



Memoriu Tehnic

Revizia și Modernizarea Stației de Epurare a Apelor Uzate Menajere din Comuna Slobozia, Județul Argeș

CUPRINS

1. Introducere

- 1.1. Contextul lucrării
- 1.2. Obiectivele lucrării
- 1.3. Importanța modernizării stației de epurare
- 1.4. Descrierea generală a stației de epurare
- 1.5. Structura lucrării

2. Treapta mecanică

- 2.1. Descriere generală a treptei mecanice
- 2.2. Situația actuală a sistemului de pompare
- 2.3. Starea instalației electrice și a sistemului de automatizare
- 2.4. Sistemul de preepurare mecanică
- 2.5. Protecția pompelor și necesitatea montării unei site suplimentare
- 2.6. Alte elemente ale treptei mecanice – vane și supape

3. Treapta biologică

- 3.1. Descrierea generală a treptei biologice
- 3.2. Situația actuală a bazinului de aerare și a sistemului de omogenizare
- 3.3. Starea sistemului de aerare cu ejector
- 3.4. Problemele sistemului de automatizare și control
- 3.5. Reactorul biologic SBR (Sequencing Batch Reactor)
- 3.6. Decantorul și evacuarea apei tratate

4. Tratarea Namolului

- 4.1. Descriere generală a sistemului de tratare a namolului
- 4.2. Situația actuală a sistemului de evacuare și tratare a namolului
- 4.3. Sistemul de dozare a polielectrolitului
- 4.4. Sistemul de deshidratare a namolului
- 4.5. Revizia sistemului pneumatic
- 4.6. Securitatea și automatizarea liniei de tratare a namolului

5. Sistemul Electric si Automatizarea Generala

- 5.1. Descrierea generala a sistemului electric si de automatizare**
- 5.2. Starea actuala a instalatiilor electrice**
- 5.3. Automatizarea proceselor tehnologice**
- 5.4. Revizia si modernizarea echipamentelor de control si protective**

6. Concluzii

- 6.1. Necesitatea revizuirii si modernizarii echipamentelor si instalatiilor**
- 6.2. Necesitatea implementarii unui sistem de automatizare modernizat**
- 6.3. Necesitatea revizuirii sistemului electric si a protectiei echipamentelor**
- 6.4. Implementarea unui sistem de monitorizare si control a procesului de epurare**
- 6.5. Impactul modernizarii asupra performantei statiei**
- 6.6. Concluzii finale**

Capitolul 1 – Introducere

1.1 Contextul lucrării

Stațiile de epurare a apelor uzate sunt elemente fundamentale ale infrastructurii de gestionare a resurselor de apă, având rolul crucial de a proteja mediul înconjurător și sănătatea publică prin tratarea și curățarea apelor uzate provenite din activitățile domestice, industriale și comerciale. Procesul de epurare include mai multe etape tehnologice prin care apa este tratată pentru a îndeplini standardele de calitate impuse de reglementările ecologice și de sănătate publică, înainte de a fi evacuată în mediul înconjurător sau utilizată în scopuri secundare.

În acest context, prezentul document vizează o revizie tehnică detaliată a stației de epurare a apelor uzate menajere din comuna Slobozia, Județul Argeș, cu scopul de a identifica deficiențele tehnice, operaționale și de performanță ale instalațiilor și echipamentelor existente. De asemenea, lucrarea propune măsuri de reparatii si modernizare a stației, care să permită o funcționare eficientă și conformă cu normele de mediu și de siguranță, pe termen lung.

1.2 Obiectivele lucrării

Obiectivul principal al acestei lucrări este de a analiza și de a prezenta o serie de soluții tehnice pentru îmbunătățirea performanței și fiabilității stației de epurare a apelor uzate. În acest sens, lucrarea își propune să:

- Identifice problemele și deficiențele majore ale echipamentelor și instalațiilor existente, pe baza unei evaluări tehnice detaliate;
- Propună măsuri de modernizare a sistemului de pompare, aerare, dozare a polielectrolitului și tratare a nămolului;
- Revizuiască infrastructura electrică și automatizările existente, recomandând soluții de îmbunătățire a performanței energetice și a siguranței;
- Oferă soluții pentru optimizarea procesului de epurare și pentru minimizarea impactului asupra mediului.

De asemenea, se urmărește obținerea unor recomandări clare privind modernizarea infrastructurii stației, care să permită integrarea tehnologiilor de ultimă generație și să sprijine îmbunătățirea calității apei epurate.

