



3M CONSULTING
Media | Marketing | Management

S.C. MEDIA MARKETING S.R.L.
Trâmbu Mureș, Strada Mării nr.3
540019, Județul Mureș, România
Tel.: 0372 897 694 Fax: 0372 779 018
e-mail: office@3m.ro; www.3m.ro

Denumire clienti	Perioada de exploatare																							
	an.1	an.2	an.3	an.4	an.5	an.6	an.7	an.8	an.9	an.10	an.11	an.12	an.13	an.14	an.15	an.16	an.17	an.18	an.19	an.20	an.21	an.22	an.23	an.24
Cheltuieli cu energia electrica	148.885	150.374	151.877	153.396	154.930	156.479	158.044	159.625	161.221	162.833	164.461	166.106	167.767	169.445	171.139	172.851	174.579	176.325	178.088	179.869	181.668	183.484	185.3	187.1
Cheltuieli cu personalul	538.004	161.164	164.387	167.635	171.029	174.449	177.938	181.497	185.127	188.829	192.606	196.458	200.387	204.395	208.483	212.653	216.906	221.244	225.669	230.182	234.786	239.481	244.2	248.9
Cheltuieli cu reparatii si inlocuiri	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690	37.690
TOTAL CHELTUIELI DE EXPLOATARE	344.579	349.228	353.955	430.261	363.649	368.619	373.672	450.312	389.352	394.757	400.254	405.844	411.530	417.216	423.193	429.178	435.259	441.347	447.741	453.833	460.656	467.250	473.750	480.250

Denumire venituri	Perioada de exploatare																							
	an.1	an.2	an.3	an.4	an.5	an.6	an.7	an.8	an.9	an.10	an.11	an.12	an.13	an.14	an.15	an.16	an.17	an.18	an.19	an.20	an.21	an.22	an.23	an.24
Dobii anuale de apa	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500	90.500
Tarif canalizare	6.70	6.90	6.90	6.90	7.10	7.30	7.30	7.30	7.30	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
Venituri canabizare	606.350	606.350	624.450	624.450	642.550	642.550	660.650	660.650	660.650	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750
TOTAL VENITURI	606.350	624.450	624.450	642.550	642.550	660.650	660.650	660.650	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750	678.750



Indicatori de performanță

Măsurarea performanței include practici care se referă la identificarea, monitorizarea și comunicarea rezultatelor de performanță prin folosirea indicatorilor de performanță.

Indicatorii de performanță prezintă indicații concise despre reușita proiectului. Calculul acestor indicatori va avea utilizare în selectarea și aprobarea finanțării nerambursabile necesare susținerii proiectului de investiții.

Factorul timp este luat în calculul fluxurilor financiare, prin aplicarea unui coeficient de actualizare de 5%, conform recomandărilor pentru elaborarea ACB. Valoarea Actualizată Netă (VAN) este suma algebrică a plăților și încasărilor estimate, actualizate la momentul efectuării investiției din care se scade investiția.

Rata internă de rentabilitate (RIR) este costul maxim pe care unitatea bugetară poate să-l suporte pentru finanțarea unei investiții. Este util să fie calculate atât VAN, cât și RIR.

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară, VAN trebuie să fie negativ, iar RIR/C mai mică decât rata de actualizare utilizată ($RIR/C < 5$).

Valoarea actualizată netă (VAN)

VAN indică valoarea actuală, la momentul 0, a implementării proiectului ce va genera în viitor diverse fluxuri de venituri și cheltuieli.

Valoarea actualizată netă s-a obținut pe baza formulei:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^t} - I_0$$

Unde: r = rata de actualizare (5%)

I_0 = investiția inițială

CF = fluxurile de numerar anuale (diferența Vi-Ci)

VR = valoarea reziduală

n = durata de viață a investiției

Rezultatul VAN fiind negativ denotă faptul că lucrarea necesită sprijin financiar nerambursabil.

Rata internă de rentabilitate (RIR)

Rata internă de rentabilitate (RIR) rezulta din ecuația de egalare a valorii nete actualizate (VAN) cu zero.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+RIR)^t} + \frac{VR}{(1+RIR)^t} - I_0 = 0$$

în care

I_0 = investiția inițială

CF = fluxurile de numerar anuale (diferența Vi-Ci)

VR = valoarea reziduală

n = durata de viață a investiției

$$\mathbf{RIR/C = -4.79\% < 5\%}$$



4.7. Analiza economică³⁾, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz analiza cost-eficacitate

Scenariu 1	Scenariu 2
<p>Obligativitatea efectuării analizei economice apare doar în cadrul investițiilor publice majore (investiția publică al cărei cost total depășește echivalentul a 25 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în domeniul protecției mediului, sau echivalentul a 50 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în alte domenii), proiectul propus neîncadrându-se în această categorie prin valoarea de investiții.</p> <p>Cu toate că nu este realizată această analiză economică a proiectului, se subliniază importanța promovării acestuia datorită beneficiilor ridicate sub aspect social și economic (aducerea condițiilor de viață a comunității locale la un nivel de minimă decență dar și sporirea atractivității comunei în ceea ce privesc investițiile).</p> <p>Astfel, promovarea unui astfel de proiect este mai mult decât justificată, chiar dacă este necesar un aport nerambursabil în cazul investiției inițiale (pe perioada de funcționare proiectul asigură un flux de numerar cumulat pozitiv pe toți anii orizontului de prognoză, fiind astfel sustenabil financiar).</p> <p>Nu este cazul pentru investiția propusă.</p>	<p>Obligativitatea efectuării analizei economice apare doar în cadrul investițiilor publice majore (investiția publică al cărei cost total depășește echivalentul a 25 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în domeniul protecției mediului, sau echivalentul a 50 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în alte domenii), proiectul propus neîncadrându-se în această categorie prin valoarea de investiții.</p> <p>Cu toate că nu este realizată această analiză economică a proiectului, se subliniază importanța promovării acestuia datorită beneficiilor ridicate sub aspect social și economic (aducerea condițiilor de viață a comunității locale la un nivel de minimă decență dar și sporirea atractivității comunei în ceea ce privesc investițiile).</p> <p>Astfel, promovarea unui astfel de proiect este mai mult decât justificată, chiar dacă este necesar un aport nerambursabil în cazul investiției inițiale (pe perioada de funcționare proiectul asigură un flux de numerar cumulat pozitiv pe toți anii orizontului de prognoză, fiind astfel sustenabil financiar).</p> <p>Nu este cazul pentru investiția propusă.</p>

4.8 Analiza de sensibilitate³⁾

Scenariu 1	Scenariu 2
<p>Analiza de sensibilitate are ca obiectiv identificarea variabilelor critice și impactul potențial asupra modificării indicatorilor de performanță financiară și economică.</p> <p>Variabilele critice sunt acei parametri care pentru o variație (pozitivă sau negativă) de 1% provoacă modificarea cu 1% a ratelor</p>	<p>Analiza de sensibilitate are ca obiectiv identificarea variabilelor critice și impactul potențial asupra modificării indicatorilor de performanță financiară și economică.</p> <p>Variabilele critice sunt acei parametri care pentru o variație (pozitivă sau negativă) de 1% provoacă modificarea cu 1% a ratelor interne</p>



