanta pompelor la pornire, pentru uzura uniforma a lor**
- monitorizare faze

E.6. FILTRUL AUTOMAT CU PAT DE NISIP ASLM 2000

Informatii generale si dimensionare

Filtrele automate cu pat de quart multistrat sunt destinate reinerii din apa a suspensiilor solide care dau turbiditate apei de tipul: nisip, mal, rugina, etc. Acest lucru se realizeaza la trecerea apei prin mediul filtrant format din mai multe straturi de nisip cuartos cu diferite granulatii.

Alegerea acestor filtre, incat randamentul de filtrare sa fie maxim, se face in functie de calitatea apei supuse filtrarii (turbiditate) si de debitul de apa necesar.

Procesul de spalare inversa a mediului filtrant in care impuritatile retinute sunt indepartate se face periodic (1 la 7 zile) si consta in spalarea inversa a patului filtrant de jos in sus. Acest proces este urmat de o scurta pauza de decantare pentru a permite patului de filtrare sa se aseze in pozitia corecta sub actiunea gravitatiei.



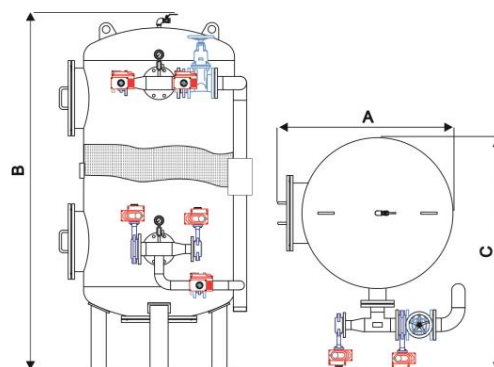
Descriere

Constructia acestor filtre este robusta, corpul fiind realizat din otel carbon protejat anticoroziv la interior cu un strat de rasina epoxidica de uz alimentar, iar la exterior cu un strat de rasina poliuretana rezistenta. Patul filtrant aflat in interiorul acestuia este format din nisip cuarzos cu forma sferoidala, care permit o curgere usoara a apei, precum si o filtrare buna chiar si la un debit mare de apa.

Filtrul este prevazut cu un sistem de spalare inversa format din 5 vane fluture ON/OFF cu actionare electrica care actionarea lor selectiva realizeaza cicluri complete de lucru in trei faze : **filtrare, spalare inversa, clatire**.

Parametri de operare

Presiune de lucru	1.5 - 8.0 bari
Temperatura de lucru	5 - 40 °C
Tensiune alimentare	220V – 50Hz
Viteza de filtrare	10 – 20 m ³ /m ² /h



Caracteristici tehnice

MODEL	Debit [m ³ /h]			Diamtru recipient [mm]	Dimensiuni [mm]		
	v _{filtr.} = 10 m ³ /m ² /h	v _{filtr.} = 20 m ³ /m ² /h	Spalare inversa		A	B	C
ASLM2000	31	62	94	2000	2162	2750	2673

E.7. FILTRUL AUTOMAT CU PAT DE CARBUNE ACTIV ACLM 2000

Filtrele automate cu pat de carbune activ sunt destinate indepartarii din apa a substantelor organice, a clorului si pentru a imbunatati gustul, culoarea si mirosul apei.

Procesul de filtrare consta in trecerea apei, de sus in jos, prin trecerea acesteia printr-un pat filtrant format dintr-un strat de carbune activ asezat peste un strat de nisip selectat.

Procesul de spalare inversa (spalare inversa si cla-tire), care are ca scop refacerea eficientei patului filtrant, consta in spalarea inversa a acestuia de jos in sus si indepartarea impuritatilor retinute.

Initierea procesului de spalare inversa poate fi setata la orice ora, dar numai de max. 2 ori pe zi si/sau la atingerea unei caderi de presiune prestabilite IN/OUT.



Descriere

Corpul filtrului este realizat recipient din otel carbon protejat anticoroziv la interior cu un strat de rasina epoxidica de uz alimentar, iar la exterior cu un strat de rasina poliuretana rezistenta.