1.3 Importanța modernizării stației de epurare

Stațiile de epurare de apă sunt infrastructuri critice pentru sănătatea publică și protecția mediului. Având în vedere creșterea continuă a populației și presiunile asupra resurselor de apă, este esențial ca aceste instalații să funcționeze la capacitate maximă, respectând standardele de calitate a apei și normele de protecție a mediului.

Stația de epurare în discuție a fost pusă în funcțiune acum câțiva ani și, deși a fost operată corespunzător pe parcursul acestui interval, infrastructura existentă prezintă semne evidente de uzură. Vechimea echipamentelor, precum și expunerea la condiții de lucru dificile, au determinat o scădere a performanței acestora, ceea ce poate duce la defecțiuni frecvente, costuri operaționale mari și riscuri de mediu. Modernizarea stației este astfel o necesitate urgentă pentru a preveni deteriorarea suplimentară a echipamentelor și a asigura o operare continuă, eficientă și sigură.

1.4 Descrierea generală a stației de epurare

Stația de epurare a apelor uzate menajere existentă este responsabilă pentru prelucrarea apelor reziduale provenite dintr-o zonă comună. În prezent, procesul de epurare se realizează în trei etape majore: epurare mecanică, epurare biologică și tratarea nămolului. Fiecare dintre aceste etape include un set specific de echipamente și tehnologii care sunt folosite pentru a separa impuritățile fizice și chimice din apa uzată, a reduce concentrațiile de substanțe nocive și a elimina materiile organice.

Procesul de epurare începe cu tratarea mecanică, care presupune îndepărtarea particulelor solide groasere din apă, urmată de epurarea biologică, în cadrul căreia sunt folosite microorganisme pentru descompunerea substanțelor organice. Ultima etapă, tratarea nămolului, vizează gestionarea și eliminarea nămolului rezultat în urma proceselor anterioare, prin deshidratare și depozitare.

Fiecare dintre aceste etape depinde de echipamente și tehnologii specifice, cum ar fi pompele submersibile, sistemele de aerare, filtrele și tancurile de floclare, toate acestea fiind interconectate printr-o rețea electrică și un sistem de automatizare care reglează și monitorizează parametrii de funcționare. În prezent, majoritatea acestor echipamente necesită o revizie tehnică extinsă, iar sistemele de control și automatizare necesită o actualizare substanțială pentru a răspunde noilor cerințe de performanță și siguranță.

1.5 Structura lucrării

Lucrarea este structurată pe mai multe capitole, fiecare dedicat unui aspect tehnic important al evaluării și modernizării stației de epurare:

1. Capitolul 1 – Introducere: Prezentarea contextului lucrării, obiectivelor, importanței modernizării stației și descrierea generală a procesului de epurare.
2. Capitolul 2 – Evaluarea sistemului de epurare mecanică: Detalierea stării actuale a echipamentelor și proceselor din prima etapă a epurării.
3. Capitolul 3 – Evaluarea sistemului de epurare biologică: Analiza etapelor de epurare biologică și a problemelor întâmpinate în utilizarea echipamentelor și instalațiilor.
4. Capitolul 4 – Evaluarea și modernizarea sistemului de tratament al nămolului: Detalierea procesului de tratare a nămolului, cu propuneri de modernizare.
5. Capitolul 5 – Sistemul electric și automatizare generală: Evaluarea infrastructurii electrice și a sistemului de automatizare, cu recomandări pentru îmbunătățirea acestora.
6. Capitolul 6 – Concluzii și recomandări: Sumarizarea constatărilor și propunerilor pentru modernizarea stației de epurare.

Capitolul 2 – Treapta Mecanică

2.1 Descrierea generală a treptei mecanice

Treapta mecanică reprezintă prima etapă a procesului de epurare a apelor uzate și are rolul de a elimina impuritățile solide grosiere și fine, în vederea protejării echipamentelor din treptele următoare și pentru a asigura eficiența proceselor biologice ulterioare.

În cazul stației analizate, apele uzate menajere sunt colectate printr-un sistem de canalizare ce funcționează în regim gravitațional, acestea fiind direcționate către stația de pompare aferentă treptei mecanice. În cadrul acestei stații sunt instalate două pompe submersibile de tip TZURUMI, care asigură transportul apei uzate către treapta biologică.

