

**ROMÂNIA**  
**JUDEȚUL PRAHOVA**  
**CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI PLOIEȘTI**

**HOTĂRÂREA NR.**

**privind aprobarea Soluției Tehnice pentru finalizarea și conformarea noii  
Stații de epurare a Municipiului Ploiești**

**Consiliul Local al Municipiului Ploiești:**

Văzând Referatul de aprobare nr.....al Primarului Municipiului Ploiești, domnul Mihai-Laurențiu Polițeanu și Raportul tehnic de specialitate nr. ....al Regiei Autonome de Servicii Publice Ploiești, precum și Raportul de specialitate nr..... al Direcției Administrație Publică, Juridic Contencios, Achiziții Publice, Contracte, Raportul de specialitate nr..... al Direcției Economice, Raportul de specialitate nr. .... al Direcției Tehnic Investiții prin care se propune aprobarea Soluției Tehnice pentru finalizarea și conformarea noii Stații de epurare a Municipiului Ploiești;

- Ținând cont de Avizul Comisiei de specialitate nr.1 Comisia de buget, finanțe, control, administrarea domeniului public și privat, studii, strategii și prognoze, din data de....., Avizul Comisiei de specialitate nr. 3 Comisia pentru utilități publice, calitatea vieții și protecția mediului din data de .. și de Avizul Comisiei de specialitate nr.7 Comisia juridică, ordine publică, petiții și reclamații din data de.....  
Având în vedere:

- Prevederile art. 29<sup>1</sup> ”Lucrări care fac parte din programul de Noi Investiții Finanțate de Concesionar” din Contractul de Concesiune privind gestiunea serviciului public de alimentare cu apă și a serviciului de canalizare în Municipiul Ploiești încheiat cu operatorul Apa Nova Ploiești S.R.L. la data de 14.06.2000, astfel cum a fost introdus prin Actul Adițional nr.4 la acest contract;
- Prevederile Legii serviciului de alimentare cu apă și de canalizare nr. 241/2006, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Adresa societății Apa Nova Ploiești S.R.L. nr. 25004917 din 07.05.2025 înregistrată la Municipiul Ploiești cu nr. 9685/07.05.2025 și la Regia Autonomă de Servicii Publice cu nr. 2618/13.05.2025 privind elaborarea Soluției Tehnice pentru finalizarea și conformarea noii Stații de Epurare a municipiului Ploiești;
- Raportul privind soluția tehnică propusă pentru finalizarea și conformarea stației de epurare Ploiești elaborat de EPTISA România SRL;.

În temeiul art. 129 alin. (2), lit. d) și alin. (7) literele i) și n), al art. 139 alin. (1) și al art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019

privind Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

### **HOTĂRĂSTE:**

**Art. 1** Se aprobă Raportul privind soluția tehnică propusă pentru finalizarea și conformarea stației de epurare Ploiești elaborat de EPTISA România SRL, conform anexei care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

**Art. 2** Direcția Administrație Publică, Juridic – Contencios, Achiziții Publice, Contracte, Direcția Economică, Regia Autonomă de Servicii Publice Ploiești și societatea Apa Nova Ploiești SRL vor duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**Art. 4** Direcția Administrație Publică, Juridic - Contencios Achiziții Publice, Contracte va aduce la cunoștință celor interesați prevederile prezentei hotărâri.

**Data în Ploiești, astăzi, .....**

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ ,**

**Contrasemnează:  
SECRETAR GENERAL,  
Laurențiu DIȚU**

ANEXA LA HCL NR. ....

eptisa



CS NR. 24012822 / 12.11.2024








SERVICII DE ELABORARE SOLUTIE TEHNICA  
PENTRU FINALIZAREA SI CONFORMAREA  
STATIEI DE EPURARE PLOIESTI

**RAPORT PRIVIND SOLUTIA TEHNICA  
PROPUSA PENTRU FINALIZAREA SI  
CONFORMAREA STATIEI DE EPURARE  
PLOIESTI**

**MARTIE 2025**

Fisa de control a Documentului

Beneficiar	APA NOVA PLOIESTI S.A.
Contract:	Servicii de elaborare solutie tehnica pentru finalizarea si conformarea statiei de epurare Ploiesti - contract nr. 24012822/12.11.202
Consultant	Eptisa Romania S.R.L.
Document	Raport privind solutia tehnica propusa pentru finalizarea si conformarea statiei de epurare Ploiesti

Consultant: EPTISA ROMANIA S.R.L.	Intocmit de:	Verificat / Aprobat de:
	Nume / pozitie Stelian Orlescu Inginer proces statii de epurare Alexandru Pasculea Inginer mecanic	Nume / pozitie Mircea Balteanu Coordonator Proiect 
Data: 31.03.2025	Semnatura:  	Semnatura: 
Aprobare Beneficiar APA NOVA PLOIESTI S.A.	Nume / pozitie Alina Mihalache Director tehnic	Nume / pozitie Ionut Toma Director General
Data:	Semnatura: 	Semnatura:  

Acest raport, precum si informatiile sau sugestile pe care le contine, este elaborat de Eptisa exclusiv pentru uzul intern si pentru aprijinirea Clientului prin indeplinirea sarcinilor si raspunderilor ce li revin companiei Eptisa in cadrul contractului acestuia cu Clientul. Toate sugestile, opiniile sau recomandările prezentate in acest raport trebuie citite si utilizate numai in contextul raportului ca lazbag. Raportul nu contine, in niciun fel, niciun tip de sugestii sau opinii juridice. Prezentul raport a fost elaborat in conformitate cu termenii si conditiile contractului incheiat intre Eptisa si Client. Este necesar a se lua cont de acest termen si conditiile atunci cand se ia in considerare sau se utilizeaza acest raport. In cazul in care Clientul doreste sa transmita acest raport unei Terte Parti pentru aprijinirea acestuia, Eptisa este libera sa isi dea consimtamantul pentru o asemenea transmitere, numai in circumstantele conditiilor.

(4) Acordul scris al Eptisa este obtinut anterior unei asemenea transmiteri al (ei) Prin transmiterea raportului catre Terta Parte, aceasta nu primeste niciun fel de drepturi, contractuale sau de alta natura, in raport cu Eptisa, iar Eptisa nu isi asuma nicio indatorire, raspundere sau obligatie fata de ncea Terta Parte si (c) Eptisa nu isi asuma nicio raspundere pentru orice pierdere sau distrugere adusa de catre Client sau pentru orice conflict care apare asupra intereselor Eptisa ca urmare a transmiterii de catre Client a acestui raport catre Terta Parte.

## CUPRINS

1.	INTRODUCERE	3
2.	ELABORAREA SOLUȚIEI TEHNICE PROPUSE PRIVIND FINALIZAREA ȘI CONFORMAREA SEAU PLOIESTI	4
2.1.	GENERALITATI	4
2.2.	BAZE DE CALCUL. IPOTEZE DE CALCUL.	5
2.2.1.	Debite	5
2.2.2.	Parametri influent	5
2.2.3.	Parametri efluent	5
2.2.4.	Cerinte pentru tratarea namolui	5
2.3.	PREZENTARE SOLUTIEI PROPUSE.	6
2.4.	DESCRIEREA OBIECTELOR TEHNOLOGICE	7
2.4.1.	Camin de avarie - Deversor intrare	7
2.4.2.	Gratare rare	7
2.4.3.	Statie de pompare ape uzate menajere	7
2.4.4.	Gratare dese	7
2.4.5.	Deznisipator si separator de grasimi	7
2.4.6.	Statie de pompare nisip	8
2.4.7.	Instalatie de spalare si dezhidratare nisip	8
2.4.8.	Statie de pompare alimentare SBR	8
2.4.9.	Camera de distributie pentru SBR	8
2.4.10.	Reactoare SBR	8
2.4.11.	Statie suflante pentru SBR	9
2.4.12.	Instalatie de stocare si dozare precipitant	9
2.4.13.	Bazin tampon namol biologic in exces	9
2.4.14.	Instalatie de concentrare mecanica namol	10
2.4.15.	Bazin tampon namol concentrat	10
2.4.16.	Bazin fermentare namol	10
2.4.17.	Bazin stocare namol fermentat	10
2.4.18.	Instalatia de dezhidratare namol	10
2.4.19.	Depozit temporar namol deshidratat	10
2.4.20.	Instalatia de preparare si dozare polimer	11
2.4.21.	Statie de pompare supernatant	11
2.4.22.	Gazometru	11
2.4.23.	Instalatie tratare a biogaz	11
2.4.24.	Instalatie de cogenerare	11
2.4.25.	Statie de pompare ape mari si bazin de retentie si egalizare	11
2.4.26.	Instalatie receptie vidanje	12
2.4.27.	Statia de pompare apa tehnologica	12
2.4.28.	Generator electric de urgenta	12
2.4.29.	Conducta de evacuare apa epurata cu camin de debitmetru	12
3.	CONCLUZII	12

### Anexe:

- Breviar de calcul de process

- Cronograma
- Plan situatie solutie propusa

## 1. INTRODUCERE

Prezentul document – Raport privind solutia tehnica propusa pentru finalizarea si conformarea statiei de epurare Ploiesti in cadrul contractului „Servicii de elaborare solutie tehnica pentru finalizarea si conformarea statiei de epurare Ploiesti” a fost elaborat, in conformitate cu prevederile termenilor de referinta: „Prestatorul va identifica cea mai buna solutie tehnica pentru finalizarea statiei de epurare, plecand de la situatia actuala, urmarind sa maximizeze gradul in care componente ale investitiei deja realizate pot fi pastrate sau adaptate”. Raportul cuprinde concluziile calculului de proces efectuat, considerand ca date de intrare caracteristicile zilnice ale influentului statiei in perioada 2023-2024 (debite apa uzata si concentratii poluanti).

## **2. ELABORAREA SOLUȚIEI TEHNICE PROPUSE PRIVIND FINALIZAREA ȘI CONFORMAREA SEAU PLOIESTI**

### **2.1. GENERALITATI**

Avand in vedere starea tehnica depasita a statiei de epurare municipale existenta si cerintele Directivei EU 91/271/CEE, Primaria municipiului Ploiesti, a demarat lucrari de realizare a unei noi statii de epurare in concordanta cu reglementarile privind obligatia asigurarii unei epurari avansate, la nivel de treapta tertiara, pentru indepartarea azotului si fosforului si realizarea unui efluent conform cu prevederile Hotararii de Guvern nr. 352/2005, privind modificarea si completarea HG nr. 188/2002, pentru aprobarea unor norme privind conditiile de descarcare in mediul acvatic a apelor uzate.

Noua statie de epurare a fost prevazuta cu treapta mecanica si biologica, inclusiv tratarea namolului si reutilizarea biogazului in scop energetic, cu o tehnologie performanta, in vederea indepartarii CBO5, MTS, reducerea nutrientilor, azotului si fosforului si totodata ingrosarea, stabilizarea si deshidratarea namolului.

Lucrarile au fost demarate de catre Primaria municipiului Ploiesti prin cofinantare de la bugetul local, fiind aprobate pentru finantare si executie in perioada 2006 - 2009 prin proiectul "Modernizarea sistemului de colectare si epurare a apelor uzate din municipiul Ploiesti".

Primaria municipiului Ploiesti a incredintat realizarea lucrarilor catre societatea Thymian Holding G.m.b.H. Conform proiectului realizat de Constructor, modificat in mai multe randuri, lucrarile privind statia de epurare vizeaza in fapt construirea unei noi statii de epurare, total independenta de statia de epurare existenta.

Lucrarile au fost executate in baza Autorizatiei de Construire emisa de C.J. Prahova nr. 66/30.09.2009 – Modernizare sistem de colectare si epurare ape uzate, utilitati si lucrari conexe cu modificare de solutie (reorganizare incinta statie de epurare si construire canal by-pass) la A.C. nr. 115/2007 – Lucrari in regim de urgenta.

Din cauza, in principal, a nealocarii fondurilor din bugetul de stat pentru finantarea investitiei, dar si a litigiilor dintre Constructor si Primaria municipiului Ploiesti, lucrarile privind construirea noii statii de purare nu au fost finalizate, fiind sistate inca din anul 2013.

In vederea stabilirii lucrarilor ramase de executat precum si a echipamentelor necesare, in anul 2022, Primaria municipiului Ploiesti a contractat servicii de expertiza tehnica. Concluziile expertizei tehnice arata ca lucrarile ramase de executat constau in procurare si montaj echipamente si utilaje pentru treapta biologica de epurare a apei si instalatii de biogaz, linia de namol, instalatii de incalzire, ventilare si climatizare, instalatii electrice si de automatizare necesare punerii in functiune a statiei de epurare, amenajare gura de descarcare in emisar, amenajare incinta si cal de acces.

Calculule proceselor tehnologice pentru finalizarea si conformarea SEAU Ploiesti sunt bazate pe datele si specificatiile continute in documentatia contractuala.

Procesul de epurare propus pentru statia de epurare Ploiesti va cuprinde:

- epurarea primara care include gratarele rare si dese, desnisipatorul-separator de grasimi
- epurarea secundara cu eliminare nutrienti bazata pe procesul biologic SBR cu namol activ
- procesare namol: concentrare mecanica, fermentare anaeroba mezofila; namolul fermentat va fi ulterior deshidratat mecanic inainte de a fi transportat la locul de depozitare
- materiile retinute pe gratare si nisipul retinut in desnisipatorul-separator de grasimi vor fi spalate pentru reducerea procentului de materii organice atasate; materialele retinute de catre gratare vor fi compactate iar continutul de apa al nisipului va fi redus inainte de transportul la locul de depozitare
- grasimile separabile, retinute in desnisipatorul-separator de grasimi vor fi in continuare separate de apa si, in functie de aptitudinea pentru fermentare, vor fi trimise prin pompare la fermentare, impreuna cu namolul, sau vor fi stocate temporar si apoi transportate la locul de depozitare.
- apele de namol rezultate din procesele de epurare cat si apele menajete interne vor fi reintroduse in linia de epurare.



Calcululele de proces anexate în acest document sunt destinate atât verificării dimensionării obiectelor de epurare existente, a echipamentelor de proces principale, cât și pentru completarea procesului tehnologic cu obiecte și echipamente tehnologice.

## 2.2. BAZE DE CALCUL. IPOTEZE DE CALCUL.

### 2.2.1. Debite

Debitele de proiectare sunt în conformitate cu prevederile contractuale (caiet de sarcini ANP) și cu campania de măsuratori realizată de către Beneficiar în perioada Ianuarie – Martie 2025 cât și a datelor istorice puse la dispoziție.

Astfel, soluția propusă are în vedere următoarele debite de calcul

- Debitul orar maxim pe vreme uscată **2.635 m³/h**
- Debitul orar maxim pe vreme de ploale **5.270 m³/h**
- Debit zilnic maxim **50.000 m³/zi**

### 2.2.2. Parametri influent

Pentru indicatori fizico-chimici ai influentului utilizați la elaborarea soluției propuse s-au luat în considerare valorile rezultate în urma campaniilor de măsuratori actuale (perioada Ianuarie – Martie 2025) cât și valorile din cadrul programului de monitorizare a anilor precedenți.

Astfel, în calcul s-au utilizat următorii parametri ai influentului:

Parametru	mg/l	kg/zi
CCOCr	500	25000
CBO5	300	15000
MTS	220	11000
NT	62	3100
PT	7.24	362
Temperatura apei	12/20 °C (min/max)	
Temperatura mediului	-16/ +30 °C (min/max)	

### 2.2.3. Parametri efluent

Parametrii de evacuare pe efluentul epurat ce trebuie respectați au fost stabiliți conform NTPA 001-011, revizuit prin HG 352/2005, care transpune prevederile Directivei pentru Tratarea Apei Uzate Urbane 91/271/EEC, după cum urmează:

Parametri	Concentrație (mg/l)
Consum chimic de oxigen (CCO-Cr):	125
Consum biochimic de oxigen (CBO5):	25
Materii solide (SS):	35
Azot total (TN):	10
Fosfor total (TP):	1

### 2.2.4. Cerințe pentru tratarea namolului

Namolul rezultat din procesele de epurare va fi îngrosat înainte de a fi prelucrat în bazinele de fermentare:

Namolul stabilizat prin fermentare anaerobă va fi deshidratat mecanic.

### **2.3. PREZENTARE SOLUTIEI PROPUSE.**

Solutia propusa are la baza rezultate obtinute din breviarul de calcul tehnologic elaborat in baza datelor mentionate la capitolul 2.2. De asemenea s-a avut in vedere utilizarea constructiilor si instalatiilor existente acolo unde acestea corespund cu rezultatele calculului.

Linia de epurare propusa este compusa din:

#### **Treapta Mecanica de tratare:**

- Camin de avarie - Deversor intrare
- Gratare rare cu curatire automata
- Instalatie de compactare si spalare reziduri gratare rare
- Statie de pompare apa uzate menajere
- Gratare dese
- Instalatie de compactare si spalare reziduri gratare dese
- Deznisipator si separator de grasimi
- Statie de pompare nisip
- Instalatie de spalare si dezhidratare nisip

#### **Treapta Biologica:**

- Statie de pompare alimentare reactoare SBR
- Camera de distributie catre SBR
- Reactoare SBR
- Statia de suflante

#### **Eliminare chimica a fosforului:**

- Instalatie de stocare si dozare precipitant

#### **Treapta prelucrare a namolului**

- Bazin tampon namol biologic in exces
- Instalatie de concentrare mecanica namol in exces
- Bazin tampon namol concentrat
- Fermentatoare
- Bazin stocare namol fermentat
- Instalatie de dezhidratare a namolului
- Instalatii de preparare si dozare solutie polimer
- Statia de pompare supernatant

#### **Linia de biogaz**

- Gazometru
- Instalatie de tratare a biogazului
- Instalatie de cogenerare

## **Auxiliare**

- Stație de pompare ape mari și bazin de retenție și egalizare
- Instalație recepție vidanaje, inclusiv rezervor apă uzată
- Instalație de stocare și pompare apă tehnologică
- Generator electric de avarie
- Pavilion administrativ

## **2.4. DESCRIEREA OBIECTELOR TEHNOLOGICE**

### **2.4.1. Camin de avarie - Deversor intrare**

În incinta stației de epurare se propune executia unui nou camin prevăzut cu deversor lateral pentru apă pluvială. Acesta se va racorda la colectorul de apă brută de la intrare în incinta stației de epurare. Cantitățile de apă care depășesc 5270 m<sup>3</sup>/h se vor evacua pe o linie nouă de by pass prevăzută cu debitmetru și gratar rar.

### **2.4.2. Gratare rare**

Instalația existentă are un singur gratar rar automat având capacitatea de 5270 m<sup>3</sup>/h, cu distanța de 40 mm între elemente. Gratarul rar este instalat într-un camin de beton separat, plasat în aer liber, iar descarcarea rezidurilor se face direct în container.

În vederea conformării la NP 133/2023 cât și pentru a exista posibilitate de a realiza lucrări de mentenanță se va prevedea o structură nouă compusă din 2 (două) canale de gratar rar, hală acoperită, care va include și al doilea gratar automat rar, stavile de izolare amonte aval, instrumentație de control aferentă.

În scopul reducerii volumului rezidurilor de la gratarele rare cât și pentru reducerea substanței organice se va prevedea un echipament de transport compactare și spalare reziduri (presa de spalare).

### **2.4.3. Stație de pompare ape uzate menajere**

Pentru transportul apei uzate și a apei pluviale există montate 4 pompe cu melc:

- 2 pompe cu melc fiecare având debitul 2635 m<sup>3</sup>/h pentru apă uzată (1 bucată rezervă)
- 2 pompe cu melc fiecare având debitul 2635 m<sup>3</sup>/h pentru apă pluvială (1 bucată rezervă)

Pompele pentru ape uzate transportă aflusul de apă uzată către gratarele dese, pompele pentru apă pluvială către bazinele de retenție. Motoarele pompelor cu melc sunt instalate într-o cameră separată a clădirii gratarelor și dese.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesară suplimentarea capacității hidraulice.

### **2.4.4. Gratare dese**

Există instalate 2 gratare dese „pas cu pas” fiecare cu o capacitate de 2635 m<sup>3</sup>/h, având lumina de 6 mm. Gratarele sunt montate în canale din beton separate, astfel încât să rezulte două linii separate. Fiecare canal are prevăzute stavile de izolare amonte / aval.

Materialul reținut de la fiecare gratar des este descărcat automat în câte 1 presă de spalare care la rândul ei va descarca materialul prelucrat în containere de 5 m<sup>3</sup>.

Gratarele dese și presele de spalare sunt montate într-o clădire.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesară suplimentarea capacității de prelucrare a gratarelor dese.

### **2.4.5. Deznisipator și separator de grăsimi**

Din gratarele dese apele uzate ajung gravitațional la deznisipatorul cuplat cu separator de grăsimi, unde are loc îndepărtarea nisipului și a grăsimilor.

Deznisipatorul existent are o capacitate de prelucrare de 5270 m<sup>3</sup>/h, este realizat cu doua canale si este prevazut cu pod raclor dublu. Fiecare canal consta dintr-o camera de separare a nisipului cu pereti inclinati si un canal colector pe fundul bazinului cat si o camera de separare a grasimilor. Compartimentul de separare a nisipului este despartit de canalul de colectare a grasimilor printr-un perete cu fante.

Pentru realizarea flotatiei grasimilor exista 2 suflante amplasate la exterior in capul aval al deznisipatorului.

Nisipul depus pe fundul canalului este evacuat cu ajutorul pompelor submersibile (1 buc pompa per canal montate pe podul raclor) si descarcat in canalul alaturat pentru nisip inclus in structura deznisipatorului.

Separare grasimilor si plutitorilor se face prin raclare catre canalul de grasimi. Acestea vor fi trimise prin pompare la fermentare, impreuna cu namolul, sau vor fi stocate temporar si apoi transportate la locul de depozitare.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de prelucrare.

#### 2.4.6. Statie de pompare nisip

Nisipul si apa de la canalul adiacent deznisipatorului ajunge gravitational in statia de pompare nisip. Exista prevazute 1 + 1 pompe de nisip care asigura transportul apei si nisipului catre instalatia de spalare a nisipului.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de prelucrare.

#### 2.4.7. Instalatie de spalare si dezhidratare nisip

Exista 2 instalatii de spalare si dezhidratare nisip amplasate in cladirea gratarelor dese. Nisipul spalat este evacuat cu ajutorul transportoarelor elicoidale in containere, iar apa rezultat este reintrodusa in fluxul de ape uzate de la intrarea in statiei.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de prelucrare.

