



**Sediu:**  
Str. Gheorghe Ștefan nr. 23, Sector 1,  
București, Cod poștal 013881  
CU: RO 13556521  
RC: J40 / 10889 / 2000  
C.S. subscris și vărsat 102.500 LEI

**Punct de lucru:**  
Bd. Dinicu Golescu nr. 23-25, sc. 3, ap. 1,  
Sector 1, București, Cod poștal 010864  
Tel. 0314.25.69.09  
Fax. 0314.25.69.19  
E-mail: romproedgroup@romproed.ro



**ACHIZITOR:**  
**APA CANAL 2000 S.A. Pitești**



**DENUMIRE CONTRACT:**  
**„REABILITAREA A PATRU REZERVOARE PENTRU FERMENTAREA ANAEROBĂ A NĂMOLULUI DIN CADRUL STAȚIEI DE EPURARE A APELOR UZATE PITEȘTI”**

**DENUMIRE PREDARE:**  
**EXPERTIZĂ TEHNICĂ – CERINȚA Saac**

**VOLUMUL nr.: UNIC**

**CONTRACT nr.: 227 din 21.08.2024**

**FAZA DE PROIECTARE: EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

**DIRECTOR GENERAL:** Dr.ing. Victor MOLDOVEANU

**DIRECTOR TEHNIC:** Ing. Mhai SANDU

**Data:** Octombrie 2024

**Exemplar Nr. 1**



**Seria VAE Nr. 11294**

**ROMÂNIA**  
**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

**CERTIFICAT  
DE ATESTARE  
TEHNICO - PROFESIONALĂ**



În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;  
urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 1297/2023 și promovării examenului organizat conform Procedurii de atestare tehnico-profesională a verficatorilor de proiecte și a experților tehnici aprobată prin Ordinul MDLPA nr.817/2021, cu modificările și completările ulterioare, în sesiunea Iunie 2023

**SE ATESTĂ**

**DI. CAVULEA MIHAI-TUDOR**

Cod numeric personal: 1850702450042  
De profesie: ing.  
Județul/Sectorul: SECTORUL 2  
Localitate: BUCUREȘTI

**EXPERT TEHNIC**

Domeniul de atestare tehnico-profesională Saac – Sisteme de alimentare cu apă și de canalizare  
NIVELUL: nu este cazul

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**  
**ADRIAN IOAN VEȘTEA**

Data emiterii: 10.10.2023  
Semnătura titularului: 



**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILORE PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

**DI. CAVULEA MIHAI-TUDOR**  
Cod numeric personal: 1850702450042  
Profesia: ing.

**ATESTAT  
EXPERT TEHNIC**

Domeniul de atestare tehnico-profesională - Saac: Sistem de alimentare cu apă și de canalizare  
Nivelul: nu este cazul

Data emiterii: 16 10 2023

Valabilită de la:  
16.10.2023

Expiră la:  
16.10.2028

Scandalura studierii

Prezența legitimației este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională de expert tehnic / verificator de proiecte

**Seria VAE Nr. 11294**

MDL PA

ROMPROED S.A.  
INGINER DIPLOMAT - EXPERT TEHNIC  
NR. 11294



## CUPRINSUL VOLUMULUI

### A. PIESE SCRISE

<b>CUPRINSUL VOLUMULUI</b>	5
<b>MEMORIU TEHNIC</b>	6
1. DATE GENERALE	6
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI EXPERTIZAT	6
1.2. AMPLASAMENTUL OBIECTIVULUI	6
1.3. BENEFICIARUL EXPERTIZEI	6
1.4. ELABORATORUL EXPERTIZEI	6
1.5. SCOPUL EFECTUARII EXPERTIZEI TEHNICE	6
1.6. LEGISLATIA IN VIGOARE	6
2. DATE PRIVIND OBIECTIVUL EXPERTIZAT	8
2.1. DATE DESPRE AMPLASAMENT	8
2.2. TOPOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, CLIMA, HIDROGRAFIA	9
2.3. REGIMUL JURIDIC AL TERENULUI DIN AMPLASAMENT	10
3. STAREA TEHNICA A OBIECTIVULUI EXPERTIZAT	11
3.1. SITUATIA EXISTENTA / ISTORICUL OBIECTIVULUI EXPERTIZAT	11
3.2. STABILIREA MODULUI DE INVESTIGARE	15
3.3. DATE CARE AU STAT LA BAZA INTOCMIRII EXPERTIZEI TEHNICE	15
3.4. STAREA TEHNICA A REZERVOARELOR PENTRU FERMENTAREA ANAEROBA A NAMOLULUI	15
4. CONCLUZII SI RECOMANDARI GENERALE	25
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	27

## MEMORIU TEHNIC

### 1. DATE GENERALE

#### 1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI EXPERTIZAT

REABILITAREA A PATRU REZERVOARE PENTRU FERMENTAREA ANAEROBĂ A NĂMOLULUI DIN CADRUL STAȚIEI DE EPURARE A APELOR UZATE PITEȘTI, JUD. ARGEȘ

#### 1.2. AMPLASAMENTUL OBIECTIVULUI

Municipiul Pitești, județul Argeș, în incinta stației de epurare a apelor uzate.

#### 1.3. BENEFICIARUL EXPERTIZEI

Nume: Operatorul Regional SC APA CANAL 2000 Pitesti

Adresa: Bd. I.C. Bratianu nr. 24A, Pitesti, jud. Arges

Telefon/Fax: 0248 625 050, fax 0248 223 540

E-mail: contact@apa-canal2000.ro

#### 1.4. ELABORATORUL EXPERTIZEI

EXPERT TEHNIC: Ing. CAVULEA MIHAEL – TUDOR

#### 1.5. SCOPUL EFECTUARII EXPERTIZEI TEHNICE

Prezenta expertiza s-a elaborat la cererea companiei Apa Canal 2000 SA in colaborare cu ROMPROED SA, in baza contractului nr. 227/21.08.2024.

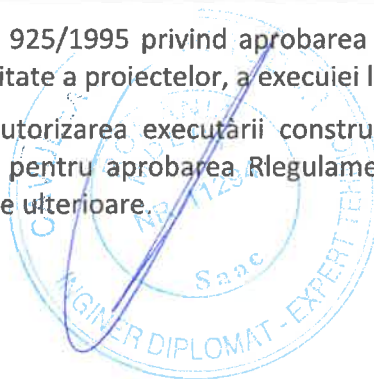
Scopul expertizei tehnice este acela de a analiza din punct de vedere tehnic starea celor patru rezervoare pentru fermentarea anaerobă a nămolului, a echipamentelor tehnologice existente și instalațiilor aferente acestora, iar după analiza acestora, expertul tehnic va consemna existența unor deficiențe și va propune soluții de remediere, modificare și optimizare.