2.2 Situația actuală a sistemului de pompare

Pompele submersibile existente se află într-o stare tehnică avansată de uzură. Acestea nu au mai beneficiat de lucrări de mentenanță periodică completă, fiind supuse în timp unui regim de funcționare intens și solicitant. Datorită vechimii acestora, atât partea electrică cât și componenta mecanică prezintă semne clare de degradare. Mai exact, compartimentul electric necesită o înlocuire completă a uleiului de răcire, în timp ce reductorul mecanic trebuie de asemenea golit, curățat și completat cu ulei nou, conform specificațiilor de funcționare.

Legăturile electrice ale pompelor, respectiv cablurile de alimentare și conexiunile cu tabloul de automatizare, necesită o verificare amănunțită, întrucât au fost identificate porțiuni cu izolație degradată și puncte de contact slăbite. Există riscul unor scurtcircuite sau întreruperi accidentale ale alimentării, ceea ce afectează direct fiabilitatea sistemului de pompare.

Un aspect critic îl constituie lipsa pieselor de schimb pentru aceste modele de pompe. Marca TZURUMI nu mai oferă componente compatibile pentru tipul instalat în prezent, iar repararea acestora nu mai poate fi garantată din punct de vedere tehnic și economic. Astfel, se impune înlocuirea integrală a pompelor cu echipamente noi, de generație actuală, care să corespundă cerințelor actuale de exploatare și să beneficieze de garanție în funcționare, suport tehnic și disponibilitate a pieselor de schimb pe termen lung.

2.3 Starea instalației electrice și a sistemului de automatizare

În completarea lucrărilor la sistemul de pompare, traseul de alimentare electrică trebuie verificat pe toată lungimea, începând de la tabloul general și până la punctele de conexiune din cadrul căminului tehnic. Se impune înlocuirea completă a cablurilor de alimentare care prezintă urme de îmbătrânire sau deteriorare mecanică. De asemenea, se va reface sistemul de senzori de nivel

din cuveta de acumulare, parte esențială în automatizarea procesului de pornire/oprire al pompelor. Senzorii actuali fie sunt dezafecți, fie au pierdut din precizie și nu mai transmit informațiile corect către tabloul de automatizare.

2.4 Sistemul de preepurare mecanică

Epurarea mecanică se realizează în cadrul unei instalații compacte, care îndeplinește funcții esențiale precum reținerea materialelor groiere (peste 5 mm), decantarea nisipului și separarea grăsimilor și a suspensiilor. Această instalație este de tip monobloc și este amplasată în imediata vecinătate a bazinului de colectare. Din cauza uzurii în timp și a lipsei intervențiilor periodice de întreținere, componentele mobile și părțile expuse la coroziune (ex: tăvile de ghidare, racloarele, șnecurile) prezintă semne vizibile de degradare.

Instalația existentă necesită o revizie generală, cu înlocuirea sau recondiționarea componentelor deteriorate. Aceasta este o condiție minimă pentru a asigura continuitatea procesului și pentru a proteja echipamentele din treapta următoare, în special cele de pompare și aerare.

2.5 Protecția pompelor și necesitatea montării unei site suplimentare

Pentru a reduce riscul de blocare frecventă a pompelor și uzura prematură a acestora, se impune montarea unei site rotative verticale suplimentare. Aceasta va fi amplasată în căminul de intrare, anterior punctului de pompare, având rolul de a intercepta și îndepărta solidele de mari dimensiuni care pot provoca defecțiuni grave. Sita va fi dimensionată în funcție de debitul maxim estimat și va fi prevăzută cu sistem de auto-curățare și transport mecanic al deșeurilor solide într-un container extern. Montajul acesteia presupune realizarea unor lucrări de construcții civile minore, dar esențiale pentru integrarea în fluxul tehnologic existent.

2.6 Alte elemente ale treptei mecanice – vane și supape

În cadrul instalației, sunt prevăzute mai multe vane manuale și supape de sens, destinate izolării diverselor trasee tehnologice. Acestea trebuie revizuite individual, întrucât unele nu mai realizează etanșarea corespunzătoare, existând pierderi și refluxuri în anumite puncte ale instalației. Se va proceda la verificarea, curățarea și etanșarea acestora, iar acolo unde este necesar, se va trece la înlocuirea completă a componentelor defecte.

Capitolul 3 – Treapta Biologică

3.1 Descrierea generală a treptei biologice

Treapta biologică a stației de epurare reprezintă etapa de tratare a apelor uzate prin procese biologice, având scopul de a elimina poluanții organici și nutrienții, cum ar fi azotul și fosforul, care sunt greu de separați prin epurarea mecanică. În această etapă, apele epurate mecanic sunt direcționate în bazinul de aerare/omogenizare, unde microorganismele adăpostite în sistemul biologic descompun substanțele organice din apă.