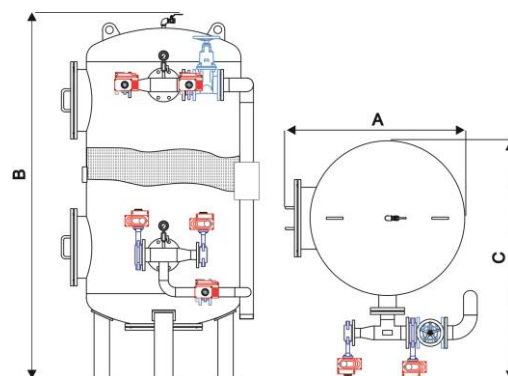
Mediul filtrant este asezat peste o placa cu crepine in interiorul recipientului, iar un ansamblu format din cinci vane fluture electrice asigura controlul functionarii filtrului (sensul de circulatie a apei in filtru).

Programatorul electronic digital permite setarea orei la care sa se declanseze procesul de spalare inversa a mediului filtrant, precum si cat de des trebuie sa se faca aceasta. Acesta permite setarea duratei tuturor fazelor procesului de spalare inversa in functie de specificul aplicatiei.

Dupa incheierea operatiei de regenerare filtrul revine automat in starea de functionare.

Parametri de operare

Presiune de lucru	2.0 - 6.0 bari
Temperatura de lucru	5 - 40 °C
Tensiune alimentare	230Vca – 50Hz



Caracteristici tehnice

MODEL	Debit [m ³ /h]			Diametru recipient [mm]	Dimensiuni [mm]		
	Timp de contact 4 min	Timp de contact 2 min	Spalare inversa		A	B	C
ACLM2000	50	94	94	2000	2162	2750	2673

E.9. SISTEM DOZARE CLOR LICHID (DEZINFECTIE FINALA)

Sistemul este compus din:

- doua pompe de dozare cu membrana cu comanda electronica prevazuta cu accesorii (conducte si fittinguri din PE, injector pentru solutia de hipoclorit de sodiu, senzor de nivel solutie, etc.) – **RPG603 (1A+1R)**
- debitmetru electromagnetic cu iesire semnal 4 – 20 mA
- rezervor de stocare din polietilena pentru solutia de hipoclorit 200 litri;
- agitator electric
- analizator de clor rezidual

Pompa dozatoare

Pompa dozatoare este echipamentul care asigura dozarea precisa (injectia) a hipocloritului de sodiu in apa in procesul de clorina/oxidare.

Acesta pompa poate fi montata pe un perete sau pe o suprafata orizontala (pe vasul de stocare) prin intermediul suportului special. Conectorii speciali permit modificarea conexiunilor electrice fara deconectarea pompei. Pompa este echipata cu fittinguri si tuburi pentru aspiratie si injectie, suruburi de fixare.

Functionarea pompei dozatoare este asigurata de o diafragma montata pe piston, care este pus in actiune de un electromagnet alimentat permanent cu curent. In faza de refulare pistonul inainteaza, produce o presiune in capul pompei (in camera de pompare) cu o expulzare a lichidului, prin valva de refulare care se deschide. In faza de absorbtie, la sfarsitul impulsului, arcul readuce pistonul in pozitia initiala, valva de refulare inchizandu-se si deschizandu-se cea de absorbtie, prin care se reumple camera de pompare.

Caracteristici tehnice:

- Frecventa impulsuri: N = 160 imp/min
- Conexiuni: Tub PE Ø6xØ4
- Dimensiune: 240x165x150
- Alimentare: 220V / 50Hz;
- Putere: P = 12.2 W
- Accesorii: injector/sorb solutie, furtune legatura, cablu electric



Tip pompa	Debit	Contrapresiune	Volum injectat
RPG 603	l/h	Bar	ml/inj.
	4	12	0.42
	5	10	0.52
	6	8	0.63
	8	2	0.83

Debitmetru electromagnetic (1buc.)

- Racorduri: Flansa DN150
- Iesire semnal: 4 -20 mA
- Alimentare: 230Vca, 50 Hz
- Clasa de protectie: IP65
- Putere: 0.020 kW
- Afisaj electronic



Vas stocare hipoclorit

Vasul stocare este un recipient din polietilena

- Volum: $V = 200$ litri
- Dimensiuni $\varnothing 620 \times 800$ mm
- Material Polietilena
- Prevazut cu agitator electric



Analizator de clor rezidual in apa

Analizatorul de clor rezidual este sistem de masurare on-line a clorului rezidual din apa tratata care este compus din:

1. Celula de masurare a clorului rezidual cu dispozitiv "debit constant"
2. Controler de proces



Celula de masurare a clorului rezidual cu dispozitiv "debit constant" -CLE12-ACL

- Carcasa din PVC si plexiglas
- Sistem de masurare electrozi Cu/Pt
- Gama de masura: $0.00 \div 5.00$ ppm Cl_2
- Dispozitiv de echilibrare debit apa
- Dispozitiv de curatire mecanica a electrozilor de masurare
- Racord pentru apa de proba - tub PE $\varnothing 8 \times 12$ mm
- Cablu de conectare la unitatea automata de comanda
- Presiune: min. 0.5 bari - max. 3 bari
- Temperatura: $-10 \div +60$ °C
- Temperatura de lucru: $0 \div +45$ °C

Controler de proces S507

Controlerul de proces este un instrument modern, realizat cu tehnologie de ultima ora. Acesta primește un semnal electric de la celula de masurare a clorului rezidual si il transforma in curent unificat 4-20 mA. De asemenea acest controler are posibilitatea de a transmite un semnalul unificat catre un inregistrator sau transmiter de date.

- Tensiune de alimentare: 230 V / 50 Hz
- Putere: 7 VA
- Gama de masurare: $0.00 - 2.00$ ppm Cl_2
- Relee iesire: 2 relee independente configurabile
- Curent iesire: $0 - 20$ mA (configurabil)
- Sarcina max. 600 Ω
- Display: LCD 2 linii x 16 digiti
- Termocompensare: PT100 (optional)
- Protectie: IP66
- Temperatura stocare: $-20 \div +60$ °C
- Temperatura lucru: $-10 \div +50$ °C
- Umiditate: max. 90% fara condensare
- Dimensiuni: 240x300x120 mm
- Greutate: aprox. 1,5 kg



INSTALATIE TRATARE NAMOL

A. Pompa epuism PRIOX 600/13 T (1A+1R)

Pompa epuism PRIOX 600/13 T este realizata in intregime din inox. Aceasta pompa lucreaza complet imersata. Pornirea si oprirea se face cu un senzor de nivel.

Caracteristici :

- **debit:** 3.0 mc/h;
- **presiuni:** 12.8 mCA;
- alimentare electrica: 380 Vca / 50 Hz;
- putere electrica: 1.2 kW;
- grad de protectie IP 68;

- clasa de izolare F
- racord refulare 2"
- temperatura maxima lichid: 40°C

B. Instalatie preparare polimer (1 buc.)

- Rezervor 500 l, material PE, dimensiuni D=85 cm, H=100 cm
- Mixer 200 rpm, motor trifazat 0.12 kW, material PVC
- Placa de ranforsare
- Palnie pentru alimentarea cu pudra si conector pentru aportul de apa
- Robinet de evacuare



C. Dispozitiv deshidratare namol (1 buc.)

- Numar de saci : 10 buc
- Cadru constructie din AISI 304
- Distribuitor superior pentru alimentare din AISI 304
- 10 cosuri pentru saci
- Dimensiune sac Ø300 x h1000mm

3. CALCULE DE VERIFICARE

3.1. Prefiltrarea. Se efectuează cu ajutorul filtrelor mecanice cu discuri. Conform datelor tehnice filtrele corespund cerințelor de debit egal cu 100 m³/h.

3.2. Decantoarele lamelare.

Volumul camerei de coagulare. Pentru efectuarea procesului de formare a flocoanelor viteza descendentă a apei cu conținut de turbiditate medie trebuie să fie egală cu 0,65 – 1,6 mm/s, înălțimea camerei de coagulare 2 m. timpul de curgere (retenție) a apei în camera de coagulare conform este egal cu 6 – 12 min, volumul camerei de reacție conform datelor tehnice din proiect este egal cu 9.24 m³.

Volumul de calcul necesar se calculează cu formula:

$$W_{c.n.} = \frac{Q \cdot t}{60},$$

Unde: Q – debitul stației, m³/h;

t – timpul de retenție, min

$$W_{c.n.} = \frac{50 \cdot 6}{60} = 5,0, \text{ m}^3$$

Volumul real a camerei de coagulare (9.28 m³) corespunde cerințelor normative.