#### 1.6. LEGISLATIA IN VIGOARE

Legislatia și prescripțiile tehnice în vigoare pentru întocmirea prezentei expertize tehnice:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
- Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind reducerea riscului seismic al construcțiilor existente republicată cu modificările ulterioare
- Norme metodologice de aplicare a Ordonanței Guvernului nr. 20/94 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente (2002).
- Ordonanța Guvernului nr. 67/28 august 1997 privind modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent.

- Hotărarea Guvernului nr. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor republicată și Hotărarea Guvernului nr. 525/1996 pentru aprobarea Rregulamentului general de urbanism cu modificările și completările ulterioare.



## 2. DATE PRIVIND OBIECTIVUL EXPERTIZAT

### 2.1. DATE DESPRE AMPLASAMENT

Municipiul Pitești este reședința județului Argeș. Este situat în partea central-estică din România, între Carpații Meridionali și Dunare, în partea de nord-vest a Munteniei, la confluența râurilor Argeș și Râul Doamnei, punctul de întâlnire al latitudinii nord de 44°51'30" și longitudinii est de 24°52'.

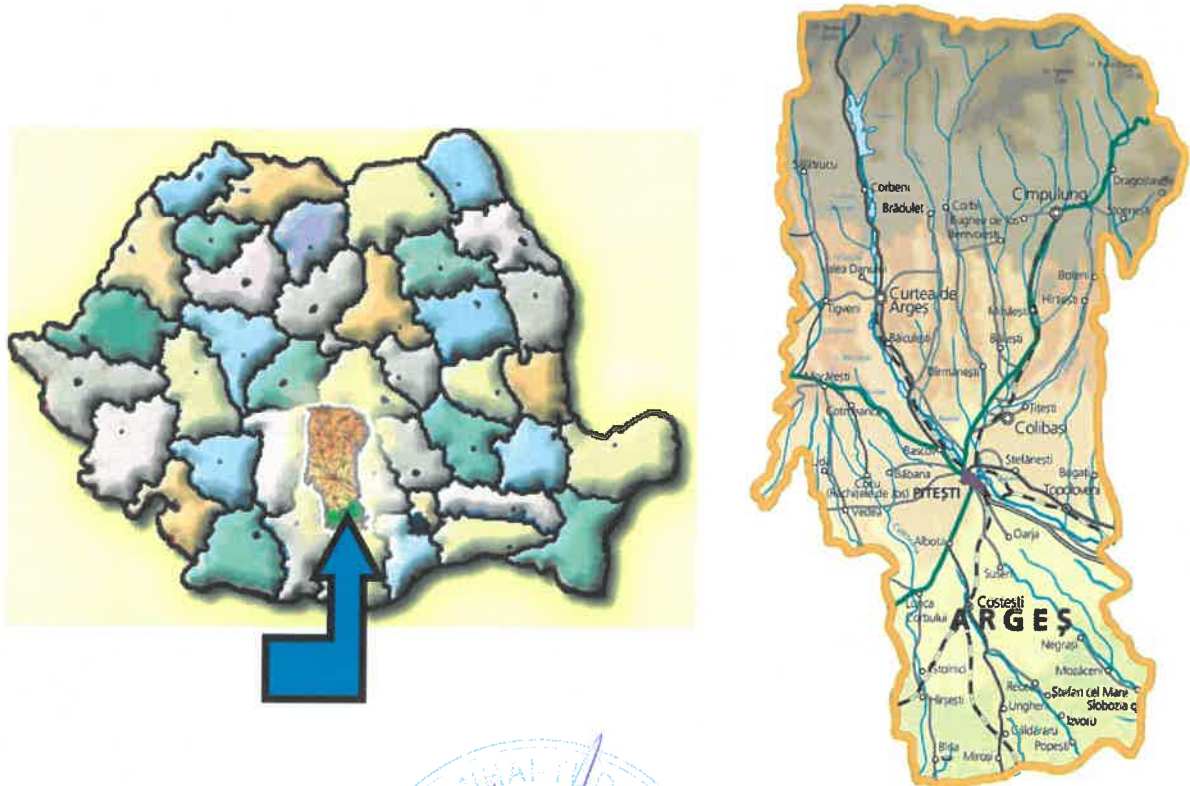


Figura 1. Localizare Municipiu Pitești în cadrul județului Argeș

Stația de epurare este amplasată pe malul drept al râului Argeș, în imediată vecinătate a acestuia, în zona barajului Prundu. Accesul la stația de epurare se face din strada Lanariei II. Emisarul stației de epurare este râul Argeș.





Figura 2. Locatie Statie de epurare Pitești

Municipiul Pitești este situat în partea central-sudică a României, între Carpații Meridionali și Dunăre, în nord-vestul regiunii istorice Muntenia. Orașul se află la confluența râului Argeș cu Râul Doamnei, în punctul de intersecție al paralelei de 44°51'30" latitudine nordică cu meridianul de 24°52' longitudine estică.

Este un important nod rutier, orașul fiind legat de București prin autostrada A1 (la o distanță de 108 km), dar și prin șoseaua națională DN7. De la o primă intersecție a lor, în nodul Pitești Est, pornesc DN73 către Brașov (139 km) și DN65 către Slatina (61 km), iar din acesta din urmă, în centrul Piteștiului pornesc DN67B către Drăgășani; DN7 și A1 se mai intersectează și în nodul Pitești Nord, de unde DN7 continuă spre Râmnicu Vâlcea. Din DN67B, în vestul Piteștiului pornesc șoseaua județeană DJ703E, care duce spre vest la Moșoaia, Băbana, Cocu și Uda.[28].

Suprafața municipiului Pitești este de 11117,13 ha, 111,17 km<sup>2</sup>, inclusiv parcul Trivale de 7000 ha (calculată în anul 2014).

## 2.2. TOPOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, CLIMA, HIDROGRAFIA

### Topografia

Municipiul Pitești se află la o altitudine de 250 m, la nivelul albiei minore a râului Argeș (sud), care urcă până la 356 m, în cartierul Trivale (vest). La nord-vest de terasa Trivale-Papucești se află cota de 373 m, iar la est de Valea Mare-Podgoria, cota de 406 m. În incinta stației de epurare, cotele variază între cca. 270 m în partea de vest, respectiv cca. 260 m spre est, în zona gurii de vărsare în râul Argeș, fiind cote de cca. 255 m.

