

Denumirea proiectului:

***REȚEA CANALIZARE ȘI STAȚIE DE EPURARE ÎN
LOCALITATEA TORTOMAN, JUDEȚUL CONSTANȚA***

MEMORIU DE PREZENTARE

Proiect nr.: 748/2023

Titular proiect: Comuna Tortoman, județul Constanța

Memoriu de prezentare

I. Denumirea proiectului:

Rețea canalizare și stație de epurare în localitatea Tortoman, județul Constanța

II. Titular

- Numele companiei: Comuna Tortoman
- Adresa poștală: str. 1 Decembrie, nr. 24, localitatea: Tortoman, comuna: Tortoman, județul Constanța, cod poștal: 905686;
- numărul de telefon: telefon 0241/811850, fax: 0241/811850,
e-mail: primaria_tortoman@yahoo.com
- Numele persoanelor de contact: primar Lucian Chitic

III. Descrierea caracteristicilor fizice ale întregului proiect.

a. un rezumat al proiectului

Se va realiza sistem de canalizare menajeră în localitatea Tortoman compus din:

- **rețea de canalizare** sub presiune (tip vacuum) pentru colectarea apei uzate menajere cu o lungime totală a colectoarelor de **15.550 m**, din conducte PEID, PE 100, SDR11, PN16, având diametrele cuprinse între De 110 mm și De 200 mm, și se vor poza la o adâncime medie de îngropare de 1,5 m;
- **2 subtraversări** de drum județean DJ224 prin foraj orizontal – în conducta de protecție;
- **2 subtraversări** de râu Dorobanțu și Țibrin;
- **164 buc** cămine de colectare pentru racordarea gospodăriilor;
- **1 stație vacuum**;
- **conducta de refulare** de la stația de vacuum la stația de epurare din PEID, PE100, SDR 11, în lungime totală de 900 m;
- **stație de epurare** modulară nouă, amplasată adiacent canalului, pe un teren împrejmuit pentru asigurarea zonei de protecție sanitară.
- **colector evacuare** ape uzate epurate de la stația de epurare având lungimea de 100 m.

b. Justificarea necesității proiectului:

Necesitatea realizării sistemului de canalizare a apelor uzate menajere este justificată de următoarele:

Realizarea sistemului de canalizare va avea efecte benefice din punct de vedere igienico-sanitar și va conduce la ridicarea gradului de confort și civilizație al locuitorilor din localitatea Tortoman.

Problema evacuării apelor menajere pentru locuitorii care nu beneficiază de rețeaua de canalizare menajeră, este rezolvată individual la nivelul fiecărei gospodării, prin puțuri absorbante, fose vidanjabile, evacuări directe în văile din zona localității, astfel încât nu sunt respectați indicatorii de calitate impuși prin legislație cu privire la apele uzate evacuate în emisar.

Oportunitatea investiției este justificată și din următoarele considerente:

- numărul locuitorilor;
- lucrările sunt prevăzute în Planul Urbanistic General (P.U.G) și în planul de implementare a strategiei pentru accelerarea dezvoltării serviciilor comunitare de unități

publice al comunei;

- infrastructura rurală este redusă și prezintă disfuncționalități mari, prin lipsa unui sistem de canalizare care să cuprindă întreaga localitate.

- Rețeaua de alimentare cu apă în sistem centralizat este realizată, consumul de apă potabilă ridicat, ceea ce conduce la producerea unor cantități însemnate de apă uzată și la necesitatea suplimentării sursei de apă.

- Apele uzate sunt împrăștiate direct pe câmp, pentru locuitorii care nu beneficiază de rețea de canalizare.

Datorită inexistenței rețelei de canalizare, condițiile de viață și de sănătate a populației este afectată, astfel:

✓ rată de mortalitate infantilă ridicată;
✓ grad ridicat de poluare a apei, periculoasă pentru sănătate, cu riscuri epidemiologice crescute;

✓ un număr ridicat de persoane bolnave, în special copii de vârstă școlară;

✓ lipsa de atractivitate a zonei;

✓ slabe servicii sanitare

Realizarea extinderii rețelei de canalizare publice creează premisa îndeplinirii unui pas important în direcția protecției mediului și de respectare a normelor referitoare la sănătatea publică precum și reducerea poluării surselor de apă prin ape uzate evacuate: Legea 107/96 și 265/2006 cu modificările și completările ulterioare, precum și OMS 119/2014.