#### 2.4.8. Statie de pompare alimentare SBR

De la deznisipator - separator de grasimi apa uzata este directionata printr-un canal DN 1000 mm catre statia de pompe de alimentare pentru etapa de epurare biologica.

Statia de pompare este realizata din beton si are instalate 4 pompe submersibile (3A+1R). Fiecare pompa are o capacitate nominala de 880 m<sup>3</sup>/h. Numarul de pompe active este controlat prin intermediul unui senzor de umplere. Pompele transporta apa catre camera de distributie a treptei de epurare biologica.

Pe fiecare linie de pompare este prevazut cate un debitmetru electromagnetic.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de prelucrare.

#### 2.4.9. Camera de distributie pentru SBR

Inaintea treptei biologice se afla o camera de distributie. In aceasta sunt montate 4 praguri. In spatele pragurilor sunt amplasate armaturi de inchidere / stavila cu actionare electrica. In functie de bazinul biologic care trebuie umplut, se deschide stavila aferenta.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de prelucrare.

#### 2.4.10. Reactoare SBR

Epurarea biologica a apei uzate are loc in conformitate cu procedeul SBR (Sequencing-Batch-Reactor) Sunt construite 4 reactoare SBR - reactoare fiecare cu dimensiunile L x l x adancime apa = 60.5 m x 31.5 m x 6.4 m.

Parametrii de dimensionare

Parametrii	Unități de măsură	Valoare
Temperatura apei	°C	12 / 20
Varsta nămolului	zi	11
Indice volumetric namol	l/kg	100
MLSS (concentratia namolului activat in reactor)	kgSU/m <sup>3</sup>	5
Volumul SBR	m <sup>3</sup>	48.788
Numărul bazinelor SBR	bucăți	4

<b>Volumul SBR per bazin</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>12,197</b>
<b>Adâncimea apei</b>	<b>m</b>	<b>6,40</b>
<b>Adâncimea minimă a apei (conform procesului de decantare)</b>	<b>m</b>	<b>3,84</b>
<b>Dimensiunile fiecărui bazin SBR</b>	<b>lungime (m) × lățime (m)</b>	<b>60,50 × 31,50</b>

Procesul cu reactoare cu functionare secventiala SBR s-a considerat ca si in proiectul initial cu reactoare clasice (standard) cu alimentare ciclica (umplere), cu ciclul constant ( 8 ore) si alimentare cu debite (volume) variabile. Faza de defosforizare biologica BioP este anaeroba (mixare in conditii anaerobe) va avea loc in prima ora de umplere la fiecare ciclu si va avea o durata de 0.5 h din cele 2 ore maxim de umplere/ciclu.

In faza de nitrificare/denitrificare (faza de reactie) cu durata de 4,8 ore/ciclu aerarea va alterna cu mixarea pentru a realiza denitrificarea in conditii anoxice. Aceasta faza de reactie poate fi flexibila si setabila in ceea ce priveste alternarea aerarii cu mixarea. Ultima secventa de reactie este mixarea pentru realizarea degazarii inainte de sedimentare. Ciclul se continua cu faza de sedimentare care dureaza 1 h iar ultima faza este destinata evacuării apei epurate care se realizeaza in 1,7 h. Evacuarea namolului in exces se realizeaza in ultima jumatate de ora a fazei de evacuare apa epurata.

Pentru evacuarea namolului in exces din fiecare bazin se utilizeaza 2 pompe cu surub existente care se vor amplasa in camera instalatiei de concentrare mecanica.

Fiecare bazin SBR este prevăzut cu următoarele echipamente:

- 3 mixere submersibile
- sistem de aerare cu difuzori cu bule fine
- 2 dispozitive de evacuare apa epurata tip „decantor”

Nota: Sistemul de aerare cu difuzori cu bule fine necesita corelare / suplimentare conform necesarului actual de oxigen.

#### **2.4.11. Statie suflante pentru SBR**

Sunt prevazute un total de 8 suflante. Acestea sunt plasate cate de patru bucati, pe doua platforme, in aer liber sub un acoperis de protectie. O grup de 4 suflante deservesc reactoarele SBR 1 si 2, iar al doilea grup de suflante deservesc bazinele 3 si 4.

Instalatia de aerare existenta este in scenariu de functionare cu 2 suflante dedicate per bazin.

Avand in vedere necesarul de aer ce trebuie asigurat pentru procesul de nitrificare – denitrificare se propune modificarea instalatiei hidraulice de aerare astfel incat sa permita functionarea cu 3 suflante per bazin.

Nota: In functie de eficienta noilor difuzori selectati de catre producator se va reverifica capacitatea suflantelor existente si dupa caz se va reconfigura scenariul de functionare propus.

#### **2.4.12. Instalatie de stocare si dozare precipitant**

Precipitarea fosforului care nu poate fi eliminat in SBR prin consumul de catre substratul biologic, este precipitat cu ajutorul dozarii unei solutii de coagulant/precipitant de clorura ferica.

Doza zilnica de solutie va fi ajustata astfel incat parametrii de descarcare a apei epurate sa se incadreze in valorile NTPA 001/2002.

Instalatia existenta este compusa din 2 (doua) rezervoare de stocare si consum avand capacitatea de 15 m3 fiecare ceea ce va asigura un timp de stocare de 12 zile.

Rezervoarele sunt din PEID cu pereti dubli si sunt de constructie „outdoor”.

Instalatia de dozare este compusa din 2 + 1 pompe dozatoare cu membrana instalatii hidraulice aferente inclusiv debitmetru de masura solutie. Instalatie de dozare este amplasata intr-un cabinet complet echipat.

Din punct de vedere tehnologic nu este necesara suplimentarea capacitatii de dozare.

#### **2.4.13. Bazin tampon namol biologic in exces**

Pentru corelarea evacuării namolului in exces (evacuare secventiala) cu functionarea cvasi-continua a instalatiei de concentrare mecanica este necesar un bazin tampon de namol in exces. In acest sens se propune introducerea in fluxul tehnologic a unui bazin avand volumul 500 m3.

Alimentarea bazinului tampon de namol biologic in exces se face prin intermediul celor 2 pompe cu surub care extrag namol in exces din reactoarele SBR.

Bazinul va fi prevazut cu 2 compartimente. Fiecare dintre compartimente va fi prevazut cu mixere submersibile.



#### **2.4.14. Instalatie de concentrare mecanica namol**

Concentrarea mecanica a namolului in exces se realizeaza cu ajutorul concentratoarelor cu banda. Exista doua linii de concentrare independente. O linie de concentrare a namolului are capacitatea de prelucrare intreaga cantitate de namol in exces. A doua linie de concentrare este considerata rezerva. Ambele linii de concentrare pot lucra si paralel. In functie de compozitie namolul poate fi concentrat pana la 6% - 7% continut de substanta uscata.

Alimentarea cu namol a instalatiei de concentrare mecanica se realizeaza cu 2 pompe cu surub existente.

Evacuarea namolului concentrat se realizeaza prin intermediul unei pompe cu surub parte a echipamentului de concentrare.

#### **2.4.15. Bazin tampon namol concentrat**

Pentru alimentarea continua cu namol concentrat a fermentatoarelor este necesar un bazin tampon.

In acest sens se propune introducerea in fluxul tehnologic a unui bazin avand volumul 100 m<sup>3</sup>.

Alimentarea bazinului tampon de namol concentrat se face prin intermediul pompelor cu surub parte din echipamentele de concentrare mecanica.

Bazinul va fi prevazut cu 2 compartimente. Fiecare dintre compartimente va fi prevazut cu mixere submersibile.

#### **2.4.16. Bazin fermentare namol**

Exista doua rezervoare de fermentare (2 x 1500 m<sup>3</sup>) care asigura un timp de retentie de 15 zile. Aici substantele organice complexe din namol sunt transformate in substante mai simple (solide, lichide si gazoase), prin activitatea biologica a unor bacterii anaerobe (fermentare alcalina).

Rezervorul va fi echipat cu un dispozitiv (mixer) pentru spargerea crustei.

Alimentarea cu namol a bazinelor de fermentare se va face prin intermediul unei statii de pompare noi compusa din 2 + 1 pompe cu surub.

Pentru realizarea procesului de fermentare este necesar ca namolul sa fie incalzit la cca. 37°C (regim mezofil).

Pompele de recirculare si schimbatoarele de caldura sunt prevazute a fi montate intr-o cladire separata existenta.

#### **2.4.17. Bazin stocare namol fermentat**

Namolul fermentat este evacuat la bazinul de stocare namol fermentat existent avand volumul de 500m<sup>3</sup>. Volumul util al bazinului de stocare namol fermentat asigura posibilitatea de functionare a instalatiei de dezhidratare pentru 5 zile / saptamana avand rezerva de stocare pentru zilele de weekend.

Bazinul va fi echipat cu sisteme de mixare.

#### **2.4.18. Instalatia de dezhidratare namol**

Scopul instalatiei de dezhidratare namol este de a reduce volumul de namol. Instalatia de dezhidratare este compusa din 2 linii independente fiecare dintre acestea avand in componenta cate 1 decantoar centrifugal (centrifuga). O linie de dezhidratare a namolului are capacitatea de prelucrare intreaga cantitate de namol fermentat. A doua linie de dezhidratare este considerata rezerva. Ambele linii de dezhidratare pot lucra si paralel. In functie de compozitie namolul poate fi dezhidratat pana la aproximativ 25 % continut de substanta uscata.

Alimentarea cu namol a instalatiei de dezhidratare se face prin intermediul pompelor volumice existente.

Apa de namol / rejectie (supernatant) rezultata dupa procesul de dezhidratare este trimisa catre bazinul de stocare supernatant, de unde este reintrodusa pe linia de epurare biologica a apei uzate.

Namolul dezhidratat, cu un continut de cca. 25% solide este descarcat cu ajutorul transportoarelor elicoidale (1 buc per linie), in containere cu care ulterior este transportat la punctul final de eliminare a namolului. In cazul in care nu se poate face transportul namolului la groapa de gunoi, exista un depozit temporar de namol.

#### **2.4.19. Depozit temporar namol deshidratat**

Depozitul de namol are o capacitate de **stocare** pentru o perioada de circa 30 zile si este conceput ca o platforma betonata cu pereti de 2,1 m inaltime si o suprafata in plan de 10 x 60 m. Namolul va fi vehiculat in depozit cu un incarcator frontal.

#### **2.4.20. Instalatia de preparare si dozare polimer**

Solutia de polimer necesara atat procesului de concentrare cat si de dezhidratare se prepara in instalatiile existente. Exista in amplasament 3 instalatii de preparare si dozare polimer avand aceasi capacitate. Una dintre ele este folosită pentru concentrare, alta pentru dezhidratarea namolului, iar a treia este de rezerva, dar poate fi folosită, daca este necesar, ca instalatie activa fie pentru concentrare, fie pentru dezhidratare.

Instalatiile existente sunt cu 3 camere (preparare, maturare si dozare) si pot fi utilizate atat pentru polimer granular cat si pentru polimer lichid.

Dozarea solutiei de polimer atat pentru concentrare cat si pentru dezhidratare se face cu pompe cu surub si unitati de dilutie.

#### **2.4.21. Statie de pompare supernatant**

A fost prevazuta o statie de pompare in configuratie 1A+1R avand caracteristicile  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 4,7 \text{ m}$  pentru apa rezultata in urma **ingrosarii** si dezhidratarii namolului. Supernatantul este reintrodus in circuit in statia de pompare ape uzate.

#### **2.4.22. Gazometru**

Biogazul rezultat din procesele de fermentare anaeroba mezofila este colectat si este folosit atat pentru producerea de agent termic necesar aducerii namolului la temperatura de  $37^\circ\text{C}$  cat si pentru producere de energie electrica prin cogenerare (unitate CHP).

Conform calculelor de proces este necesar un volum de  $2000 \text{ m}^3$  pentru stocarea biogazului astfel capacitatea gazometrului va fi de  $2000 \text{ m}^3$  in loc de  $1000 \text{ m}^3$  asa cum era prevazut in proiectul initial.

Pentru flexibilitate recomandam prevederea a doua gazometre cu membrana dubla fiecare dintre acestea avand volumul de  $1000 \text{ m}^3$ .

Se propune totodata reamplasarea gazometrelor conform cu planul de situatie anexat.

In cazul in care exista o avarie in functionarea echipamentelor pe linia biogazului, aceasta este trimis pentru ardere la instalatia de facla.

#### **2.4.23. Instalatie tratare a biogaz**

Inainte de a fi valorificat, biogazul trece printr-un proces de tratare (desulfurare) pentru reducerea  $\text{H}_2\text{S}$  si a umiditatii.

Obiectul contine toate accesoriile necesare operarii in conditii de siguranta.

#### **2.4.24. Instalatie de cogenerare**

Biogazul tratat este trimis pentru valorificare catre unitatea de cogenerare sau la centrala termica. Agentul termic rezultat din aceste echipamente este folosit pentru incalzirea namolului in vederea asigurarii proceselor de fermentare mezofita.

Se propune instalarea unui cogeneratorul avand puterea  $250 \text{ kWel}$  asa cum este prevazut si in proiectul initial. Echipamentul poate fi utilizat pentru furnizarea de energie electrica reintrodusa in sistemul de distributie.

Este livrat si instalat sub forma unei unitati - container complet, cu toate accesoriile necesare inclusiv sisteme de racire tip chiller.

Centrare termica va fi echipata cu doua cazane cu arzatoare duale (biogaz si gaz natural) si pompe circulatie, schimbatoare de caldura.

Apa de adaos va fi asigurata din reseaua de apa potabila si va fi trecuta printr-o instalatie de dedurizare.

#### **2.4.25. Statie de pompare ape mari si bazin de retentie si egalizare**

In perioadele pe timp ploios pentru preluarea debitelor excedare care nu pot fi prelucrate de linia de epurare sunt prevazute 1 + 1 pompe cu melc avand debitul de  $2635 \text{ m}^3/\text{h}$ . Acestea transporta debitele excedentare catre bazinul de retentie existent.

Bazinul de retenție existent este compus din 3 compartimente având volumul total de 14000 m<sup>3</sup>. De asemenea în situația în care pe perioadele de timp uscat debitele instantanee depășesc debitul de alimentare a reactoarelor SBR (2635 m<sup>3</sup>/h), excesul se va dirija temporar către bazinul de retenție care în acest caz are rolul de bazin de egalizare / compensare. Reintroducerea apei în fluxul de epurare se va face în perioadele în care debitele influentului sunt scăzute. Transferul apei din bazin către linia de epurare se face prin deschiderea controlată a unei vane de perete acționată electric. Golirea completă a bazinului se va face prin pompare.

#### **2.4.26. Instalatie receptie vidanije**

Pentru preluarea apelor provenite de la vidanije (namol septic) este prevăzută o instalație de recepție a acestora. Instalația include o sită cu snec și presă cu cap de compactare și un bazin având volumul de 150 m<sup>3</sup> cu rol de stocare namol septic sitat. Bazinul este prevăzut sistem de amestecare. Preluarea namolului septic din bazin se face prin intermediul unei pompe cu surub. În perioadele pe timp ploios pentru preluarea debitelor excedente care nu pot fi prelucrate de linia de epurare sunt prevăzute 1 + 1 pompe cu melc având debitul de 2635 m<sup>3</sup>/h. Acestea transportă debitele excedente către bazinul de retenție existent.

#### **2.4.27. Statia de pompare apa tehnologica**

Din conducta de evacuare de la bazinele SBR o parte a apei epurate se va prelua într-o bazin subteran din beton construcție nouă. Adiacent bazinului într-o cameră uscată tot în construcție subterană se va amplasa grupul de pompare existent. Ca sursă de back up în bazinul de aspirație al grupului de pompare se va face racord și la rețeaua de apă potabilă.

#### **2.4.28. Generator electric de urgenta**

Pentru alimentarea consumatorilor vitali în cazul caderii de tensiune se prevede un grup electrogen. Capacitatea acestuia va fi stabilită la fazele anterioare.

#### **2.4.29. Conducta de evacuare apa epurata cu camin de debitmetru**

Apă epurată este colectată într-un jgheab pe toată latura de N-E reactoarelor SBR. Din capatul acestui jgheab pornește un collector de evacuare (conductă DN 1200) către emisar (canal deversare Paraul Dambu). Pe traseul acestui collector se va executa un camin de măsură în care se montează un debitmetru electromagnetic (sau de alt tip) și respective aspirația prelevatorului automat și pompei de prelevare pentru analizele automate parametrii efluent. Aceasta aparatură de măsură on-line a parametrilor se va monta într-un container adiacent caminului de măsură.

### **3. CONCLUZII**

Având în vedere ipotezele de calcul actualizate și breviarului de calcule de proces elaborat și anexat prezentei documentații soluția tehnică propusă descrisă mai sus cuprinde următoarele elemente de proces (structuri, instalații și echipamente) în completarea celor prevăzute în Proiectul tehnic inițial:

- Camin de avarie deversor intrare;
- Stație de gratare rare cu 2 gratare rare automate și presă de spălare reziduu;
- Sistem de aerare reconfigurat și suplimentat pentru reactoarele SBR;
- Circuit de refulare suflante modificat pentru a permite utilizarea a 3 suflante simultan pentru 1 reactor SBR;
- Bazin tampon pentru preluare namol în exces din reactoarele SBR și alimentarea liniilor de concentrare namol;
- Bazin tampon namol concentrat și stație de pompare alimentare fermentatoare;
- Gazometru/gazometre cu dubla membrană cu capacitate de 2000 m<sup>3</sup>. (recomandat 2 buc. De 1000 m<sup>3</sup>) și reamplasarea acestora față de cea prevăzută în proiect.

Prezenta documentație referitoare la soluția tehnică propusă împreună cu anexele reprezintă elementele principale ale temei de proiectare pentru revizia și completarea proiectului inițial.







**BREVIAR DE CALCUL SEAU PLOIESTI**

Populatia echivalenta calculata la incarcare CBO<sub>5</sub> si Q<sub>zi,max</sub>

250,000

**1. DATE DE BAZA**

**1.1 Debite de dimensionare statie**

Debit	l / s	m <sup>3</sup> / h	m <sup>3</sup> / zi
Q <sub>uzi,max</sub>	578.70	2083.33	50000.00
Q <sub>uormax uscat</sub>	731.94	2635.00	-

**1.2. Incarcarea apelor uzate la intrarea in statie**

Incarcari cu poluanti	Concentratii mg/l	Cantitati kg/zi	Incarcarea specifica g/om, zi
Consum biologic de oxigen - CBO <sub>5</sub>	300.00	15,000.00	60.00
Consum chimic de oxigen - CCO-Cr	500.00	25,000.00	120.00
Materii totale in suspensie - MTS	220.00	11,000.00	50.00
Azot total - N <sub>T</sub>	62.00	3,100.00	8.00
Fosfor total - P <sub>T</sub>	7.24	362.00	1.80

**1.3 Conditii de deversare in emisar si eficienta :**

Parametri	Valori necesare iesirea din statie:	Procent minim de reducere
	mg/l	%
CBO <sub>5</sub>	25	91.7%
CCO-Cr	125	75.0%
MTS	35	84.1%
N <sub>T</sub>	10	83.9%
P <sub>T</sub>	1	86.2%

**Randamentul treptei mecanice,**

Considerandu-se ca schema de epurare este fara decantor primar, se adopta urmatoarele randamente ale treptei biologice:

Parametri	Randamente	Cantitati eliminate in treapta mecanica
	%	kg/zi
CBO <sub>5</sub>	0%	0
CCO-Cr	0%	0
MTS	0%	0
N <sub>T</sub>	0%	0
P <sub>T</sub>	0%	0

Rezultă concentrațiile și cantitățile de poluanți la intrarea în treapta biologică:

Parametri	mg/l	(kg/zi)
<b>CBO<sub>5</sub></b>	300.00	15000.00
<b>CCO-Cr</b>	500.00	25000.00
<b>MTS</b>	220.00	11000.00
<b>N<sub>T</sub></b>	62.00	3100.00
<b>P<sub>T</sub></b>	7.24	362.00

#### Randamentul treptei biologice

Cantitatea totală de poluanți în apa uzată :

Parametri	efluentă treptei mecanice	efluentă treptei biologice	randamentul treptei biologice
	mg/l	mg/l	%
<b>CBO<sub>5</sub></b>	300.00	25.0	91.7%
<b>CCO-Cr</b>	500.00	125.0	75.0%
<b>MTS</b>	220.00	35.0	84.1%
<b>N<sub>T</sub></b>	62.00	10.0	84%
<b>P<sub>T</sub></b>	7.24	1.0	86%

## GRATARE RARE

### DATE DE PLECARE

Locuitori echivalenti: 250,000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50,000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

Debitele de dimensionare si verificare sunt:

$$Q_{\text{calcul}} = 2 \times Q_{\text{uz or max}} = 5270 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\text{verificare}} = Q_{\text{uz or min}} = 1562.50 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		5270.00	1463.89
Q <sub>v</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

### CRITERII DIMENSIONARE

Viteze: La debitul de calcul: in canal: min 0.40 [m/s]  
 printre barele gratarului: max 1.20 [m/s]

Cantitati specifice de retineri pe gratare:

Distanța (interspațiul) dintre barele grătarului [mm]	Cantitatea de rețineri specifică a (l/or, an)	
	curățire manuală	curățire mecanică
16	5.00	7.00
20	4.00	5.00
25	3.00	3.50
30	2.50	3.00
40	2.00	2.50
50	1.50	2.00

### CALCULE

Numar de canale principale:

in functionare [ut/SEAU] 1 [ut]  
 in rezerva [ut/SEAU] 0 [ut]

Latimea utila a canalului:

B<sub>1</sub> = 1.80 [m]

Gratere in canale principale:

tip	Gratar rar cu raclor mecanic
reglare curatire	Temporizata + detector de colmatare
colectare deseuri	container retinere
s - grosime bare	10 [mm]
b - distanta dintre bare	40 [mm]
n <sub>2</sub> - numarul de bare	

$n_2 = (B_1 - b) / (b + s) =$	35.20	rotunjit	36 [ut]
$n_1$ - numărul de interspații			
$n_1 = n_2 + 1 =$	37 [ut]		
panta minimă a canalului grătarelor		0.001 [m/m]	

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de calcul:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times J^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică (~ S/Pe) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