Bazinul de aerare/omogenizare asigură contactul între microorganisme și apa uzată, favorizând procesul de degradare biologică a poluanților. De asemenea, acesta contribuie la omogenizarea apei, pentru a asigura o distribuție uniformă a poluanților pe întreg parcursul procesului biologic.

3.2 Situația actuală a bazinului de aerare și a sistemului de omogenizare

În prezent, bazinul de aerare/omogenizare prezintă mai multe deficiențe care afectează eficiența procesului de tratament biologic. În mod particular, etansarea pereților bazinului este necorespunzătoare. Aceasta se datorează faptului că lipsește un număr suficient de șuruburi de etanșare, iar materialele de etanșare aplicate anterior s-au degradat în timp din cauza expunerii la mediul agresiv al apelor uzate. Aceasta conduce la pierderi semnificative de apă și o eficiență scăzută a procesului de tratare biologică.

De asemenea, fundul bazinului este afectat de infiltrații și uzură localizată, iar în anumite puncte ale structurii s-au observat scurgeri minore, care necesită intervenție urgentă. În aceste condiții, se impune o revizie completă a sistemului de etanșare, cu refacerea integrală a stratului de etanșare, înlocuirea materialelor defecte și aplicarea unor soluții moderne care să asigure o durabilitate ridicată și o performanță constantă.

3.3 Starea sistemului de aerare cu ejector

Sistemul de aerare al bazinului biologic este realizat cu ajutorul unui ejector, care joacă rolul de a asigura atât aerarea, cât și amestecarea apei, facilitând astfel activitatea microorganismelor. Deși funcțional, sistemul prezintă multiple deficiențe. Pompa de aerare, responsabilă cu furnizarea aerului necesar procesului biologic, necesită o revizie completă, având în vedere că performanța acesteia a scăzut semnificativ în ultima perioadă de exploatare.

În ceea ce privește ejectorul, acesta nu mai îndeplinește condițiile de funcționare stabilite de proiect, având deficiențe de aerare și mixturi inadecvate. Astfel, este necesară o revizie generală a ejectorului, înlocuirea pieselor uzate și adaptarea acestuia la cerințele tehnologice actuale. De

asemenea, componentele asociate ejectorului, cum ar fi pompa de transfer, traseele hidraulice și vanele de control, trebuie verificate și ajustate pentru a asigura o performanță optimă.

3.4 Problemele sistemului de automatizare și control

Un alt aspect critic al treptei biologice este sistemul de automatizare și control al procesului de aerare și al alimentării cu substanțe nutritive pentru microorganisme. În prezent, instalația electrică de acționare pneumatică este învechită și prezintă deficiențe funcționale. Aceasta include erori în reglajele presiunii, dar și în acționarea valvei cu cuțit, care controlează aportul de aer. În plus, sistemul de senzori, esențial pentru monitorizarea condițiilor de mediu din interiorul bazinului, nu mai furnizează date precise, iar reacțiile automate ale sistemului sunt întârziate sau incorecte.

Este absolut necesară revizia sistemului de automatizare pentru a asigura corectitudinea funcționării întregii trepte biologice. În cadrul acestui proces, vor fi înlocuite piesele defecte și se va actualiza soft-ul de comandă al sistemului, iar componentele electrice și pneumatice vor fi aduse la standarde moderne. De asemenea, se impune instalarea unui sistem de monitorizare mai performant, capabil să furnizeze date în timp real despre parametrii critici ai procesului biologic (oxigen dizolvat, temperatura apei, concentrația substanțelor nutritive, pH-ul etc.).

3.5 Reactorul biologic SBR (Sequencing Batch Reactor)

Reactorul biologic, care utilizează tehnologia SBR (Sequencing Batch Reactor), joacă un rol crucial în purificarea biologică a apei. Acesta operează pe principiul ciclurilor secvențiale, având ca scop eliminarea poluanților organici și reducerea concentrației de substanțe nutritive, cum ar fi azotul și fosforul. Reactorul biologic existent se confruntă cu o deficiență de etanșare, în special la nivelul fundului și pereților laterali.

Scurgerile observate în aceste zone reduc eficiența procesului și permit infiltrarea apei tratate în sol, ceea ce poate compromite calitatea finală a apei epurate. Pentru a remedia această problemă, se va realiza o revizie completă a reactorului biologic, incluzând etanșarea integrală a pereților și a fundului reactorului, utilizând soluții moderne de etanșare care să asigure o funcționare fără pierderi și o durabilitate pe termen lung.