Obiectivele documentației:

- asigurarea posibilității de racordare pentru majoritatea locuitorilor localității;
- evitarea apariției unor boli provocate de descărcare necontrolată a apelor uzate menajere pe sol sau în cursurile de apă subterană sau de suprafață;

- evitarea deversării apelor uzate liber;

- atragerea investitorilor și devotarea industriei locale prin asigurarea completă a utilităților edilitare;

- respectarea prevederilor P.U.G.;

- crearea de noi locuri de muncă;

Investiția se realizează în mediul rural, conform inventarului bunurilor ce aparțin domeniului public al comunei.

Realizarea sistemului de canalizare duce la dezvoltarea localității, generând următoarele avantaje:

- eliminarea factorilor de risc pentru sănătatea oamenilor;
- asigurarea protecției mediului;
- atragerea unor potențiali investitori;
- posibilitatea dezvoltării economice prin reactivarea unor activități mai vechi sau declansarea unor noi activități.

În concluzie, se impune realizarea lucrărilor mai sus menționate, lucru care va determina scăderea riscului asupra sănătății populației, creșterea confortului edilitar, protecția calității apelor subterane și de suprafață.

c. valoarea investiției rezultată din devizul financiar al investiției este de **18.975.651,84 lei cu TVA.**

d. perioada de implementare propusă - este de **36 luni.**

e. planșe reprezentând limitele amplasamentului proiectului, inclusiv orice suprafață de teren solicitată pentru a fi folosită temporar (planuri de situație și amplasamente)

PI – Plan de încadrare în zonă

PA – Plan de amplasare.

f. o descriere a caracteristicilor fizice ale întregului proiect, formele fizice ale proiectului (planuri, clădiri, alte structuri, materiale de construcție și altele).

SITUAȚIA EXISTENTA

În localitatea Tortoman funcționează un sistem de alimentare cu apă, administrat și operat de RAJA S.A. Constanța.

SITUAȚIA PROPUȘĂ

Se prezintă elementele specifice caracteristice proiectului propus:

Prin acest proiect se vor realiza următoarele lucrări:

- Rețea de canalizare cu vacuum cu o lungime de 15.550 m.
- Racorduri individuale: 618 buc, inclusiv conducte de serviciu
- Stație de vacuum
- Stație de epurare: nouă, Quzimax = 250 mc/zi.

Emisar - Apa epurată va fi evacuată în râul Țibrin.

Rețea de canalizare cu vacuum

Conducta de racord de la limita de proprietate la camera de colectare va fi din PVC Dn 160 mm. Din camera de colectare prin conducta de serviciu apa uzată ajunge în rețeaua de canalizare. Conductele de serviciu vor fi din PEID PE100 diametru 90 mm.

Conductele de canalizare din PEID PE100 vor avea diametrul între 110 ÷ 200 mm.

Pe traseul rețelei se vor amplasa:

1. Conducte de inspecție – care se instalează la distanțe de 100 m între două conducte de inspecție. Conductele de inspecție se montează cu teu și se închide la capăt cu dop. Conducta de inspecție va fi prevăzută cu capac stradal din fontă.

2. Vane de separare – permit izolarea pe tronsoane de conductă pentru reparații și întreținere. Vanele se vor instala pe colectoarele principale la distanțe de 450 m și pe ramificații cu lungimi mai mari de 200 m. Se vor amplasa 38 de vane de separație.

Rețeaua cu funcționare sub vacuum, în care transportul apelor uzate menajere se realizează sub o presiune negativă (p: 0,4 – 0,6 at.), asigurată sistematic de o instalație de vid.