#### Caracteristicile canalului:

Pantă canal (J):	0.001 [m/m]
Lățime canal (b):	1.80 [m]
Coeficient Manning (n):	0.014

#### Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată (S):	1.620 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):	3.600 [m]
Raza hidraulică (Rh):	0.450 [m]
Viteza (v) la debitul de calcul:	0.904 [m/s]
Înălțimea apei în canal (y):	0.900 [m]

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de verificare:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times J^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică (~ S/Pe) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

#### Caracteristicile canalului:

Pantă canal (J):	0.001 [m/m]
Lățime canal (b):	1.80 [m]
Coeficient Manning (n):	0.014

#### Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată (S):	0.900 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):	2.800 [m]
Raza hidraulică (Rh):	0.321 [m]
Viteza (v) la debitul de verificare:	0.482 [m/s]
Înălțimea apei în canal (y):	0.500 [m]

#### Viteza apei printre barele gratarului:

Se determina cu relatia:

$$v_g = Q_C / (2 \times n_1 \times b \times h_{max}) = 1.10 [m/s]$$

**Verificare la incarcare suplimentara (colmatare):**

Colmatare considerata = 20.00 [%]

**Caracteristicile canalului:**

Pantă canal (J): 0.001 [m/m]  
 Lățime canal (b): 1.80 [m]  
 Coeficient Manning (n): 0.014

**Înălțimea apei în canal:**

Secțiunea udată (S): 1.980 [m<sup>2</sup>]  
 Perimetrul udat (Pe): 4.000 [m]  
 Raza hidraulică (Rh): 0.495 [m]  
 Viteza (v): 0.739 [m/s]  
 Înălțimea apei în canal (y): 1.100 [m]

Numarul de interspatii = 30 [ut]  
 Viteza apei printre barele gratarului = 1.386 [m/s]

**Pierdere de sarcina prin gratar:**

Se determina cu relatia:

$$h_w = \beta \times (s/b)^{4/3} \times \sin \alpha (v_{max}^2 / 2g) = 0.012 \text{ [m]}$$

unde:  $\beta$ : coeficient de forma al barelor 2.42  
 $\alpha$ : Inclinația gratarului fata de radierul canalului 70 [°]  
 $g$ : acceleratia gravitatonala 9.81 [m/s<sup>2</sup>]

Pentru a se ține seama de înfundarea parțială a grătarului pierdere de sarcina reala este:

$$h_r = 3h_w = 0.037 \text{ [m]}$$

**Cantitatea de rețineri pe gratar:**

volumul reținerilor umede:

$$V_r = (a \times N_0 \times k) / (1000 \times 365) = 3.42 \text{ [m}^3\text{/zi]}$$

unde:  $a$ : este cantitatea de rețineri specifică  
 $N_0$ : numărul de locuitori  
 $k$ : coeficient de variație zilnica

greutatea reținerilor umede:

$$G_r = \gamma_r \times V_r = 2739.73 \text{ [kg/zi]}$$

unde:  $\gamma_r$ : greutatea specifică a reținerilor umede 800 [kg/m<sup>3</sup>]

Avand in vedere cantitatea zilnica de rețineri de la gratarul rar se propune instalarea unui sistem de transport și compactare

tip	melc transportor + compactor reziduuri grosiere
numar de unitati	1
capacitate adoptata	1 m3/h
ore functionare pe zi	3.42 [h]
reducere maxima a volumului	70 [%]
volumul reținerilor :	1.03 [m <sup>3</sup> /zi]

## GRATARE DESE

### DATE DE PLECARE

Locuitori echivalenți: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	$= (1/24) \cdot p \cdot Q_{uz zi max}$	1562.50	434.03

Debitele de dimensionare si verificare sunt:

$$Q_{calcul} = 2 \times Q_{uz or max} = 5270 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{verificare} = Q_{uz or min} = 1562.50 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Astfel:

	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>	0.00	5270.00	1463.89
Q <sub>v</sub>	$= (1/24) \cdot p \cdot Q_{uz zi max}$	1562.50	434.03

### CRITERII DIMENSIONARE

Viteze: La debitul de calcul: in canal: min 0.40 [m/s]  
 printre barele gratarului: max 1.20 [m/s]

Cantitati specifice de retineri pe gratare:

Distanța (interspațiul) dintre barele gratarului [mm]	Cantitatea de rețineri specifică a (l/or, an)	
	curățire manuală	curățire mecanică
0.5	-	25.00
2	-	20.00
3	-	18.00
6	-	15.00
10	-	12.00
16	-	7.00

### CALCULE

Numar de canale principale:  
 in functionare [ut/SEAU] 2 [ut]  
 in rezerva [ut/SEAU] 0 [ut]

Latimea utila a canalului:  
 B<sub>1</sub> = 1.60 [m]

Gratere in canale principale:

tip	Gratar des
reglare curatire	Temporizată + detector de colmatare
colectare deseuri	Snec transportor compactor
s - grosime bare	2 [mm]
b - distanta dintre bare	6 [mm]



$n_2$ - numărul de bare			
$n_2 = (B_1 - b) / (b + s) =$	199.25	rotunjit	200 [ut]
$n_1$ - numărul de interspații			
$n_1 = n_2 + 1 =$	201	[ut]	
panta minimă a canalului gratarelor		0.001	[m/m]

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de calcul:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

#### Caracteristicile canalului:

Pantă canal ( $J$ ):	0.001 [m/m]
Lățime canal ( $b$ ):	1.60 [m]
Coeficient Manning ( $n$ ):	0.014

#### Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată ( $S$ ):	0.960 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat ( $Pe$ ):	2.800 [m]
Raza hidraulică ( $R_h$ ):	0.343 [m]
Viteza ( $v$ ) la debitul de calcul:	0.762 [m/s]
Înălțimea apei în canal ( $y$ ):	0.600 [m]

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de verificare:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

#### Caracteristicile canalului:

Pantă canal ( $J$ ):	0.001 [m/m]
Lățime canal ( $b$ ):	1.60 [m]
Coeficient Manning ( $n$ ):	0.014

#### Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată ( $S$ ):	0.480 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat ( $Pe$ ):	2.200 [m]
Raza hidraulică ( $R_h$ ):	0.218 [m]
Viteza ( $v$ ) la debitul de verificare:	0.452 [m/s]
Înălțimea apei în canal ( $y$ ):	0.300 [m]

#### Viteza apei printre barele gratarului:

Se determina cu relația:

$$v_g = Q_c / (2 \times n_1 \times b \times h_{max}) = 1.012 \text{ [m/s]}$$

### Verificare la incarcare suplimentara (colmatare):

Colmatare considerata	=	20.00 [%]
Caracteristicile canalului:		
Panta canal (J):		0.001 [m/m]
Lăţime canal (b):		1.28 [m]
Coefficient Manning (n):		0.014
Înălţimea apei în canal:		
Secţiunea udată (S):		1.024 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):		2.880 [m]
Raza hidraulică (Rh):		0.356 [m]
Viteza (v):		0.715 [m/s]
Înălţimea apei în canal (y):		0.800 [m]
Numarul de interspatii	=	161 [ut]
Viteza apei printre barele gratarului	=	1.184 [m/s]

### Pierdere de sarcina prin gratar:

Se determina cu relatia:

$$h_w = \beta \times (s/b)^{4/3} \times \sin(\alpha) \times (v_{max}^2 / 2g) = 0.004 [m]$$

unde:	$\beta$ : coeficient de forma al barelor	2.42
	$\alpha$ : inclinatia gratarului fata de radierul canalului	50 [°]
	g: acceleratia gravitationala	9.81 [m/s <sup>2</sup> ]

Pentru a se ţine seama de înfundarea parţială a grătarului pierderea de sarcina reala este:

$$h_r = 3h_w = 0.013 [m]$$

### Cantitatea de reţineri pe gratare:

volumul reţinerilor umede:

$$V_r = (a \times N_0 \times k) / (1000 \times 365) = 20.55 [m^3/zi]$$

unde:	a: este cantitatea de reţineri specifică
	N <sub>0</sub> : numărul de locuitori
	k: coeficient de variatie zilnica

greutatea reţinerilor umede:

$$G_r = \gamma_r \times V_r = 18493.15 [kg/zi]$$

unde:	$\gamma_r$ : greutatea specifică a reţinerilor umede	900 [kg/m <sup>3</sup> ]
-------	--	--------------------------

### Transportarea reţinerilor de pe gratare si compactarea acestora:

tip	melc transportor + compactor reziduuri grosiere
numar de unitati	2
capacitate echipament	4 m3/h
ore functionare pe zi	2.57 [h]
reducere maxima a volumului	70 [%]
volumul reţinerilor presate:	6.16 [m <sup>3</sup> /zi]

# **DEZNISIPATOR SEPARATOR DE GRASIMI AERAT**

## **DATE DE PLECARE**

Locuitori echivalenti: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	$= (1/24) \cdot p \cdot Q_{uz zi max}$	1562.50	434.03

Debitele de dimensionare si verificare sunt:

Q <sub>calcul</sub>	=	Q <sub>uz or max</sub>	2635.00 [m <sup>3</sup> /h]
Q <sub>verificare</sub>	=	Q <sub>uz or min</sub>	1562.50 [m <sup>3</sup> /h]

Astfel:

	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>v</sub>	$= (1/24) \cdot p \cdot Q_{uz zi max}$	1562.50	434.03

## **CRITERII DIMENSIONARE**

Incarcare superficiala recomandata:

La debitul de calcul:	$u \leq 6 \dots 7$ [mm/s] =	6 [mm/s]
La debitul de verificare:	$u_s \leq 4 \dots 5$ [mm/s] =	4 [mm/s]

Timp de stationare in bazin:

La debitul de calcul:	$t_c = 2 \dots 5$	[min]
La debitul de verificare:	$t_v = 10 \dots 15$	[min]

Lungime insuflare aer:

$$L_{ins} \leq 0.80 L \quad [m]$$

Debit specific de aer:

La debitul de calcul:	$q_{aer} = 0.50 \dots 2.00$	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]
La debitul de verificare:	$q_{aer} = 1.00 \dots 2.00$	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]

Raportul debitelor de aer si apa:

La debitul de calcul:	$Q_{aer}/Q_c = 0.10 \dots 0.22$	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]
La debitul de verificare:	$Q_{aer}/Q_v = 0.20 \dots 0.50$	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]

## **CALCULE**

Numar de canale principale:

in functionare [ut/SEAU]	1 [ut]
in rezerva [ut/SEAU]	1 [ut]

Suprafata orizontala necesara a luciului de apa:

$$A_0 = Q_c / u = 121.99 \text{ [m}^2\text{]} \quad \text{rotunjit} \quad 244.00 \text{ [m}^2\text{]}$$

verificarea incarcarii superficiale la Q<sub>v</sub>:

$$u_s = Q_v / A_0 \leq 4 \dots 5 \text{ [mm/s]} = 1.78 \leq 4 \dots 5 \text{ [mm/s]}$$

$$A_0 = n \times B_1 \times L$$

unde: n: numar de linii (compartimente)  
 B<sub>1</sub>: latimea spatiului de deznisipare pentru un compartiment [m]  
 L: lungimea utila a deznisipatorului [m]

#### Raport recomandat lungime / latime:

$m = L / B_1 = 10 \dots 15 =$	12.5		
$A_0 = n \times B_1 \times L = n \times B_1 \times m \times B_1 = n \times m \times B_1^2$			
$B_1 = [A_0 / (n \times m)]^{1/2} =$	4.42 [m]	ales	3.05 [m]
+ (latime compartiment grasimi) =	2.76 [m]	rotunjit	1.35 [m]
$L_{deznisipare} = m \times B_1 =$	38.13 [m]	ales	40.00 [m]
$L_{ins} \leq 0.80 L =$	32.00 [m]	ales	32.00 [m]

#### Volumul total necesar deznisipator :

La debitul de calcul: $t_c = 2 \dots 5$ [min]	ales	5.00 [min]
La debitul de verificare: $t_v = 10 \dots 15$ [min]	ales	15.00 [min]
$V_{nec} = Q_c \times t_c =$	219.58 [m <sup>3</sup> ]	
$V_{nec} = Q_v \times t_v =$	390.63 [m <sup>3</sup> ]	

#### Adâncimea minimă a apei în zona de deznisipare:

$H_{min} = V_{nec} / (n \times B_1 \times L) =$	3.20 [m]	rotunjit :	3.50 [m]
Raport $B / H$ recomandat $\sim 1.20$		initial :	1.34

#### Volumul deznisipator minim calculat:

$V_{DSGA} = n \times B_1 \times L \times H =$	427.00 [m <sup>3</sup> ]	>	390.63 [m <sup>3</sup> ]
---	--------------------------	---	--------------------------

#### Durata medie de trecere a apei prin zona de deznisipare :

$t_c = V_{DSGA} / Q_v =$	16.40 [min]	$\geq$	15.00 [min]
$t_c = V_{DSGA} / Q_c =$	9.72 [min]	$\geq$	5.00 [min]

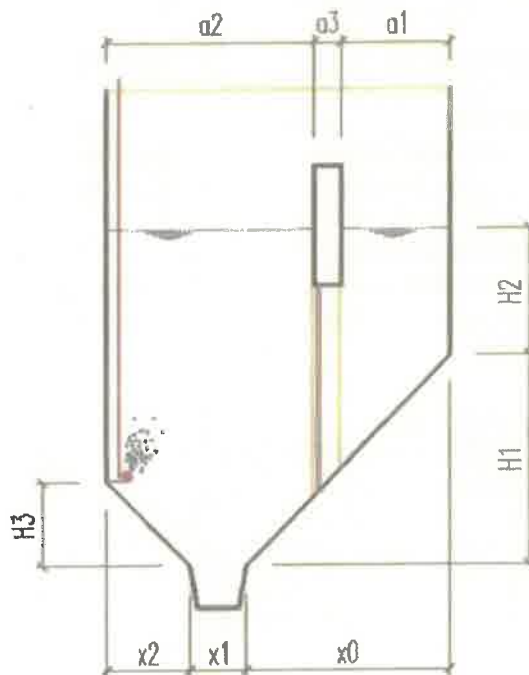
#### Secțiune transversală deznisipator pentru o linie:

$S_T = V_{DSGA} / (n \times L) =$	10.68 [m <sup>2</sup> ]
-----------------------------------	-------------------------

#### Caracteristici geometrice deznisipator:

- Lungime utilă [m]:	40.00
- Separator de grăsimi:	
Lățime ( $a_1$ ) [m]:	1.35
- Perete despărțitor:	
Lățime ( $a_3$ ) [m]:	0.30
- Deznisipator:	
Lățime ( $a_2$ ) [m]:	3.05
Înălțimea zonei drepte ( $H_2$ ) [m]:	0.70
- Zona oblică a separatorului de grăsimi:	
Unghi $\alpha$ [°]:	30.00
Lățime inferioară ( $x_0$ ):	3.80
Înălțime ( $H_1$ ) [m]:	2.19
- Canal de concentrare a nisipurilor:	
Unghi $\beta$ [°]:	45.00
Lățime canal ( $x_1$ ) [m]:	0.40
Lățime inferioară ( $x_2$ ) [m]:	0.50
Înălțime ( $H_3$ ) [m]:	0.50
$S_T$ [m <sup>2</sup> /DSGA]:	6.39

B =	3.40 [m]
H =	2.90 [m]
Raport $B / H =$	1.17 $\sim 1.20$



**Aerare:**Debitul specific de aer normal (în condiții standard :  $p_a=1$  at;  $\theta_N=10^\circ\text{C}$ )

$$q_{\text{aer}} = 0.50 \dots 1.50 = 1.00 \text{ [m}^3\text{aer/h, m}^3\text{volum util]}$$

Debitul normal de aer necesar va fi:

$$Q_{N\text{nec}} = V_{\text{DSGA}} \times q_{\text{aer}} = 427.00 \text{ [Nm}^3\text{aer/h]}$$

Debitul real de aer necesar ( $p_R=760$  mmHg;  $\theta=30^\circ\text{C}$ )

$$Q_{R\text{aer}}^{\text{nec}} = Q_{N\text{aer}}^{\text{nec}} \times (\theta+273) / (\theta_N+273) \times (760 / 760) = 411.91 \text{ [m}^3\text{aer/h]}$$

Se verifică rapoartele:

$$Q_{R\text{aer}} / Q_C \in (0.10 \dots 0.22) = 0.156$$

$$Q_{R\text{aer}} / Q_V \in (0.20 \dots 0.50) = 0.264$$

**Suflante:**

cu lobi

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
debit minim suflanta:	411.91 [m <sup>3</sup> aer/h]
debit suflanta existenta	540.00 Nm <sup>3</sup> /h

**Extragere si concentrare nisip:**

Apă + Nisip:	20.00 [l/m <sup>3</sup> influent]
Nisip uscat:	0.03 [l/m <sup>3</sup> influent]
Densitate aparentă nisip:	1.20 [kg/l]
Volum zilnic extracție apă/nisip pentru:	24.00 [h]
$Q_{\text{uz or max}} =$	52.70 [m <sup>3</sup> /h]

**Instalații de extragere nisip:**

pompa centrifuga

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
debit minim pompa:	52.70 [m <sup>3</sup> /h]

**Concentrare si spalare nisip:**

clasificator nisip

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
capacitate minima:	52.70 [m <sup>3</sup> /h]
capacitate echipament existent	57.60 [m <sup>3</sup> /h]

**Extragere si concentrare grasimi:**

Cantitate specifica grasimi:	8.00 [gr/LE/zi]
Densitate:	0.80 [kg/l]
Randament separare grasimi:	65.00 [%]
Producție grasimi:	1.63 [m <sup>3</sup> /zi]

# ELIMINAREA BIOLOGICA SI CHIMICA A FOSFORULUI

## DATE DE PLECARÉ

Locuitori echivalenți: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50,000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2,635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1,562.50	434.03

Debitele de dimensionare si verificare sunt:

$$Q_{\text{calcul}} = 2635.00 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		2,635.00	731.94

## Temperaturi:

Temperatura apelor uzate (iarna) - calculul nitrificării:	12 [°C]
Temperatura apelor uzate (vara) - capacitatea de oxigenare necesara:	20 [°C]
Temperatura aerului (vara) - debit real de aer :	30 [°C]

## Concentrațiile substanțelor poluante la intrarea în bioreactor:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	X <sub>5uz</sub> <sup>b</sup> =	300.00 [mg/l]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	C <sub>p</sub> <sup>b</sup> =	7.24 [mg/l]

## Concentrațiile substanțelor poluante din effluentul stației de epurare:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	X <sub>5uz</sub> <sup>adm</sup> =	25.00 [mg/l]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	C <sub>p</sub> <sup>adm</sup> =	1.00 [mg/l]

## Cantitățile de substanță din influentul bioreactorului:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>b</sub> = X <sub>5uz</sub> <sup>b</sup> x Q <sub>c</sub> =	15,000.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>p</sub> <sup>b</sup> = C <sub>p</sub> <sup>b</sup> x Q <sub>c</sub> =	362.00 [kg/zi]

## Cantitățile de substanță din effluentul stației de epurare:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>ev</sub> = X <sub>5uz</sub> <sup>adm</sup> x Q <sub>c</sub> =	1,250.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>p</sub> <sup>ev</sup> = C <sub>p</sub> <sup>adm</sup> x Q <sub>c</sub> =	50.00 [kg/zi]

## Cantitățile de substanță îndepărtate (eliminate) în sistemul biologic:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>b</sub> ' = C <sub>b</sub> - C <sub>ev</sub> =	13,750.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>p</sub> ' = K <sub>p</sub> <sup>b</sup> - K <sub>p</sub> <sup>ev</sup> =	312.00 [kg/zi]

## Îndepărtarea fosforului din apa uzata

Îndepărtarea fosforului din apele uzate orășenești se poate desfășura prin procese biologice, prin precipitare chimică (preprecipitare,

## CALCULE

### ELIMINAREA BIOLOGICA A FOSFORULUI

Pentru dimensionare s-a avut în considerare eliminarea exclusivă pe cale chimică

### ELIMINAREA CHIMICA A FOSFORULUI

Determinarea concentrației de fosfor care trebuie eliminată prin precipitare se face din ecuația de bilanț:

$$C_{P, \text{prec}} = C_P - C_{P, \text{eff}} - C_{P, \text{BM}} - C_{P, \text{bio ex}}$$

unde:

$C_{P, \text{prec}}$	concentrația de fosfor total care trebuie eliminată prin precipitare	[mg P/l]
$C_P$	concentrația de fosfor total din influentul bazinului anaerob	[mg P/l]
$C_{P, \text{eff}}$	concentrația de fosfor total din efluentul stației de epurare	[mg P/l]
$C_{P, \text{BM}}$	concentrația de fosfor înglobat în biomasă	[mg P/l]
$C_{P, \text{bio ex}}$	concentrația de fosfor biologic în exces	[mg P/l]

Dacă:  $C_{P, \text{prec}} > 0$  este nevoie, pe lângă eliminarea pe cale biologică și de precipitare chimică.  
 $C_{P, \text{prec}} < 0$  nu este nevoie de precipitare chimică.

Pentru valori negative ale concentrației  $C_{P, \text{prec}}$  apropiate de zero (-1,0 mg/l ... -1,5 mg/l) se vor prevedea, totuși, la proiectare, posibilitatea și spațiile necesare în viitor pentru tratarea chimică necesară.