Blocul de lamele conform are unghiul de înclinare 50 – 60°. În instalația dată este egal cu 53°, lungimea elementelor lamelare de sedimentare se calculează cu formula,

$$l_o = K = H_o \left(\frac{V_n \cdot K_1}{U_o \cdot \beta \cdot K_{ar}} - 1 \right)$$

Unde:

$$K_1 = \frac{1}{K_{cr} \cdot K_{ou} \cdot K_k}$$

$$K_2 = \frac{\varphi \cdot K_f \cdot K_{cr}}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

H_o – lățimea elementului;

V – încărcarea unitară, m/h;

K₁, K₂ – coeficient integral;

U_o – viteza de decantare, m/h;

β - coeficient de rezistență;

K_{ar} – coeficient de micșorare a suprafeței elementului lamelar;

K_{cr} – conform [2], p.4.7

K_{ou} – conform [2], p.4.20

K_k - conform [2], p.4.21

$$K_1 = \frac{1}{0,8 * 0,7 * 0,95} = 1,88$$

φ – conform [2], p.4.16

$$\varphi = \frac{b_o}{H_o}$$

K_f – conform [2], p.4.19

b_o – lățimea elementului

$$K_2 = \frac{1 * 1 * 0,7}{\sin 53 \cos 53} = 1,46$$

$$l_o = 1,46 * 0,02 \left(\frac{3,7 * 1,88}{0,18 * 1,15 * 0,7} - 1 \right) = 0,74 \text{ m}$$

Lungimea reală este egală cu 0,75 m ce corespunde cerințelor normative.

3.3 Filtrele

Viteza de filtrare pentru filtrele care funcționează sub presiune poate fi până la 12 m/h. Așa cum filtrele sunt montate consecutiv în două trepte viteza poate fi mărită de 2 ori – până la 24 m/h.

Suprafața de filtrare a unui filtru în așa caz nu trebuie să fie mai mică pentru un debit de 50 m³/h, de 50 m³/h: 24 m³/h = 2,1 m².

Pentru filtrul cu diametrul egal cu 1.8 m suprafața de filtrare va fi egală cu 2.54 m². Viteza reală va fi de 19,69 m/h, este mai mică de 24 m/h.

3.4 Gospodăria de reactivi

Gospodăria de reactivi este clasică cu utilizarea hipocloritului de sodiu, sulfatului de aluminiu și a poliacrilamidei (pentru tratarea nămolului)

3.4.1 Prepararea soluției de coagulant (sulfat de aluminiu Al₂(SO₄)₃)

Doza și necesarul de coagulant se calculează în funcție de culoarea apei brute (de la 5,4 – 119 grade) sau în funcție de turbiditate (de la 1 – 154 mg/l).

În funcție de culoare, doza de coagulant se calculează cu formula

$$Dc = 4\sqrt{C}$$

Unde: C – culoarea apei brute.

$$D_c^c = 4\sqrt{119} = 43,6 \text{ mg/l sau } 43,6 \text{ g/m}^3$$

În funcție de turbiditate doza de coagulant se calculează conform

$$D_c^c = 35 \text{ mg/l sau } 35 \text{ g/m}^3$$

Primim doza maximă calculată, egală cu 43,6 g/m³

Pe oră va fi nevoie de 2180 g/h de coagulant Al₂(SO₄)₃. Pentru 24 ore – 52320 g/d sau 52 kg/d.

Cantitatea de soluție cu concentrația de 20% de parte activă Al₂(SO₄)₃ va fi egală cu 0,0988 m³/d sau 98,8 l/d pentru turbiditatea maximă, ce corespunde volumului vasului de stocare 100 litri din schema.

Coagularea efectivă cu utilizarea Al₂(SO₄)₃ se efectuează dacă pH apei brute se află în limitele 8 – 10. Conform tabelului 1 pH-ul apei brute este în limitele 7,5 – 8,9. În limitele de la 7,5 până la 8 este necesar de a mări pH apei brute.

Pentru mărirea pH în apa brută se dozează carbonat de sodiu. Cantitatea necesară de carbonat de sodiu este egală cu: mărirea pH de la 7,5 până la 8 (când este necesar) se efectuează prin dozarea automată.

Pentru mărirea cu 0,1 unități, pH este necesar 0,1 mg/l sau 1 g/m³; pentru 50 m³/h este necesar de 50 g/h. Pentru 24 ore este necesar de 1,2 kg/d. pentru mărirea de 0,5 unități 6 kg/d. Rezerva trebuie să fie de 15 zile, ce constituie 90 kg, instalăm un vas cu carbonat de sodiu egal cu 100 litri.

3.4.2 Preclorinarea.

Cantitatea de clor activ (Cl_2) necesară în scopul oxidării substanțelor organice și îmbunătățirii procesului de coagulare și protejare instalațiilor de tratare se calculează conform p.6.18 și p.1, anexa 4 [1] în funcție de oxidabilitate. Oxidabilitatea apei brute conform tabelului 1 este în limitele 1 – 15 mg/l de oxigen.