Conductele vor fi pozate la minim 0,80 m față de cota terenului, măsoarați de la generatoarea superioară a conductelor și sub conductele rețelei de distribuție apă potabilă. Patul de pozare va fi realizat din nisip cu grosimea minimă de 10 cm pentru care se recomandă compactare manuală. Materialul de umplutură din jurul și deasupra țevilor va fi nisip. Grosimea stratului de umplutură situat deasupra conductelor va fi de 20 cm și se va compacta manual. Deasupra acestei zone se pot utiliza compactoare mecanice.

Lățimea patului de pozare va fi de 80 cm.

Deasupra conductelor de canalizare la cca. 0,5 m față de generatoarea superioară a tubului se prevede grilă de avertizare.

Coordonarea de amplasare a rețelei cu alte rețele utilitare existente cu respectarea condițiilor din SR 8591 : 97 precum și marcarea și reperarea rețelei conform STAS 9570/1-89.

Elementele de la marginea părții carosabile, zonele de acces în curți, podețele afectate de lucrări vor fi aduse la starea inițială.

Șantierul va fi semnalizat ziua și noaptea, având în vedere adâncimea săpăturilor.

Pământul excedentar rezultat din săpătura se va transporta în depozite autorizate.

Pentru executarea rețelei de canalizare se vor executa două subtraversări ale drumului județean DJ 224 și două subtraversări de cursuri de apă, o subtraversare a râului Dorobanțu și una a râului Țibrin.

Subtraversările de râu se realizează prin foraj orizontal dirijat, cu respectarea STAS 9312-87.

Sunt necesare 2 subtraversări de râu:

- subtraversarea râului Dorobanțu se face cu conductă de PEID D 140 mm, care se poziționează în tub de protecție din oțel Dn 324 mm, Lungime 29,66 m.
- subtraversarea râului Țibrin cu conductă PEID D 110 mm, care se poziționează în tub de protecție din oțel Dn 324 mm. Lungime 21,81 m.

Distanța de la talveg până la generatoarea superioară a tubului de protecție va fi de minim 1,5 m.

Limite admise în rețeaua de canalizare

Limitele admise pentru evacuarea apei menajere în rețeaua de canalizare conform NTPA 002 sunt:

- pH 6,5 – 8,5
- MSS 350 mg/l
- CBO5 300 mg/l
- CCOCr 500 mg/l
- Detergenți 25 mg/l
- Azot total 30 mg/l
- Sulfati 600 mg/l
- Cloruri 500 mg/l

Stația de vacuum – se va amplasa pe str. Canalului. Componente principale:

- Construcție – parter, prevăzută cu instalații hidraulice, de ventilație și încălzire

- Rezervor de vacuum din oțel cu rol de colectare a apei uzate. Rezervorul de vacuum este subteran și va avea o capacitate de 7 mc.

Utilaje:

- Pompe de vacuum rotative, montaj uscat, cu racire pe ulei 7,5 kW 3buc
- Rezervoare de vacuum cu diametru de 2,0 m Vol: 7 mc
- Pompe de descarcare, submersibile, instalate în interiorul rezervorului de vacuum 8 kW 2buc
- Panou de comanda și control complet (comanda și 39 kW controlează funcționarea pompelor de vacuum, a pompelor de descarcare și a sistemului de monitorizare) 1 buc
- Senzor de nivel pentru rezervor 1 buc
- Senzor de presiune pentru conductele de vacuum 1buc
- Modem GSM 1buc

Pentru buna functionare a stației de vacuum și reducerea emisiilor de aer viciat în atmosfera, la stația de vacuum se va executa un biofiltru, care va filtra aerul generat de pompele de vacuum.

Conducta de refulare transportă apa uzată de la stația de vacuum la stația de epurare și va fi din PEID $D = 110 \text{ mm}$ cu o lungime de 900 m .