Scenariu 1	Scenariu 2
<p>interne de rentabilitate sau cu 5% a valorilor actualizate nete.</p> <p>Această analiză determină gradul de incertitudine pentru fluxul de numerar, ale cărui modificări afectează indicatorii financiari ai proiectului (VAN; RIR). Metoda indică modificarea procentuală a celor doi indicatori în funcție de modificarea procentuală a fluxului de numerar.</p> <p>Identificarea variabilelor care sunt considerate critice pentru durabilitatea beneficiilor proiectului</p> <p>În cazul proiectului propus, au fost identificate următoarele variabile critice care prin modificarea lor ar putea influența indicatorii financiari și implicit nivelul de performanță al proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none">✚ tariful aplicat la consumator pentru serviciile furnizate✚ cheltuielile cu personalul deservent✚ cheltuielile cu mentenanța <p>Calculul "valorilor de comutare" pentru variabilele critice identificate</p> <p>Valoarea de comutare a unei variabile critice se definește ca fiind acea valoare a acestei variabile pentru care indicatorul de performanță de analizat devine zero (valoarea financiară actuală netă).</p> <p>Acest lucru s-a realizat prin modificarea procentuală a setului de variabile ale investiției cu un pas de 1% din valoarea nominală.</p> <p>Luând pe rând variabilele critice identificate, rezultă următoarea situație:</p> <p>A. Tariful aplicat la consumator pentru serviciile furnizate</p> <p>Prin modificarea acestui tarif cu 1% nu ar rezulta modificări ale VAN (în sensul creșterii sau scăderii acestei valori) cu 5%. Acest fapt face ca tariful aplicat să nu poată fi considerat ca fiind o „variabilă critică”.</p>	<p>de rentabilitate sau cu 5% a valorilor actualizate nete.</p> <p>Această analiză determină gradul de incertitudine pentru fluxul de numerar, ale cărui modificări afectează indicatorii financiari ai proiectului (VAN; RIR). Metoda indică modificarea procentuală a celor doi indicatori în funcție de modificarea procentuală a fluxului de numerar.</p> <p>Identificarea variabilelor care sunt considerate critice pentru durabilitatea beneficiilor proiectului</p> <p>În cazul proiectului propus, au fost identificate următoarele variabile critice care prin modificarea lor ar putea influența indicatorii financiari și implicit nivelul de performanță al proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none">✚ tariful aplicat la consumator pentru serviciile furnizate✚ cheltuielile cu personalul deservent✚ cheltuielile cu mentenanța <p>Calculul "valorilor de comutare" pentru variabilele critice identificate</p> <p>Valoarea de comutare a unei variabile critice se definește ca fiind acea valoare a acestei variabile pentru care indicatorul de performanță de analizat devine zero (valoarea financiară actuală netă).</p> <p>Acest lucru s-a realizat prin modificarea procentuală a setului de variabile ale investiției cu un pas de 1% din valoarea nominală.</p> <p>Luând pe rând variabilele critice identificate, rezultă următoarea situație:</p> <p>A. Tariful aplicat la consumator pentru serviciile furnizate</p> <p>Prin modificarea acestui tarif cu 1% nu ar rezulta modificări ale VAN (în sensul creșterii sau scăderii acestei valori) cu 5%. Acest fapt face ca tariful aplicat să nu poată fi considerat ca fiind o „variabilă critică”.</p> <p>Valorii de comutare a acestei variabile (astfel încât indicatorul VAN să devină zero) îi</p>

Scenariu 1	Scenariu 2
<p>Valorii de comutare a acestei variabile (astfel încât indicatorul VAN să devină zero) îi corespunde o creștere a acestui tarif cu un procent repartizat imposibil de aplicat din motive de suportabilitate.</p> <p>Practic, acest lucru va conduce la o recuperare a investiției inițiale doar într-o anumită proporție prin forțele proiectului, pentru restul fiind necesare fonduri nerambursabile.</p> <p>B. Cheltuielile cu personalul deservent De asemenea, modificarea acestui parametru cu 1% ar conduce la modificări ale VAN diferite de 5% (în sensul creșterii sau scăderii acestei valori), ceea ce face ca această variabilă să nu fie una critică.</p> <p>C. Cheltuielile cu mentenanță Eliminarea cu desăvârșire a acestor cheltuieli (chiar și ipotetic) nu ar avea ca efect nici măcar apropierea indicatorului VAN de o valoare nulă astfel încât nici această variabilă nu se menține pe lista celor critice pentru proiectul propus.</p> <p>În urma analizei de sensibilitate, se concluzionează că nici una din variabilele financiare asociate proiectului nu primește valențe critice, analiza financiară inițială nefiind alterată.</p>	<p>corespunde o creștere a acestui tarif cu un procent repartizat imposibil de aplicat din motive de suportabilitate.</p> <p>Practic, acest lucru va conduce la o recuperare a investiției inițiale doar într-o anumită proporție prin forțele proiectului, pentru restul fiind necesare fonduri nerambursabile.</p> <p>B. Cheltuielile cu personalul deservent De asemenea, modificarea acestui parametru cu 1% ar conduce la modificări ale VAN diferite de 5% (în sensul creșterii sau scăderii acestei valori), ceea ce face ca această variabilă să nu fie una critică.</p> <p>C. Cheltuielile cu mentenanță Eliminarea cu desăvârșire a acestor cheltuieli (chiar și ipotetic) nu ar avea ca efect nici măcar apropierea indicatorului VAN de o valoare nulă astfel încât nici această variabilă nu se menține pe lista celor critice pentru proiectul propus.</p> <p>În urma analizei de sensibilitate, se concluzionează că nici una din variabilele financiare asociate proiectului nu primește valențe critice, analiza financiară inițială nefiind alterată.</p>

4.9 Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Evaluarea riscului este primul pas în procedura de gestionare a riscului. Evaluarea riscului este determinarea cantitativă sau calitativă a valorii de risc legată de o situație concretă și o amenințare cunoscută. Analiza calitativă a riscurilor vizează prioritizarea riscurilor după identificarea acestora și este urmată de analiza cantitativă a riscurilor. Analiza cantitativă a riscurilor se efectuează pentru evaluarea valorii de risc a proiectului prin mijloace numerice.

În vederea unei bune gestionări a riscurilor proiectului de investiții s-a realizat o evaluare în urma căruia s-au luat în considerare riscurile ce pot apărea atât în perioada de implementare a proiectului cât și în perioada de exploatare. În urma evaluării s-au identificat următoarele posibile riscuri:

Riscul prelungirii duratei proiectului, nerespectării graficului inițial al proiectului – poate conduce, pe de o parte la creșterea nevoii de finanțare, și la costuri suplimentare în ceea ce privește investiția.

Măsuri de diminuare a riscului: - respectarea termenului de finalizare a lucrărilor, prin desfășurarea adecvată a proceselor de monitorizare și control impuse de metodologiile de management al proiectului;

Riscul nerealizării ratei interne a rentabilității (RIR) și a valorii nete actualizate (VNA)

Riscuri legate de procesul de achiziție - În cadrul procesului de achiziție poate apărea situația în care să nu existe operatori economici care să dorească să execute contractul în condițiile prevăzute în caietul de sarcini, la prețul maxim specificat, sau în termenul specificat. Astfel, există riscul reluării procesului de achiziție, ceea ce ar duce la întârzierea desfășurării activităților, respectiv a implementării proiectului. O altă situație ar fi aceea a contestațiilor care ar putea apărea și care ar conduce la întârzierea începerii lucrărilor.

Măsuri de diminuare a riscului:

- a) Respectarea cât mai riguroasă a reglementărilor privind achizițiile publice, pentru a evita apariția unor contestații;
- b) Promovarea pe scară cât mai largă a proiectului, fără a încălca prevederile privind achizițiile publice și fără a favoriza vre-un agent economic, pentru ca concurența să fie suficientă încât alegerea să poată fi realizată cât mai avantajos.

Instabilitatea macroeconomică

Interesul populației de a se racorda la sistemul centralizat de canalizare

Măsuri de diminuare a riscului:

Promovarea proiectului în rândul cetățenilor de către Comuna Sânger și prezentarea beneficiilor racordării la sistemul centralizat de canalizare.

Măsurarea riscului, indiferent de natura sa, este o operație necesară estimării eficienței activității, îndeosebi cu prilejul efectuării unor investiții. Astfel pentru riscurile identificate s-au prevăzut următoarele probabilități de apariție:

Nr. crt.	Risc identificat	Probabilitate de apariție	Impact
1.	Riscul nerespectării graficului inițial al proiectului	Probabilitate medie	Mare
2.	Riscul prelungirii duratei proiectului	Probabilitate scăzută	Mediu



3.	Riscul nerealizării ratei interne a rentabilității (RIR) și a valorii nete actualizate (VNA)	Probabilitate medie	Mare
4.	Instabilitatea macroeconomică	Probabilitate medie	Mare
5.	Interesul populației de a se racorda la sistemul centralizat de canalizare	Probabilitate scăzută	Mare

Măsuri de management al riscurilor

În vederea reducerii impactului asupra implementării cu succes a investiției, se recomandă o planificare riguroasă a activităților proiectului și luarea în calcul a unor marje de timp.

Managerul de proiect va avea ca responsabilitate monitorizarea și controlul riscurilor, astfel încât activitățile din cadrul proiectului să fie adaptate imediat ce intervin schimbări în circumstanțe sau se produce un risc. Pentru a evita întârzierile în organizarea procedurilor de achiziții, graficul de realizare a acestora va fi atent monitorizat, vor fi identificați din timp posibii furnizori și se va încerca o comunicare cât mai transparentă cu aceștia.

Pentru ca riscul de neîncadrare a efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în quantumul financiar stipulat în contractul de lucrări, să poată fi prevenit este necesar ca din etapa de elaborare a documentației de finanțare graficul Gantt al proiectului și bugetul estimat de costuri să fie elaborate realist și pe baza unor input-uri certe. În acest sens, introducerea rezervelor financiare și de timp este o măsură preventivă. În condițiile în care prevenirea acestui risc nu constituie o măsură oportună și realistă, în contractul încheiat cu constructorul trebuie stipulate clauze de penalitate și denunțare unilaterală.