### Geomorfologia

Din punct de vedere geomorfologic, municipiul Pitești este situat într-o zonă de câmpie joasă (subsidentă) – lunca Argeșului, fiind înconjurată în partea de nord de formațiuni mai înalte, reprezentate de dealuri piemontane (Platforma Cotmeana, Platforma Argeșului și platforma Căndești), iar în partea sudică se

încetinează cu o câmpie piemontană – Câmpia Înaltă a Piteștilor. Câmpia Pitești face parte din unitate de relief numită Câmpia Română care reprezintă cea mai mare unitate geomorfologică a României (21% din teritoriul țării).

### Geologia

Din punct de vedere geologic, teritoriul municipiului Pitești este situat în apropierea zonei de contact între două unități tectonice, avansosa Carpaților Meridionali (în nord) și respectiv unitatea de Vorland-Platforma Moesică (la sud). De asemenea perimetrul investigat se încadrează tectonic în Domeniul Getic, unde la începutul Cuaternerului se instalează un regim fluviatil, timp în care s-au depus „Stratele de Cândești”.

Perimetrul municipiului Pitești este format exclusiv din formațiuni noi, Cuaternare – Holocen Superior (qh2) reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile nisipoase aparținând șesului aluvial, așa cum este și zona amplasamentului. Pe alocuri apar și depozite aluvionare aparținând terasei joase cu grosimi ce variază între 10 și 20 m, la care s-au raportat de asemenea și unele din depozitele loessoide care apar în regiune. În alte sectoare pot fi întâlnite formațiuni sedimentare de alte vârste, cu varietăți granulometrice.

### Clima

Orașul propriu-zis, așezat între dealuri înalte, pe terasele râului Argeș, are un topoclimat de vale, calm și moderat. Temperatura medie anuală variază între 9° și 10°C, media lunii ianuarie fiind de -2,4°C, iar cea a lunii iulie de +20,8°C. Precipitațiile atmosferice depășesc media pe țară, oscilând între 680 și 700 mm anual.

Cea mai apropiată stație meteorologică de unde pot fi obținute mai multe detalii este Stația Meteo Pitești, aflată în strada Stadionului 4 bis, Pitești, județul Argeș.

### Hidrografia

Zona analizată este situată în Spațiul hidrografic Argeș – Vede, respectiv în bazinul hidrografic al râului Argeș (cod cadastral: X-1), pe malul drept ale acestuia, aval de acumularea Prundu.

Râul Argeș are un bazin hidrografic cu o suprafață de cca. 12.521 km<sup>2</sup> și o lungime de cca. 339,6 km. Bazinul superior al Argeșului este inclus în totalitate pe teritoriul județului cu același nume.

## **2.3. REGIMUL JURIDIC AL TERENULUI DIN AMPLASAMENT**

Lucrarile propuse sunt amplasate pe terenuri proprietatea Beneficiarului, nefiind necesare exproprieri, scoateri din circuitul agricol sau forestier..

Statutul juridic al terenurilor ocupate (temporar și definitiv) a fost confirmat de către Beneficiar, prin reprezentanții acestora.

### 3. STAREA TEHNICĂ A OBIECTIVULUI EXPERTIZAT

#### 3.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ / ISTORICUL OBIECTIVULUI EXPERTIZAT

Stația de epurare Pitești este amplasată în partea de Sud a municipiului Pitești (pe malul drept al râului Argeș) la 5 km aval de zona centrală a orașului, pe terenul delimitat de râul Argeș și calea ferată București-Pitești.

Dezvoltarea stației de epurare s-a făcut etapizat, după cum urmează:

- în anul 1964 a fost pusă în funcțiune treaptă mecanică de epurare;
- treapta I mecano-biologică, a fost pusă în funcțiune în anul 1971;
- în anul 1978 a fost pusă în funcțiune treapta a II-a mecano-biologică (constituită din două linii);
- în anul 2012 s-au finalizat lucrările de reabilitare din cadrul Măsurii Ex-ISPA NR. 2003/RO/16/P/PE/026 "Reabilitarea stației de epurare a apelor uzate, a sistemului de canalizare și a rețelei de alimentare cu apă potabilă în municipiul Pitești "; lucrările au cuprins execuția unei noi trepte de pre-epurare (grătare rare, grătare dese, reabilitarea bazinelor de retenție, deznisipator-separator de grăsimi), reabilitarea treptei de epurare biologică (inclusiv prevederea proceselor de nitrificare-denitrificare și defosforizare), re tehnologizarea liniei de deshidratare a nămolului (inclusiv unitate de cogenerare cu condiționarea biogazului), precum și construirea unui depozit de nămol.

În figura următoare este prezentat planul general de situație al Stației de epurare Pitești.

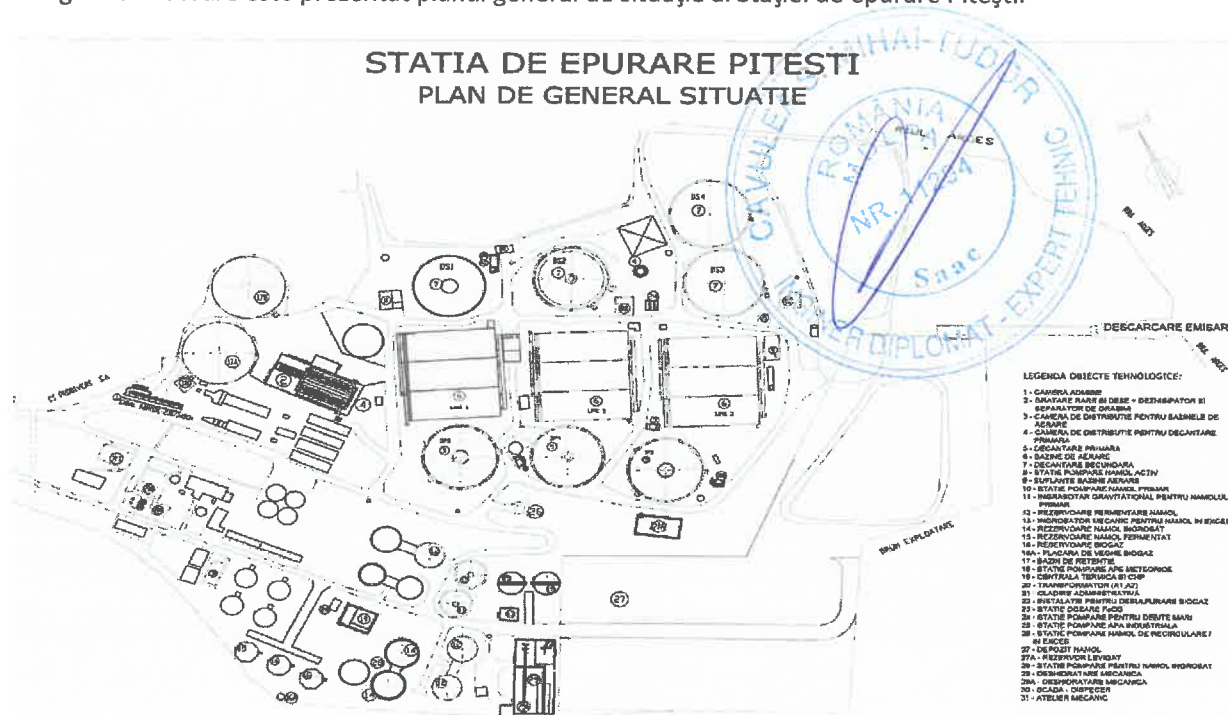


Figura 3. Stația de epurare Pitești – Plan de situație general

#### Linia tehnologică a nămolului

Nămolul este procesat în următoarele obiecte tehnologice:

- **Stații de pompare nămol primar** - 2 SP pentru pomparea nămolului primar din decantoarele primare;
- **Stații de pompare nămol în exces** - Asigură pomparea nămolului în exces la instalațiile de concentrare mecanică;
- **Îngroșătoare gravitaționale nămol primar** - Nămolul primar este pompat și poate fi concentrat prin tratate cu polimer până la o umiditate de 95 %. Nămolul concentrat este transportat prin pompare către bazinele de omogenizare nămol concentrat, unde nămolul primar îngroșat se amestecă cu nămolul în exces îngroșat în concentratoare mecanice;
- **Îngroșătoare mecanice nămol în exces** - Nămolul biologic în exces este pompat în cele două concentratoare mecanice, după ce în prealabil este tratat cu polimer. După procesare nămolul este colectat în cuve de unde este pompat în bazinele de omogenizare nămol;
- **Bazine omogenizare nămol** - Sunt două bazine de omogenizare/amestec a nămolului primar concentrat și a nămolului în exces concentrat. Ambele bazine sunt prevazute cu câte 2 mixere și sunt acoperite cu o structură din fibră de sticlă. Nămolul concentrat este transportat prin pompare către rezervoarele de fermentare a nămolului;
- **Rezervoare de fermentare a nămolului** - Stabilizarea nămolului are loc în 3 rezervoare de fermentare anaerobe (RFN2, RFN3 și RFN4), fiecare cu o capacitate de 4.000 m<sup>3</sup>, echipate cu instalație de menținere a nivelului constant, cu supapă de siguranță, captator de gaz și mixer de tipul "liber", cu 2 impelere. Recircularea nămolului încălzit se realizează cu 6 electropompe, iar pomparea apei destinate încălzirii nămolului se asigură cu 6 electropompe. După fermentare nămolul este evacuat gravitațional către bazinele de stocare nămol fermentat. Nămolul este încălzit și menținut la o temperatură de 34-35° C. În acest scop au fost instalate două cazane de încălzire cu alimentare duală metan/biogaz, care asigură necesarul de apă caldă destinată procesului de încălzire a nămolului. Încălzirea propriu-zisă are loc în schimbatoarele de caldură care sunt instalate în stațiile de recirculare/încălzire a nămolului fermentat aferente RFN-urilor.
- **Bazin tampon de stocare nămol fermentat** - Nămolul fermentat este stocat în două bazine. Fiecare bazin este echipat cu două mixere submersibile care împiedică sedimentarea nămolului. Ambele bazine sunt acoperite cu o structură din fibră de sticlă care are drept rol captarea biogazului care se degajă din procesele de fermentare târzii și dirijarea acestuia către flacăra de veghe. Nămolul este încălzit și menținut la o temperatură de 34-35 grade Celsius. În acest scop au fost instalate două cazane de încălzire cu alimentare duală metan/biogaz, care asigură necesarul de apă caldă destinată procesului de încălzire a nămolului. Încălzirea propriu-zisă are loc în schimbatoarele de caldură care sunt instalate în stațiile de recirculare/încălzire a nămolului fermentat aferente RFN-urilor.
- **Deshidratarea mecanică a nămolului** - Pentru deshidratarea nămolului se folosesc trei centrifuge. Alimentarea centrifugelor se asigură cu 2+1 pompe volumetrice. Înainte de procesare, nămolul este tratat cu polimer. Nămolul deshidratat este evacuat folosind transportoare elicoidale și colectat în containere amplasate în exteriorul clădirii.
- **Rezervor supernatant** - Rezervorul de supernatant colectează supernatantul provenit de la următoarele obiecte tehnologice:
  - Îngroșătoare gravitaționale de nămol primar;
  - Îngroșătoare mecanice de nămol în exces;

- preaplin bazine de omogenizare/amestec nămol;
- preaplin bazine de stocare nămol fermentat;
- centrifuge deshidratare;
- platformă stocare nămol deshidratat.

Rezervorul este dotat cu două mixere submersibile care împiedică sedimentarea suspensiilor și 2 pompe care transferă apa de nămol în distribuitorul decantoarelor primare.

- **Instalații de biogaz** - Biogazul rezultat din cele trei fermentatoare se obține prin procese de fermentare anaerobă a nămolului. Captarea biogazului se face în partea superioară a fermentatorului. Stocarea biogazului se realizează în trei gazometre; sunt gazometre cu membrane și insuflare cu ajutorul unei suflante auxiliare. La intrarea în cele trei gazometre este instalat câte un debitmetru pentru măsurarea cantității de biogaz. Fiecare gazometru este dotat cu un senzor ultrasonic montat pe cupolă, care măsoară distanța între stratul exterior și cel interior, determinând astfel volumul de biogaz stocat. Pentru a elimina surplusul de biogaz, în cazul în care grupul de cogenerare nu funcționează, s-a instalat un arzător cu flacăra. Pentru utilizarea biogazului în grupul de cogenerare este montată o instalație de desulfurare care are drept scop eliminarea hidrogenului sulfurat și a vaporilor de apă din. După tratarea chimică, biogazul este preluat de cele 2 suflante și transportat către grupul de cogenerare și/sau cazanele de încălzire.

În figura 4 este prezentat profilul tehnologic aferent liniei nămolului din Stația de epurare Pitești.