STAȚIA DE EPURARE

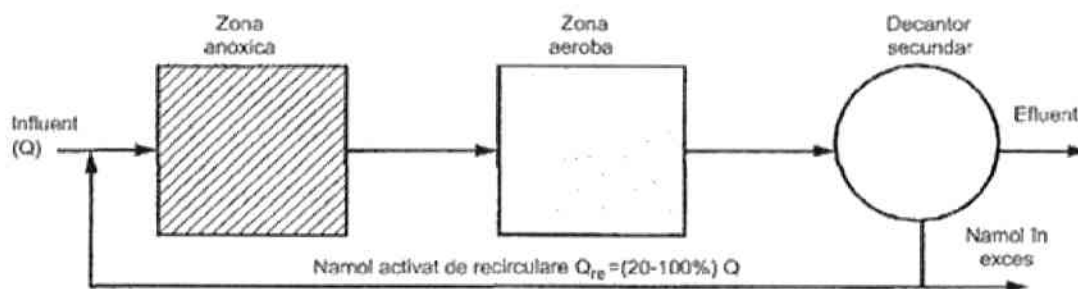
1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

Capacitatea stației de epurare este proiectată pentru 1646 LE (LE = locuitori echivalenți).

Valorile standard pentru încărcările specifice pentru 1 LE:

CBO ₅	60 g / pers / zi
Suspensii	70 g / pers / zi
CCO _{Cr}	120 g / pers / zi.

Având în vedere capacitatea stației de epurare și tipul apelor care se vor epura, s-a ales varianta optimă din punct de vedere tehnologic pentru a obține calitatea dorită a efluentului conform normativelor în vigoare. Din punct de vedere economic, s-a ținut cont atât de costul investiției finale cât și de costul de exploatare al stației. Aprovizionarea cu nitrați a zonei anoxice se realizează prin recirculare de nămol activat din decantorul secundar în capatul amonte al zonei respective.



Astfel, stația de epurare este proiectată pentru o epurare eficientă a apelor uzate îmbinând costurile minime de operare - inclusiv consumul de energie electrică, cu timpii de operare reduși.

Construirea stației de epurare nu necesită nici un fel de cerințe speciale din punct de vedere structural. Stația de epurare are componente subterane și supraterane și o clădire de operare. Poziționarea golurilor tehnologice precum și componentele supraterane sunt date de caracteristicile tehnologice și de condițiile de amplasament. Compartimentele bazinului din beton trebuie să fie obligatoriu impermeabile (hidroizolate).

2. DATE HIDRO-TEHNOLOGICE DE BAZA

2.1. Capacitatea hidraulică:

Q _{zi med}	184,68 m ³ /zi
Q _{zi max}	250,00 m ³ /zi

Stația de epurare poate funcționa în parametri chiar și când încărcările apei uzate sunt de numai 30% din capacitatea proiectată, în condițiile în care concentrația nămolului din sistem să se încadreze în intervalul 40%-60%.

Parametrii apei tratate – cu gradul mediu de epurare de 90 – 95 % , iar gradul minim de epurare de 85 %:

CBO ₅	25 mg·l ⁻¹
CCO _{Cr}	125 mg·l ⁻¹
Suspensii	60 mg·l ⁻¹
N-NH ₄ ⁺	3 mg·l ⁻¹

3. DESCRIEREA PROCESULUI BIOLOGIC AL STAȚIEI DE EPURARE

Principiul de baza al funcționării stației de epurare este epurarea biologică cu biomasa în suspensie ($B_v \leq 0,4 \text{ kg/m}^3\text{zi}$, $B_x \leq 0,08 \text{ kg/kg zi}$), cu denitrificare frontală și recircularea biomasei din decantorul secundar, și stabilizarea aerobă a nămolului.

3.1. PROCESUL DE ACTIVARE CU STABILIZAREA AEROBA A NĂMOLULUI

Încărcarea specifică redusă a nămolului este o condiție elementară a procesului de activare cu stabilizarea aerobă a nămolului în zona de aerare. Acest fapt duce la reducerea încărcărilor specifice și la creșterea vârstei nămolului.

Avantajele acestei tehnologii sunt: capacitatea ridicată de adaptare a funcționării sistemului la fluctuațiile debitului influent și a încărcărilor cu materie organică a acestuia, siguranța și stabilitatea eficienței epurării, stabilizarea ușoară a nămolului.