5. SCENARIU/ OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ) OPTIMĂ), RECOMANDATĂ)

5.1. Comparația scenariilor/ opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Scenariu 1	Scenariu 2
<p>Tehnic:</p> <p>În această variantă se propune realizarea unui sistem de canalizare menajeră <u>gravitațional</u> compus din :</p> <ul style="list-style-type: none"> • canalizare menajeră din PP Sn 8 Dn 200 [mm] – lungime: 2.210 [m]; • canalizare menajeră din PP Sn 8 Dn 250 [mm] – lungime: 11.055 [m]; • rețele de canalizare din PEHD De 180/250 [mm] – lungime: 190 [m]; • rețele de canalizare din PEHD De 50 [mm] – lungime: 100 [m]; • conducte de canalizare sub presiune (rețele de refulare de la stațiile de pompare) din PEHD PE 100 Pn 10 De= 110 [mm] – 1.500 [m]; • cămine de vizitare din beton – 345 bucăți; • stație pompare ape uzate notate cu “SPAU” – 6 [buc]; • racorduri de la fiecare gospodărie în parte, realizate cu conducte din PP Sn 4 Dn 160 mm (de la căminele de vizitare de pe traseul rețelei până la limita de proprietate), unde se va monta câte un cămin de inspecție din PE (complet echipat) având Dn 400 mm și va fi prevăzut cu 2 racorduri având fiecare Dn 160 mm. Numărul de cămine de racord 	<p>Tehnic:</p> <p>În această variantă se propune realizarea unui sistem de canalizare menajeră <u>sub presiune</u> compus din :</p> <ul style="list-style-type: none"> • canalizare menajeră din PEHD PE 100 Pn 10 cu strat protective De= 40-125 mm – lungime rețea 13.555 m; • cămine de racord cu pompa, din PE Dn 800 mm H = 1800 mm pentru fiecare gospodărie în parte – 450 bucăți; • camine de vane complet echipate – 35 buc; • stație de epurare număr maxim de 1.460 LE (Quz.zi max.=248 mc/zi), care va colecta în final apele uzate menajere din localitate.



Scenariu 1	Scenariu 2
<p>este de 450 bucăți. Căminele de inspecție sunt prevăzute cu capace din fontă, clasa B125. Capacele se vor așeza pe o placă de beton (inel de susținere);</p> <ul style="list-style-type: none">• conducte pentru racord de la gospodarii din PP Sn 4 Dn 160 [mm] -3.600 [m];• cămine de spălare: - 11 [buc];• stație de epurare număr maxim de 1.460 LE (Quz.zi max.=248 mc/zi), care va colecta în final apele uzate menajere din localitate.	
<p>Avantajele tehnice ale sistemului de canalizare menajera propus la Scenariu.1 fata de sistemul de canalizare propus la Scenariul 2:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ avantajul major pentru rețeaua de canalizare gravitațională în favoarea celei sub presiune este că rețeaua de canalizare gravitațională elimină necesitatea pompei toacătoare, a supapei de control a presiunii și a altor componente mecanice asociate cu sistemul sub presiune. Acest lucru reduce numărul total de componente și conexiuni, ceea ce crește fiabilitatea și reduce riscul de defecțiune➤ un alt avantaj al canalizării gravitaționale este acela că oferă o performanță constantă și predictibilă în timp, fără fluctuațiile asociate cu pompele toacătoare, care pot fi influențate de variațiile de presiune și de obstrucțiile din sistem. Acest lucru asigură o funcționare stabilă și eficientă a întregului sistem de canalizare.➤ un alt argument important este cel legat de ordin financiar, care în varianta cu canalizare gravitațională este mai mic, deoarece nu mai sunt necesare pompe individuale pentru fiecare gospodărie.	



Scenariu 1		Scenariu 2	
Economico-financiar:		Economico-financiar:	
Cheltuieli pentru investiția de bază	Valoare în LEI	Cheltuieli pentru investiția de bază	Valoare în LEI
Obiectul 1- Retele canalizare menajera localitatea Sanger		Obiectul 1- Retele canalizare menajera localitatea Sanger	
Obiectul 2- Statie de epurare	14.873.823,26	Obiectul 2- Statie de epurare	15.095.657,63
Avantajele economico-financiare ale sistemului de canalizare menajera gravitational la <u>Scenariu 1</u> fata de sistemul canalizare menajera sub presiune propus la <u>Scenariul 2</u> sunt date pe langa cele expuse mai sus si de: ↓ Pretul de executie al investitiei:			
Sustenabilitate si riscurile proiectului: Sustenabilitatea este acel criteriu care urmareste in ce masura un proiect propus continua sa existe, sa functioneze sau sa genereze servicii si dupa incetarea finantarii.		Sustenabilitate si riscurile proiect: Sustenabilitatea este acel criteriu care urmareste in ce masura un proiect propus continua sa existe, sa functioneze sau sa genereze servicii si dupa incetarea finantarii.	

5.2. Selectarea și justificarea scenariului /opțiunii optim(e) recomandat(e)

Pentru înființarea rețelei de canalizare menajeră în comuna Sânger, localitatea Sânger, se recomandă Scenariul 1 – cel de canalizare menajeră gravitațională

Avantajele scenariului recomandat

Analizând celelalte două scenarii respectiv scenariul nr.1 și scenariul nr. 2 prezentate incluzând și partea financiară de execuție a obiectivului, s-a optat pentru **scenariul nr. 1**, care are următoarele avantaje față de scenariul nr. 2 și anume :

- avantajul major pentru rețeaua de canalizare gravitațională în favoarea celei sub presiune este ca rețeaua de canalizare gravitațională elimină necesitatea pompei tocătoare, a supapei de control a presiunii și a altor componente mecanice asociate cu sistemul sub presiune. Acest lucru reduce numărul total de componente și conexiuni, ceea ce crește fiabilitatea și reduce riscul de defecțiune.
- un alt avantaj al canalizării gravitaționale este acela ca oferă o performanță constantă și predictibilă în timp, fără fluctuațiile asociate cu pompele tocătoare, care pot fi

influențate de variațiile de presiune și de obstrucțiile din sistem. Acest lucru asigură o funcționare stabilă și eficientă a întregului sistem de canalizare.

- un alt argument important este cel legat de ordin financiar, care în varianta cu canalizare gravitațională este mai mic, deoarece nu mai sunt necesare pompe individuale pentru fiecare gospodărie.

5.3. Descrierea scenariului /opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:

a). Obținerea și amenajarea terenului

Nu este cazul.

b). Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

În cadrul investiției propuse sunt necesare lucrări pentru asigurarea utilităților în ceea ce privește alimentarea cu energie electrică a stațiilor de pompare și a stației de epurare.

c). Soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de baza, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși

Se propune înființarea sistemului de canalizare menajeră și stației de epurare alcătuit din:

1. Rețele canalizare menajeră, localitatea Sânger ;
2. Stație de epurare, pentru un număr de locuitori 1.460 LE.

OBIECT NR.1 LOCALITATEA SÂNGER

Sistemul de canalizare propus este unul separativ (ape pluviale se vor colecta separat fata de cele menajere). Este interzis a se colecta apele pluviale de pe proprietati in canalizarea menajera propusa a se realiza.

Lucrările care se propun a se realiza prin proiect în localitatea Sânger sunt:

- canalizare menajeră din PP Sn 8 Dn 200 [mm] – lungime: 2.210 [m];
- canalizare menajeră din PP Sn 8 Dn 250 [mm] – lungime: 11.055 [m];
- rețele de canalizare din PEHD De 180/250 [mm] – lungime: 190 [m];
- rețele de canalizare din PEHD De 50 [mm] – lungime: 100 [m];

- conducte de canalizare sub presiune (rețele de refulare de la stațiile de pompare) din PEHD PE 100 Pn 10 De= 110 [mm] – 1.500 [m];
- cămine de vizitare din beton – 345 bucăți;
- stație pompare ape uzate notate cu "SPAU" – 6 [buc] ;
- racorduri de la fiecare gospodărie în parte, realizate cu conducte din PP Sn 4 Dn 160 mm (de la căminele de vizitare de pe traseul rețelei până la limita de proprietate), unde se va monta cate un cămin de inspecție din PE (complet echipat) având Dn 400 mm si va fi prevăzut cu 2 racorduri având fiecare Dn 160 mm. Numărul de cămine de racord este de 450 bucăți. Căminele de inspecție sunt prevăzute cu capace din fontă, clasa B125. Capacele se vor așeza pe o placă de beton (inel de susținere) ;
- conducte pentru racord de la gospodarii din PP Sn 4 Dn 160 [mm] –3.600 [m] ;
- cămine de spălare: – 11 [buc] ;

Rețelele de canalizare menajera au fost proiectate astfel încât sa poată transporta debitul de ape menajere uzate provenite de la consumatori si ținând cont de STAS 1846-1/2006 in care se specifica faptul ca debitul apelor uzate menajere sunt egale cu debitul de apa potabila ($Q_{uzat} = Q_{apa\ potabila}$).