Concentrația de fosfor total din efluentul stației de epurare  $C_{P, \text{eff}}$  se va considera:

$$C_{P, \text{eff}} = (0,6 \dots 0,7) \times C_P^{\text{adm}} \quad [\text{mg P/l}]$$
$$C_P^{\text{adm}} = 1,00 \quad [\text{mg P/l}]$$
$$C_{P, \text{eff}} = 0,70 \quad [\text{mg P/l}]$$

Concentrația de fosfor încorporat în biomasă se consideră:

$$C_{P, \text{BM}} = 0,01 \times X_{\text{Suz}} \quad [\text{mg P/l}]$$

atunci:  $C_{P, \text{BM}} = 3,00 \quad [\text{mg P/l}]$

Concentrația în fosfor biologic în exces se va considera

$$C_{P, \text{bio ex}} = (0,01 \dots 0,015) \times X_{\text{Suz}}^b \quad [\text{mg P/l}]$$

atunci:  $C_{P, \text{bio ex}} = 4,50 \quad [\text{mg/l}]$

Pentru dimensionarea echipamentelor de dozare considerăm ca nu se elimină fosfor în treapta biologică, deci

$$C_{P, \text{bio ex}} = 0,00 \quad [\text{mg/l}]$$

Astfel concentrația de fosfor care trebuie eliminată prin precipitare (dimensionare fără defosforizare biologică):

$$C_{P, \text{prec}} = 3,54 \quad [\text{mg/l}]$$

Necesarul mediu de reactiv pentru precipitare chimică este:

precipitare cu fier:	2,70 [kg Fe/kg P <sub>prec</sub> ]
precipitare cu aluminiu:	1,30 [kg Al/kg P <sub>prec</sub> ]

### PRECIPITARE CU CLORURA FERICA - FeCl<sub>3</sub>

Stare fizică:	soluție lichidă
Procent Fe <sup>3+</sup> în soluție:	0,137 [kg Fe <sup>3+</sup> /l Sol]
Densitate soluție:	1,42 [kg/l]

**Fosfor de eliminat:**

la  $Q_{uz\ zi\ max}$  : 177.00 [kg/zi]  
la  $Q_{uz\ or\ max}$  : 9.33 [kg/h]

**Necesar  $Fe^{3+}$  pentru precipitare fosfor:**

la  $Q_{uz\ zi\ max}$  : 477.90 [kg/zi]  
la  $Q_{uz\ or\ max}$  : 25.19 [kg/h]

**Consum reactiv  $FeCl_3$ :**

la  $Q_{uz\ zi\ max}$  : 2,456.56 [l/zi]  
la  $Q_{uz\ or\ max}$  : 129.46 [l/h]

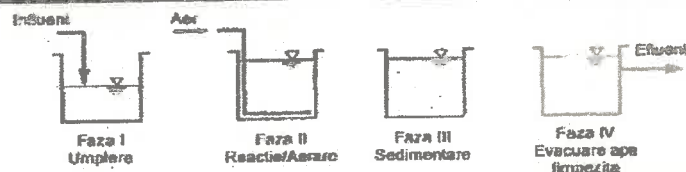
**Echipamente de stocare:**

tip:	rezervor HDPE	
active:	2 [ut]	
Capacitate:	exista:	30 [m <sup>3</sup> ]
	timp de stocare	12.21 [zile]



## Reactoare biologice (SBR)

### SCHEMA GENERALA



### DATE DE PLECARE

	Min	Max
Temperatură minimă/maximă de calcul a lichidului (°C):	12,00	20,00
Debit zilnic ploale (m³/h):	5,270.00	5,270.00
Debit zilnic maxim (m³/h):	2,083.33	2,083.33
Debit orar uscat maxim (m³/h):	2,635.00	2,635.00

### Incarcari in influentul treptei biologice (inclusiv incarcari interne)

Cantitate de CBO5 la intrare in bazine, kg/zi	15,000.00	15,000.00
Cantitate de MTS la intrare in bazine, kg/zi	11,000.00	11,080.00
Cantitate de Nt la intrare in bazine, kg/zi	3,100.00	3,100.00
Cantitate de Pt la intrare in bazine, kg/zi	362.00	362.00

Numarul de linii tehnologice noi	4.00	4.00
----------------------------------	------	------

### Concentratii in influentul treptei biologice

Concentratie CBO5 la intrare in bazin, mg/l	300.00	300.00
Concentratie MTS la intrare in bazin, mg/l	220.00	220.00
Concentratie Nt la intrare in bazin, mg/l	62.00	62.00
Concentratie Pt la intrare in bazin, mg/l	7.24	7.24

### CALCULE

#### Calculul concentratiei de azotat pentru denitrificare

$$S_{NO3,D} = C_{N,AT} - S_{NO3,EST} - X_{C/N,B,M}$$

Concentratia de azot limita max. din influentul treptei biologice, mg/l	62.00	62.00
Concentratie de azot organic din efuentul treptei biologice, mg/l	2.00	2.00
Cantitatea de azot din azotat din efuentul treptei biologice	5.65	5.65
Concentratia de CBO5 la intrare in treapta biologica, mg/l	300.00	300.00
Concentratie de azot organic incorporat in biomasa, din efuentul treptei biologice, mg/l	15.00	15.00
Concentratia de azotat pentru denitrificare, mg/l	39.35	39.35

#### Calculul raportului dintre azotatul ce trebuie denitrificat si concentratia CBO5

Concentratia de azotat pentru denitrificare, mg/l	39.35	39.35
Concentratia de CBO5 la intrare in treapta biologica, mg/l	300.00	300.00
Raportul dintre nitrati de denitrificat si CBO5, kg/kg	0.13	0.13

#### Raportul dintre volumul necesar denitrificarii si volumul total

Conform Tabel 3 al ATV A 131

Raportul dintre nitrati de denitrificat si CBO5, kg/kg	0.13	0.13
Raportul necesar intre volumul pentru denitrificare si volumul total	0.35	0.35
Raportul selectat intre volumele de denitrificare si total al bazinului de aerare $V_D/V_{AT}$	0.35	0.35

#### Varsta namolului pentru dimensionarea zonei aerobe

$$t_{TS,aerob} = SF \cdot 3.4 \cdot 1.103^{(15-T)}$$

Factor de siguranta	1.45	1.45
Temperatura minima, °C	12.00	20.00
Varsta namolului pentru dimensionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02
Varsta namolului aleasa pentru dimensionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02

#### Calculul varstei namolului pentru nitrificare-denitrificare

$$t_{TS} = t_{TS,aerob} \cdot 1/(1-V_D/V_{AT})$$

Varsta namolului pentru dimensionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02
Raportul dintre volumul pentru denitrificare si volumul total al BA	0.35	0.35
Varsta necesara a namolului, zile	10.2	4.6
Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0

#### Calculul cantitatilor de namol in exces produs prin nitrificare-denitrificare

$$US_{4,C,specfic} = (0,75 + 0,6 \cdot (X_{SS,AT} / C_{BOD,AT}) - ((1 - 0,2) \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot t_{rs} \cdot F_T) / (1 + (0,17 \cdot t_{rs} \cdot F_T)))$$

Concentratie TSS la intrare in bazin, mg/l	220.00	220.00
Concentratie CBO5 la intrare in bazin, mg/l	300.00	300.00
Varsta aleasa a namolului, zile	11.00	11.00
Temperatura minima, °C	12.00	20.00
Coefficientul de temperatura	0.81	1.42
Productia specifica de namol in exces/kg de CBO5, kg/kg	0.83	0.75

#### Calculul cantitatii totale de namol in exces prin indepartarea CBO5 si nitrificare-denitrificare

$$US_{4,C} = B_{9,BOD} \cdot US_{4,C,specfic}$$

Cantitatea de CBO5, kg/zi	15,000.00	15,000.00
Productia specifica de namol in exces/kg de CBO5, kg/kg	0.83	0.75
Productia de namol din eliminarea C, kg SU/zi	12,424.34	11,317.53

#### Cantitatea de P indepartata prin precipitare chimica

Calculul este facut utilizand formula 5.9 din ATV A 131

$$X_{P,specfic} = C_{P,AT} / C_{P,AT} + C_{P,AT} / C_{P,AT}$$

$C_{P,AT}$ (mg/l)		7.24	7.24
$C_{P,specfic}$ (mg/l)	$0.7 \cdot C_{P,AT}$	5.07	5.07
$X_{P,specfic}$ (mg/l)	$0.91 \cdot C_{P,AT}$	6.59	6.59
$X_{P,specfic}$ (mg/l)	$0.065 \cdot C_{P,AT}$	0.47	0.47
$X_{P,specfic}$ (mg/l)		2.84	2.84

#### Calculul productiei de namol in exces prin indepartarea chimica a P

$$US_{4,P} = Q_d \cdot (3 \cdot X_{P,BOD} + 6,6 \cdot X_{P,Pel,B} + 5,3 \cdot X_{P,Pel,A}) / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.00	50,000.00
P indepartat biologic, mg/l	1.50	1.50
P indepartat chimic cu Fe, mg/l	2.04	2.04
Productia de namol in exces din eliminarea P, kg SU/zi	918.60	918.60

#### Calculul productiei totale de namol in exces

$$US_4 = US_{4,C} + US_{4,P}$$

Productia de namol in exces de la indepartarea C, kg SU/zi	12,424.34	11,317.53
Productia de namol in exces din eliminarea P, kg SU/zi	918.60	918.60
Productia totala de namol in exces, kg SU/zi	13,342.94	12,236.13
Productia de namol in exces per bazin si ciclu, kg SU/zi	1,111.81	1,019.68
Concentratie namol in exces la finalul extractiei	kgSU/m3	10.00
	%	1.00
Volum zilnic namol in exces, m3/zi	1,334.29	1,223.61

#### Calculul biomasei necesare

$$M_{biomasa} = t_{rs} \cdot US_4$$

Varsta aleasa a namolului, zile	11.00	11.00
Productia totala de namol in exces, kg SU/zi	13,342.94	12,236.13
Biomasa necesara, kg	146,772.31	134,597.41
Volumul necesar al bioreactorului conf. ATV 131, m3	29,354.46	29,354.46
VBB (VAT) = Mbiomasa/cnaB, m3	29,354.46	

Numer' bazine: n = 4.00

$C_{nab}$	- concentratia namolului activat in bioreactor		
$C_{nab}$	=	5.00	kg SU/m <sup>3</sup> bazin
$l_{VN}$	- indicele volumetric al namolului		
$l_{VN}$	=	100	cm <sup>3</sup> /g

#### Timpi cicluri considerate:

$t_z$	- durata ciclu	=	8.00	h
$n_z$	- numar cicluri zilnice	=	3.00	zi <sup>-1</sup>
$t_F$	- durata umplere	=	2.00	h
$t_{dep}$	- durata ciclu anaerob	=	0.50	h
	- durata aerare/mbare	=	4.80	h
$t_{sed}$	- durata ciclu sedimentar	=	1.00	h
$t_{ab}$	- durata ciclu evacuare apa decantata	=	1.70	h

#### Durata faza reactie:

$$t_R = t_z - t_{sed} - t_{dep} - t_{ab} = 4.80 \text{ h}$$

$$t_R = t_D + t_N \quad t_D - \text{timp de denitrificare, } t_N - \text{timp nitrificare}$$

#### Durata fazei de denitrificare

$$t_D = t_R \cdot V_D / V_{BB} = 1.68 \text{ h}$$

Volumul necesar:

$$\begin{aligned} \text{Volum necesar 1 bazin SBR } V_{RB} &= V_{BB} \cdot c_{naB} / (c_{naB} \cdot n) \cdot (t_Z / R) & 12,231.03 & \text{m}^3 \\ \text{Volum necesar hidraulic } V_{RH} &= (Q_{max} \cdot t_Z / n) \cdot f_{Amax} & 10,416.67 & \text{m}^3 \\ & V_{RB} \geq V_{RH} \text{ condiție îndeplinită} \end{aligned}$$

Volumul de ados la debit orar maxim per ciclu:

$$\begin{aligned} \Delta V_R &= Q_{max} \times (t_Z / n) = & 5,270.00 & \text{m}^3 \\ V_{min} &= V_{dos} / n - \Delta V_R = & 6,926.80 & \text{m}^3 \\ f_{Amax} &= \Delta V_R / V_{dos} = & 0.43 & \\ f_{A,ales} &= & 0.40 & \end{aligned}$$

Dimensiuni bazine existente

$$\begin{aligned} \text{Lungime} & L = & 60.50 & \text{m} \\ \text{Latime} & l = & 31.50 & \text{m} \\ \text{Adancime utila} & H = & 6.40 & \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumul existent per bazin:} & V_{dos} = & 12,196.80 & \text{m}^3 \\ \text{Volumul total:} & V_{dos} = & 48,787.20 & \text{m}^3 \end{aligned}$$

Debit intrare in treapta biologica, m3/ciclu/bazin	4,166.67	4,166.67
Incarcare organica bazin, kg CBO5/m3, zi	0.31	0.31
Incarcare organica de namol, kg CBO5/kg SU.zi	1.08	1.08
Debit evacuare din treapta biologica, m3/ciclu/bazin	4,166.67	4,166.67
Variatie maxima de nivel, m - ΔH	2.56	2.56
Nivel superior al apei, m - h <sub>w</sub>	6.40	6.40
Nivel inferior al apei, h <sub>wmin</sub> = h <sub>w</sub> - ΔH [m]	3.84	3.84
Nivel namol la finalul sedimentarii, m	3.21	3.21
Distanța minima dintre nivelul apei și al namolului, m	0.63	0.63

Înălțimi:

$$\begin{aligned} h_w & \text{ - înălțimea apei în bazin} & = & 6.40 \text{ m} \\ h_w^{min} & \text{ - înălțimea minimă a apei în bazin} & = & 3.84 \text{ m} \\ & h_w^{min} = h_w \times (1 - f_{Amax}) & = & \\ & f_{Amax} & 0.40 & \\ c_{nab}^{real} & \text{ - concentrația nămolului activat reală în bioreactor} & = & \\ c_{nab}^{real} & = c_{nab} \times (V_{RB} / V) & = & 5.01 \text{ kg SU/m}^3 \text{ bazin} \\ h_g & \text{ - înălțimea stratului de namol la sfârșitul procesului de decantare} & = & \\ & h_g = h_w \cdot c_{nab}^{real} \cdot l_{NM} / 1000 & = & 3.21 \text{ m} \\ a & \text{ - viteză de sedimentare a nămolului} & = & \\ & v_s = 650 / (c_{nab}^{real} \cdot l_{NM} - 100) = & = & 1.62 \text{ m/h} \\ & h_{wmin} - h_g = 0.1 \cdot h_w = 0.6 \text{ m} & \text{ condiție îndeplinită} \end{aligned}$$

Verificarea condiției de denitrificare:

Concentrația de azot din efluent este dată de relația (pentru debit zilnic mediu):

$$N_e = C_{N-NO_3}^D \times (f_A / Z) = 5.25 \text{ [mg/l]}$$

$$\begin{aligned} \text{unde } Z & \text{ - număr proces nitrificare/denitrificare realizat într-un ciclu} \\ Z & = 3.00 \end{aligned}$$

Statii de pompare alimentare SBR

$$\begin{aligned} \text{Debit necesar alimentare per ciclu} & 4,166.67 \text{ m}^3/\text{ciclu} \\ \text{Durata umplere per ciclu - tF} & 2.00 \text{ h} \\ \text{Debit alimentare 1 bazin} & 2,083.33 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{Numar de pompe în funcțiune} & 3.00 \text{ buc} \\ \text{Numar de pompe în rezerva} & 1.00 \text{ buc} \\ \text{Debit necesar per pompa} & 684.44 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Namol în exces - } N_{ex} & & \text{kg SU/zi} & 13,342.94 \\ \text{Volum de namol în exces} & & \text{m}^3/\text{zi} & 1,334.28 \\ \text{Namol în exces per ciclu - } N_{ex} / (n \times m_z) & & \text{kg SU/ciclu} & 1,111.91 \\ \text{Volum de namol în exces per ciclu și bazin} & & \text{m}^3/\text{ciclu} & 111.19 \\ \text{Durata teoretică de evacuare namol în exces} & 30 \text{ min./ciclu} & \text{h/ciclu} & 0.50 \\ \text{Debit orar evacuare namol} & & \text{m}^3/\text{h} & 222.38 \\ \text{Pompe de extracție namol în exces - existente} & & \text{buc} & 2.00 \\ \text{Debit orar pompe existente} & & \text{m}^3/\text{h} & 100.00 \\ \text{Durata reală de evacuare namol în exces} & 34 \text{ min./ciclu} & \text{h/ciclu} & 0.57 \end{aligned}$$

# Sistemul de aerare SBR

Consum de oxigen pentru indepartarea C

$$OV_{d,C} = B_{d,BSB,ZB} * [0,56 + 0,15 * t_{TS} * FT / (1 + 0,17 * t_{TS} * FT)]$$

Incarcarea cu CBO5 in treapta biologica, kg/zi	15,000.0	15,000.0
Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0
Temperatura maxima a apei uzate, °C	12.0	20.0
FT = 1,072 ^ (T-15)	0.8	1.4
Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/zi	16,378.9	18,006.6
Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/kg CBO5	1.1	1.2

Consum de oxigen pentru nitrificare

$$OV_{d,N} = Q_d * 4,3 * (SNO3,D - SNO3,ZB + SNO3,AN) / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.0	50,000.0
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/zi	9,245.0	9,245.0
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/kg BSB	0.6	0.6

Oxigenul recuperat prin denitrificare

$$OV_{d,D} = Q_d * 2,9 * SNO3,D / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.0	50,000.0
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/zi	5,706.2	5,706.2
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/kg BSB	0.4	0.4

Consum total de oxigen

$$OV_d = OV_{d,C} + OV_{d,N} - OV_{d,D}$$

Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/zi	16,378.9	18,006.6
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/zi	9,245.0	9,245.0
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/zi	5,706.2	5,706.2
Consum total de oxigen, kg O2/zi	19,917.8	21,545.4
Consum total de oxigen, kg O2/kg CBO5	1.3	1.4

Capacitatea de oxigenare maxima

$$OV_{d,h} = [(fC * (OV_{d,C} - OV_{d,D}) + fN * OV_{d,N}) / 24]$$

Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0
fC=conform tabelul 7 din ATV A131	1.2	1.2
fN=conform tabelul 7 din ATV A131	2.0	2.0

Ipoteza 1; fC=1, fN=X, kg O2/h	918.8	1,000.2
Ipoteza 2; fC=Y, fN=1, kg O2/h	1,215.1	1,282.9
Ipoteza relevanta, kg O2/h	1,215.1	1,282.9

Consumul maxim orar de oxigen transferat in namolul activat la concentratia oxigenului

dizolvat din bazin, Cx

$$erf.\alpha OC = C_s / (C_s - C_x) * OV_h * 1 / ((tR - tD) * 3 / 24)$$

$$\text{Debitul necesar de aer : } Q_L = 1000 * OC / SSOTE / h_D$$

Concentratia de saturatie a oxigenului, mgO2/L	10.8	9.1
Oxigenul rezidual, mgO2/L	2.0	2.0
Capacitatea de oxigenare orara maxima, kgO2/h	1,215.1	1,282.9
Eficienta de oxigenare in apa curata, SSOTE, gO2/Nm3/m	22.0	22.0
Adancimea de insuflare, hD, m	6.2	6.2
Alegerea coeficientului alpha, α	0.65	0.65
Consumul maxim orar de oxigen transferat, erf. α OC, kgO2/h	2,486.5	4,217.5
Cantitatea de oxigen transferat in apa curata, OC, kgO2/h	3,825.4	6,488.5
Debit necesar de aer, QL [Nm3/h]	28,045.5	47,569.6

**Statia de suflante**

Nr de bazine	4.0	4.0
Nr maxim de bazine simultan in aerare	2.0	2.0
Grup statie suflante (8 buc - 4 buc / grup)	2.0	2.0
Debit aer necesar/SBR, [Nm3/h]	7,011.4	11,892.4
Numar suflante disponibile simultan /SBR	3.0	3.0
Numar suflante rezerva/SBR	1.0	1.0
Debit necesar de aer per suflanta, Q [Nm3/h]	2,337.1	3,964.1
Debit aer asigurat de suflanta existenta [Nm3/h]	4,000.0	4,000.0



## DIMENSIONAREA OBIECTELOR TEHNOLOGICE-TRATAREA NAMOLULUI

### Bazin tampon namol in exces si concentrare mecanica - OBIECT NOU PROPUȘ

Productia totala zilnica de namol in exces	$N_e =$	13,343 kg s.u./zi
Concentratia de SU influenta in concentrator		10.00 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol in exces extras din SBR	$V_{ne} =$	1,334 m <sup>3</sup> /zi
Volum de namol extras per ciclu si bazin		111 m <sup>3</sup>
Timp de retentie		8 h
Volum necesar bazin de namol preconcentrat		445 m <sup>3</sup>
Volum selectat bazin namol - 2 compartimente	$V =$	500 m <sup>3</sup>

### Instalatie mecanica de concentrare namol

Cantitate de namol zilnic concentrat gravitational	$N_e =$	13,343 kg s.u./zi
Captura		95 %
Cantitate de SU din namolul concentrat		12,676 kg s.u./zi
Concentratia de SU influenta in concentrare mecanica		10 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol influent la concentrare mecanica	$V_{ne} =$	1,334 m <sup>3</sup> /zi
Concentratia de SU efuenta de la concentrare mecanica		65 kg/m <sup>3</sup>
Volumul de namol concentrat efluent		195 m <sup>3</sup> /zi
Volumul de supernatant rezultat		1,139 m <sup>3</sup> /zi
Numar de ore de functionare instalatie		20 h/zi
Numar de zile de functionare		7 zile/sapt.
Capacitate necesara instalatie de concentrare mecanica		67 m <sup>3</sup> /h
Capacitate existenta instalatie de concentrare mecanica		90 m <sup>3</sup> /h
Numar de unitati active		1 unitati
Numar de unitati stand by		1 unitati
Capacitate per unitate		90 m <sup>3</sup> /h

### Pompare namol la concentrarea mecanica

Echipamente de pompare active - existente		2 unitati
Echipamente de pompare stand-by - existente		0 unitate
Volum zilnic pompat la concentrare mecanica		1,334 m <sup>3</sup> /zi
Capacitate necesara totala de pompare		67 m <sup>3</sup> /h
Capacitate pompa existenta		100 m <sup>3</sup> /h

### Instalatie dozare polielectrolit la concentrare mecanica

Consumul specific de polimer pentru concentrare		5.00 kg/t SU
Cantitate de namol influent		13,343 kg s.u./zi
Consumul zilnic de polimer pentru concentrare		66.71 kg/zi
Timp de stocare polimer		30.00 zile
Cantitate totala de polimer pentru 30 de zile		2.00 tone
Concentratia solutiei de polimer		0.0025 kg/l
Debit zilnic solutie de polimer		26,686 l/zi
Numar de ore de operare zilnica		20 h/zi
Numar de zile de operare		7 zile/sapt.
Debit orar solutie de polimer		1,334 l/h
Capacitate unitate de preparare polimer		2,000 l/h

### Pompare namol concentrat la bazinul tampon propus

Echipamente de pompare active - existente		2 unitati
Echipamente de pompare stand-by - existente		0 unitate
Echipamente de pompare stand-by - propus		1 unitate
Volum zilnic pompat la bazinul tampon de namol concentrat		195 m <sup>3</sup> /zi
Timp de functionare		20 h/zi
Capacitate necesara totala de pompare		10 m <sup>3</sup> /h
Capacitate pompa existenta		20 m <sup>3</sup> /h