Principalul avantaj al tehnologiei stației de epurare îl reprezintă faptul că și la creșteri mari ale debitului influent și al încărcărilor acestuia, fără a avea repercusiuni asupra gradului de epurare, este posibilă modificarea imediată a procesului de activare a nămolului, chiar și fără stabilizarea instantă a acestuia.

Parametrul principal pentru desfășurarea în condiții optime a procesului de epurare, a creșterii eficienței acestuia și a creșterii gradului de stabilizare a nămolului, este încărcarea specifică a nămolului în zona de aerare. O încărcare optimă a nămolului variază între 0,05 kg de CBO₅/kg nămol zi și 0,02 kg de CBO₅/kg nămol zi.

Lichidul din zona aerată a bazinului trebuie amestecat constant și alimentat cu oxigen. Pentru a atinge necesarul de oxigen furnizat, este necesară asigurarea omogenizării întregului volum al bazinului. Pentru atingerea agitării și circulației necesare în bazinul 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 compusilor pe baza de azot este aproximativ dublu față de încărcarea cu CBO₅.

Când se aleg echipamentele pentru aerare, pe lângă asigurarea agitării compartimentului de aerare trebuie asigurată și o concentrație minimă a oxigenului dizolvat în apă (peste $1 \text{ mg O}_2\cdot\text{l}^{-1}$). În plus, trebuie ținut cont de factorul de tranziție a oxigenului, care, pe lângă înălțimea coloanei de apă din bazinul de aerare și încărcările acesteia, este influențat în special de concentrația de nămol din bazin. 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 kg / m^3 , este atinsă atunci când valoarea $OC_p = 2,5 \text{ kg O}_2 / \text{kg CBO}_5$. Pentru siguranță se va lua în considerare valoarea $OC_v = 3,5 \text{ kg O}_2 / \text{kg CBO}_5$.

Ca valoare acoperitoare a surplusului de nămol rezultat (incluzând și rezerva pentru operare) se va lua în considerare $0,8 \text{ kg de nămol / kg de CBO}_5$ îndepărtat.

3.2. CARACTERISTICILE PROCESULUI DE ACTIVARE

Principiul epurării biologice prin activare constă în crearea nămolului activat în zona 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, compusi 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

si floculant organic datorita acestei caracteristici de grupare a bacteriilor în flocoane de nămol activat. Acest nămol este un amestec de culturi bacteriologice care conțin si alte organisme, ca mușegai, drojdie, etc., si de asemenea substanțe coloidale în suspensie absorbite din apa.

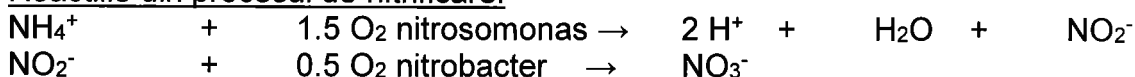
3.3. REACTIILE BIO-CHIMICE ALE NITRIFICARII SI DENITRIFICARII

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

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

Din punct de vedere al ANC (capacitatea de neutralizare acida), este important faptul ca se declanșează un proces stoichiometric de la o formă ionizată a NH_4^+

Reacțiile din procesul de nitrificare:



Sintetizat:



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

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

Rată 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 nitriților Nitrobacter, este de $0.02 - 0.06 \text{ h}^{-1}$. Aceasta corespunde cu dublarea timpului de 8.7 – 17.3 ore pentru Nitrosomonas, si 11.5 - 34.6 ore pentru Nitrobacter. Rată scăzută de creștere a bacteriilor de nitrificare provine din gradul scăzut al factorului de recuperare a energiei din reacțiile de oxidare, si este fundamentală pentru metabolismul acestora. Nivelul de saturatie 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 saturatie 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 apa uzată. În condiții anoxice, populația de bacterii din nămolul activat, folosesc oxigenul fixat chimic din nitrați în procesul de respirație, ca receptor final de electroni. Astfel nitrații sunt reduși la azot molecular gazos care este eliberat în atmosferă.