Rețeaua de canalizare menajera se va amplasa pe toate străzile interioare, precum și pe stânga și dreapta drumului județean 153G, fiind propusa a se executa cu conducte din PP Sn8 Dn200 si 250 [mm] și conducte din PEHD pe zonele de subtraversări.



Realizarea tronsoanelor de conducte din polipropilena PP Sn 8 Dn 200/250 [mm] se va face respectând următoarea tehnologie:

- executarea săpăturii numai cu sprijinirea malurilor cu panouri metalice;
- nivelarea fundului traseului (se va face manual) pentru obținerea pantelor de montaj impus prin proiect;
- așezarea unui pat de nisip de 15 cm în vederea lansării conductei;
- lansarea conductei în tranșee și executarea îmbinărilor; efectuarea probei de etanșeitate;
- acoperirea conductei cu un pat de nisip de 15 cm;

Săpăturile vor fi 0.70 m și 1,00 m, pozarea tuburilor efectuându-se în conformitate cu caietul de sarcini. Deasupra conductei de canalizare menajera, la cca. 0,5 m față de generatoarea superioară a tubului se prevede grila de avertizare din polietilena de culoare maro.

Căminele de vizitare din beton cu îmbinare cu garnituri de cauciuc, pentru canalizare menajera (345 bucăți)

Căminele de vizitare se vor executa din elemente de beton cu îmbinare cu garnituri de cauciuc, montajul făcându-se conform STAS 2448 - 82 , fiind compuse din:

- camere de lucru cu radier inclus și canal de drenaj (baza cămin), din beton prevăzute pentru îmbinare cu garnituri din cauciuc și inele de etanșare din cauciuc, înglobate pentru conductele din PP Dn 250 mm. Camerele de lucru vor fi prevăzute cu garnituri de cauciuc și cu 2 piese de trecere etanșe pentru conducte din PP Dn 250 mm, având diametrul de Dn 100 mm și înălțimea de 500 mm;
- cosuri de acces din beton cu garnituri de cauciuc, inclusiv scări de acces având diametrul Dn 1000 mm cu înălțimi cuprinse între (500, 700 și 1000 mm);
- piese tronconice excentrice din beton cu garnituri de cauciuc, inclusiv scări de acces având diametrul Dn 1000/625 mm cu înălțimi de 600 și 700 mm;
- aduceri la cota cu piese circulare din beton îmbinate cu garnituri de cauciuc, diametrul Dn 600 mm cu grosimi de 50 și 100 mm;
- capace și rame conform STAS de acoperire carosabile tip IIIB (cu orificii de aerisire) și IV –trafic greu, diametrul Dn 600 mm.



Căminele se vor amplasa pe un pat format din pietriș nisipos având grosimea de minim 30 cm.

Pe traseul rețelilor de canalizare se vor amplasa cămine de vizitare, în punctele de schimbare a direcției și la distanțe care să nu depășească 60 ml. Căminele de vizitare se vor executa conform STAS 2448-82, din beton. Capacele peste cămine vor fi de tip carosabil.

S-a urmărit amplasarea căminelor pentru rețeaua de canalizare menajera pe cât posibil în dreptul grupurilor de case pentru evitarea realizării de cămine suplimentare în momentul realizării bransamentelor de canalizare.

Stații de pompare pentru ape uzate menajere „SPAU” - 6 (șase) buc.

Pentru transportul apei menajere colectate din zonele joase ale localității au fost prevăzute un număr total de 6 stații de pompare, distribuite astfel:

- 5 stații de pompare pentru străzile interioare din localitate,
- 1 stație de pompare înainte de stația de epurare.

Stațiile de pompare sunt construcții prefabricate subterane, complet utilate, în construcție monobloc (PEID/PVC/PA/ABS/PTFE), cu perețele în construcție dubla de tip “fagure” în 3 straturi exterior – fagure – interior, compatibilă pentru instalări în soluri cu pânza freatică aproape de suprafață și care în cazul deteriorării unuia dintre pereți să rămână în continuare complet etanșă evitând infestarea apei din pânza freatică sau apariția infiltrațiilor.

Echiparea stațiilor va cuprinde:

- 2 electropompe (1+1) montate imersat,
- un sistem care să permită extragerea electropompelor fără ca operatorul uman să fie nevoit să intre în interiorul stației de pompare, radier din otel - beton turnat în interiorul stației din construcția acesteia – evitând astfel execuția acestuia în momentul instalării;
- stațiile vor fi dotate cu defletoare instalate la conducta de intrare, pentru protecția electropompelor;
- radiatorul de beton trebuie să fie mai mare în diametru decât corpul stației pentru a se realiza ancorarea anti flotație;

- vane instalate pe conductele de intrare în stațiile de pompare, care vor putea fi deservite din exteriorul stațiilor de către operatorul uman fără ca acesta să fie nevoit să intre în interiorul stației de pompare;
- capace carosabile clasa D400 ;
- panou electric și automatizare;
- Tensiunea de alimentare 3 x 400 V; Frecvența de alimentare: 50 Hz.

Stațiile de pompare vor fi complet etanșe la apă și mirosuri și accesibile în interior prin intermediul unor scări de inox, fiind echipate cu 2 electropompe, care trebuie să rămână complet funcționale în timpul intervenției la una din electropompe. Stațiile vor fi echipate fiecare cu 2 robinete de reținere pentru ape uzate menajere, clapete de sens.

Accesoriiile stațiilor de pompare:

- tablourile electrice ale stațiilor sunt tablouri de utilaj și vor fi livrate de furnizor împreună cu stațiile;
- panoul de automatizare pentru cele 2 electropompe, pregătit pentru integrare în SCADA, amplasat în exteriorul stației, având gradul de protecție IP 54, face parte integrantă din utilaj și va fi livrat împreună cu stația;
- senzor de nivel și traductor – 1 buc;
- carcasa protecție panou cu încălzire și ventilație – 1 buc;

Instalații electrice pentru stațiile de pompare ape uzate

Alimentarea cu energie electrică a stației de pompare ape uzate se face din rețeaua electrică de distribuție publică conform **avizului tehnic de racordare** care va fi obținut de către beneficiar de la distribuitorul de energie electrică înaintea începerii lucrărilor de execuție a instalației interioare.

Racorduri de la imobilele

Pentru fiecare gospodărie, se prevede câte un racord la rețeaua de canalizare proiectată, din PP Sn 4 Dn 160 mm. Racordurile se vor executa concomitent cu rețeaua de canalizare menajeră.

Căminele de racord se vor monta cu precădere în exterior, în spațiul verde la 1-2 metri de limita de proprietate. Căminele de inspecție sunt din PE (complet echipate), având Dn 400 mm și sunt prevăzute cu 1 int/1 ies. Dn 160/160 mm. Căminele de inspecție sunt prevăzute cu capace din fontă, clasa B125. Capacele se vor așeza pe o placă de beton (inel de susținere).



Traversări ale cursurilor de apă cu conducte de canalizare

Rețeaua de canalizare proiectată va intersecta într-o singură secțiune un curs de apă necadastrat de pe teritoriul localității Sânger, astfel:

Nr. crt.	Curs de apă traversat	Tip traversare	Diametru	lungime	Localizare	Coordonate STEREO 70	
						X	Y
1.	<i>Pârâu necadastrat</i>	subtraversare	180 mm	60 m	Sânger	434240	562332

Pe toate lungimea subtraversărilor, conductele se vor monta în tub de protecție pozat sub cota de afuiere.