3.6 Decantorul și evacuarea apei tratate

Sistemul de decantare, responsabil de separarea solidelor din apa tratată, este în continuare funcțional, dar necesită o revizie completă. Principala problemă constă în fixarea și stabilitatea suportului de susținere al decantorului, care este expus la uzură din cauza contactului constant cu apa tratată și a substanțelor sedimentate. De asemenea, supapele de control al evacuării apei tratate necesită verificare și ajustare, pentru a preveni pierderile de apă epurată și pentru a menține un flux constant și eficient de evacuare către emisarul final.

Capitolul 4 – Tratarea Nămolului

4.1 Descrierea generală a sistemului de tratare a nămolului

Tratarea nămolului reprezintă o etapă esențială în procesul de epurare a apelor uzate, având rolul de a reduce cantitatea de nămol produs în urma proceselor mecanice și biologice, precum și de a asigura condiții de eliminare finală în siguranță a acestuia. Nămolul generat în cadrul stației de epurare este un amestec de substanțe organice și anorganice, inclusiv substanțe toxice, care trebuie tratate pentru a preveni impactul asupra mediului și sănătății publice.

În cadrul stației de epurare analizate, nămolul rezultat din procesele de epurare mecanică și biologică este colectat și transportat către un tanc de acumulare și floculare, unde se procesează înainte de a fi deshidratat și evacuat. Traseele hidraulice și sistemele de pompare sunt esențiale pentru a asigura un flux continuu și eficient al nămolului, iar întreaga linie de tratare a acestuia necesită o revizie completă, întrucât prezentul sistem suferă de deficiențe importante de funcționare.

4.2 Situația actuală a sistemului de evacuare și tratare a nămolului

Sistemul de evacuare a nămolului constă într-o pompa mono, care se ocupă cu transportul nămolului către tancul de acumulare și floculare, și într-un traseu hidraulic care asigură transportul acestuia de la punctul de generare la tancul de pre-tratare. În prezent, pompa mono necesită o revizie completă din cauza uzurii pieselor interne și a scăderii semnificative a performanței acesteia. De asemenea, sistemul hidraulic prezintă multiple puncte de pierdere, inclusiv la nivelul îmbinărilor și al racordurilor, iar etanșările nu mai sunt eficiente. Aceste deficiențe au ca rezultat pierderi de presiune și un transport ineficient al nămolului, ceea ce duce la timpi de procesare mai lungi și la o capacitate redusă de evacuare.

În ceea ce privește tancul de acumulare și floculare, acesta are un rol esențial în prepararea nămolului pentru procesul de deshidratare. Tancul necesită, însă, o revizie completă, având în vedere că în prezent se confruntă cu o capacitate de amestecare insuficientă a soluțiilor de polielectrolit, din cauza deficiențelor în sistemul de mixare și agitare. În plus, alimentarea cu apă din rețeaua de alimentare trebuie verificată, deoarece presiunea și debitul nu mai sunt constante, ceea ce afectează eficiența procesului de floculare.

4.3 Sistemul de dozare a polielectrolitului

În procesul de tratare a nămolului, dozarea polielectrolitului are un rol crucial în îmbunătățirea floculării și separării solidelor. Sistemul existent de dozare polielectrolit prezintă mai multe deficiențe majore. În primul rând, instalația de dozare este învechită și prezintă defecțiuni frecvente, în special la nivelul pompelor de dozare și al valvei de control al debitului. Acest lucru duce la o dozare imprecisă și variabilă, iar în consecință, procesul de floculare este mai puțin eficient.

Mai mult, sistemul de automatizare al dozării nu mai este adecvat pentru cerințele actuale ale stației. Este necesar să se implementeze un nou program PLC, care să regleze automat cantitatea de polielectrolit dozată în funcție de parametrii în timp real ai nămolului (concentrația de solide, pH-ul, temperatura etc.). Acest sistem va asigura o dozare optimă și va contribui la îmbunătățirea eficienței generale a procesului de tratare.

4.4 Sistemul de deshidratare a nămolului

Sistemul de deshidratare a nămolului include un modul cu saci filtranti, care este responsabil pentru separarea apei din nămol, procesul final în tratarea acestuia înainte de evacuare. În prezent, modulul de deshidratare nu mai funcționează la parametrii optimi din cauza unor defecțiuni ale sistemului de alimentare gravitațională și a controlului automatizat al umplerii sacilor filtranti.