O condiție pentru desfasurarea 'respirației nitraților' este absența oxigenului dizolvat în apă, prezența anionilor nitrați si sursa de carbon organic din apa 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

4. COMPONENTELE STAȚIEI DE EPURARE

O singură unitate compactă formată din

- Pompă debit influent
- Măsurarea debitului influent cu ajutorul unui debitmetru inductiv
- Pre-epurarea mecanică
- Epurarea biologică cu denitrificare frontală și recirculare
- Nitrificarea și stabilizarea nămolului
- Decantare secundară
- Deshidratarea nămolului
- Măsurarea debitului efluent cu ajutorul unui debitmetru tip Parshall
- Dezinfectie efluent

Linia tehnologică a reactorului biologic este situată într-un bazin impermeabil din beton.

4.1. STAȚIA DE POMPARE INFLUENT

Stația de pompă este echipată cu un gratar rar (distanța între bare este de 25 mm) pentru reținerea impurităților mecanice grosiere cu scopul de a proteja pompele cu care este echipată stația. Gratarul rar este manipulat cu ajutorul unei macarale manuale (vinci manual). În interiorul stației de pompă sunt montate pe bare de ghidaj două pompe care ridică apele uzate la cota stației de epurare. Controlul pompelor este automat cu ajutorul unui sistem flotor. În cazul în care nivelul apei în stația de epurare se ridică mai mult decât în mod normal (eventual din cauza avariei unei pompe) va porni alarma ce avertizează avaria produsă.

Pompele submersibile sunt proiectate să pompeze apă uzată încărcată cu impurități mecanice cu particule non-abrazive ca nămol, cenusa, bucati de lemn, ape fecaloide, ape de canalizare etc. și de asemenea o cantitate mică de materiale abrazive ca nisipul.

4.2. PRE-EPURAREA MECANICĂ FINĂ

În acest proces sunt îndepărtate impuritățile grosiere, a căror prezență în pașii următori ai procesului de epurare ar putea duce la deteriorarea echipamentelor stației de epurare sau la blocarea acestora.

4.2.1 Echipament integrat de sitare și deznisipare

Echipamentul integrat din treapta de pre-epurare mecanică este un echipament de ultimă generație ce îmbină sita automată cu deznisipatorul și reprezintă alegerea optimă din punct de vedere economic și al spațiului ocupat. În sita sunt reținute suspensiile solide mai mari decât ochiurile sitei care are o porozitate de 5 mm. Apa împreună cu suspensiile fine trece de sita prin partea inferioară a ei și ajunge în deznisipator. Retinerile de pe sita sunt ridicate cu ajutorul a patru perii rotative, fixate pe un ax, și deversate într-un container. Echipamentul este realizat din oțel-inox (austenitic-crom-nichel).

Corpul deznisipatorului este alcătuit dintr-un compartiment cilindric care spre baza capătă o formă conică. În centrul deznisipatorului se află un cilindru de linistire în care ajunge apa uzată. Viteza cu care apa uzată este transportată scade în momentul în care aceasta ajunge în cilindrul de linistire, dar particulele cu densitatea mai mare decât a apei

isi continua traseul spre baza deznisipatorului. Suprafata de sub cilindrul de linistire este prevazuta cu un sistem de aerare cu bule fine, iar spatiul dintre cilindrul de linistire si peretii exteriori ai deznisipatorului este aerat. Sistemul de aerare asigura buna curatare a nisipului decantat. Toate particulele cu densitate mica se ridica la suprafata de unde sunt pompate în bazinul de denitrificare. Tot în compartimentul de denitrificare ajung si impuritatile din cilindrul de linistire.

În cazul în care apa uzata conține o cantitate mai mare de grasimi, uleiuri, produse petroliere, etc. - acestea vor pluti la suprafata cilindrului de linistire de unde pot fi îndepartate, manual, de catre operator si depozitate într-un container special de grasimi. Grasimile vor fi preluate de catre o firma specializata si autorizata în acest scop.

Echipamentului are puterea instalata de 0,18 kW pentru sita si 0,18 kW pentru suflanta deznisipatorului. Debitul maxim ce poate fi preluat de echipament este de 7 l/s. Sita este prevăzută și cu un by-pass ce este utilizat în cazul reviziilor sitei sau în cazul avariilor acesteia.