Traversări ale drumurilor cu conducte de canalizare

Nr. Crt.	Drum/stradă traversată	Material conducta	Diametru	lungime	Specificatiile tubului de protecție	Coordonate STEREO 70	
						X	Y
1.	DJ153G	PEHD	250	8	OL Ø 324x12 mm	433305	561596
2.	DJ153G	PEHD	250	7	OL Ø 324x12 mm	433813	562271
3.	DC115	PEHD	250	8	OL Ø 324x12 mm	434035	562366
4.	DC115	PEHD	110	7	OL Ø 214x12 mm	434033	562366
5.	DC115	PEHD	250	12	OL Ø 324x12 mm	434245	562396
6.	str Savesti	PEHD	250	17	OL Ø 324x12 mm	434255	562427
7.	DC115	PEHD	250	8	OL Ø 324x12 mm	434246	562453
8.	DC115	PEHD	250	13	OL Ø 324x12 mm	434248	562671
9.	str Savesti	PEHD	250	12	OL Ø 324x12 mm	434335	562374
10.	str Savesti	PEHD	250	8	OL Ø 324x12 mm	434410	562299
11.	str Savesti	PEHD	250	9	OL Ø 324x12 mm	434588	562188
12.	str Savesti	PEHD	250	8	OL Ø 324x12 mm	434833	561923
13.	str Savesti	PEHD	250	12	OL Ø 324x12 mm	434997	562049
14.	str Podu Sarpil	PEHD	250	7	OL Ø 324x12 mm	433740	562468
15.	str Podu Sarpil	PEHD	110	7	OL Ø 214x12 mm	433588	562575
16.	str Podu Sarpil	PEHD	250	7	OL Ø 324x12 mm	433589	562574

OBIECT NR.2. STAȚIA DE EPURARE (Q_{uz} max= 450 [mc/zi])

Pentru epurarea apelor uzate colectate din localitatea Sânger, proiectul prevede execuția unei stații de epurare mecano – biologice cu nămol activ, stație de epurare care va fi dimensionată pentru o încărcare organică corespondentă la 1.460 L.E. și o încărcare hidraulică de:

Q _{zi} mediu		Q _{zi} maxim		Q _{orar} maxim	
mc/zi	l/s	mc/zi	l/s	mc/h	l/s
196	2,27	248,06	2,87	27,96	7,77

Stația de epurare va fi amplasată pe malul stâng al Pârâului de Câmpie, la circa 180 de metri față de mal. Coordonatele în sistem STEREO 70 ale amplasamentului stației vor fi:

Punct	X	Y
1	433386	561237
2	433394	561252
3	433404	561226
4	433416	561241

Stația de epurare ape uzate este prevăzută a se realiza în localitatea **Sânger**, pe un teren aflat în domeniu public, pus la dispoziție de către primărie. Pentru a proteja stația împotriva posibilelor inundații, s-a luat decizia ca aceasta să fie supraînălțată 1,5 metri față de cota malului stâng al Pârâului de Câmpie. Acest lucru se realizează prin montarea pe o perna de balast. Se propune de asemenea construcția unui șanț perimetral care să colecteze apele provenite de pe versantul din apropiere.

Cota medie a amplasamentului stației de epurare: **285.500**

Cota medie talveg Pârâul de Câmpie în zona stației: **280.233**

Cota medie mal stânga Pârâul de Câmpie în zona stației: **284.550**

Zona de amplasare pentru stația de epurare se va sistematiza la cota **286.500**

Caracteristicile apelor uzate de intrare în stație

Încărcările maxime în poluanți, conform NTPA 002/2002 - indicatori de calitate ai apelor uzate evacuate în rețelele de canalizare ale localității sunt (extras):



Nr. crt.	Indicatorul de calitate	U.M.	Valorile maxime admise	Metoda de analiză
1.	Temperatura	°C	40	
2.	pH	[unități pH]	6,5-8,5	SR ISO 10523-97
3.	Materii în suspensie	mg/dm ³	350	STAS 6953-81
4.	Consum biochimic de oxigen la 5 zile (CBO5)	mg O ₂ /dm ³	300	STAS 6560-82 SR ISO 5815/98
5.	Consum chimic de oxigen - metoda cu dicromat de potasiu [CCO(Cr1)]	mg O ₂ /dm ³	500	SR ISO 6060/96
6.	Azot amoniacal (NH ₄ ⁺)	mg/dm ³	30	STAS 8683-70
7.	Fosfor total (P)	mg/dm ³	5,0	STAS 10064-75
8.	Substanțe extractibile cu solvenți organici	mg/dm ³	30	SR 7587-96
9.	Detergenți sintetici biodegradabili	mg/dm ³	25	SR ISO 7875/1,2-96
10.	Clor rezidual liber (Cl ₂)	mg/dm ³	0,5	STAS 6364-78

Condițiile de descărcare în emisar, reglementate prin NTPA 001/2002, sunt valori limita de încărcare cu poluanți a apelor uzate evacuate în receptori naturali (extras).

Nr. crt.	Indicatorul de calitate	U.M.	Valorile limită admisibile	Metoda de analiză
1.	Temperatura	°C	35	-
2.	pH	unități pH	6,5-8,5	SR ISO 10523-97
3.	Materii în suspensie (MS)2)	mg/dm ³	35,0 (60,0)	STAS 6953-81
4.	Consum biochimic de oxigen la 5 zile(CBO ₅)3)	mg O ₂ /dm ³	20 25,0	STAS 6560-82 SR ISO 5815-98
5.	Consum chimic de oxigen - metoda cu dicromat de potasiu (CCO(Cr))3)	mg O ₂ /dm ³	70 125,0	SR ISO 6060-96
6.	Azot amoniacal (NH ₄ ⁺)7)	mg/dm ³	2,0 (3,0)	STAS 8683-70
7.	Azot total (N)7)	mg/dm ³	10,0 (15,0)	STAS 7312-83
8.	Azotați (NO ₃ -)7)	mg/dm ³	25,0 (37,0)	SR ISO 7890/1-98
9.	Azotiți (NO ₂ -)7)	mg/dm ³	1 (2,0)	SR ISO 6777-96
10.	Substanțe extractibile cu solvenți organici	mg/dm ³	20,0	SR 7587-96
11.	Fosfor total (P)7)	mg/dm ³	1,0 (2,0)	SR EN 1189-99
12.	Clor rezidual liber (Cl ₂)	mg/dm ³	0,2	STAS 6364-78

Parametrii la ieșirea din stația de epurare : conf. NTPA 001

Apa epurata (efluentul) va ajunge gravitațional in emisarul Pârâul de Câmpie.

-namolurile rezultate in treapta biologica si deshidratate in saci cu 20% s.u. si uscate pe platforma la peste-50% s.u.

Cantitati maximele de namoluri :

-namol cu 50-70 % umiditate, respectiv 50 % s.u. = 8,5 m³/an .

Consumuri de utilități

Consumurile de utilități necesare pentru fiecare stației de epurare sunt următoarele:

Nr. crt.	Denumirea utilității	U.M.	Consumuri		
			Zilnic	Anual	Specific
1.	Energie electrică	kWh	290,4	105,996	0,8
2.	Apă potabilă	m ³	1	365	0,002
3.	Coagulant FeCl ₃	kg	11,98	4.372,3	0,033
4.	Polielectrolit	kg	0,36	131,4	0,001

Fond anual de timp: 365 zile

Debit de ape uzate menajere tratate:

$Q_{an} = 363 \times 365 = 132.495 \text{ m}^3/\text{an}$.

Controlul analitic al procesului

În cursul unei zile, este necesar să se controleze de câteva ori funcționarea instalației de epurare. Se vor verifica, în mod curent, următoarii parametrii:

- pH-ul apei epurate;
- limpiditatea apei epurate, care indică o precipitare și, implicit, o epurare corectă.

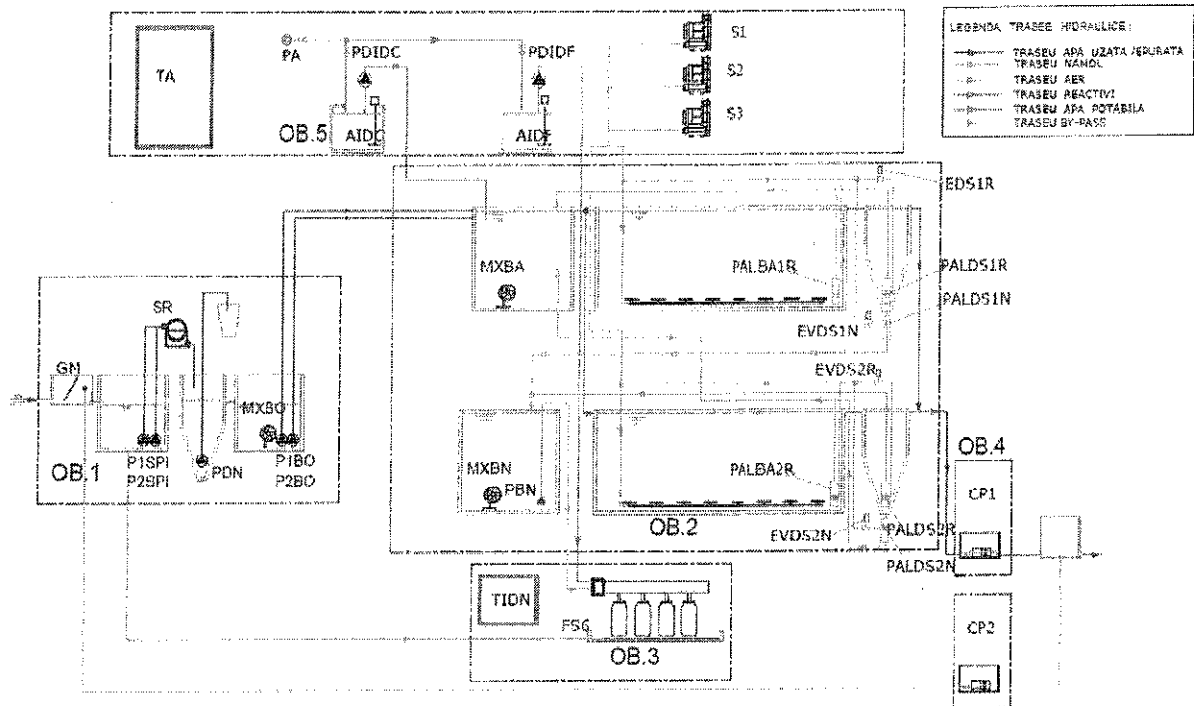
Periodic (lunar, trimestrial), este bine să se preleveze probe din apa epurată final, care să fie controlată la cei mai importanți indicatori de calitate de către un laborator de specialitate.