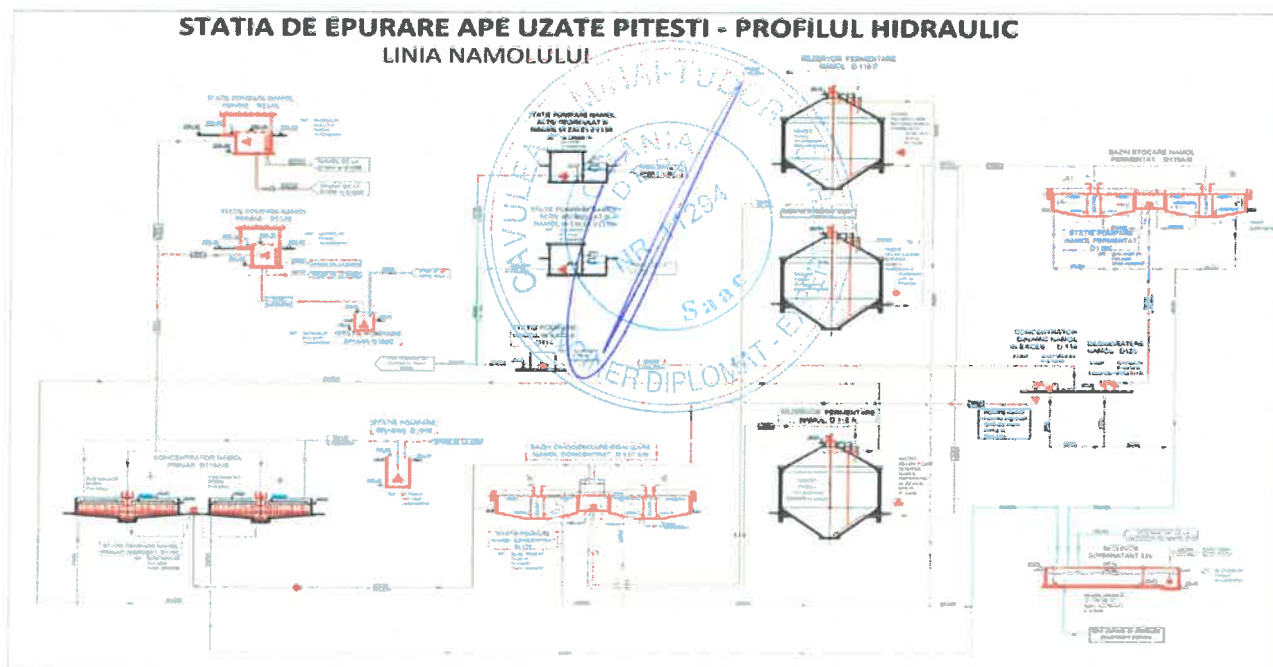


Figura 4. Stația de epurare Pitești – Profil tehnologic: linia nămolului

Metantancurile au ca scop reducerea pe cale biologică a materialului organic acumulat în decantoarele primare și secundare prin intensificarea proceselor de oxidare a acestora pe cale anaerobă. Ca atare înșămânțarea lor se face cu organisme existente în nămol, care pentru dezvoltarea lor necesită absența oxigenului dizolvat, dar care sunt favorizate de existența unei temperaturi mai ridicate (și care este creată artificial de către oameni). Astfel se intensifică oxidarea anaerobă a substanțelor organice și are loc o "maturare" a nămolului, care la final nu mai putrezește așa ușor când este dus pe paturile de uscare sau este folosit nemijlocit la fertilizarea terenurilor agricole.

Actualmente în stația de epurare există 4 rezervoare de fermentare a nămolului cu un volum unitar  $V=4000$  m<sup>3</sup>, din care sunt funcționale doar 3. Doua dintre rezervoarele de fermentare au fost puse în funcțiune în anul 1981-1982, acum unul fiind scos din funcțiune (identificabil în figura de mai jos ca RFN2). Celelalte 2 au fost puse în funcțiune în anul 1989.

Fermentarea anaeroba (denumita și digestie) a nămolului se produce în rezervoare închise, în absența oxigenului atmosferic, prin procese biochimice anaerobe, cu consum de energie termică. Scopul este mineralizarea unei părți cât mai mari din materia organică și producerea de biogaz (care conține 60-70% metan). O serie de factori fizici și chimici favorizează activitatea microorganismelor din rezervorul de fermentare:

- Temperatura și durata

Este un factor foarte important. Procesul necesită încălzirea nămolului la temperaturi cuprinse între 33÷35° C. Fermentarea are loc aproape la orice temperatură dar, durata necesară unei digestii satisfăcătoare variază mult cu temperatura. Temperatura cât mai constantă este favorabilă unei operații eficiente și a stabilității procesului. Durata variază cu conținutul de materii volatile din nămol.

- pH

Valoarea pH-ului este cel mai important parametru de control al procesului. Domeniul optim al pH este cuprins între 6,8 și 7,2. Un pH relativ constant conferă stabilitate procesului. Microorganismele metanice sunt foarte sensibile la variații mici ale pH-ului.

Valoarea pH-ului nămolului din cuva de fermentare este monitorizată de senzorul amplasat pe conductă principală de aspirație a pompelor de recirculare.

În situația depășirii valorii de 7,2, alcalinizarea se face cu var, carbonat de sodiu, bicarbonat, etc. adăugat în rezervor împreună cu nămolul îngrosat.

Controlul pH nu confirmă cu certitudine procentul de mineralizare a substanțelor organice. Aceasta se face prin determinarea de laborator a substanțelor volatile din nămolul fermentat.

- Amestecarea

Durata de fermentare se scurtează dacă există o bună amestecare. Amestecarea este un factor important de menținere a condițiilor de mediu uniforme în metantanc. Fără o amestecare uniformă a nămolului, în metantanc se pot dezvolta condiții nefavorabile: zone cu produse cu aciditate ridicată și substanțe inhibitoare în concentrații mari (metale grele, sulfuri, dtergenți, etc.)

Pentru stabilizarea nămolului există două baterii de rezervoare de fermentare cu capacitatea 4 x 4000m<sup>3</sup> din care funcționează doar 3 unități.

Fiecare baterie de rezervoare de fermentare include câte o cameră de manevră.

Amestecul de nămol primar îngrosat și nămol biologic în exces îngrosat este stocat în bazinele de amestec de unde este pompat spre rezervoarele de fermentare prin intermediul a unui grup de pompare amplasat în stația de pompare nămol îngrosat.

Pentru menținerea temperaturii în interiorul cuvelor de fermentare la un nivel constant de circa 35°C, întregul conținut al cuvelor de fermentare este recirculat prin schimbatoarele de căldură cu ajutorul pompelor de recirculare instalate în camera de manevră.

Pentru monitorizarea procesului de fermentare se măsoară temperatura și pH nămolului pe conductă de ieșire pentru recirculare și pe fiecare conductă de ieșire din schimbatoarele de căldură.

Fiecare cuva este echipata cu instalatie de colectarea a biogazului rezultat.

Instalatiile aferente procesului de fermentare: schimbatoare de caldura, pompe de recirculare sunt montate in cele doua camera de manevra aferente fiecărei baterii de rezervoare de fermentare.