### Bazin tampon namol concentrat - OBIECT NOU PROPUȘ

Productia totala zilnica de namol concentrat	$N_c =$	12,676 kg s.u./zi
Concentratia de SU		65.00 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol concentrat	$V_{nc} =$	195 m <sup>3</sup> /zi
Timp de retentie		8 h
Volum necesar bazin de namol preconcentrat		65 m <sup>3</sup>

Volum selectat bazin namol 2 compartimente

$V = 100 \text{ m}^3$

**Pompare namol concentrat la fermentatoare - echipa noi propuse**

2 unitati

Echipamente de pompare active

1 unitate

Echipamente de pompare stand-by

195 m<sup>3</sup>/zi

Volum zilnic pompat la RFN

24 h/zi

Timp de functionare

4 m<sup>3</sup>/h

Capacitate necesara totala de pompare/pompa

5 m<sup>3</sup>/h

Capacitate selectata de pompare

$H_p = 2.0 \text{ bar}$

Inaltime de pompare necesara

**Rezervoare de fermentare namol-2 unitati**

Cantitate zilnica de namol concentrat

$N_c = 12,676 \text{ kg s.u./zi}$

Cantitate zilnica de namol organic

$N_o = 70\% \times N_c = 8,873 \text{ kg s.o./zi}$

Cantitate zilnica de namol mineral

$N_m = 30\% \times N_c = 3,803 \text{ kg s.m./zi}$

Substanta uscata in namolul concentrat

65 kg/m<sup>3</sup>

Volumul zilnic de namol

$V_{no} = 195 \text{ m}^3/\text{zi}$

Limita tehnica de fermentare

$I_f = 55\%$

Cantitatea de namol fermentat

$N_f = (1 - I_f) \times N_o + N_m = 7,796 \text{ kg s.u./zi}$

Substanta uscata in namolul fermentat

40 kg/m<sup>3</sup>

Volumul zilnic de namol fermentat\*

$V_{nf} = 195 \text{ m}^3/\text{zi}$

\*Nu se elimina supernatant

Incarcarea organica (1.5-3 kg s.o./m<sup>3</sup>, zi)

$I_o = N_o / V_{RFN} = 3.0 \text{ kg. s.o./m}^3, \text{zi}$

Volum total necesar

$V_{nec RFN} = 2,958 \text{ m}^3$

Volum existent

3,000 m<sup>3</sup>

Nr. de unitati

2 unitati

Volumul pe unitate 1

1,500 m<sup>3</sup>

Timpul de fermentare rezultat

15 zile

Debitul de recirculare namol

$Q_r = V_{RFN} / 24 = 125.00 \text{ m}^3/\text{h}$

Numar de unitati active

$n = 2.00 \text{ unitati}$

Numar de unitati stand by

1.00 unitate

Debitul necesar / unitate de pompare

62.50 m<sup>3</sup>/h

**Schimbatoarele de caldura**

**Fermentator 1**

Energie necesara incalzire namol recirculat

$C_1 = V_{ns} \times C_n \times (\theta - \theta_1) = 290.0 \text{ kWh}$

Debitul de namol recirculat/fermentator

$V_{ns} = 62.5 \text{ m}^3/\text{h}$

Caldura specifica

$C_n = 1.16 \text{ Wh/kg.K}$

Temperatura namolului recirculat intrare schimbator

$\theta = 38.00 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura namolului recirculat iesire schimbator

$\theta_1 = 34.00 \text{ }^\circ\text{C}$

**Energie totala fermentator 1**

290.00 kWh

Numar de schimbatoare pe fermentator

$n = 1 \text{ unitati}$

Capacitatea necesara/ schimbator de caldura

$P_{sc1} = 290.00 \text{ kW}$

Capacitatea selectata a schimbatorului de caldura

$P_{sc1 sel} = 290.00 \text{ kW}$

**Fermentator 2**

Energie necesara incalzire namol recirculat

$C_1 = V_{ns} \times C_n \times (\theta - \theta_1) = 290.0 \text{ kWh}$

Debitul de namol recirculat/fermentator

$V_{ns} = 62.5 \text{ m}^3/\text{h}$

Caldura specifica

$C_n = 1.16 \text{ Wh/kg.K}$

Temperatura namolului recirculat intrare schimbator

$\theta = 38.00 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura namolului recirculat iesire schimbator

$\theta_1 = 34.00 \text{ }^\circ\text{C}$

**Energie totala fermentator 2**

290.00 kWh

Numar de schimbatoare pe fermentator

$n = 1 \text{ unitati}$

Capacitatea necesara/ schimbator de caldura

$P_{sc1} = 290.00 \text{ kW}$

Capacitatea selectata a schimbatorului de caldura

$P_{sc1 sel} = 290.00 \text{ kW}$



**Sistem mixare RFN****Fermentator 1**

Energia specifica pentru mixare

10.00 W/m<sup>3</sup>

Volumul pentru fermentare

1500.00 m<sup>3</sup>

Energia necesara mixare

15.00 kW

**Fermentator 2**

Energia specifica pentru mixare

10.00 W/m<sup>3</sup>

Volumul existent pentru fermentare

1,500 m<sup>3</sup>

Energia necesara mixare

15.00 kW

**Gazometru**

Productie specifica de biogaz

900.00 dm<sup>3</sup>/kg. s.o red.

800 ...1000

dm<sup>3</sup>/kg. s.o-red.

Cantitate organica de namol redusa

55% x No=

4,880 kg s.o/zi

Volumul teoretic de biogaz

Q<sub>G</sub>=4,392 m<sup>3</sup>/zi

Volumul efectiv de biogaz

Q<sub>e</sub>=80% x Q<sub>G</sub>=3,512 m<sup>3</sup>/zi

Rezervorul de biogaz se dimensioneaza pentru productia de biogaz din 12 ore

Volum necesar biogaz

V<sub>RG, nec</sub>=1,756 m<sup>3</sup>

Volum propus rezervor de biogaz

V<sub>RG</sub>=2,000 m<sup>3</sup>2 x 1000m<sup>3</sup>**Facla**

Capacitate propusa

Q<sub>ardero</sub>=439 Nm<sup>3</sup>/h**Instalatie de cogenerare**

Volumul teoretic de biogaz

4,392 Nm<sup>3</sup>/zi

Volumul efectiv de biogaz

3,512 Nm<sup>3</sup>/zi

Volum orar biogaz

146 Nm<sup>3</sup>/h

Energie specifica

6.40 kWh/m<sup>3</sup>

Energia zilnica

22,479.43 kWh/zi

Randament total cogenerare(electric+termic)

85.00 %

Productia zilnica de energie (electric si termic)

19,107.52 kWh/zi

Randament electric restituit

30.00 %

Productia zilnica de energie electrica

5,732.26 kWh/zi

Randament termic restituit

55.00 %

Productia zilnica de energie termica

10,509.14 kWh/zi

Capacitate electrica necesara

238.84 kW

Numar de unitati

1.00 unitati

Putere electrica propusa/unitate

250.00 kW

**Bazin tampon namol fermentat**

Productia totala zilnica de namol fermentat

N<sub>f</sub>=

7,796 kg s.u/zi

Concentratia namolului fermentat

40.00 kg/m<sup>3</sup>

Volumul de namol efuent

V<sub>m</sub>=194.89 m<sup>3</sup>/zi

Volum bazin existent

500.00 m<sup>3</sup>**Statia de pompare namol la instalatia de deshidratare-obiect existent**

Productia totala zilnica de namol fermentat

N<sub>f</sub>=

7,796 kg s.u/zi

Volumul total de namol fermentat

195 m<sup>3</sup>/zi

Nr de zile de operare

5 zile

Timp de operare zilnic

16 h

Nr. de unitati active

1 unitate

Nr. de unitati rezerva

1 unitate

Debitul total necesar

17 m<sup>3</sup>/h

Debit pompe existente

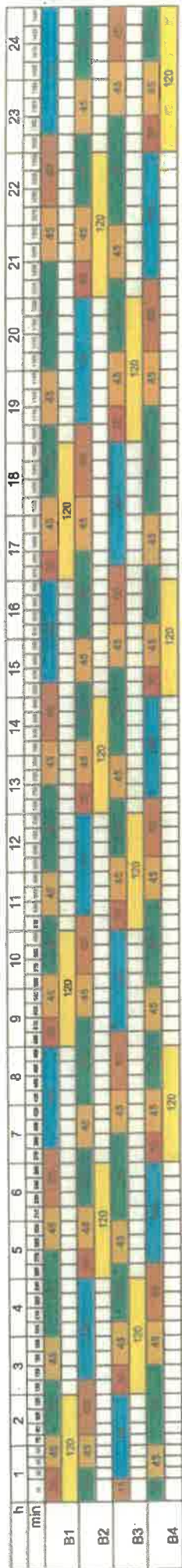
20 m<sup>3</sup>/h

**Deshidratarea mecanica a namolului existenta**

Continut substanta uscata namol ingrosat	influent	40 kg/m <sup>3</sup>
Continut substanta uscata namol deshidratat	efluent	250 kg/m <sup>3</sup>
Cantitate zilnica de substanta uscata		7,796 kg s.u./zi
Cantitate saptamanala de substanta uscata		54,569 kg s.u./sapt
Nr zile de operare instalatie		5 zile/sapt
Cantitate zilnica de substanta uscata per zi lucratoare		10,914 kg s.u./zi_5
Volumul zilnic de namol ingrosat la deshidratare per zi lucratoare	influent	273 m <sup>3</sup> /zi_5
Debit masic SU per zi lucratoare		682 kgSU/h_5
Nr. de ore de functionare pe zi		16 h/zi
Capacitatea necesara a instalatiei de deshidratare		17 m <sup>3</sup> /h_5
Capacitate echipament existent		25 m <sup>3</sup> /h
Nr. de unitati existente active		1 unitate
Nr. de unitati existente rezerva		1 unitate
Eficienta de retinere (captura)		97 %
Cantitate namol deshidratat per zi lucratoare		42.35 t/zi_5
Greutate specifica namol		1,150 kg/m <sup>3</sup>
Volum namol deshidratat pe zi lucratoare		37 m <sup>3</sup> /zi_5
Greutate specifica namol		1,150 kg/m <sup>3</sup>
Cantitate de SU in centrat		327 kg SU/zi_5
Volumul de apa de rejectie		236 m <sup>3</sup> /zi_5

**Instalatia de dozare polimer pentru deshidratare**

Consumul specific de polimer pentru deshidratare		7 kg/t SU
Cantitate zilnica de namol per zi lucratoare		10,914 kg SU/zi_5
Consumul zilnic de polimer pentru deshidratare per zi lucratoare		76 kg/zi_5
Timp de stocare polimer		30 zile
Cantitate totala de polimer pentru 30 de zile		2 tone
Concentratia solutiei de polimer - 0.25%		0.00250 kg/l
Debit zilnic solutie de polimer		30,559 l/zi
Numar de ore de operare zilnica		16 h/zi
Numar de zile de operare		5 zile/sapt
Cantitate orara solutie de polimer		1,910 l/h
Nr pompe active dozatoare selectat		1 unitate
Nr pompe rezerva dozatoare selectat		1 unitate



umplere  
 blo P  
 ancoz/mix  
 aereno  
 sedimentare  
 evacuare

**BREVIAR DE CALCUL SEAU PLOIESTI**

Populatia echivalenta calculata la incarcare CBO<sub>5</sub> si Qzi,max

**250,000**

**1. DATE DE BAZA**

**1.1 Debite de dimensionare statie**

Debit	l / s	m <sup>3</sup> / h	m <sup>3</sup> / zi
Q <sub>uzimax</sub>	578.70	2083.33	50000.00
Q <sub>uormax uscat</sub>	731.94	2635.00	-

**1.2. Incarcarea apelor uzate la intrarea in statie**

Incarcari cu polunati	Concentratii	Cantitati	Incarcarea specifica
	mg/l	kg/zi	g/om, zi
Consum biochimic de oxigen - CBO <sub>5</sub>	300.00	15,000.00	60.00
Consum chimic de oxigen - CCO-Cr	500.00	25,000.00	120.00
Materii totale in suspensie - MTS	220.00	11,000.00	50.00
Azot total - N <sub>T</sub>	62.00	3,100.00	8.00
Fosfor total - P <sub>T</sub>	7.24	362.00	1.80

**1.3 Conditii de deversare in emisar si eficienta :**

Parametri	Valori necesare iesirea din statie:	Procent minim de reducere
	mg/l	%
CBO <sub>5</sub>	25	91.7%
CCO-Cr	125	75.0%
MTS	35	84.1%
N <sub>T</sub>	10	83.9%
P <sub>T</sub>	1	86.2%

**Randamentul treptei mecanice,**

Considerandu-se ca schema de epurare este fara decantor primar, se adopta urmatoarele randamente ale treptei biologice:

Parametri	Randamente	Cantitati eliminate in treapta mecanica
	%	kg/zi
CBO <sub>5</sub>	0%	0
CCO-Cr	0%	0
MTS	0%	0
N <sub>T</sub>	0%	0
P <sub>T</sub>	0%	0

Rezulta concentratiile si cantitățile de poluanți la intrarea în treapta biologică:

Parametri	mg/l	(kg/zi)
<b>CBO<sub>5</sub></b>	300.00	15000.00
<b>CCO-Cr</b>	500.00	25000.00
<b>MTS</b>	220.00	11000.00
<b>N<sub>T</sub></b>	62.00	3100.00
<b>P<sub>T</sub></b>	7.24	362.00

#### Randamentul treptei biologice

Cantitatea totală de poluanți în apa uzată :

Parametri	efluentă treptei mecanice	efluentă treptei biologice	randamentul treptei biologice
	mg/l	mg/l	%
<b>CBO<sub>5</sub></b>	300.00	25.0	91.7%
<b>CCO-Cr</b>	500.00	125.0	75.0%
<b>MTS</b>	220.00	35.0	84.1%
<b>N<sub>T</sub></b>	62.00	10.0	84%
<b>P<sub>T</sub></b>	7.24	1.0	86%

## GRATARE RARE

### DATE DE PLECARÉ

Locuitori echivalenți: 250,000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50,000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

### Debitele de dimensionare si verificare sunt:

$$Q_{\text{calcul}} = 2 \times Q_{\text{uz or max}} = 5270 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\text{verificare}} = Q_{\text{uz or min}} = 1562.50 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		5270.00	1463.89
Q <sub>v</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

### CRITERII DIMENSIONARE

**Viteze:** La debitul de calcul: in canal: min 0.40 [m/s]  
 printre barele gratarului: max 1.20 [m/s]

### Cantitati specifice de retineri pe gratare:

Distanța (interspațiul) dintre barele grătarului [mm]	Cantitatea de rețineri specifică a (l/om, an)	
	curățire manuală	curățire mecanică
16	5.00	7.00
20	4.00	5.00
25	3.00	3.50
30	2.50	3.00
40	2.00	2.50
50	1.50	2.00

### CALCULE

#### Numar de canale principale:

in functionare [ut/SEAU] 1 [ut]  
 in rezerva [ut/SEAU] 0 [ut]

#### Latimea utila a canalului:

B<sub>1</sub> = 1.80 [m]

#### Gratere in canale principale:

tip Gratar rar cu raclor mecanic  
 reglare curatire Temporizata + detector de colmatare  
 colectare deseuri container retinere  
 s - grosime bare 10 [mm]  
 b - distanta dintre bare 40 [mm]  
 n<sub>2</sub> - numarul de bare

$n_2 = (B_1 - b) / (b + s) =$	35.20	rotunjit	36 [ut]
$n_1$ - numarul de interspatii			
$n_1 = n_2 + 1 =$	37 [ut]		
panta minima a canalului gratarelor		0.001 [m/m]	

#### Parametrii de functionare pentru canalele principale la debitul de calcul:

Miscarea apei intr-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

Caracteristicile canalului:

Pantă canal (J):	0.001 [m/m]
Lățime canal (b):	1.80 [m]
Coeficient Manning (n):	0.014

Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată (S):	1.620 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):	3.600 [m]
Raza hidraulică (Rh):	0.450 [m]
Viteza (v) la debitul de calcul:	0.904 [m/s]
Înălțimea apei în canal (y):	0.900 [m]

#### Parametrii de functionare pentru canalele principale la debitul de verificare:

Miscarea apei intr-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

Caracteristicile canalului:

Pantă canal (J):	0.001 [m/m]
Lățime canal (b):	1.80 [m]
Coeficient Manning (n):	0.014

Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată (S):	0.900 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):	2.800 [m]
Raza hidraulică (Rh):	0.321 [m]
Viteza (v) la debitul de verificare:	0.482 [m/s]
Înălțimea apei în canal (y):	0.500 [m]

#### Viteza apei printre barele gratarului:

Se determina cu relatia:

$$v_g = Q_C / (2 \times n_1 \times b \times h_{\max}) = 1.10 \text{ [m/s]}$$



**Verificare la incarcare suplimentara (colmatare):**

Colmatare considerata	=	20.00 [%]
Caracteristicile canalului:		
Pantă canal (J):		0.001 [m/m]
Lăţime canal (b):		1.80 [m]
Coeficient Manning (n):		0.014
Înălţimea apei în canal:		
Secţiunea udată (S):		1.980 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat (Pe):		4.000 [m]
Raza hidraulică (Rh):		0.495 [m]
Viteza (v):		0.739 [m/s]
Înălţimea apei în canal (y):		1.100 [m]
Numarul de interspatii	=	30 [ut]
Viteza apei printre barele gratarului	=	1.386 [m/s]

**Pierdere de sarcina prin gratar:**

Se determina cu relatia:

$$h_w = \beta \times (s/b)^{4/3} \times \sin \alpha (v_{max}^2 / 2g) = 0.012 \text{ [m]}$$

unde:

- $\beta$ : coeficient de forma al barelor 2.42
- $\alpha$ : inclinatia gratarului fata de radierul canalului 70 [°]
- $g$ : acceleratia gravitacionala 9.81 [m/s<sup>2</sup>]

Pentru a se ţine seama de înfundarea parţială a grătarului pierdere de sarcina reala este:

$$h_r = 3h_w = 0.037 \text{ [m]}$$

**Cantitatea de retineri pe gratare:**

volumul retinerilor umede:

$$V_r = (a \times N_0 \times k) / (1000 \times 365) = 3.42 \text{ [m}^3\text{/zi]}$$

unde:

- a: este cantitatea de reţineri specifică
- $N_0$ : numărul de locuitori
- k: coeficient de variatie zilnica

greutatea retinerilor umede:

$$G_r = \gamma_r \times V_r = 2739.73 \text{ [kg/zi]}$$

unde:  $\gamma_r$ : greutatea specifică a reţinerilor umede 800 [kg/m<sup>3</sup>]

Avand in vedere cantitatea zilnica de retineri de la gratarul rar se propune instalarea unui sistem de transport si compactare

tip	melc transportor + compactor reziduuri grosiere
numar de unitati	1
capacitate adoptata	1 m3/h]
ore functionare pe zi	3.42 [h]
reducere maxima a volumului	70 [%]
volumul retinerilor :	1.03 [m <sup>3</sup> /zi]

## GRATARE DESE

### DATE DE PLECARÉ

Locuitori echivalenți: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

### Debitele de dimensionare și verificare sunt:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{calcul}} &= 2 \times Q_{\text{uz or max}} = 5270 \text{ [m}^3/\text{h]} \\
 Q_{\text{verificare}} &= Q_{\text{uz or min}} = 1562.50 \text{ [m}^3/\text{h]}
 \end{aligned}$$

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>	0.00	5270.00	1463.89
Q <sub>v</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

### CRITERII DIMENSIONARE

Viteze: La debitul de calcul: in canal: min 0.40 [m/s]  
 dintre barele gratarului: max 1.20 [m/s]

### Cantitati specifice de rețineri pe gratare:

Distanța (interspațiul) dintre barele gratarului [mm]	Cantitatea de rețineri specifică a (l/om, an)	
	curățire manuală	curățire mecanică
0.5	-	25.00
2	-	20.00
3	-	18.00
6	-	15.00
10	-	12.00
16	-	7.00

### CALCULE

#### Numar de canale principale:

in functionare [ut/SEAU] 2 [ut]  
 in rezerva [ut/SEAU] 0 [ut]

#### Latimea utila a canalului:

B<sub>1</sub> = 1.60 [m]

#### Gratere in canale principale:

tip	Gratar des
reglare curatire	Temporizată + detector de colmatare
colectare deseuri	Snec transportor compactor
s - grosime bare	2 [mm]
b - distanta dintre bare	6 [mm]

$n_2$ - numărul de bare			
$n_2 = (B_1 - b) / (b + s) =$	199.25	rotunjit	200 [ut]
$n_1$ - numărul de interspații			
$n_1 = n_2 + 1 =$	201 [ut]		
panta minimă a canalului gratarelor		0.001 [m/m]	

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de calcul:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

Caracteristicile canalului:

Pantă canal ( $J$ ):	0.001 [m/m]
Lățime canal ( $b$ ):	1.60 [m]
Coeficient Manning ( $n$ ):	0.014

Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată ( $S$ ):	0.960 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat ( $Pe$ ):	2.800 [m]
Raza hidraulică ( $R_h$ ):	0.343 [m]
Viteza ( $v$ ) la debitul de calcul:	0.762 [m/s]
Înălțimea apei în canal ( $y$ ):	0.600 [m]

#### Parametrii de funcționare pentru canalele principale la debitul de verificare:

Miscarea apei într-un canal rectangular cu nivel liber este caracterizată de formula lui Manning:

$$v = n^{-1} \times R_h^{2/3} \times j^{1/2}$$

unde:  $v$ : viteza apei (m/s)  
 $n$ : Coeficientul de rugozitate Manning  
 $R_h$ : Raza hidraulică ( $\sim S/Pe$ ) (m)  
 $S$ : Secțiunea udată (m<sup>2</sup>)  
 $Pe$ : Perimetrul udat (m)  
 $J$ : panta

Caracteristicile canalului:

Pantă canal ( $J$ ):	0.001 [m/m]
Lățime canal ( $b$ ):	1.60 [m]
Coeficient Manning ( $n$ ):	0.014

Înălțimea apei în canal:

Secțiunea udată ( $S$ ):	0.480 [m <sup>2</sup> ]
Perimetrul udat ( $Pe$ ):	2.200 [m]
Raza hidraulică ( $R_h$ ):	0.218 [m]
Viteza ( $v$ ) la debitul de verificare:	0.452 [m/s]
Înălțimea apei în canal ( $y$ ):	0.300 [m]

#### Viteza apei printre barele gratarului:

Se determina cu relatia:

$$v_g = Q_C / (2 \times n_1 \times b \times h_{\max}) = 1.012 [m/s]$$

**Verificare la incarcare suplimentara (colmatare):**

Colmatare considerata	=	20.00 [%]
Caracteristicile canalului:		
Pantă canal (J):		0.001 [m/m]
Lățime canal (b):		1.28 [m]
Coefficient Manning (n):		0.014
Înălțimea apei în canal:		
Secțiunea udată (S):		1.024 [m²]
Perimetrul udat (Pe):		2.880 [m]
Raza hidraulică (Rh):		0.356 [m]
Viteza (v):		0.715 [m/s]
Înălțimea apei în canal (y):		0.800 [m]
Numarul de interspatii	=	161 [ut]
Viteza apei printre barele gratarului	=	1.184 [m/s]

**Pierdere de sarcina prin gratar:**

Se determina cu relatia:

$$h_w = \beta \times (s/b)^{4/3} \times \sin \alpha (v_{max}^2 / 2g) = 0.004 [m]$$

unde:	$\beta$ : coeficient de forma al barelor	2.42
	$\alpha$ : inclinatia gratarului fata de radierul canalului	50 [°]
	$g$ : acceleratia gravitacionala	9.81 [m/s²]

Pentru a se ține seama de înfundarea parțială a grătarului pierdere de sarcina reala este:

$$h_r = 3h_w = 0.013 [m]$$

**Cantitatea de rețineri pe gratare:**

volumul reținerilor umede:

$$V_r = (a \times N_0 \times k) / (1000 \times 365) = 20.55 [m^3/zi]$$

unde:	a: este cantitatea de rețineri specifică
	$N_0$ : numărul de locuitori
	k: coeficient de variatie zilnica

greutatea reținerilor umede:

$$G_r = \gamma_r \times V_r = 18493.15 [kg/zi]$$

unde:	$\gamma_r$ : greutatea specifică a reținerilor umede	900 [kg/m³]
-------	--	-------------

**Transportarea reținerilor de pe gratare si compactarea acestora:**

tip	melc transportor + compactor reziduuri grosiere
numar de unitati	2
capacitate echipament	4 m³/h
ore functionare pe zi	2.57 [h]
reducere maxima a volumului	70 [%]
volumul reținerilor presate:	6.16 [m³/zi]

# **DEZNISIPATOR SEPARATOR DE GRASIMI AERAT**

## **DATE DE PLECARÉ**

Locuitori echivalenți: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

Debitele de dimensionare și verificare sunt:

Q <sub>calcul</sub>	=	Q <sub>uz or max</sub>	2635.00 [m <sup>3</sup> /h]
Q <sub>verificare</sub>	=	Q <sub>uz or min</sub>	1562.50 [m <sup>3</sup> /h]

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		2635.00	731.94
Q <sub>v</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1562.50	434.03

## **CRITERII DIMENSIONARE**

**Incarcare superficiala recomandata:**

La debitul de calcul:	$u \leq 6 \dots 7$ [mm/s] =	6 [mm/s]
La debitul de verificare:	$u_s \leq 4 \dots 5$ [mm/s] =	4 [mm/s]

**TimP de stationare in bazin:**

La debitul de calcul:	$t_c = 2 \dots 5$	[min]
La debitul de verificare:	$t_v = 10 \dots 15$	[min]

**Lungime insuflare aer:** L<sub>ins</sub> ≤ 0.80 L [m]

**Debit specific de aer:**

La debitul de calcul:	q <sub>aer</sub> = 0.50...2.00	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]
La debitul de verificare:	q <sub>aer</sub> = 1.00...2.00	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]

**Raportul debitelor de aer și apa:**

La debitul de calcul:	Q <sub>aer</sub> /Q <sub>c</sub> = 0.10...0.22	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]
La debitul de verificare:	Q <sub>aer</sub> /Q <sub>v</sub> = 0.20...0.50	[m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> ]

## **CALCULE**

**Numar de canale principale:**

in functionare [ut/SEAU]	1 [ut]
in rezerva [ut/SEAU]	1 [ut]

**Suprafata orizontala necesara a luciului de apa:**

A <sub>0</sub> = Q <sub>c</sub> / u =	121.99 [m <sup>2</sup> ]	rotunjit	244.00 [m <sup>2</sup> ]
verificarea incarcarii superficiale la Q <sub>v</sub> :			
$u_s = Q_v / A_0 \leq 4 \dots 5$ [mm/s]	=		1.78 ≤ 4...5 [mm/s]
A <sub>0</sub> = n x B <sub>1</sub> x L			
unde:	n: numar de linii (compartimente)		
	B <sub>1</sub> : lățimea spațiului de deznisipare pentru un compartiment [m]		
	L: lungimea utilă a deznisipatorului [m]		

**Raport recomandat lungime / latime:**

$$m = L / B_1 = 10 \dots 15 = 12.5$$

$$A_0 = n \times B_1 \times L = n \times B_1 \times m \times B_1 = n \times m \times B_1^2$$

$$B_1 = [A_0 / (n \times m)]^{1/2} = 4.42 \text{ [m]} \quad \text{ales} \quad 3.05 \text{ [m]}$$

$$+ (\text{latime compartiment grasimi}) = 2.76 \text{ [m]} \quad \text{rotunjit} \quad 1.35 \text{ [m]}$$

$$L_{\text{deznisipare}} = m \times B_1 = 38.13 \text{ [m]} \quad \text{ales} \quad 40.00 \text{ [m]}$$

$$L_{\text{ins}} \leq 0.80 L = 32.00 \text{ [m]} \quad \text{ales} \quad 32.00 \text{ [m]}$$

**Volumul total necesar deznisipator :**

$$\text{La debitul de calcul: } t_c = 2 \dots 5 \text{ [min]} \quad \text{ales} \quad 5.00 \text{ [min]}$$

$$\text{La debitul de verificare: } t_v = 10 \dots 15 \text{ [min]} \quad \text{ales} \quad 15.00 \text{ [min]}$$

$$V_{\text{nec}} = Q_c \times t_c = 219.58 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nec}} = Q_v \times t_v = 390.63 \text{ [m}^3\text{]}$$

**Adâncimea minimă a apei în zona de deznisipare:**

$$H_{\text{min}} = V_{\text{nec}} / (n \times B_1 \times L) = 3.20 \text{ [m]} \quad \text{rotunjit : } 3.50 \text{ [m]}$$

$$\text{Raport } B/H \quad \text{recomandat } \sim 1.20 \quad \text{initial : } 1.34$$

**Volumul deznisipator minim calculat:**

$$V_{\text{DSGA}} = n \times B_1 \times L \times H = 427.00 \text{ [m}^3\text{]} > 390.63 \text{ [m}^3\text{]}$$

Durata medie de trecere a apei prin zona de deznisipare :

$$t_c = V_{\text{DSGA}} / Q_v = 16.40 \text{ [min]} \geq 15.00 \text{ [min]}$$

$$t_c = V_{\text{DSGA}} / Q_c = 9.72 \text{ [min]} \geq 5.00 \text{ [min]}$$

**Sectiune transversala deznisipator pentru o linie:**

$$S_T = V_{\text{DSGA}} / (n \times L) = 10.68 \text{ [m}^2\text{]}$$

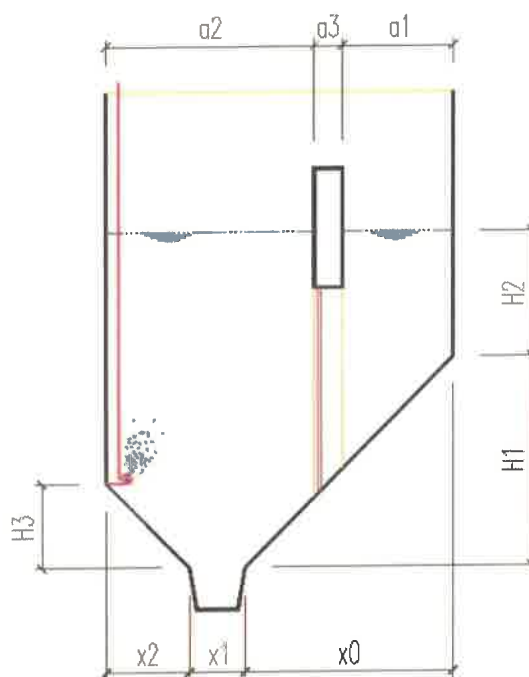
**Caracteristici geometrice deznisipator:**

- Lungime utilă [m]: 40.00
- Separator de grăsimi:
  - Lățime ( $a_1$ ) [m]: 1.35
- Perete despărțitor:
  - Lățime ( $a_3$ ) [m]: 0.30
- Deznisipator:
  - Lățime ( $a_2$ ) [m]: 3.05
  - Înălțimea zonei drepte ( $H_2$ ) [m]: 0.70
- Zona oblică a separatorului de grăsimi:
  - Unghi  $\alpha$  [°]: 30.00
  - Lățime inferioară ( $x_0$ ): 3.80
  - Înălțime ( $H_1$ ) [m]: 2.19
- Canal de concentrare a nisipurilor:
  - Unghi  $\beta$  [°]: 45.00
  - Lățime canal ( $x_1$ ) [m]: 0.40
  - Lățime inferioară ( $x_2$ ) [m]: 0.50
  - Înălțime ( $H_3$ ) [m]: 0.50
  - $S_T$  [m<sup>2</sup>/DSGA]: 6.39

$$B = 3.40 \text{ [m]}$$

$$H = 2.90 \text{ [m]}$$

$$\text{Raport } B/H = 1.17 \sim 1.20$$



**Aerare:**

Debitul specific de aer normal (în condiții standard :  $p_a=1$  at;  $\theta_N=10^\circ\text{C}$ )

$$q_{aer} = 0.50 \dots 1.50 = 1.00 \text{ [m}^3\text{aer/h, m}^3\text{volum util]}$$

Debitul normal de aer necesar va fi:

$$Q_{Nnec} = V_{DSGA} \times q_{aer} = 427.00 \text{ [Nm}^3\text{aer/h]}$$

Debitul real de aer necesar ( $p_R=760$  mmHg;  $\theta=30^\circ\text{C}$ )

$$Q_{R aer}^{nec} = Q_{N aer}^{nec} \times (\theta+273) / (\theta_N+273) \times (760 / 760) = 411.91 \text{ [m}^3\text{aer/h]}$$

Se verifică rapoartele:

$$Q_{R aer} / Q_C \in (0.10 \dots 0.22) = 0.156$$

$$Q_{R aer} / Q_V \in (0.20 \dots 0.50) = 0.264$$

**Suflante:**

cu lobi

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
debit minim suflanta:	411.91 [m <sup>3</sup> aer/h]
debit suflanta existenta	540.00 Nm <sup>3</sup> /h

**Extragere si concentrare nisip:**

Apă + Nisip:	20.00 [l/m <sup>3</sup> influent]
Nisip uscat:	0.03 [l/m <sup>3</sup> influent]
Densitate aparentă nisip:	1.20 [kg/l]
Volum zilnic extracție apă/nisip pentru:	24.00 [h]
$Q_{uz \text{ or max}}$ =	52.70 [m <sup>3</sup> /h]

**Instalatii de extragere nisip:**

pompa centrifuga

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
debit minim pompa:	52.70 [m <sup>3</sup> /h]

**Concentrare si spalare nisip:**

clasificator nisip

numar unitati active:	1 [ut]
numar unitati rezerva:	1 [ut]
capacitate minima:	52.70 [m <sup>3</sup> /h]
capacitate echipament existent	57.60 [m <sup>3</sup> /h]

**Extragere si concentrare grasimi:**

Cantitate specifica grasimi:	8.00 [gr/LE/zi]
Densitate:	0.80 [kg/l]
Randament separare grasimi:	65.00 [%]
Productie grasimi:	1.63 [m <sup>3</sup> /zi]



## ELIMINAREA BIOLOGICA SI CHIMICA A FOSFORULUI

### DATE DE PLECARE

Locuitori echivalenti: 250000 [LE]

Debite apa uzata:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>uz zi med</sub>			
Q <sub>uz zi max</sub>	50,000.00		
Q <sub>uz or max</sub>		2,635.00	731.94
Q <sub>uz or min</sub>	= (1/24)*p*Q <sub>uz zi max</sub>	1,562.50	434.03

### Debitele de dimensionare si verificare sunt:

$$Q_{\text{calcul}} = 2635.00 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Astfel:	[m <sup>3</sup> /zi]	[m <sup>3</sup> /h]	[l/s]
Q <sub>c</sub>		2,635.00	731.94

### Temperaturi:

Temperatura apelor uzate (iarna) - calculul nitrificării:	12 [°C]
Temperatura apelor uzate (vara) - capacitatea de oxigenare necesara:	20 [°C]
Temperatura aerului (vara) - debit real de aer :	30 [°C]

### Concentrațiile substanțelor poluante la intrarea în bioreactor:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	X <sub>5uz</sub> <sup>b</sup> =	300.00 [mg/l]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	C <sub>P</sub> <sup>b</sup> =	7.24 [mg/l]

### Concentrațiile substanțelor poluante din efluentul stației de epurare:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	X <sub>5uz</sub> <sup>adm</sup> =	25.00 [mg/l]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	C <sub>P</sub> <sup>adm</sup> =	1.00 [mg/l]

### Cantitățile de substanță din influentul bioreactorului:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>b</sub> = X <sub>5uz</sub> <sup>b</sup> x Q <sub>c</sub> =	15,000.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>P</sub> <sup>b</sup> = C <sub>P</sub> <sup>b</sup> x Q <sub>c</sub> =	362.00 [kg/zi]

### Cantitățile de substanță din efluentul stației de epurare:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>ev</sub> = X <sub>5uz</sub> <sup>adm</sup> x Q <sub>c</sub> =	1,250.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>P</sub> <sup>ev</sup> = C <sub>P</sub> <sup>adm</sup> x Q <sub>c</sub> =	50.00 [kg/zi]

### Cantitățile de substanță îndepărtate (eliminate) în sistemul biologic:

materii organice biodegradabile (CBO <sub>5</sub> ):	C <sub>b</sub> ' = C <sub>b</sub> - C <sub>ev</sub> =	13,750.00 [kg/zi]
fosfor total (P <sub>T</sub> ):	K <sub>P</sub> ' = K <sub>P</sub> <sup>b</sup> - K <sub>P</sub> <sup>ev</sup> =	312.00 [kg/zi]

### Îndepărtarea fosforului din apa uzata

Îndepărtarea fosforului din apele uzate orășenești se poate desfășura prin procese biologice, prin precipitare chimică (preprecipitare,

## CALCULE

### ELIMINAREA BIOLOGICA A FOSFORULUI

Pentru dimensionare s-a avut in considerare eliminarea exclusiva pe cale chimica

### ELIMINAREA CHIMICA A FOSFORULUI

Determinarea concentrației de fosfor care trebuie eliminată prin precipitare se face din ecuația de bilanț:

$$C_{P, \text{prec}} = C_P - C_{P, \text{eff}} - C_{P, \text{BM}} - C_{P, \text{bio ex}}$$

unde:

$C_{P, \text{prec}}$	concentrația de fosfor total care trebuie eliminată prin precipitare	[mg P/l]
$C_P$	concentrația de fosfor total din influentul bazinului anaerob	[mg P/l]
$C_{P, \text{eff}}$	concentrația de fosfor total din efluentul stației de epurare	[mg P/l]
$C_{P, \text{BM}}$	concentrația de fosfor înglobat în biomasă	[mg P/l]
$C_{P, \text{bio ex}}$	concentrația de fosfor biologic în exces	[mg P/l]

Dacă:  $C_{P, \text{prec}} > 0$  este nevoie, pe lângă eliminarea pe cale biologică și de precipitare chimică.  
 $C_{P, \text{prec}} < 0$  nu este nevoie de precipitare chimică.

Pentru valori negative ale concentrației  $C_{P, \text{prec}}$  apropiate de zero (-1,0 mg/l ... -1,5 mg/l) se vor prevedea, totuși, la proiectare, posibilitatea și spațiile necesare în viitor pentru tratarea chimică necesară.

Concentrația de fosfor total din efluentul stației de epurare  $C_{P, \text{eff}}$  se va considera:

$$\begin{aligned} C_{P, \text{eff}} &= (0,6 \dots 0,7) \times C_P^{\text{adm}} && [\text{mg P/l}] \\ C_P^{\text{adm}} &= 1.00 && [\text{mg P/l}] \\ C_{P, \text{eff}} &= 0.70 && [\text{mg P/l}] \end{aligned}$$

Concentrația de fosfor încorporat în biomasă se consideră:

$$\begin{aligned} C_{P, \text{BM}} &= 0,01 \times X_{5\text{uz}} && [\text{mg P/l}] \\ \text{atunci: } C_{P, \text{BM}} &= 3.00 && [\text{mg P/l}] \end{aligned}$$

Concentrația în fosfor biologic în exces se va considera

$$\begin{aligned} C_{P, \text{bio ex}} &= (0,01 \dots 0,015) \times X_{5\text{uz}}^b && [\text{mg P/l}] \\ \text{atunci: } C_{P, \text{bio ex}} &= 4.50 && [\text{mg/l}] \end{aligned}$$

Pentru dimensionarea echipamentelor de dozare consideram ca nu se elimina fosfor in treapta biologica, deci

$$C_{P, \text{bio ex}} = 0.00 \text{ [mg/l]}$$

Astfel concentrația de fosfor care trebuie eliminată prin precipitare (dimensionare fara defosforizare biologica):

$$C_{P, \text{prec}} = 3.54 \text{ [mg/l]}$$

**Necesarul mediu de reactiv pentru precipitare chimică este:**

precipitare cu fier:	2.70 [kg Fe/kg $P_{\text{prec}}$ ]
precipitare cu aluminiu:	1.30 [kg Al/kg $P_{\text{prec}}$ ]

### PRECIPITARE CU CLORURA FERICA - $\text{FeCl}_3$

Stare fizica:	solutie lichida
Procent $\text{Fe}^{3+}$ in solutie:	0.137 [kg $\text{Fe}^{3+}$ /l Sol]
Densitate solutie:	1.42 [kg/l]

**Fosfor de eliminat:**

la $Q_{uz\ zi\ max}$ :	177.00 [kg/zi]
la $Q_{uz\ or\ max}$ :	9.33 [kg/h]

**Necesar  $Fe^{3+}$  pentru precipitare fosfor:**

la $Q_{uz\ zi\ max}$ :	477.90 [kg/zi]
la $Q_{uz\ or\ max}$ :	25.19 [kg/h]

**Consum reactiv  $FeCl_3$ :**

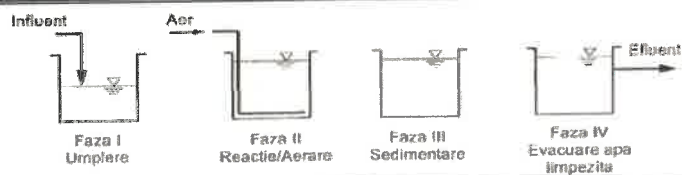
la $Q_{uz\ zi\ max}$ :	2,456.56 [l/zi]
la $Q_{uz\ or\ max}$ :	129.46 [l/h]

**Echipamente de stocare:**

tip:	rezervor HDPE	
active:	2 [ut]	
Capacitate:	existentă:	30 [m <sup>3</sup> ]
	timp de stocare	12.21 [zile]

## Reactoare biologice (SBR)

### SCHEMA GENERALA



### DATE DE PLECARE

	Min	Max
Temperatura minima/maxima de calcul a lichidului (°C):	12.00	20.00
Debit zilnic ploaie (m³/h):	5,270.00	5,270.00
Debit zilnic maxim (m³/h):	2,083.33	2,083.33
Debit orar uscat maxim (m³/h):	2,635.00	2,635.00

Incarcari in influentul treptei biologice (inclusiv incarcari interne)

Cantitate de CBO5 la intrare in bazine, kg/zi	15,000.00	15,000.00
Cantitate de MTS la intrare in bazine, kg/zi	11,000.00	11,000.00
Cantitate de Nt la intrare in bazine, kg/zi	3,100.00	3,100.00
Cantitate de Pt la intrare in bazine, kg/zi	362.00	362.00

Numarul de tinii tehnologice noi	4.00	4.00
----------------------------------	------	------

Concentratii in influentul treptei biologice

Concentratie CBO5 la intrare in bazin, mg/l	300.00	300.00
Concentratie MTS la intrare in bazin, mg/l	220.00	220.00
Concentratie Nt la intrare in bazin, mg/l	62.00	62.00
Concentratie Pt la intrare in bazin, mg/l	7.24	7.24

### CALCULE

Calculul concentratiei de azotat pentru denitrificare

$$S_{NO3,D} = C_{N,AT} - S_{NO3,EST} - S_{NO3,EST} \cdot X_{orgN,BM}$$

Concentratia de azot limita max. din influentul treptei biologice, mg/l	62.00	62.00
Concentratia de azot organic din efluentul treptei biologice, mg/l	2.00	2.00
Cantitatea de azot din azotat din efluentul treptei biologice	5.65	5.65
Concentratia de CBO5 la intrare in treapta biologica, mg/l	300.00	300.00
Concentratia de azot organic incorporat in biomasa, din efluentul treptei biologice, mg/l	15.00	15.00
Concentratia de azotat pentru denitrificare, mg/l	39.35	39.35

Calculul raportului dintre azotatul ce trebuie denitrificat si concentratia CBO5

Concentratia de azotat pentru denitrificare, mg/l	39.35	39.35
Concentratia de CBO5 la intrare in treapta biologica, mg/l	300.00	300.00
Raportul dintre nitrati de denitrificat si CBO5, kg/kg	0.13	0.13

Raportul dintre volumul necesar denitrificarii si volumul total

Conform Tabel 3 al ATV A 131

Raportul dintre nitrati de denitrificat si CBO5, kg/kg	0.13	0.13
Raportul necesar intre volumul pentru denitrificare si volumul total	0.35	0.35
Raportul selectat intre volumele de denitrificare si total al bazinului de aerare $V_D/V_{AT}$	0.35	0.35