După amorsarea stației, reglarea parametrilor se face prin prelevarea de probe și determinarea calității apei cu multiparametru.



DESCRIEREA FUNCIONALĂ ȘI TEHNOLOGICĂ A STAȚIEI

Fluxul tehnologic al stației de epurare este prezentat în fig. 1 și cuprinde:



OB.1. Treapta de epurare mecanică

Apa uzată menajeră ajunge în *Căminul de distribuție/preaplin/by-pass* de la intrarea pe platforma stației de epurare. Mai departe, în funcționare normală, apa ajunge în căminul grătar manual și mai departe la *Stația de pompare*, de unde apa este ridicată cu ajutorul pompelor în *Sita mecanică rotativă*, cu rol de reținere a materiilor solide fine, și mai departe în *Denisipator/separator de grăsimi*, unde se rețin nisipul și grăsimile.

În continuare apa uzată se deversează în *Bazinul de egalizare, omogenizare și pompare*.

Treapta de epurare mecanică este compusă din

A. Camin gratar manual

La intrarea în stația de epurare s-a amplasat un camin gratar. Acesta este echipat cu gratar plan cu dimensiunile 600x2500mm (execuție din bare inox 20x2mm, cu distanță între bare 20mm) pentru reținerea solidelor grosiere. Curățarea gratarului se face manual, periodic. Constructiv caminul gratar este un bazin subteran din beton armat cu dimensiunile exterioare 2500x900x2650mm (interior 2200x600x2500mm).

B. Stație pompare de intrare

La intrarea în stația de epurare s-a amplasat o stație de pompare care ridică apa uzată de la nivelul canalizării în bazinul combinat unde sunt amplasate principalele obiecte ale stației. Constructiv stația de pompare este un bazin subteran din beton prefabricat cu dimensiunile $\varnothing 2540\text{mm} \times H4000\text{mm}$. În acest bazin se vor monta 2 pompe submersibile (1A+1R) cu sistem de glisare ce permite intervenția din exterior la înlocuirea pompelor. Caracteristici pompe: pompe submersibile canal sau monocanal, 2 buc; P=2,4 kW, 400V/50Hz; Q=40mc/h, p=0,8bar; fontă; DN65, ce vor pompa apele uzate spre bazinul de omogenizare, prin conducte din PE DN65 și lungimea de cca.10 m. Controlul funcționării pompelor este asigurat de cei 2 plutitori amplasați în stația de pompare.

C. Sita mecanică rotativă

Se montează între stația de pompare și desnisipator cu rolul de reținere a solidelor fine (dimensiunea fantelor 5mm).

-Tip: Sită cilindrică cu autocurățare

- Debit: 15 l/s
- Dimensiunile fantelor: 5 mm
- Dimensiunile cilindrului: 500 x 750 mm
- Dimensiuni de gabarit: 1220 x 850 x 1050 mm
- Greutate: 210 kg
- Conductă de legătură: DN 65, PN 10
- Putere instalată 0,18 kW, 380 V, 50 Hz

D. Desnisipator și separator de grasimi

Este plasat în bazinul combinat, având la baza o formă de trunchi de piramidă pentru asigurarea sedimentării nisipului (dimensiuni 2x2x4m).

În separatorul de nisip se montează o pompă submersibilă pentru evacuarea nisipului având caracteristicile: pompă submersibilă vortex; P=1,4 kW, 400V/50Hz; Q=7,2mc/h, p=0,8bar; fontă; cu sistem de glisare și dispozitiv de ridicare.

Compartimentul de stocare a nisipului este un bazin subteran ($\varnothing 1,44 \times 1,5\text{m}$) amplasat în apropierea bazinului combinat și este prevăzut cu filtru geotextil pentru reținerea nisipului și scurgerea apei uzate și a apei de spălare înapoi în stația de pompare de la intrare.

Grasimile sunt colectate la partea superioară a separatorului și sunt evacuate periodic, manual în bazinul de stocare grasimi, care este un bazin subteran ($\varnothing 1,44 \times 1,5\text{m}$) plasat în apropierea bazinului combinat.

E. Bazin de omogenizare și pompare a apelor uzate

Este plasat în bazinul combinat, de formă paralelipipedică (dimensiuni 7,1x2,0x4m, V=56,8mc).



Are rolul de a acumula și omogeniza apa uzată, separată de suspensiile grosiere, nisip și grăsimi și pomparea spre treapta biologică de epurare. Prin reglarea corespunzătoare a timpilor de acționare și repaus ai pompelor se poate asigura un debit uniform distribuit pentru treapta biologică. În bazinul de pompare se montează 2 pompe submersibile (1A+1R), cu sistem de glisare ce permite intervenția din exterior la înlocuirea pompelor. Caracteristici pompe: $Q_{max}=20 \text{ m}^3/\text{h}$; $h=8 \text{ mCA}$; $P=1,9 \text{ kW}$, ce vor pompa apele uzate spre bazinul de omogenizare, prin conducte din PE DN50.

Bazinul este echipat cu un mixer submersibil (pentru evitarea sedimentarilor) cu $P=1,4 \text{ kW}$.

OB.2 Treapta biologică

Principiul de baza al funcționării stației de epurare este epurarea biologică cu biomasa în suspensie, cu denitrificare frontală și recircularea biomasei din decantoarele secundare, și stabilizarea aerobă a nămolului.

Lichidul din zonele aerate a bazinelor trebuie amestecat constant și alimentat cu oxigen. Pentru a atinge necesarul de oxigen furnizat, este necesară de asemenea asigurarea omogenizării întregului volum al bazinelor. Pentru atingerea agitării și circulației necesare în bazinele de aerare, este necesară asigurarea unei puteri minime de $15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$.

În procesul de activare combinat cu stabilizarea aerobă a nămolului, consumul de oxigen pentru microorganisme pentru oxidarea substanțelor pe baza de carbon și a compușilor pe baza de azot, este aproximativ dublu față de încărcarea cu CBO_5 .

Când se aleg echipamentele pentru aerare, pe lângă asigurarea agitării bazinelor de aerare, trebuie asigurată și o concentrație minimă a oxigenului dizolvat în apă (peste $1 \text{ mg O}_2/\text{l}$). În plus, trebuie ținut cont de factorul de tranziție al oxigenului, care, pe lângă înălțimea coloanei de apă din bazinele de aerare și încărcările acesteia, este influențat în special de concentrația de nămol din bazine. Capacitatea de oxigenare a echipamentului de aerare (OC_p) în condiții de temperatură maximă a lichidului în timpul verii de 20°C și o concentrație a nămolului de $4 \text{ kg}/\text{m}^3$, este atinsă atunci când valoarea $\text{OC}_p = 2.5 \text{ kg O}_2 / \text{kg CBO}_5$. Pentru siguranță se va lua în considerare valoarea $\text{OC}_p = 3.5 \text{ kg O}_2 / \text{kg CBO}_5$.

Ca valoare acoperitoare a surplusului de nămol rezultat (incluzând și rezerva pentru operare) se va lua în considerare 0.8 kg de nămol / kg de CBO_5 îndepărtat.

-caracteristicile procesului de activare

Principiul epurării biologice prin activare constă în crearea nămolului activat în zonele de aerare. Nămolul activat este format dintr-un grup de microorganisme, în cea mai mare parte bacterii, așa zisul biofloculant. Motivul grupării bacteriilor este hipertrofia membranelor celulare prin producerea de polimeri extracelulari, compuși în cea mai mare parte din

polizaharide, proteine și alte substanțe organice. Bioflocularea se produce în timpul aerării apei uzate care conține bacterii aerobe. Polimerii extracelulari acționează ca și floculant organic datorită acestei caracteristici de grupare a bacteriilor în flocoane de namol activat. Acest namol este un amestec de culturi bacteriologice care conțin și alte organisme, ca spongi, mușegai, drojdie, etc., și de asemenea substanțe coloidale în suspensie absorbite din apă.