4.3. REACTORUL BIOLOGIC

Bazinul reactorului fabricat din beton adaposteste linia tehnologica compusa din zona de denitrificare si zona de activare (oxidare – nitrificare), în interiorul careia este situat decantorul secundar tip Dortmund.

Reactorul biologic poate funcționa în parametrii într-un interval de 30 – 120 % din încărcările proiectate. Deci stația de epurare funcționeaza în parametrii chiar si la fluctuatii mari atat ale debitului, cat si ale încărcărilor apei uzate.

Volumele utile ale compartimentelor si suprafata decantor secundar:

Bazinul de denitrificare	159 m ³
Bazinul de aerare	325 m ³
Decantorul secundar - suprafata	38 m ²
Depozitul de nămol	135 m ³

4.3.1. Zona de denitrificare

În zona de denitrificare are loc îndepartarea biologica a azotului din apa uzata. În condiții anoxice, populatia de bacterii din nămolul activat folosesc oxigenul fixat chimic din nitrați în procesul de respiratie. Astfel nitrații sunt reduși la azot molecular gazos care este eliberat în atmosfera.

O condiție pentru desfasurarea 'respiratiei nitraților', este absenta oxigenului dizolvat în apa, prezenta anionilor nitrați si sursa de carbon organic din apa uzata influenta.

Omogenizarea nămolului în suspensie este realizata cu ajutorul mixerului submersibil, care este fixat pe o bara de ghidaj si este echipat cu un mecanism de ridicare.

4.3.2. Zona de oxidare - nitrificare

Zona de aerare reprezinta zona cea mai mare a reactorului biologic. În zona de aerare are loc oxidarea biologica a substanțelor organice si nitrificarea ionilor de amoniac. Concentrația nămolului activat trebuie sa fie în intervalul 3.0 – 4.5 kg·m⁻³. Varsta nămolului este proiectata pentru a atinge peste 20 de zile (oxidare – nitrificare si stabilizarea aeroba a nămolului). Pe radierul bazinului de aerare sunt fixate elementele de aerare. Elementele de aerare cu bule fine sunt formate dintr-o membrana perforata fixata pe conducta de aerare. Asigurarea cantitatii de aer necesar va fi reglata de un comutator cu timer, sau poate fi reglata automat de sonda de oxigen.

4.3.3 Camera suflantelor

Aerul sub presiune necesar pentru aerarea zonei de oxidare – nitrificare este asigurat de doua suflante ($Q = 3.83 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$, $\Delta p = 60 \text{ kPa}$, $P_1 = 7.5 \text{ kW}$ (puterea instalata) $P_2 = 6.2 \text{ kW}$ (puterea consumata)), situata în camera suflantelor. Conducta de refulare a fiecărei suflante DN 80 este conectata la o conducta de aer DN 100 din otel inox echipata

cu ceas de presiune. Conducta de aer ajunge într-un distribuitor cu iesiri individuale catre fiecare element de aerare. Fiecare ieșire catre elementele de aerare este prevazuta cu robinet sferic. Funcționarea suflantelor se realizează automat fiind controlata de sonda de oxigen, sau manual din tabloul de comanda.

Pompele air-lift de recirculare sunt angrenate de suflantele principale în timpul funcționarii lor. În timpul în care suflantele principale sunt oprite, aerul pentru pompa air-lift de recirculare va fi asigurat de o suflanta cu membrane ($Q=12 \text{ m}^3/\text{ora}$, $\Delta p=35\text{kPa}$, $P=0.233 \text{ kW}$, 230V , 50Hz). Funcționarea acestora poate fi reglata sa se desfasoare continuu sau cu pauze.

Sursa de aer pentru depozitul de nămol este o suflanta ($\Delta p=50\text{kPa}$, $P_{\text{consumata}}=3 \text{ kW}$, 400V , 50Hz). Controlul suflantei se realizează cu sistem timer.