Varsta namolului pentru dimensionarea zonei aerobe

$$t_{TS,aerob} = SF \cdot 3,4 \cdot 1,103^{(15-T)}$$

Factor de siguranta	1.45	1.45
Temperatura minima, °C	12.00	20.00
Varsta namolului pentru dimenionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02
Varsta namolului aleasa pentru dimenionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02

Calculul varstei namolului pentru nitrificare-denitrificare

$$t_{TS} = t_{TS,aerob} \cdot 1/(1-V_D/V_{AT})$$

Varsta namolului pentru dimenionarea zonei oxice, zile	6.62	3.02
Raportul dintre volumul pentru denitrificare si volumul total al BA	0.35	0.35
Varsta necesara a namolului, zile	10.2	4.6
Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0

#### Calculul cantitatilor de namol in exces produs prin nitrificare-denitrificare

$$US_{d,C,specific} = (0,75 + 0,6 \cdot (X_{SS,AT} / C_{BOD,AT}) - ((1 - 0,2) \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot t_{TS} \cdot F_T)) / (1 + (0,17 \cdot t_{TS} \cdot F_T))$$

Concentratie TSS la intrare in bazin, mg/l	220.00	220.00
Concentratie CBO5 la intrare in bazin, mg/l	300.00	300.00
Varsta aleasa a namolului, zile	11.00	11.00
Temperatura minima, °C	12.00	20.00
Coeficientul de temperatura	0.81	1.42
Productia specifica de namol in exces/kg de CBO5, kg/kg	0.83	0.75

#### Calculul cantitatii totale de namol in exces prin indepartarea CBO5 si nitrificare-denitrificare

$$US_{d,C} = B_{d,BOD} \cdot US_{d,C,spec}$$

Cantitatea de CBO5, kg/zi	15,000.00	15,000.00
Productia specifica de namol in exces/kg de CBO5, kg/kg	0.83	0.75
Productia de namol din eliminarea C, kg SU/zi	12,424.34	11,317.53

#### Cantitatea de P indepartata prin precipitare chimica

Calculul s-a facut utilizand formula 5.9 din ATV A 131

$$X_{P,chem} = C_{P,AT} - C_{P,FC} - X_{P,BM} - X_{P,BioP}$$

$C_{P,AT}$ , mg/l =		7.24	7.24
$C_{P,FC}$ , mg/l =	$0,7 \times C_{P,UW}$	0.70	0.70
$X_{P,BM}$ , mg/l =	$0,01 \times C_{CBO5,AT}$	3.00	3.00
$X_{P,BioP}$ , mg/l =	$0,005 \times C_{CBO5,AT}$	1.50	1.50
$X_{P,chem}$ , mg/l =		2.04	2.04

#### Calculul productiei de namol in exces prin indepartarea chimica a P

$$US_{d,P} = Q_d \cdot (3 \cdot X_{P,BioP} + 6 \cdot 8 \cdot X_{P,Fall,Fe} + 5 \cdot 3 \cdot X_{P,Fall,Al}) / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.00	50,000.00
P indepartat biologic, mg/l	1.50	1.50
P indepartat chimic cu Fe, mg/l	2.04	2.04
Productia de namol in exces din eliminarea P, kg SU/zi	918.60	918.60

#### Calculul productiei totale de namol in exces

$$US_d = US_{d,C} + US_{d,P}$$

US <sub>9</sub> =US <sub>4</sub> C+US <sub>4</sub> P			
Productia de namol in exces de la indepartarea C, kg SU/zi		12,424.34	11,317.53
Productia de namol in exces din eliminarea P, kg SU/zi		918.60	918.60
Productia totala de namol in exces, kg SU/zi		13,342.94	12,236.13
Productia de namol in exces per bazin si ciclu , kg SU/zi		1,111.91	1,019.68
Concentratie namol in exces la finalul extractiei	kgSU/m3	10.00	10.00
	%	1.00	1.00
Volum zilnic namol in exces, m3/zi		1,334.29	1,223.61

#### Calculul biomasei necesare

$$M_{biomass} = t_{TS} \cdot US_d$$

Varsta aleasa a namolului, zile	11.00	11.00
Productia totala de namol in exces, kg SU/zi	13,342.94	12,236.13
Biomasa necesara, kg	146,772.31	134,597.41
Volumul necesar al bioreactorului conf. ATV 131, m3	29,354.46	29,354.46
VBB (VAT) = M <sub>biomass</sub> /cnaB, m3		

Numar bazine: n = 4.00

$C_{naB}$	- concentratia namolului activat in bioreactor		
$C_{naB}$	=	5.00	kg SU/m <sup>3</sup> bazin
$l_{VN}$	- indicele volumetric al namolului		
$l_{VN}$	=	100	cm <sup>3</sup> /g

#### Timpi cicluri considerate:

$t_z$	- durata ciclu	=	8.00	h
$m_z$	- numar cicluri zilnice	=	3.00	zi <sup>-1</sup>
$t_F$	- durata umplere	=	2.00	h
$t_{BioP}$	- durata ciclu anaerob	=	0.50	h
	- durata aerare/mixare	=	4.80	h
$t_{sed}$	- durata ciclu sedimentare	=	1.00	h
$t_{ab}$	- durata ciclu evacuare apa decantata	=	1.70	h

#### Durata faza reactie:

$$t_R = t_z - t_{sed} - t_{BioP} - t_{ab} = 4.80 \quad h$$

$$t_R = t_D + t_N \quad t_D - \text{timp de denitrificare, } t_N - \text{timp nitrificare}$$

#### Durata fazei de denitrificare

$$t_D = t_R \cdot VD/VBB = 1.68 \quad h$$

**Volumul necesar:**

$$\begin{aligned} \text{Volum necesar 1 bazin } s_{BR} \text{ VRB} &= VBB \cdot c_{naB} / (c_{naB} \cdot n) \cdot (tZ / tR) & 12,231.03 & \text{ m}^3 \\ \text{Volum necesar hidraulic } VRH &= (Q_{max} \cdot tZ / n) \cdot f_{Amax} & 10,416.67 & \text{ m}^3 \\ & VRB \geq VRH \text{ conditie indeplinita} \end{aligned}$$

**Volumul de adaos la debit orar maxim per ciclu:**

$$\begin{aligned} \Delta V_R &= Q_{max} \cdot (t_Z / n) = & 5,270.00 & \text{ m}^3 \\ V_{min} &= V_{ales} / n - \Delta V_R = & 6,926.80 & \text{ m}^3 \\ f_{A,max} &= \Delta V_R / V_{ales} = & 0.43 & \\ f_{A,ales} &= & 0.40 & \end{aligned}$$

**Dimensiuni bazine existente**

$$\begin{aligned} \text{Lungime} \quad L &= & 60.50 & \text{ m} \\ \text{Latime} \quad l &= & 31.50 & \text{ m} \\ \text{Adancime utila} \quad H &= & 6.40 & \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumul existent per bazin:} \quad V_{ales} &= & 12,196.80 & \text{ m}^3 \\ \text{Volumul total:} \quad V_{ales} &= & 48,787.20 & \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Debit intrare in treapta biologica, m3/ciclu/bazin	4,166.67	4,166.67
Incarcare organica bazin, kg CBO5/m3, zi	0.31	0.31
Incarcare organica de namol, kg CBO5/kg SU, zi	1.08	1.08
Debit evacuare din treapta biologica, m3/ciclu/bazin	4,166.67	4,166.67
Variatie maxima de nivel, m - ΔH	2.56	2.56
Nivel superior al apei, m - hw	6.40	6.40
Nivel inferior al apei, h <sub>wmin</sub> = hw - ΔH [m]	3.84	3.84
Nivel namol la finalul sedimentarii, m	3.21	3.21
Distanța minima dintre nivelul apei și al namolului, m	0.63	0.63

**Înălțimi:**

$$\begin{aligned} h_W &- \text{ înălțimea apei în bazin} & = & 6.40 & \text{ m} \\ h_W^{min} &- \text{ înălțimea minimă a apei în bazin} & = & 3.84 & \text{ m} \\ & h_W^{min} = h_W \cdot (1 - f_{A,max}) & = & & \\ & f_{A,max} & 0.40 & & \\ c_{naB}^{real} &- \text{ concentrația nămolului activat reală în bioreactor} & & & \\ c_{naB}^{real} &= c_{naB} \cdot (V_{RB} / V) & = & 5.01 \text{ kg SU/m}^3 \text{ bazin} & \\ h_S &- \text{ înălțimea stratului de namol la sfârșitul procesului de decantare} & & & \\ h_S &= h_W \cdot c_{naB}^{real} \cdot l_{VN} / 1000 & = & 3.21 & \text{ m} \\ a &- \text{ viteză de sedimentare a nămolului} & & & \\ v_S &= 650 / (c_{naB}^{real} \cdot l_{VN} - 100) = & = & 1.62 & \text{ m/h} \\ h_{Wmin} - h_S &= 0.1 \cdot h_W = 0.6 \text{ m} & & & \text{conditie indeplinita} \end{aligned}$$

**Verificarea condiției de denitrificare:**

Concentrația de azot din efluent este dată de relația (pentru debit zilnic mediu):

$$Ne = C_{N-NO_3}^0 \cdot (f_A / Z) = 5.25 \text{ [mg/l]}$$

$$\begin{aligned} \text{unde } Z &- \text{ număr proces nitrificare/denitrificare realizat într-un ciclu} \\ Z &= 3.00 \end{aligned}$$

**Stția de pompare alimentară SBR**

$$\begin{aligned} \text{Debit necesar alimentare per ciclu} & 4,166.67 \text{ m}^3/\text{ciclu} \\ \text{Durata umplere per ciclu -tF} & 2.00 \text{ h} \\ \text{Debit alimentare 1 bazin} & 2,083.33 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{Numar de pompe în funcțiune} & 3.00 \text{ buc} \\ \text{Numar de pompe în rezerva} & 1.00 \text{ buc} \\ \text{Debit necesar per pompa} & 694.44 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Namol în exces - Nex} & \text{ kgSU/zi} & 13,342.94 \\ \text{Volum de namol în exces} & \text{ m}^3/\text{zi} & 1,334.29 \\ \text{Namol în exces per ciclu - Nex / (n \cdot x \cdot mZ)} & \text{ kgSU/ciclu} & 1,111.91 \\ \text{Volum de namol în exces per ciclu și bazin} & \text{ m}^3/\text{ciclu} & 111.19 \\ \text{Durata teoretică de evacuare namol în exces} & 30 \text{ min./ciclu} & \text{ h/ciclu } 0.50 \\ \text{Debit orar evacuare namol} & & \text{ m}^3/\text{h} 222.38 \\ \text{Pompe de extracție namol exces - existente} & & \text{ buc } 2.00 \\ \text{Debit orar pompe existente} & & \text{ m}^3/\text{h} 100.00 \\ \text{Durata reală de evacuare namol în exces} & 34 \text{ min./ciclu} & \text{ h/ciclu } 0.57 \end{aligned}$$

### Sistemul de aerare SBR

Consum de oxigen pentru indepartarea C

$$OV_{d,C} = B_{d,BSB,ZB} * [0,56 + 0,15 * t_{TS} * FT / (1 + 0,17 * t_{TS} * FT)]$$

Incarcarea cu CBO5 in treapta biologica, kg/zi	15,000.0	15,000.0
Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0
Temperatura maxima a apei uzate, °C	12.0	20.0
FT = 1,072 ^ (T-15)	0.8	1.4
Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/zi	16,378.9	18,006.6
Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/kg CBO5	1.1	1.2

Consum de oxigen pentru nitrificare

$$OV_{d,N} = Q_d * 4,3 * (SNO3,D - SNO3,ZB + SNO3,AN) / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.0	50,000.0
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/zi	9,245.0	9,245.0
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/kg BSB	0.6	0.6

Oxigenul recuperat prin denitrificare

$$OV_{d,D} = Q_d * 2,9 * SNO3,D / 1000$$

Debit maxim zilnic, m3/zi	50,000.0	50,000.0
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/zi	5,706.2	5,706.2
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/kg BSB	0.4	0.4

Consum total de oxigen

$$OV_d = OV_{d,C} + OV_{d,N} - OV_{d,D}$$

Consum de oxigen pentru indepartarea C, Kg O2/zi	16,378.9	18,006.6
Consum de oxigen pentru nitrificare, kg O2/zi	9,245.0	9,245.0
Oxigenul recuperat prin denitrificare, kg O2/zi	5,706.2	5,706.2
Consum total de oxigen, kg O2/zi	19,917.8	21,545.4
Consum total de oxigen, kg O2/kg CBO5	1.3	1.4

Capacitatea de oxigenare maxima

$$OV_{d,h} = [(fC * (OV_{d,C} - OV_{d,D}) + fN * OV_{d,N}) / 24]$$

Varsta aleasa a namolului, zile	11.0	11.0
fC=conform tabelul 7 din ATV A131	1.2	1.2
fN=conform tabelul 7 din ATV A131	2.0	2.0

Ipoteza 1; fC=1, fN=X, kg O2/h	918.8	1,000.2
Ipoteza 2; fC=Y, fN=1, kg O2/h	1,215.1	1,282.9
Ipoteza relevanta, kg O2/h	1,215.1	1,282.9

Consumul maxim orar de oxigen transferat in namolul activat la concentratia oxigenului dizolvat din bazin, Cx

$$erf.\alpha OC = C_s / (C_s - C_x) * OV_h * 1 / ((t_R - t_D) * 3 / 24)$$

$$\text{Debitul necesar de aer : } Q_L = 1000 * OC / SSOTE / h_D$$

Concentratia de saturatie a oxigenului, mgO <sub>2</sub> /L	10.8	9.1
Oxigenul rezidual, mgO <sub>2</sub> /L	2.0	2.0
Capacitatea de oxigenare orara maxima, kgO2/h	1,215.1	1,282.9
Eficienta de oxigenare in apa curata, SSOTE, gO2/Nm <sup>3</sup> /m	22.0	22.0
Adancimea de insuflare, h <sub>D</sub> , m	6.2	6.2
Alegerea coeficientului alpha, α	0.65	0.65
Consumul maxim orar de oxigen transferat, erf.αOC, kgO2/h	2,486.5	4,217.5
Canitatea de oxigen transferat in apa curata, OC, kgO2/h	3,825.4	6,488.5
Debit necesar de aer, Q <sub>L</sub> [Nm <sup>3</sup> /h]	28,045.5	47,569.6



**Statia de suflante**

Nr de bazine	4.0	4.0
Nr maxim de bazine simultan in aerare	2.0	2.0
Grup statie suflante (8 buc - 4 buc / grup)	2.0	2.0
Debit aer necesar/SBR, [Nm3/h]	7,011.4	11,892.4
Numar suflante disponibile simultan /SBR	3.0	3.0
Numar suflante rezerva/SBR	1.0	1.0
Debit necesar de aer per suflanta, Q [Nm3/h]	2,337.1	3,964.1
Debit aer asigurat de suflanta existenta [Nm3/h]	4,000.0	4,000.0

## DIMENSIONAREA OBIECTELOR TEHNOLOGICE-TRATAREA NAMOLULUI

### Bazin tampon namol in exces si concentrare mecanica - OBIECT NOU PROPU

Productia totala zilnica de namol in exces	$N_e =$	13,343 kg s.u./zi
Concentratia de SU influenta in concentrator		10.00 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol in exces extras din SBR	$V_{ne} =$	1,334 m <sup>3</sup> /zi
Volum de namol extras per ciclu si bazin		111 m <sup>3</sup>
Timp de retentie		8 h
Volum necesar bazin de namol preconcentrat		445 m <sup>3</sup>
Volum selectat bazin namol - 2 compartimente	$V =$	500 m <sup>3</sup>

### Instalatie mecanica de concentrare namol

Cantitate de namol zilnic concentrat gravitational	$N_e =$	13,343 kg s.u./zi
Captura		95 %
Cantitate de SU din namolul concentrat		12,676 kg s.u./zi
Concentratia de SU influenta in concentrare mecanica		10 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol influent la concentrare mecanica	$V_{ne} =$	1,334 m <sup>3</sup> /zi
Concentratia de SU efluenta de la concentrare mecanica		65 kg/m <sup>3</sup>
Volumul de namol concentrat efluent		195 m <sup>3</sup> /zi
Volumul de supernatant rezultat		1,139 m <sup>3</sup> /zi
Numar de ore de functionare instalatie		20 h/zi
Numar de zile de functionare		7 zile/sapt.
Capacitate necesara instalatie de concentrare mecanica		67 m <sup>3</sup> /h
Capacitate existenta instalatie de concentrare mecanica		90 m <sup>3</sup> /h
Numar de unitati active		1 unitati
Numar de unitati stand by		1 unitati
Capacitate per unitate		90 m <sup>3</sup> /h

### Pompare namol la concentrarea mecanica

Echipamente de pompare active - existente		2 unitati
Echipamente de pompare stand-by - existente		0 unitate
Volum zilnic pompat la concentrare mecanica		1,334 m <sup>3</sup> /zi
Capacitate necesara totala de pompare		67 m <sup>3</sup> /h
Capacitate pompa existenta		100 m <sup>3</sup> /h

### Instalatie dozare polielectrolit la concentrare mecanica

Consumul specific de polimer pentru concentrare		5.00 kg/t SU
Cantitate de namol influent		13,343 kg s.u./zi
Consumul zilnic de polimer pentru concentrare		66.71 kg/zi
Timp de stocare polimer		30.00 zile
Cantitate totala de polimer pentru 30 de zile		2.00 tone
Concentratia solutiei de polimer		0.0025 kg/l
Debit zilnic solutie de polimer		26,686 l/zi
Numar de ore de operare zilnica		20 h/zi
Numar de zile de operare		7 zile/sapt
Debit orar solutie de polimer		1,334 l/h
Capacitate unitate de preparare polimer		2,000 l/h

### Pompare namol concentrat la bazinul tampon propus

Echipamente de pompare active - existente		2 unitati
Echipamente de pompare stand-by - existente		0 unitate
Echipamente de pompare stand-by - propus		1 unitate
Volum zilnic pompat la bazinul tampon de namol concentrat		195 m <sup>3</sup> /zi
Timp de functionare		20 h/zi
Capacitate necesara totala de pompare		10 m <sup>3</sup> /h
Capacitate pompa existenta		20 m <sup>3</sup> /h

### Bazin tampon namol concentrat - OBIECT NOU PROPU

Productia totala zilnica de namol concentrat	$N_e =$	12,676 kg s.u./zi
Concentratia de SU		65.00 kg/m <sup>3</sup>
Debit zilnic de namol concentrat	$V_{nc} =$	195 m <sup>3</sup> /zi
Timp de retentie		8 h
Volum necesar bazin de namol preconcentrat		65 m <sup>3</sup>

Volum selectat bazin namol 2 compartimente  
**Pompare namol concentrat la fermentatoare - echipa noi propuse**  
 Echipamente de pompare active  
 Echipamente de pompare stand-by  
 Volum zilnic pompat la RFN  
 Timp de functionare  
 Capacitate necesara totala de pompare/pompa  
 Capacitate selectata de pompare  
 Inaltime de pompare necesara

V= 100 m<sup>3</sup>  
 2 unitati  
 1 unitate  
 195 m<sup>3</sup>/zi  
 24 h/zi  
 4 m<sup>3</sup>/h  
 5 m<sup>3</sup>/h  
 H<sub>p</sub>= 2.0 bar

#### Rezervoare de fermentare namol-2 unitati

Cantitate zilnica de namol concentrat  
 Cantitate zilnica de namol organic  
 Cantitate zilnica de namol mineral  
 Substanta uscata in namolul concentrat  
 Volumul zilnic de namol  
 Limita tehnica de fermentare  
 Cantitatea de namol fermentat  
 Substanta uscata in namolul fermentat  
 Volumul zilnic de namol fermentat\*  
 \*Nu se elimina supernatant  
 Incarcarea organica (1.5-3 kg s.o/m<sup>3</sup>,zi)

N<sub>c</sub>= 12,676 kg s.u/zi  
 N<sub>o</sub>=70% x N<sub>c</sub>= 8,873 kg s.o/zi  
 N<sub>m</sub>=30% x N<sub>c</sub>= 3,803 kg s.m/zi  
 65 kg/m<sup>3</sup>  
 V<sub>ne</sub>= 195 m<sup>3</sup>/zi  
 I<sub>f</sub>= 55 %  
 N<sub>f</sub>=(1-I<sub>f</sub>) x N<sub>o</sub> + N<sub>m</sub>= 7,796 kg s.u/zi  
 40 kg/m<sup>3</sup>  
 V<sub>nf</sub>= 195 m<sup>3</sup>/zi

Volum total necesar  
 Volum existent  
 Nr. de unitati  
 Volumul pe unitate 1  
 Timpul de fermentare rezultat  
 Debitul de recirculare namol  
 Numar de unitati active  
 Numar de unitati stand by  
 Debitul necesar / unitate de pompare

I<sub>o</sub>=N<sub>o</sub>/V<sub>RFN</sub>= 3.0 kg. s.o/m<sup>3</sup>,zi  
 V<sub>nec RFN</sub>= 2,958 m<sup>3</sup>  
 3,000 m<sup>3</sup>  
 2 unitati  
 1,500 m<sup>3</sup>  
 15 zile  
 Q<sub>r</sub>=V<sub>RFN</sub>/24= 125.00 m<sup>3</sup>/h  
 n= 2.00 unitati  
 1.00 unitate  
 62.50 m<sup>3</sup>/h

#### Schimbatoarele de caldura

##### Fermentator 1

Energie necesara incalzire namol recirculat  
 Debitul de namol recirculat/fermentator  
 Caldura specifica  
 Temperatura namolului recirculat intrare schimbator  
 Temperatura namolului recirculat iesire schimbator

C<sub>1</sub>=V<sub>ne</sub> x C<sub>n</sub> x (θ-θ<sub>1</sub>)= 290.0 kWh  
 V<sub>ne</sub>= 62.5 m<sup>3</sup>/h  
 C<sub>n</sub>= 1.16 Wh/kg,K  
 θ= 38.00 °C  
 θ<sub>1</sub>= 34.00 °C

##### Energie totala fermentator 1

Numar de schimbatoare pe fermentator  
 Capacitatea necesara/ schimbator de caldura  
 Capacitatea selectata a schimbatorului de caldura