-reacțiile bio-chimice ale nitrificării și denitrificării

În zona de nitrificare, care este aerată, are loc îndepărtarea biologică a poluării organice din apă uzată. O parte a substanțelor organice din apă uzată este redusă la dioxid de carbon și apă, iar o parte trece prin procesul de sinteză al noilor celule de biomasa de namol activat. Polizaharidele și lipidele sunt sintetizate ca substanțe structurale. Aceasta sinteză duce la creșterea greutatei biomasei și a numărului de microorganisme.

În procesul de nitrificare, azotul amoniacal este întâi redus la nitriti de către bacteriile din familia Nitrosomonas, pentru ca apoi nitritii să fie reduși la nitrați de către bacteriile din familia Nitrobacter.

Bacteriile de nitrificare au o rată redusă de creștere, ele având o sensibilitate ridicată la pH și la mai multe substanțe din apă uzată. În timpul procesului de nitrificare, ionii de hidrogen se separă și cauzează aciditatea mediului, iar dacă apa uzată nu are suficient $ANC_{4.5}$, valoarea pH-ului în namolul activat scade. Acest efect este compensat de faptul că nitrificarea este combinată cu denitrificarea, în timpul căreia ionii de hidroxid se desprind și duc la creșterea pH-ului.

Intervalul optim al pH-ului bacteriilor de nitrificare este 7 – 8.8, la un pH de 6.5, rata de creștere atinge 41.7 % din rata maximă de creștere, iar la un pH de 6 este doar 0.04% din rata de creștere. Pentru oxidarea unui gram de $N-NH_4^+$ este necesară o cantitate de $0.1414 \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1}$ de $ANC_{4.5}$.

Rata de creștere specifică maximă pentru bacteria de oxidare a azotului amoniacal Nitrosomonas este de $0.04 - 0.08 \text{ h}^{-1}$, iar pentru bacteriile de oxidare a nitritilor Nitrobacter, este de $0.02 - 0.06 \text{ h}^{-1}$. Aceasta corespunde cu dublarea timpului de 8.7 – 17.3 ore pentru Nitrosomonas, și 11.5 - 34.6 ore pentru Nitrobacter. Rata scăzută de creștere a bacteriilor de nitrificare provine din gradul scăzut al factorului de recuperare a energiei din reacțiile de oxidare, și este fundamentală pentru metabolismul acestora. Nivelul de saturare pentru Nitrosomonas este de $0.6 - 3.6 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, iar pentru Nitrobacter este de $0.3 - 1.7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Datorită gradului de saturare mai ridicat al bacteriilor Nitrosomonas, avem o rezistență mai ridicată a acestor bacterii la depășirile de parametri.

În zona de denitrificare are loc îndepărtarea biologică a azotului din apă uzată. În condiții anoxice, populația de bacterii din namolul activat, folosesc oxigenul fixat chimic din nitrați în



procesul de respirație, ca receptor final de electroni. Astfel nitratii sunt reduși la azot molecular gazos care este eliberat în atmosferă.

O condiție pentru desfășurarea „respirației nitratilor”, este absența oxigenului dizolvat în apă, prezența anionilor nitrati și sursa de carbon organic din apă uzată influentă.

În timpul procesului de denitrificare, capacitatea de neutralizare acida este redusă. Valoarea optimă a pH-ului pentru procesul de denitrificare este de 7.0 – 7.5.

În procesul de denitrificare, ANC crește, în parte datorită reducerii azotului ($N-NO_3^-$, $N-NO_2^-$) – la 1 gram, ANC crește cu 0.06 mol⁻, iar în parte în timpul oxidării substanțelor organice la o vârstă ridicată a nămolului – 0 – 0.005 mol·g⁻¹ de CBO₅ redus.

Pentru desfășurarea nitrificării și denitrificării în condiții optime, este necesar ca ANC-ul rezidual în efluentul final să aibă o valoare de 2 mmol / l. Această valoare garantează menținerea valorii pH-ului peste 7.0.

- treapta biologică anoxică,

În zona de denitrificare are loc îndepărtarea biologică a azotului din apă uzată. În condiții anoxice, populația de bacterii din nămolul activat folosește oxigenul fixat chimic din nitrati în procesul de respirație. Astfel nitratii sunt reduși la azot molecular gazos care este eliberat în atmosferă.

O condiție pentru desfășurarea ‘respirației nitratilor’, este absența oxigenului dizolvat în apă, prezența anionilor nitrati și sursa de carbon organic din apă uzată influentă.

Omogenizarea nămolului în suspensie este realizată cu ajutorul mixerului submersibil, care este fixat pe o bară de ghidaj și este echipat cu un mecanism de ridicare.

Constructiv este un compartiment în bazinul combinat amplasat între decantorul primar și bazinul de aerare, cu dimensiunile 6,2x4x4m și cu volumul de cca. 99,2 m³, echipat cu mixer agitator, cu P = 1,4 kW. În el se recircula apa cu nitrati și nitriți din compartimentul biologic aerob și nămolul activ din decantorul secundar.

- treapta biologică aerobă

Zonele de aerare reprezintă zonele cele mai mari ale reactorului biologic. În zonele de aerare are loc oxidarea biologică a substanțelor organice și nitrificarea ionilor de amoniac. Concentrația nămolului activat trebuie să fie în intervalul 3.0 – 4.5 kg·m⁻³.

Bazinul aerob este echipat cu sistem de aerare cu bule fine (difuzori porosi cu membrană elastică din cauciuc) care au rolul de a asigura cantitatea de oxigen pentru dezvoltarea proceselor biologice aerobe și de a menține condiții hidrodinamice în bazinul de aerare, adică o agitare corespunzătoare pentru a menține un contact intim între apă uzată și nămolul activ. Rețeaua de aerare pneumatică prevăzută cu 48 difuzori cu membrană elastică este alimentată

de la o stație de suflante. De asemenea este prevăzut un sistem de recirculare a amestecului apă uzată namol activ cu conținut de azotați, azotiti în zona anoxă de denitrificare a compuşilor de azot și eliberarea acestora în atmosferă sub formă de azot. Recircularea apelor cu conținut de azotați și azotiti din compartimentul de nitrificare în compartimentul de denitrificare se face cu ajutorul unui sistem tip aer-lift cu debitul de 10 m³/h.

Pentru asigurarea oxigenului necesar proceselor biologice aerobe se va prevedea o sursă de aer compusă din 2A+1R suflante de aer, racordate la un distribuitor. Necesarul de aer este de cca. 550 m³/h, iar suflantele furnizează 743,4mc/h Distribuția aerului de la stația de suflante la bazine se va realiza prin conductă de oțel inoxidabil DN 100, pozată aparent, pe marginea bazinului.

Reteaua de aerare din bazin se realizează din teava PEID cu DN50 și oțel inoxidabil. Pentru fixarea difuzorilor cu membrana elastică se utilizează piese de bransare DN50 x 1/2" și elemente de asamblare din oțel inoxidabil. Difuzorii cu membrane elastice din cauciuc pot funcționa în regim intermitent și nu necesită curățare. Aerarea poate fi complet decuplată, neexistând pericolul infundării.

Constructiv compartimentul, destinat acestei trepte este plasat în bazinul combinat are 2 linii care funcționează în paralel dimensiunile 4,55x6,5x4,0m și volumul de cca. 118,3 m³/linie și volumul total de 236,6 m³.

- *decantor secundar,*

Procesul de decantare constă în depunerea flocoanelor de namol pe fundul compartimentului, rezultând astfel namolul activat de recirculat și cel în exces. După bazinul de denitrificare se află situat un decantor secundar de tip Dortmund. Intrarea apei epurate și a biomasei în suspensie în decantorul secundar se face printr-un cilindru de liniștire. Apa epurată este evacuată din stația de epurare printr-un deversor format din 2 module legate în paralel de o parte și de alta a cilindrului central al decantorului cu următoarele caracteristici: dimensiuni 2000x500x200mm/module;
racord ieșire DN200;

Decantoarele secundare sunt dimensionate în așa fel încât la un debit maxim de apă uzată influentă, încărcarea hidraulică permisă este de 1.0 m³·m⁻²·h⁻¹. În partea inferioară îngustată a decantoarelor secundare este poziționată admisia unor pompe air-lift. De aici nămolul este pompat înapoi în bazinul de denitrificare (recircularea nămolului), sau în depozitul de namol.

Constructiv este plasat în bazinul combinat, după bazinul de aerare, este de forma paralelipipedică (dimensiuni 2,5x3,9x4,0m, V=39mc/linie și 78mc volum total) cu fundul de forma unui trunchi de piramidă pentru o colectare mai bună a sedimentelor. Decantorul este dimensionat pentru debitul de 10mc/h/linie. Este prevăzut cilindru central (execuție inox, Ø500mmxH2000mm) de liniștire și direcționare a apei uzate.