Sistemul de alimentare gravitațională nu asigură o distribuție uniformă a nămolului, iar umplerea sacilor filtranti se face într-un ritm neregulat, ceea ce determină o ineficiență a procesului de deshidratare. Aceste deficiențe sunt amplificate de un control automatizat defect, care nu mai răspunde corespunzător la ajustările necesare în funcție de cantitatea de nămol colectată și de gradul de umplere al sacilor. Pentru a remedia aceste probleme, este necesară o revizie completă a sistemului de alimentare și a controlului automatizat, pentru a restabili funcționarea optimă a acestuia.

4.5 Revizia sistemului pneumatic

Sistemul pneumatic joacă un rol important în operarea echipamentelor de deshidratare și a proceselor de transport al nămolului. În prezent, sistemul pneumatic, care include servovalvele, distribuitorii, servovanele cu cuțit și alte componente, prezintă multiple deficiențe de funcționare din cauza uzurii acestora. Echipamentele pneumaticelor nu mai răspund prompt la comenzile de control, iar pierderile de presiune sunt evidente în întreaga rețea, ceea ce duce la un proces ineficient de evacuare a nămolului.

În acest context, se impune o revizie completă a sistemului pneumatic, care va include:

- Înlocuirea componentelor uzate (servovalve, distribuitoare, servovane);
- Verificarea traseelor alimentare cu aer;
- Verificarea și înlocuirea compresorului de aer, dacă este necesar.

Odată finalizate aceste intervenții, sistemul pneumatic va asigura o funcționare mai eficientă și mai economică a întregii linii de tratare a nămolului.

4.6 Securitatea și automatizarea liniei de tratare a nămolului

Având în vedere starea tehnică a instalațiilor și echipamentelor existente, este necesar să se implementeze o linie de automatizare care să asigure o monitorizare constantă și automată a procesului de tratare a nămolului. Aceasta va include:

- Senzori de control al nivelurilor și al debitului de nămol;
- Control automat al sistemului de alimentare cu polielectrolit și al procesului de deshidratare;
- Monitorizare în timp real a presiunii și temperaturii în sistemele pneumatice și hidraulice.

De asemenea, este necesar să se înlocuiască vechea linie de alimentare cu energie electrică și să se modernizeze sistemele de comanda și protecție ale întregii linii de tratare a nămolului, având în vedere că vechea instalație prezintă riscuri majore de siguranță și fiabilitate.

Capitolul 5 – Sistemul Electric și Automatizare Generală

5.1 Descrierea generală a sistemului electric și de automatizare

Sistemul electric și de automatizare al stației de epurare joacă un rol crucial în funcționarea eficientă a întregii instalații, fiind responsabil de controlul și monitorizarea proceselor tehnologice, inclusiv alimentarea cu energie electrică, acționarea echipamentelor de pompare, aerare și tratare a nămolului, precum și gestionarea procesului de epurare în mod automatizat.

În prezent, sistemul electric și de automatizare al stației de epurare prezintă multiple deficiențe, iar infrastructura existentă necesită intervenții majore pentru a asigura o funcționare fiabilă și eficientă pe termen lung. De asemenea, componentele electrice sunt vechi și nu mai corespund cerințelor actuale de siguranță și performanță, iar sistemul de automatizare nu este adaptat pentru a răspunde rapid și corect la schimbările din parametrii de funcționare ai stației.

5.2 Starea actuală a instalațiilor electrice

Instalațiile electrice sunt învechite, iar unele dintre ele prezintă un grad avansat de uzură. În particular, cablurile electrice de alimentare și cele de semnalizare sunt deteriorate parțial sau au fost expuse în timp la umiditate și substanțe chimice, ceea ce a dus la riscuri majore de scurtcircuit și pierderi de energie. De asemenea, panourile electrice și tablourile de distribuție nu mai sunt conforme cu standardele de siguranță actuale și sunt inadecvate pentru cerințele tehnice ale stației de epurare.

Printre principalele probleme identificate la nivelul instalațiilor electrice se numără:

- Izolații defecte sau uzate, care pot duce la pericole de electrocutare sau scurtcircuite;
- Contacte electrice uzate și cutii de conexiuni neprotejate, care pot favoriza formarea de arcuri electrice și defectarea echipamentelor;
- Cabluri de alimentare incomplet izolate sau care au suferit daune fizice, expunându-le riscului de a provoca incendii sau alte incidente periculoase.

Se impune înlocuirea totală sau parțială a rețelei electrice existente și implementarea unor sisteme moderne de protecție și monitorizare a alimentării electrice, pentru a preveni orice risc de deteriorare a echipamentelor și a garanta siguranța personalului care lucrează în cadrul stației.