290.00 kWh  
 n= 1 unitati  
 P<sub>sc 1</sub>= 290.00 kW  
 P<sub>sc 1 sel</sub>= 290.00 kW

##### Fermentator 2

Energie necesara incalzire namol recirculat  
 Debitul de namol recirculat/fermentator  
 Caldura specifica  
 Temperatura namolului recirculat intrare schimbator  
 Temperatura namolului recirculat iesire schimbator

C<sub>1</sub>=V<sub>ne</sub> x C<sub>n</sub> x (θ-θ<sub>1</sub>)= 290.0 kWh  
 V<sub>ne</sub>= 62.5 m<sup>3</sup>/h  
 C<sub>n</sub>= 1.16 Wh/kg,K  
 θ= 38.00 °C  
 θ<sub>1</sub>= 34.00 °C

##### Energie totala fermentator 2

Numar de schimbatoare pe fermentator  
 Capacitatea necesara/ schimbator de caldura  
 Capacitatea selectata a schimbatorului de caldura

290.00 kWh  
 n= 1 unitati  
 P<sub>sc 1</sub>= 290.00 kW  
 P<sub>sc 1 sel</sub>= 290.00 kW

**Sistem mixare RFN****Fermentator 1**

Energia specifica pentru mixare	10.00 W/m <sup>3</sup>
Volumul pentru fermentare	1500.00 m <sup>3</sup>
Energia necesara mixare	15.00 kW

**Fermentator 2**

Energia specifica pentru mixare	10.00 W/m <sup>3</sup>
Volumul existent pentru fermentare	1,500 m <sup>3</sup>
Energia necesara mixare	15.00 kW

**Gazometru**

Productie specifica de biogaz	900.00 dm <sup>3</sup> /kg. s.o red.
	800 ...1000 dm <sup>3</sup> /kg. s.o red.
Cantitate organica de namol redusa	55% x No= 4,880 kg s.o/zi
Volumul teoretic de biogaz	Q <sub>G</sub> = 4,392 m <sup>3</sup> /zi
Volumul efectiv de biogaz	Q <sub>ef</sub> =80% x Q <sub>G</sub> = 3,512 m <sup>3</sup> /zi

Rezervorul de biogaz se dimensioneaza pentru productia de biogaz din 12 ore

Volum necesar biogaz	V <sub>RG, nec</sub> = 1,756 m <sup>3</sup>	
Volum propus rezervor de biogaz	V <sub>RG</sub> = 2,000 m <sup>3</sup>	2 x 1000m <sup>3</sup>

**Facla**

Capacitate propusa	Q <sub>ardere</sub> = 439 Nm <sup>3</sup> /h
--------------------	--

**Instalatie de cogenerare**

Volumul teoretic de biogaz	4,392 Nm <sup>3</sup> /zi
Volumul efectiv de biogaz	3,512 Nm <sup>3</sup> /zi
Volum orar biogaz	146 Nm <sup>3</sup> /h
Energie specifica	6.40 kWh/m <sup>3</sup>
Energia zilnica	22,479.43 kWh/zi
Randament total cogenerare(electric+termic)	85.00 %
Productia zilnica de energie (electric si termic)	19,107.52 kWh/zi
Randament electric restituit	30.00 %
Productia zilnica de energie electrica	5,732.26 kWh/zi
Randament termic restituit	55.00 %
Productia zilnica de energie termica	10,509.14 kWh/zi
Capacitate electrica necesara	238.84 kW
Numar de unitati	1.00 unitati
Putere electrica propusa/unitate	250.00 kW

**Bazin tampon namol fermentat**

Productia totala zilnica de namol fermentat	N <sub>f</sub> = 7,796 kg s.u/zi
Concentratia namolului fermentat	40.00 kg/m <sup>3</sup>
Volumul de namol efluent	V <sub>nr</sub> = 194.89 m <sup>3</sup> /zi
Volum bazin existent	500.00 m <sup>3</sup>

**Statia de pompare namol la instalatia de deshidratare-obiect existent**

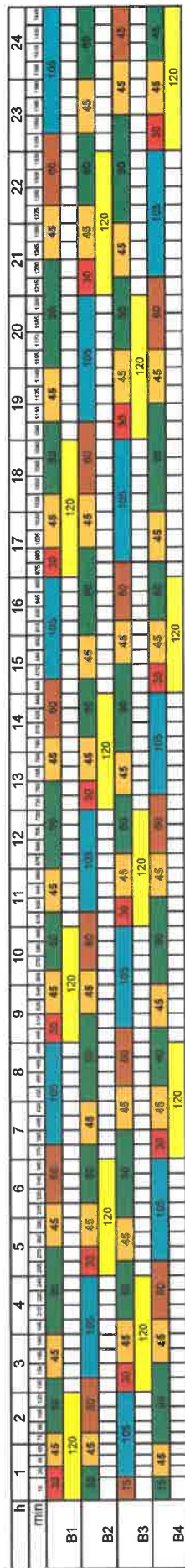
Productia totala zilnica de namol fermentat	N <sub>f</sub> = 7,796 kg s.u/zi
Volumul total de namol fermentat	195 m <sup>3</sup> /zi
Nr de zile de operare	5 zile
Timp de operare zilnic	16 h
Nr. de unitati active	1 unitate
Nr. de unitati rezerva	1 unitate
Debitul total necesar	17 m <sup>3</sup> /h
Debit pompe existente	20 m <sup>3</sup> /h

**Deshidratarea mecanica a namolului existenta**

Continut substanta uscata namol ingrosat	influent	40 kg/m <sup>3</sup>
Continut substanta uscata namol deshidratat	efluent	250 kg/m <sup>3</sup>
Cantitate zilnica de substanta uscata		7,796 kg s.u./zi
Cantitate saptamanala de substanta uscata		54,569 kg s.u./sapt
Nr zile de operare instalatie		5 zile/sapt
Cantitate zilnica de substanta uscata per zi lucratoare		10,914 kg s.u./zi_5
Volumul zilnic de namol ingrosat la deshidratare per zi lucratoare	influent	273 m <sup>3</sup> /zi_5
Debit masic SU per zi lucratoare		682 kgSU/h_5
Nr. de ore de functionare pe zi		16 h/zi
Capacitatea necesara a instalatiei de deshidratare		17 m <sup>3</sup> /h_5
Capacitate echipament existent		25 m <sup>3</sup> /h
Nr. de unitati existente active		1 unitate
Nr. de unitati existente rezerva		1 unitate
Eficienta de retinere (captura)		97 %
Cantitate namol deshidratat per zi lucratoare		42.35 t/zi_5
Greutate specifica namol		1,150 kg/m <sup>3</sup>
Volum namol deshidratat pe zi lucratoare		37 m <sup>3</sup> /zi_5
Greutate specifica namol		1,150 kg/m <sup>3</sup>
Cantitate de SU in centrat		327 kg SU/zi_5
Volumul de apa de rejectie		236 m <sup>3</sup> /zi_5

**Instalatia de dozare polimer pentru deshidratare**

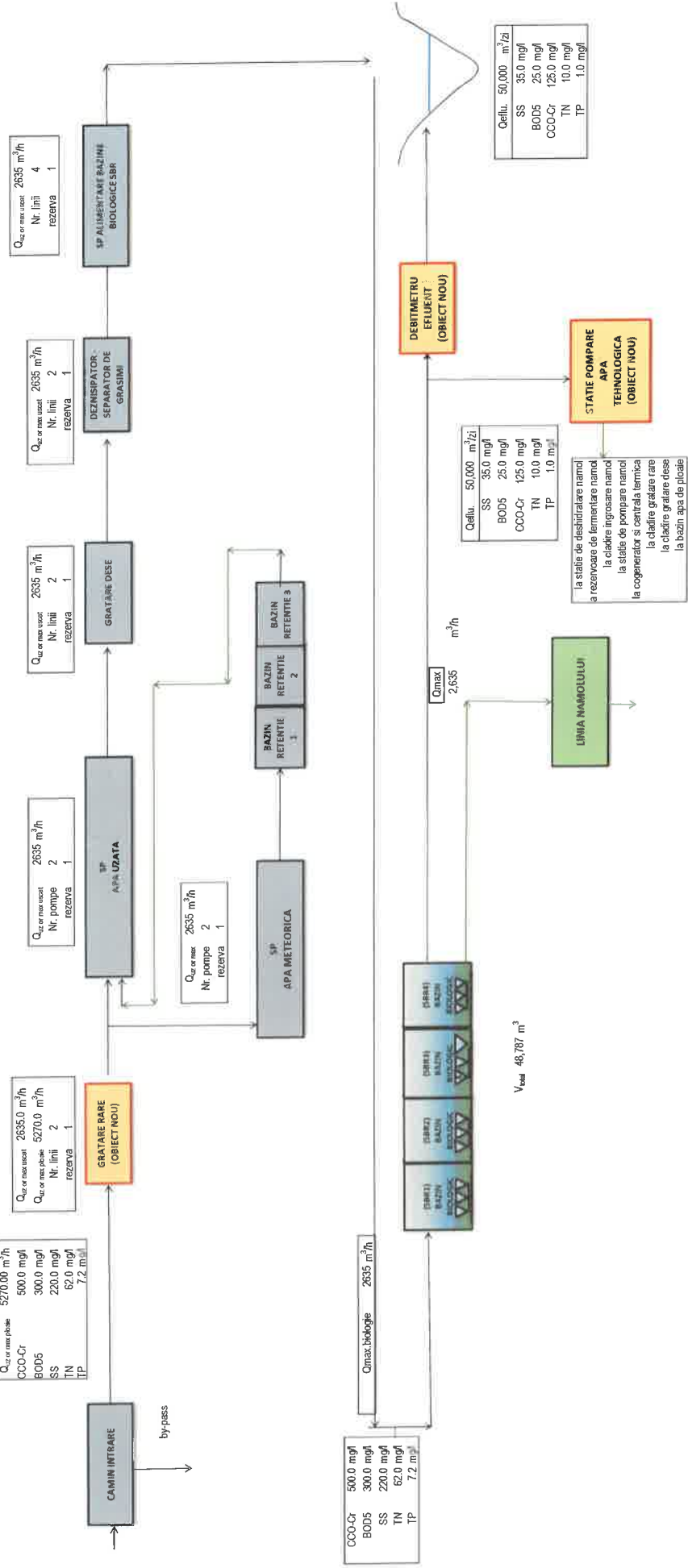
Consumul specific de polimer pentru deshidratare		7 kg/t SU
Cantitate zilnica de namol per zi lucratoare		10,914 kg SU/zi_5
Consumul zilnic de polimer pentru deshidratare per zi lucratoare		76 kg/zi_5
Timp de stocare polimer		30 zile
Cantitate totala de polimer pentru 30 de zile		2 tone
Concentratia solutiei de polimer - 0.25%		0.00250 kg/l
Debit zilnic solutie de polimer		30,559 l/zi
Numar de ore de operare zilnica		16 h/zi
Numar de zile de operare		5 zile/sapt
Cantitate orara solutie de polimer		1,910 l/h
Nr pompe active dozatoare selectat		1 unitate
Nr pompe rezerva dozatoare selectat		1 unitate

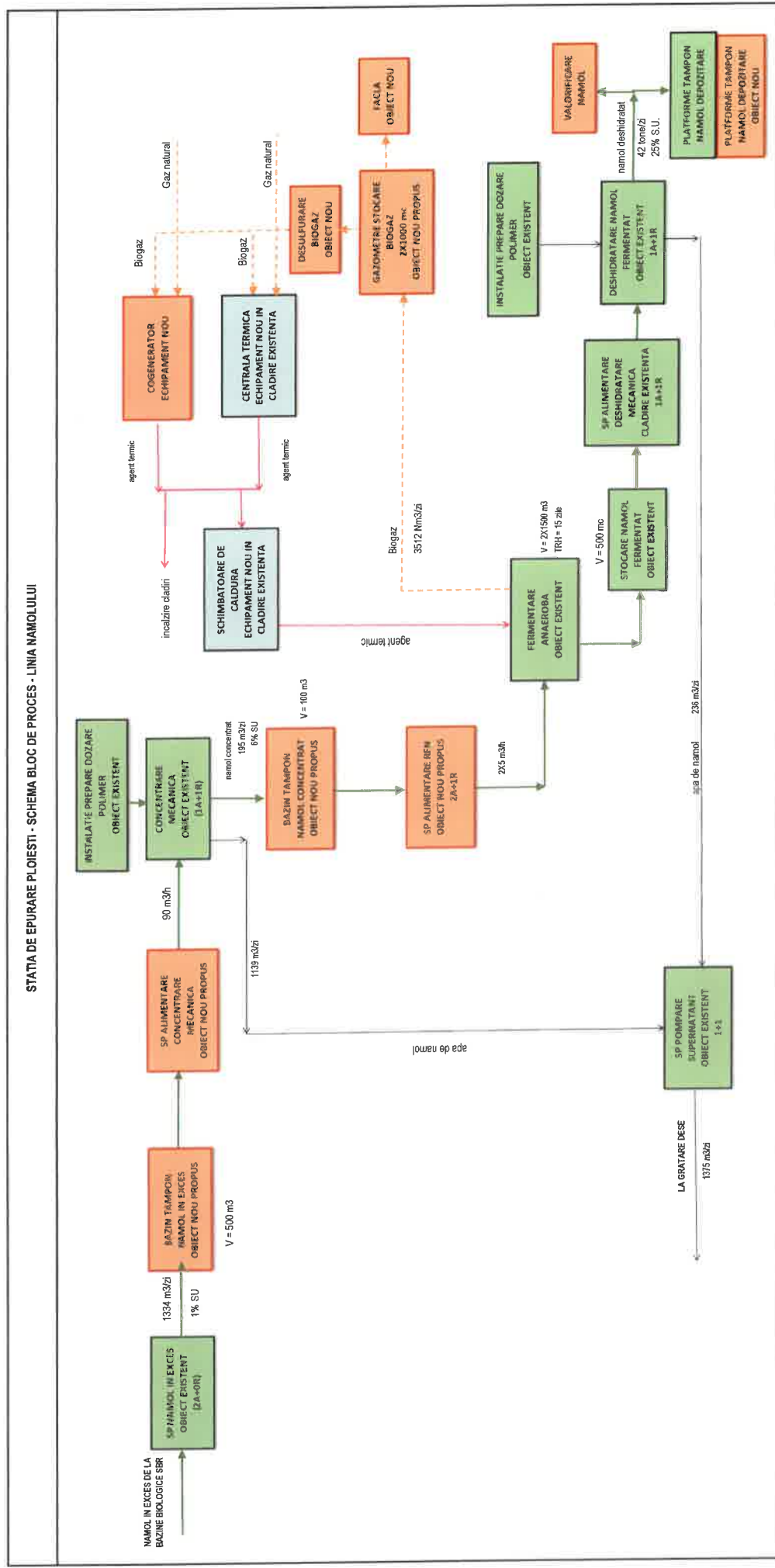


umplere  
 bio P  
 anox/mix  
 aerare  
 sedimentare  
 evacuare

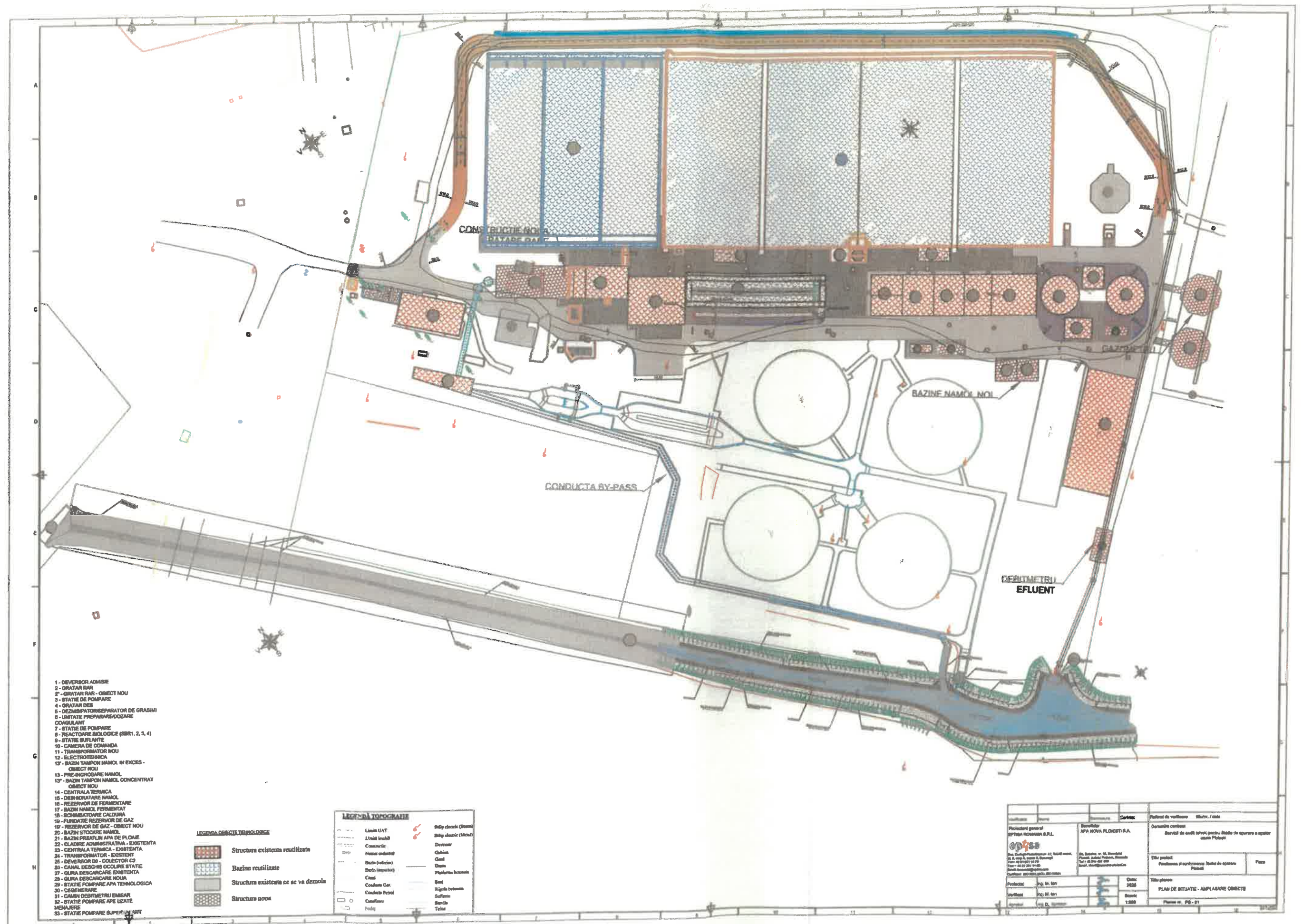
Capacitate	250,000 L.E.
------------	--------------

$Q_{1/2}$ at max	50000.00	$m^3/zi$
$Q_{1/2}$ or max wast	2635.00	$m^3/h$
$Q_{1/2}$ or max phos	5270.00	$m^3/h$
CCO-Cr	500.00	mg/l
BOD5	300.00	mg/l
SS	220.00	mg/l
TN	62.00	mg/l
TP	7.2	mg/l









ROMÂNIA  
JUDEȚUL PRAHOVA  
MUNICIPIUL PLOIEȘTI  
Nr. 284/ 27.05.2025

### **REFERAT DE APROBARE**

#### **la proiectul de hotărâre privind aprobarea Soluției Tehnice pentru finalizarea și conformarea noii Stații de epurare a Municipiului Ploiești**

Conform angajamentului asumat prin Actul adițional nr. 4 la Contractul de concesiune privind gestiunea serviciului public de alimentare cu apă și a serviciului de canalizare în Municipiul Ploiești, Apa Nova Ploiești S.R.L. a elaborat, cu sprijinul consultantului EPTISA România, membru al unuia dintre cele mai mari grupuri de consultanță în inginerie din lume, furnizor de soluții complete de infrastructură, Soluția Tehnică pentru finalizarea și conformarea noii Stații de epurare a Municipiului Ploiești („SEAU Nouă”, conform definiției din Actul Adițional nr. 4), pe baza căreia va fi realizat proiectul tehnic al SEAU Nouă.

În considerarea prevederilor Contractului de concesiune introduse prin Actul Adițional nr. 4 conform cărora proiectul tehnic pentru SEAU Nouă urmează să folosească structurile existente (lucrările civile) și să aibă în vedere o capacitate de epurare care să corespundă situației prezente și de perspectivă a dezvoltării urbanistice a Municipiului Ploiești, Soluția Tehnică a fost realizată plecând de la situația actuală, urmărind să maximizeze gradul în care componente ale investiției deja realizate de Municipiul Ploiești pot fi păstrate sau adaptate.

Având în vedere:

Prevederile Legii serviciului de alimentare cu apă și de canalizare nr. 241/2006, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

Prevederile Contractului de concesiune privind gestiunea serviciului public de alimentare cu apă și a serviciului de canalizare în Municipiul Ploiești încheiat cu Societatea Apa Nova Ploiești S.R.L. la data de 14.06.2000 și a Actului Adițional nr. 4 la acest contract;

Prevederile art. 29<sup>1</sup> ”Lucrări care fac parte din programul de Noi Investiții Finanțate de Concesionar” din Contractul de Concesiune privind gestiunea serviciului public de alimentare cu apă și a serviciului de canalizare în Municipiul Ploiești încheiat cu operatorul Apa Nova Ploiești S.R.L. la data de 14.06.2000, astfel cum a fost introdus prin Actul Adițional nr.4 la acest contract;

În conformitate cu prevederile Capitolul II – „Investiția SEAU Nouă”, punct 1.6 din Actul Adițional nr.4 la Contractul de Concesiune privind gestiunea serviciului public de alimentare cu apă și a serviciului de canalizare în Municipiul Ploiești, Societatea Apa Nova Ploiești S.R.L. a transmis prin adresa nr. 25004917 din 07.05.2025 înregistrată la Municipiul Ploiești cu nr. 9685/07.05.2025, Raportul privind soluția tehnică propusă pentru finalizarea și conformarea stației de epurare Ploiești elaborat de EPTISA România SRL.



Față de cele prezentate mai sus, propun în regim de urgență spre aprobare proiectul de hotărâre privind aprobarea Soluției Tehnice pentru finalizarea și conformarea noii Stații de epurare a Municipiului Ploiești.

PRIMAR ,

Mihai Laurențiu POLIȚEANU