OB.3 Treapta de deshidratare namol

După îngroșarea gravitațională a nămolului, acesta este procesat într-o instalație de deshidratare a nămolului.

Principiul de deshidratare a nămolului constă în agregarea flacoanelor de nămol prin folosirea unui floculant polimeric, care crește eficiența deshidratării nămolului. În urma deshidratării, volumul nămolului este redus de 20 – 25 de ori.

Instalația este formată dintr-o cabină cu saci de filtrare, un recipient de omogenizare echipat cu o pompă dozatoare a floculantului polimeric, o pompă de nămol și o conductă de alimentare cu nămol cu un segment de mixare. Un accesoriu al instalației este caruciorul special conceput pentru manipularea ușoară a sacilor de filtrare umpluți cu nămolul deshidratat.

Floculantul este dizolvat în apă potabilă în recipientul de omogenizare, de unde este dozat prin intermediul unei conducte în conductă de alimentare cu nămol, unde este mixat cu nămolul influent în instalație. De aici rezultă un nămol floculat care este eliminat prin intermediul unor mufe de ieșire în sacii de filtrare confecționați dintr-un material special poros. Sacii de filtrare sunt fixați pe mufele de ieșire ale cabinei de deshidratare cu ajutorul unor cleme de fixare rapidă. Nămolul este deversat în saci, iar apa filtrată se scurge printr-o conductă de evacuare înapoi în reactorul biologic (în bazinul de denitrificare). În timpul unui ciclu (un interval de 24 de ore), sacii sunt umpluți continuu pe o perioadă de 2-4 ore. La încheierea ciclului de deshidratare, sacii de filtrare umpluți trebuie înlocuiți, sigilați și duși pe platforma de depozitare, sau pot fi goțiți într-un container și refoșiți în ciclul următor (sacii pot fi refoșiți aproximativ în 4 cicluri).

Constă dintr-un bazin de îngroșare a nămolului prevăzut cu o pompă de nămol cu următoarele caracteristici: -pompa submersibilă vortex, $P=1,4$ kW, 400V/50Hz; $Q=7,2$ mc/h, $p=0,8$ bar; DN50; fontă; cu sistem de glisare și dispozitiv de ridicare; și un filtru cu 6 saci cu capacitatea $Q=0,3$ m³/h cu funcționare automată sau manuală. Nămolul deshidratat în sacii filtranți este scos din instalație manual și transportat cu un carucior pentru saci. Sacii se vor depune pe o platformă de depozitare și stabilizare nămol deshidratat. Această platformă, în plan înclinat este prevăzută cu gura de scurgere a apei în stația de pompare de la intrarea în stație.

Pentru asigurarea funcționării corespunzătoare a instalației de deshidratare a nămolului, nămolul se va trata cu soluție de polielectrolit care va fi injectată în instalație cu o pompă dozatoare a polielectrolitului din instalația de preparare și dozare polielectrolit existentă în containerul de echipamente. Pentru filtrarea nămolului deshidratat, instalația poate fi echipată cu 6 saci cu volumul maxim 0,085 m³ fiecare.

Constructiv bazinul de îngroșare a nămolului este plasat în bazinul combinat și are dimensiunile 2,9x4,0x4,0m, și volumul de 46,4mc, prevăzut cu un mixer, cu $P = 1,4$ kW. Instalația de deshidratare cu saci este plasată într-un compartiment separat al pavilionului



tehnologic, și este prevăzută cu o conductă ($\varnothing 110\text{mm}$) pentru evacuarea apei de namol. Conducta debusează în stația de pompare de la intrarea în stație.

OB.4 Treapta de măsurare a debitului

Treapta de măsurare a debitului cuprinde 2 camine de măsură debit; unul amplasat la ieșirea din treapta de epurare biologică și celălalt pe conductă de By pass a stației de epurare.

Este un camin construit din beton (dimensiuni 1,7x0,94x1,5m), în care se montează un canal *Parshall* tip P2 prevăzut cu senzor ultrasonic de măsurare a debitului. Domeniul de măsurare a debitului este de $Q=1,8\text{.....}54,36\text{mc/h}$. Canalul de măsurare a debitului este realizat din polipropilenă și suportul senzorului de debit din oțel inoxidabil.

OB.5 Pavilionul tehnologic

Cuprinde 2 containere metalice și anume –Containerul echipamente și containerul destinat deshidratării namolului, amplasate pe o platformă betonată.

Containerul echipamente este un container metalic cu dimensiunile de 8x2,5x2,5m. Este izolat, prevăzut cu uși și ferestre TERMOPAN, instalație electrică de iluminat interior și exterior și prize de curent monofazic și trifazic.

Destinat în principal pentru echipamente, spațiul este împărțit în 2 compartimente –respectiv grup sanitar și camera echipamentelor (în care se montează instalațiile de preparare și dozare reactivi, instalația de dozare a hipocloritului, suflantele de aer și tabloul de automatizare și comanda a stației).

Containerul destinat deshidratării namolului un container metalic cu dimensiunile de 4x2,5x2,5m. Este izolat, prevăzut cu uși și ferestre TERMOPAN, instalație electrică de iluminat interior. În acest container se amplasează instalația de deshidratare a namolului cu saci.

- Stație de preparare soluții reactivi

Instalațiile de preparare și dozare automată a coagulanților și floclanților de natură organică se vor amplasa în pavilionul tehnologic. Necesarul de coagulanți /floclanți se va determina experimental însă pentru dimensionarea construcțiilor se estimează folosirea a 2 l /h soluție 5% de coagulant, ceea ce presupune dozarea a câte 48 l soluție/zi la coagulant.

Pentru asigurarea funcționării corespunzătoare a gospodăriei de namol, respectiv a instalației de deshidratare a namolului cu saci filtranți, este necesară o instalație de preparare și dozare automată polielectrolit. Doza de polielectrolit este de 4kg PE/tona de SU din namolul deshidratat. Pentru o concentrație de 0,2% la 1mc de namol supus deshidratării este necesară o cantitate de 16l soluție polielectrolit. Vom dimensiona instalația de preparare la 100l/h.

Bazinele instalațiilor de preparare a soluțiilor de coagulant și floclat au volumul de $0,5\text{ m}^3$ fiecare, prevăzute cu agitatoare având $P = 0,18\text{ kW}$ și lungimea maximă a axului $L_{\text{agmax}} = 1\text{m}$.



Pompele dozatoare prevazute sunt cu debit reglabil de maxim 5,0 l/ora pentru coagulant și 100 l/ora pentru floculant, cu caracteristicile : $p = 5$ bar și $P = 0,022$ kW pentru coagulant și $P = 0,37$ kW pentru floculant.

- Statie de suflante

Pentru asigurarea oxigenului necesar proceselor biologice aerobe se va prevedea o sursa de aer compusa din 2A+1R suflante de aer, racordate la un distribuitor. Necesarul de aer este de cca. 555m³/h. Distributia aerului de la statia de suflante la bazine se va realiza prin conducta de otel inoxidabil Ø114, pozata aparent, pe marginea bazinului. S-au ales 3 suflante cu rotoare profilate Kubicek, cu urmatoarele caracteristici:

- debit de aer $Q=4,13$ mc/min=247,8mc/h la $\Delta p=600$ mbar;
- putere motor $P=7,5$ kW; putere absorbita $P_a=6,53$ kW;
- turatie rotor principal $n_{HR}=2925$ rot/min, turatie motor $n_M=2925$ rot/min;
- racord evacuare DN80, ISO 88,9mm;
- nivel de zgomot $L=87/70$ dB;

Suflantele vor asigura și aerul necesar functionarii pompelor aer lift.

Retele tehnologice

- Conducte gravitaționale (de canalizare) : Conductele sunt executate din tuburi și fittinguri pentru canalizare din PVC-KG Dn 200 și Dn 315 mm.
- Conducte sub presiune (de pompare) : Conductele sunt executate din tuburi și fittinguri din PEHD/Pn 6 cu Dn 25, Dn 50, Dn 65 , Dn 80 și Dn 110 mm.

Camine de canalizare

Acestea sunt cămine standard (STAS 2448-82), de canalizare, carosabile, Dn 1000 mm din beton, cu racorduri la conductele de canalizare și adancime variabila, conform profilelor tehnologice. Sunt prevazute cu capace carosabile și trepte pentru acces personal de mentenanță și exploatare.

INSTALATIA ELECTRICA

Instalația electrică de distribuție joasă tensiune se compune din:

- tablou general de distribuție
- tablou de automatizare
- tablou de automatizare instalatia de deshidratare namol
- instalația electrica de iluminat exterior
- tablou servicii interne container
- instalatia de legare la pamant și paratrasnet