5.3 Automatizarea proceselor tehnologice

Automatizarea proceselor de epurare, inclusiv controlul pompelor, sistemelor de aerare, de dozare a polielectrolitului și al sistemului de tratare a nămolului, nu mai corespunde cerințelor tehnologice moderne. În prezent, sistemul de automatizare folosit în stație nu permite monitorizarea și ajustarea rapidă a parametrilor de funcționare, iar feedback-ul primit de la senzori este insuficient și neclar, ceea ce duce la funcționarea incorectă sau inefficientă a echipamentelor.

Unele dintre deficiențele identificate la nivelul sistemului de automatizare sunt:

- Lipsa unui control centralizat, care să permită operatorilor să monitorizeze întregul proces dintr-o singură locație, cu interfețe grafice moderne pentru o gestionare mai simplă și mai eficientă;
- Sisteme de comandă și control învechite, care nu permit ajustarea automată a proceselor în funcție de condițiile schimbătoare ale apei uzate sau ale parametrilor de mediu;
- Automatizări parțiale sau inexacte, care necesită intervenții manuale frecvente și reduc semnificativ eficiența generală a procesului.

Pentru a îmbunătăți performanța proceselor și a asigura o operare continuă, stabilă și sigură, este necesar să se implementeze un sistem de automatizare complet nou, care să includă:

- PLC-uri (Programmable Logic Controllers) moderne și adaptabile la cerințele tehnologice ale stației;
- Interfețe HMI (Human-Machine Interface) pentru monitorizarea în timp real a proceselor și ajustarea acestora în mod automat;
- Sisteme de control al proceselor în timp real, care să permită reglarea automată a dozajului de substanțe chimice, a debitului de apă, a nivelului de oxigen și a altor parametri critici.

5.4 Revizia și modernizarea echipamentelor de control și protecție

Toate echipamentele de control și protecție existente în stație, cum ar fi întrerupătoarele automate, reléurile de protecție, siguranțele electrice și măsurătorile de curent și tensiune, trebuie verificate și înlocuite acolo unde este necesar. Majoritatea acestora nu mai sunt conforme cu standardele actuale de securitate și eficiență energetică.

Printre principalele măsuri de modernizare a echipamentelor de protecție și control, care trebuie implementate în stație, se numără:

- Înlocuirea întrerupătoarelor automate cu modele moderne, capabile să protejeze mai eficient instalațiile electrice în caz de scurtcircuit sau suprasarcină;
- Instalarea de sisteme de protecție suplimentare împotriva fluctuațiilor de tensiune și a suprasarcinilor, pentru a proteja echipamentele sensibile ale stației;
- Implementarea de sisteme de măsurare a curentului și tensiunii pentru a monitoriza consumul de energie și a detecta eventualele anomalii sau pierderi de eficiență energetică.

Capitolul 6 – Concluzii

În urma analizei detaliate a sistemului de epurare a apelor uzate, s-au identificat o serie de deficiențe tehnice și operaționale în cadrul stației de epurare care pot afecta semnificativ eficiența și siguranța funcționării acesteia. Problemele constând în uzura echipamentelor, deficiențele instalațiilor electrice și de automatizare, precum și deteriorarea sistemului de tratare a nămolului necesită intervenții urgente și aprofundate pentru a adresa aceste aspecte și a asigura o funcționare continuă, eficientă și ecologică a stației de epurare.

6.1 Necesitatea revizuirii și modernizării echipamentelor și instalațiilor

Revizuirea completă și modernizarea echipamentelor și instalațiilor stației de epurare este esențială pentru a asigura funcționarea optimă a întregului sistem de tratare a apelor uzate. Vechimea avansată a pompelor, a sistemului de aerare și a instalațiilor electrice și de automatizare impune înlocuirea acestora cu echipamente noi, mai performante și mai fiabile. În special, pompele submersibile din statia de pompare și sistemele de dozare a polielectrolitului, care sunt esențiale pentru menținerea calității apei epurate, trebuie înlocuite pentru a evita eventualele defecțiuni care pot duce la întreruperi ale procesului.

În plus, sistemul de tratare a nămolului, inclusiv pompele, tancurile de floclare și sistemele de deshidratare, necesită o revizie completă pentru a îmbunătăți eficiența procesului și a reduce riscurile de eșec. Un sistem de deshidratare defectuos sau inefficient poate duce la acumularea de nămol în stație și la creșterea costurilor operaționale.