Scopul principal al rezervoarelor pentru fermentarea anaeroba a namolurilor provenite in special din treapta de decantare primara este mineralizarea namolului in urma desfasurarii corespunzatoare a procesului de fermentare anaeroba de tip mezofila.

Pentru ca procesul de fermentare sa se produca corespunzator sunt necesare indeplinirea urmatoarelor cerinte:

- Asigurarea unei temperaturi constante in intreaga masa de namol la +35°C;
- Asigurarea alimentarii cu namol proaspat si recircularea namolului;
- Amestecul si omogenizarea namolului pentru a putea preveni stratificarea termica si gravitacionala a acestuia.

Daca aceste cerinte sunt asigurate, procesul de fermentare se poate desfasura corespunzator, iar productia de biogaz poate ajunge la cca 4000 mc/zi pentru fiecare fermentator.

Asigurarea unei temperaturi constante presupune incalzirea namolului, recircularea si omogenizarea acestuia, dar si o izolatia termica corespunzatoare care sa diminueze piererile de caldura care se produc prin peretii structurii rezervorului.

Procese corozive date de namoluri si mai ales de gazele de fermentare ce contin CO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, care in combinatie cu vaporii de apa produc o agresiune de tip acido-sulfatica asupra betoanelor, conductelor din otel carbon si echipamentelor.

### 3.2. STABILIREA MODULUI DE INVESTIGARE

Expertiza tehnica va analiza toata tipologia de investigatii posibile care pot aduce dovezi evidente in vederea stabilirii starii tehnice de calitate a obiectelor tehnologice.

In acest sens au fost efectuate următoarele acțiuni:

- Verificări privind starea tehnica a bazinelor si echiparea acestora;
- Verificarea functionarii instalatiilor de automatizare.

### 3.3. DATE CARE AU STAT LA BAZA INTOCMIRII EXPERTIZEI TEHNICE

La baza prezentei Expertize Tehnice se gasesc o serie de date puse dispozitie de catre Beneficiar sau constatate de expert, dupa cum urmeaza:

- Extrase si informatii din documentații elaborate pentru reabilitarea obiectelor (de la beneficiar)
- Observatii vizuale de la vizita tehnica in teren.

### 3.4. STAREA TEHNICA A REZERVOARELOR PENTRU FERMENTAREA ANAEROBA A NAMOLULUI

La datele elaborarii prezentei expertize nu s-a putut efectua decat o inspectie vizuala la exteriorul rezervoarelor de fermentare intrucat lucrarile de curatare si evacuare a namolului si gazelor nu au fost efectuate. De asemenea, s-a vizualizat atat interiorul cat si exteriorul celor 2 camere de manevra ce deservesc cele 4 rezervoare pentru fermentarea anaeroba a namolului.

Stația de epurare are o bună parte din echipamentele mecanice și electrice într-o stare de uzură avansată. De asemenea, concepția tehnologică este depășită și se poate afirma ca stația este uzată moral și fizic.

În ultima perioadă s-au realizat anumite investiții pentru creșterea eficienței stației de epurare, în special în zona prelucrării nămolului, precum și în încercarea de a reduce fosforul total în efluent prin precipitare chimică.

Instalațiile hidraulice cu care sunt echipate rezervoarele de fermentare anaeroba a nămolului sunt următoarele:

- Conducta de alimentare cu nămol concentrat în metantanc după o încălzire prealabilă;
- Conducta pentru recircularea externă a nămolului și reîncălzirea lui;
- Conducta de evacuare a nămolului fermentat din metantanc;
- Conducta evacuare a gazului colectat din metantanc;
- Distribuția într-un sistem de conducte tur – retur a agentului termic de la centrala termică la schimbătorul de căldură.

Echipamentele aferente rezervoarelor de fermentare anaerobă a nămolului sunt următoarele:

- Schimbătoare de căldură ;
- Electropompe de recirculare externă;
- Electropompe pentru transferul nămolului îngroșat în metantanc;
- Un echipament mecanic complet compus în principal din următoarele:
  - Mixer pentru recircularea internă;
  - Tubul central de aspirație al mixerului;
  - Dispozitiv de colectare a gazului de fermentare;

În figura de mai jos se arată amplasarea celor 4 rezervoare pentru fermentarea anaerobă a nămolului în cadrul stației de epurare Pitești. Se pot identifica astfel:

- Bazin pentru fermentarea anaerobă a nămolului RFN1;
- Bazin pentru fermentarea anaerobă a nămolului RFN2 (nefuncțional);
- Cameră de manevră aferentă RFN1 și RFN 2;
- Bazin pentru fermentarea anaerobă a nămolului RFN3;
- Bazin pentru fermentarea anaerobă a nămolului RFN4;
- Cameră de manevră aferentă RFN3 și RFN 4;



*Figura 5 - Vedere de ansamblu Rezervoare pentru fermentarea anaeroba a namolului*

**Rezervoarele pentru fermentarea anaeroba a namolului RFN1, RFN2 si camera de manevra aferenta**

In prezent, din cele 2 rezervoare pentru fermentarea anaeroba a namolului RFN1 si RFN2, functioneaza doar RFN 1. Acesta din urma, a fost recent reabilitat, dar echipamentele sunt subdimensionate, ele neasigurand capacitatea necesara functionarii procesului de tratare a namolului. Pompele de namol ce s-au montat aveau o inaltime de pompare insuficienta asigurarii procesului de tratare a namolului, ele fiind inlocuite de beneficiar cu alte pompe ce le avea in dotare cu o inaltime de pompare mai mare, dar cu un randament scazut si cu un consum de energie mare. De asemenea si schimbatoarele de caldura au o capacitate mult sub nivelul necesar pentru procesul de incalzire al namolului.

Conductele de legatura dintre aceste echipamente sunt din materiale diferite, otel inox pe de o parte si otel carbon pe de alta parte, asa cum se poate observa in Figurile 8 si 11. Avand in vedere ca prin aceste conducte este vehiculat namolul rezultat din statia de epurare, care are un grad mare de coroziune, este necesar inlocuirea conductelor din otel carbon.

Instalatiile hidraulice ale tuturor circuitelor tehnologice si echipamntele din camera de manevra aferente cuvei RFN2 sunt demontate in totalitate, asa cum se vede si in Figura nr. 10. Nu se cunoaste situatia instalatiilor si a echipamentelor din interiorul cuvei dar, avand in vedere ca aceasta nu functioneaza de o

buna perioada de timp, este de presupus ca nu mai sunt functionale. De altfel, se remarca din Figura 7 gradul de coroziune ale echipamentelor de pe cupola cuvei.