Doza conform [1] este egală cu 4 mg/l sau 4 g/m³: pentru 50 m³/h avem nevoie de 200 g/m³ sau 0,2 l/h. Pentru 24 ore este nevoie de 4,8 l/d. Pentru concentrația de 10%, 48 l/d. Rezerva de hipoclorit de clor nu trebuie să depășească 96 ore (hipocloritul de sodiu își pierde tăria conținutului de clor). Debitul va fi de 2 litri pe oră, pentru 96 ore este necesar un volum de 192 l. Volumul vasului instalat este egal cu 200 l.

3.4.3 Dezinfecția.

Dezinfecția se efectuează cu același reagent – hipocloritul de sodiu, doză de dezinfectant conform este egală cu 2 – 3 mg/l sau 3 g/m³. Pentru 50 m³/h, 150 g/h calculele sunt analogice cu preclorinarea.

Volumul vasului 200 litri. Concentrația de clor restant în apa tratată 0,3 mg/l se garantează în mod automat.

3.4.4 Condiționarea nămolului supus tratării

Condiționarea nămolului format în rezultatul purgerii decantoarelor se efectuează cu soluție de poliacrilamidă (PAA). Doza de condiționare este egală cu 1,2 mg/l. Cantitatea de nămol format (volumul în decantoare conform se calculează cu formula .

$$W_n = \frac{T \cdot Q (C_{max} - M_t)}{N \cdot \sigma}, m^3$$

Unde: T – timpul dintre două purgeri, h;

Q – debitul stației, m³/d;

σ – concentrația nămolului purjat, în funcție de perioada de purjare, g/m³;

C_{max} – concentrația maximă a materiei în suspensie, g/m³;

M_t – turbiditatea apei la ieșire din decantor g/m³ (8 g/m³);

N – numărul de decantoare, egal cu 2

$$C_{max} = C_i + K_i \cdot D_c + 0,25 \cdot C$$

C_i – concentrația apei brute, g/m³;

K_i – coeficient în funcție de coagulantul utilizat (pentru $Al_2(SO_4)_3$ egal cu 0,5);

D_c – doza de coagulant, g/m³;

C – culoarea apei brute.

$$C_{max} = 154 + 0,5 \cdot 43,6 + 0,25 \cdot 119 = 205,55, g/m^3$$

$$W_n = \frac{24 \cdot 100 (206 - 8)}{40000 \cdot 2} = 2,5, m^3$$

Saci pentru filtrarea (îngroșarea nămolului) 6 buc .

Volumul de nămol evacuat dintr-o purjare 4 m³ cu concentrația de 99,6%. Cantitatea de nămol îngroșat va fi egală cu 40 kg.

Cantitatea de PAA va fi (1,2 g/m³ * 4 m³)=4,8 g pentru o purjare.

Pe o perioadă de 30 zile în saci se va acumula volumul de nămol tratat.

$$W_{n.c.} = n \cdot W_n \left(\frac{100 - 99,6}{100 - 72} \right), m^3$$

Unde: n – numărul de purjări a nămolului;

W_n – volumul de nămol cu concentrația 99,6%

$W_{n.c.}$ – volumul de nămol tratat cu concentrația de 72%

$$W_{n.c.} = 30 \cdot 4 \left(\frac{0,4}{128} \right) = 17, m^3$$

4. Bazinul de bufer (de stocare a apei după spălarea filtrelor și a nămolului după purjarea decantoarelor)

Spălarea filtrelor se efectuează cu o intensificare de 10 – 14 l/s*m², timpul de spălare 6 – 10min. Volumul necesar pentru stocarea apei după spalare în 10 min cu o intensitate de 14 l/s*m² va fi:

$$W_{sp} = i * s * t$$

Unde:

i – intensitatea spălării, l/s*m²;

s – suprafața de filtrare, m²;

t – timpul spălării, s.

$$W_{sp} = 14 * 3,14 * 600 = 26, \text{ m}^3$$

De la purjarea decantoarelor avem nevoie de 4m *1,5=6 m³

Primum volumul maxim egal cu 26 m.

Proiectăm un rezervor cu dimensiunile (a*b*h) 2,4*2,4*6,3; δ=300 mm

Volumul util va fi 26,5 m³