6.2 Necesitatea implementării unui sistem de automatizare modernizat

Un alt aspect critic identificat este automatizarea proceselor de epurare, care nu mai corespunde cerințelor tehnologice actuale. Sistemele existente sunt depășite și nu permit ajustarea rapidă a parametrilor de funcționare în funcție de condițiile variabile ale apei uzate. Prin urmare, implementarea unui sistem de automatizare modernizat, care să includă PLC-uri performante și interfețe HMI intuitive, este crucială pentru optimizarea procesului de epurare, reducerea intervențiilor manuale și sporirea eficienței operaționale. Automatizarea va contribui, de asemenea, la reducerea consumului de energie și la o gestionare mai eficientă a resurselor.

6.3 Necesitatea revizuirii sistemului electric și a protecției echipamentelor

Sistemul electric, care furnizează energia necesară pentru operarea întregii stații de epurare, necesită o revizie completă. Cablurile electrice uzate, tablourile de distribuție neconforme și echipamentele de protecție învechite reprezintă un risc semnificativ de siguranță, având potențialul de a provoca scurtcircuit, incendii sau defectări ale echipamentelor. Se impune înlocuirea instalațiilor electrice cu echipamente moderne și sigure, care să asigure o alimentare constantă și fiabilă a stației de epurare.

De asemenea, sistemul de protecție și control trebuie să fie îmbunătățit pentru a preveni posibilele daune în caz de avarii sau fluctuații ale rețelei electrice, protejând astfel echipamentele sensibile ale stației. Implementarea unui sistem de monitorizare a consumului de energie și a protecției echipamentelor va reduce riscurile și va contribui la menținerea unui mediu de operare sigur.

6.4 Implementarea unui sistem de monitorizare și control al procesului de epurare

Pentru a optimiza performanța și eficiența întregului proces de epurare, este necesară implementarea unui sistem de monitorizare continuă a parametrilor de funcționare. Aceasta va include senzori pentru monitorizarea calității apei, nivelurilor de substanțe chimice, a debitului de apă și a altor parametri relevanți. Sistemul va oferi date în timp real, facilitând ajustarea automată a proceselor și intervențiile rapide în caz de disfuncționalități.

Totodată, acest sistem va îmbunătăți raportarea și analiza performanței stației de epurare, oferind operatorilor informații precise și utile pentru a lua decizii fundamentate. Implementarea unui sistem de monitorizare și control va contribui semnificativ la optimizarea costurilor operaționale și la îmbunătățirea calității apei tratate, garantând conformitatea cu standardele ecologice.

6.5 Impactul modernizărilor asupra performanței stației

Investițiile în modernizarea echipamentelor și instalațiilor vor avea un impact pozitiv asupra performanței generale a stației de epurare, prin:

- Creșterea eficienței energetice, datorită utilizării echipamentelor mai performante și a sistemelor de automatizare care reglează procesele în funcție de necesitățile reale;
- Îmbunătățirea procesului de tratare a apei, prin implementarea unor tehnologii mai eficiente de pompare, aerare și dozare a substanțelor chimice;
- Reducerea riscurilor de defectare a echipamentelor, prin revizia și înlocuirea componentelor uzate sau depășite;
- Creșterea duratei de viață a stației, prin asigurarea unei întrețineri preventive și a unui control mai strict asupra proceselor și echipamentelor.

Astfel, modernizarea stației de epurare nu doar că va îmbunătăți performanța tehnică, dar va contribui și la reducerea costurilor de operare pe termen lung și la protecția mediului, printr-o epurare mai eficientă a apelor uzate și eliminarea în siguranță a nămolului.

6.6 Concluzii finale

Pe baza celor constatate, se confirma necesitatea implementarii următoarelor măsuri:

1. Revizia echipamentelor hidro-mecanice uzate pentru a asigura performanța optimă a stației.
2. Revizia completă a instalațiilor electrice și a sistemului de protecție, pentru a preveni riscurile de siguranță și a reduce pierderile de energie.
3. Implementarea unui sistem de automatizare modernizat, care să permită monitorizarea în timp real a proceselor de epurare și ajustarea automată a acestora.
4. Revizuirea și modernizarea sistemului de tratare a nămolului, prin îmbunătățirea eficienței procesului de deshidratare și gestionare a nămolului.

Aceste măsuri vor contribui nu doar la îmbunătățirea performanței tehnice a stației de epurare, dar și la asigurarea unui mediu mai curat și protejat pentru comunitate, în conformitate cu reglementările ecologice și cu standardele internaționale.