Exista pierderi semnificative de biogaz pe la cupola cuvei RFN1, echipamentul de pe cupola prezinta urme de uzura. In timp, Beneficiarul a executat lucrari de reparatie empirica la cupola in regie proprie pentru a se putea desfasura procesul de productie biogaz.

Pe partea de monitorizare lipseste masurarea PH-ului, a nivelului namolului din cuva metantancului, singura monitorizare functionala este temperatura namolului in zona de aspiratie a pompelor.

Metantancul RFN1 nu functioneaza la eficienta maxima si datorita depunerilor din interiorul cuvei si a echipamentului de amestec al namolului din cuva (mixerul) care nu functioneaza in parametrii si nu reuseste o mixare adecvata a acestuia.



Figura 6. Vedere RFN 1 si RFN 2





Figura 7. Vedere RFN 2



Figura 8. Vedere camera manevra RFN 1 si RFN 2



Figura 9. Vedere camera manevra RFN 1 si RFN 2



Figura 10. Vedere camera manevra RFN 1 si RFN 2

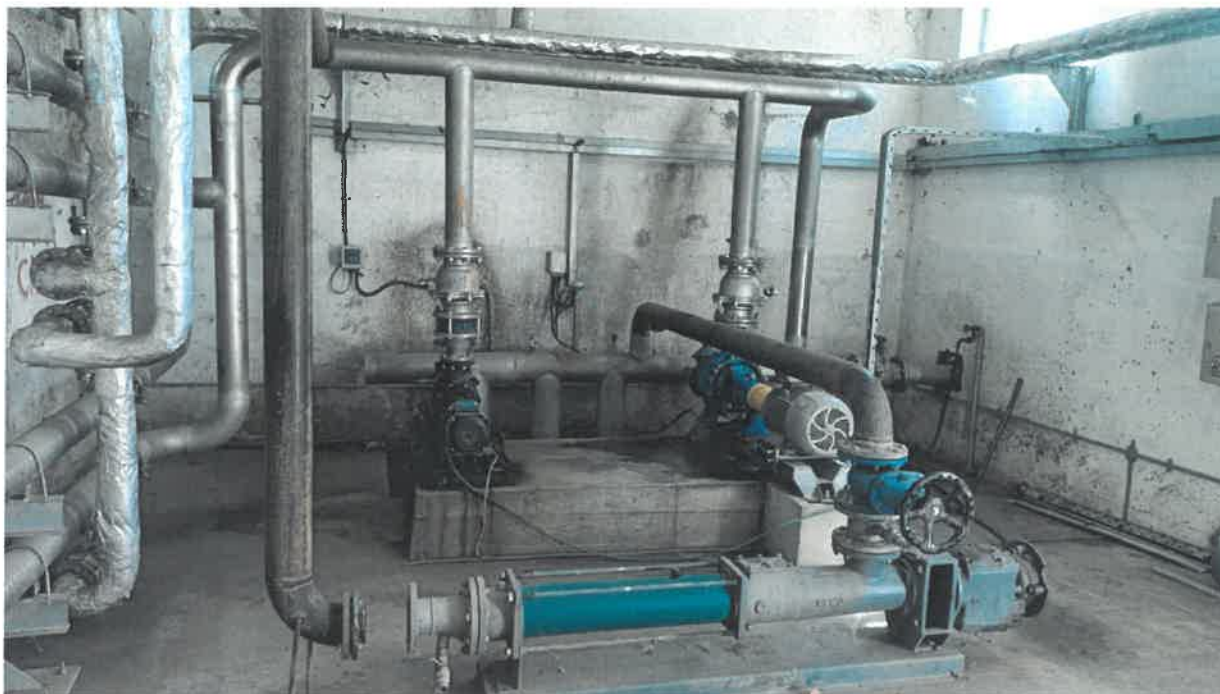


Figura 11. Vedere camera manevra RFN 1 si RFN 2

#### **Rezervoarele pentru fermentarea anaeroba a namolului RFN3, RFN4 si camera de manevra aferenta**

În Figura 12 sunt prezentate rezervoarele pentru fermentarea anaeroba a namolului RFN3 și RFN4, ambele functionale. Având în vedere faptul că aceste două rezervoare au fost puse în funcțiune în urma cu aproximativ 35 ani și ținând cont de procesele corozive la care au fost supuse de namoluri și mai ales de gazele de fermentare ce conțin  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , în combinație cu vaporii de apă, au produs o agresiune de tip acido-sulfatică asupra conductelor și echipamentelor ducând la degradarea acestora.

Având în vedere că aceste cuve sunt în funcțiune, nu a fost posibilă inspectarea vizuală a echipamentelor și instalațiilor din interiorul acestora, însă având în vedere anul în care au fost puse în funcțiune, se presupune că și acestea se află într-o stare avansată de degradare. De altfel, se remarcă din Figura 13 și Figura 14, gradul de coroziune al echipamentelor de pe cupola cuvei.

De asemenea, vanele de pe conductele aferente celor două cuve sunt uzate din punct de vedere moral cât și funcțional, ceea ce conduce la o manevrare greoaie a acestora. De-a lungul anilor, au mai fost făcute lucrări de intervenție în camera vanelor de către Beneficiar prin care s-au schimbat anumite conducte, care de asemenea sunt din materiale diferite față de cele existente.

Există pierderi semnificative de biogaz pe la cupola cuvei RFN1, echipamentul de pe cupola prezintă urme de uzură. În timp, Beneficiarul a executat lucrări de reparație empirică la cupola în regie proprie pentru a se putea desfășura procesul de producție de biogaz.

Pe partea de monitorizare lipsește măsura pH-ului, a nivelului namolului din cuvele metantancurilor, singura monitorizare funcțională este temperatura namolului în zona de aspirație a pompelor.

Metantancurile nu funcționează la eficiența maximă și datorită depunerilor din interiorul cuvelor și a echipamentului de amestec al namolului din cuve (mixerul) care nu funcționează în parametri și nu reușește o mixare adecvată a acestuia.





Figura 14. Vedere RFN 4



Figura 15. Vedere cupola RFN 3





#### 4. CONCLUZII SI RECOMANDARI GENERALE

Se constată defecțiuni importante ale utilajelor de amestec a nămolului, precum și ineficiența pompelor de circulație și a schimbătoarelor de căldură din cadrul camerelor de manevră, fapt ce diminuează sensibil randamentul procesului de fermentare a nămolului. Se menționează, de asemenea, cantitățile mari de depuneri din interiorul rezervoarelor de fermentare, în special la cele 3 unități aflate în funcțiune.

În consecință, având în vedere cele menționate mai sus, se recomandă reabilitarea rezervoarelor de fermentare anaerobă a nămolului și camerelor de manevră aferente acestora, prin înlocuirea tuturor instalațiilor hidraulice și echipamentelor, astfel:

- Pentru omogenizarea nămolului în interiorul cuvelor de fermentare și evitarea formării crustei la suprafața acestuia este necesară amestecarea continuă, astfel se recomandă înlocuirea agitatorului mecanic;
- Pentru menținerea temperaturii în interiorul cuvelor de fermentare la un nivel constant de circa 35°C, întregul conținut al cuvelor de fermentare trebuie recirculat prin schimbatoarele de căldură cu ajutorul pompelor de recirculare instalate în camera de manevră, astfel se recomandă înlocuirea acestora;
- Nămolul brut trebuie adăugat în circuitul extern de recirculare, înainte de intrarea în schimbatoarele de căldură. Pomparea nămolului spre rezervoarele de fermentare se poate face continuu, timp de 8 - 24 ore/zi, sau discontinuu, la intervale cât mai dese, astfel se recomandă înlocuirea grupului de pompare.
- Pentru monitorizarea procesului de fermentare se măsoară temperatura și pH nămolului pe conducta de ieșire pentru recirculare și pe fiecare conductă de ieșire din schimbatoarele de căldură, astfel se recomandă montarea acestor senzori;
- Totodată se va avea în vedere monitorizarea temperaturii nămolului în bazinele de fermentare prin senzori de temperatura montați astfel încât să poată măsura la baza fermentatorului și la jumătatea masei de namol (aceste date corelate pot să ofere informații despre randamentul ciclului de recirculare internă și despre eventualele pierderi de căldură);
- Se recomandă implementarea de către operator a unui program strict de monitorizare a calității nămolului și a gazului, conform recomandărilor din NP133-2022:
  - Monitorizarea calității nămolului influent: zilnic a calității nămolului influent (substanța uscată, substanța volatilă, pH), săptămânal prelevarea de probe pentru determinarea alcalinității;
  - Monitorizarea calității nămolului din RFN: temperatura și pH (monitorizare continuă), acizi volatili, alcalinitate și metale grele -monitorizare săptămânală;
  - Monitorizarea calității nămolului fermentat: săptămânal prelevare de probe pentru determinarea acizilor volatili, zilnic urmărirea conținutului de substanță uscată și substanță volatilă;
  - Monitorizarea calității biogazului se va realiza zilnic (CH<sub>4</sub> sau CO<sub>2</sub>);
- Fiecare cuvă trebuie reechipată cu instalație de colectarea a biogazului rezultat;
- Instalațiile aferente procesului de fermentare: schimbatoare de căldură, pompe de recirculare vor fi montate în camerele vanelor.
- Se va prevedea o instalație de ventilație adecvată în încăperile camerelor de manevră/tehnologice, acolo unde ocazional este necesară prezența / intervenția personalului operatorului. Tot aici se va măsura permanent nivelul de CH<sub>4</sub> sau alte gaze cu potențial exploziv / letal și se vor lua măsuri de alarmare (optică și acustică) în cazul detectiei unei concentrații potențial periculoase.



## DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Legea nr.10/1995 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicata cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 925 / 1995 de aprobare a “Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor”;
- Legea nr.50/1995 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicata cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ I 9-2015 privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- Normativ NP133-2022 pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților;
- SR 1343-1:2006 - Alimentari cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale;
- STAS 9570/1-1989 - Marcarea și reperarea rețelelor de conducte în localități;
- GHID de Performanță pentru Instalații; Volumul 2 - Instalații sanitare (Avizat de MLPAT-CTS cu Nr.18/1996);
- HG nr. 766/1997 - Regulament privind conducerea și asigurarea calitatii în construcții;
- GHID pentru programarea controlului calitatii executării lucrărilor pe șantier (Avizat de MLPAT cu Nr. 202 /1996);
- Legea nr. 319/2006 - Legea a securității și sănătății în muncă;
- HG 1425/2006 privind aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;
- HG 955/2010 și HG 1242/2011 de modificare a normelor metodologice aprobate prin HG 1425/2006;
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- HG 300/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă pentru șantierele temporare și mobile;
- P 118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

### **Legislația orizontală cu privire la Mediu**

- Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1798 din 19.11.2007 pentru aprobarea Procedurii de emisie a autorizației de mediu
- Ordinul nr. 405 din 26 martie 2010 privind constituirea și funcționarea Comisiei de analiză tehnică la nivel central
- Legea nr 107/1996 Legea Apelor
- Legea nr 310/2004 pentru modificarea și completarea legii 107/1996
- Legea nr 112/2006 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr 107/1996
- O.U.G. nr 195/2005 privind protecția mediului cu rectificarea din 31 ianuarie 2006

- O.U.G. nr 152/2005 privind prevenirea si controlul integrat al poluarii si Legea nr. 84/2006 pentru aprobarea O.U.G. nr 152/2005
- H.G. nr 1856/2005 privind plafoanele nationale de emisie pentru anumiți poluanți
- H.G. nr 918/2002 privind stabilirea procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului
- H.G. nr 1705/2004 pentru modificarea art. 5 alin. 2 din H.G. nr 918/2002
- Ordinul MAPM nr 860/2002 pentru aprobarea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu.
- Ordinul MAPAM nr 210/2004 privind modificarea Ordinului MAPM nr 860/2002
- Ordinul MMGA nr 1037/2005 privind modificarea Ordinului MAPM nr 860/2002
- Ordinul MAPM nr 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului
- H.G. nr 472/2000 privind unele masuri de protectie a calitatii resurselor de apa.
- H.G. nr 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind conditiile de descarcare in mediul acvatic a apelor uzate
- Ordinul MMGA nr 662/2006 privind aprobarea Procedurii si a competentelor de emitere a avizelor si autorizatiilor de gospodarire a apelor
- Ordinul nr 279/1997 al MAPPM referitor Normelor Metodologice privind avizul amplasamentului in zona inundabila a albiei majore de obiective economice si sociale
- Ordinul nr 642/2003 al MTCT pentru aprobarea reglementarii tehnice „Ghid pentru dimensionarea pragurilor de fund pe cursurile de apa”
- Legea nr 462/2001 pentru aprobarea O.U.G.nr 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si a faunei salbatice.
- Legea nr 426/2001 pentru aprobarea Ordonantei de Urgenta nr 78/2000 privind regimul deseurilor.
- STAS 4068/2-87 – Probabilitatile anuale ale debitelor maxime si volumelor maxime respectiv „Determinarea debitelor si volumelor maxime ale cursurilor de apa”
- STAS 9268/89 si STAS 8593/88 Lucrari de regularizare a albiei raurilor – principii de proiectare, studii de teren si laborator.