4.4. ZONA DE DECANTARE

În compartimentul de oxidare - nitrificare se afla situat un decantor secundar tip Dortmund. Intrarea apei epurate si a biomasei în suspensie în decantorul secundar se face printr-un cilindru de linistire. Apa epurata este evacuata din stația de epurare printr-un sistem de conducte perforate submersate. Pentru ca sistemul de conducte perforate sa funcționeze corespunzator stația de epurare este echipata si cu echipament pentru mentinerea nivelului constant în reactor. În continuare apa ajunge în canalizarea de evacuare. Decantorul secundar este dimensionat în asa fel încat la un debit maxim de apa uzata influenta, încărcarea hidraulica permisa este de $1 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$. În partea inferioara îngustata a decantorului secundar este pozitionata admisia unei pompe air-lift. De aici nămolul este pompat înapoi în bazinul de denitrificare (recircularea nămolului), sau în îngroșatorul de nămol si ulterior în depozitul de nămol. Decantorul secundar este echipat cu instalație automata de îndepartare a spumei de la suprafața acesteia si a cilindrului de linistire.

Instalația de curatare a suprafetelor porneste automat la anumite intervale de timp. Spuma de la suprafața decantorului secundar este îndepartata cu ajutorul unei pompe air-lift si este adusa înapoi în bazinul de nitrificare. Echipamentele de aerare montate la suprafața decantorului secundar sunt pozitionate opus fata de palnia de absorbtie a pompei air-lift, astfel încat sa directioneze spuma spre zona de absorbtie. Timpul de funcționare al acestei instalatii, precum si perioadele de pornire, pot fi modificate în funcție de necesitățile de operare ale stației. Spuma de la suprafața cilindrului de linistire este evacuata în depozitul de nămol.

Combinatia între denitrificarea statica într-o zona anoxica si o denitrificarea dinamica într-o zona aerata asigura o reducere eficienta a poluării pe baza de azot din apa uzata.

4.5. DEZINFECTIA EFLUENTULUI

Efluentul este dezinfecat prin dozare de soluție de hipoclorit de sodiu (NaClO). Pompa de dozare a soluției de hipoclorit de sodiu este pornita simultan cu influentul din stație, si se opreste cu o întârziere fata de acesta.

5. ÎNDEPARTAREA FOSFORULUI DIN APA UZATA

5.1 PREZENTA FOSFORULUI

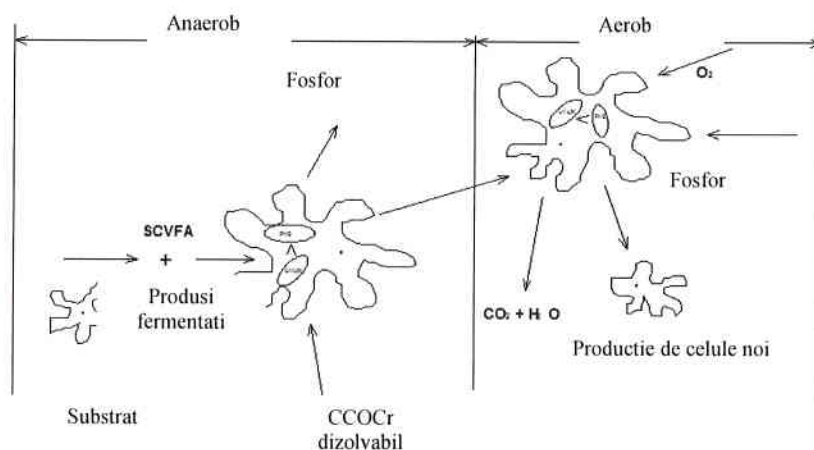
Apele uzate menajere conțin o cantitate de fosfor mai mare decat este necesara pentru echilibrul nutritional al apei uzate care asigura creșterea biomasei si de aceea este necesara îndepartarea acestui surplus. Îndepartarea surplusului de fosfor se face printr-un tratament fizico chimic.

5.2. ÎNDEPARTAREA BIOLOGICA A FOSFORULUI

În interiorul biocenozei nămolului activat sunt prezente bacterii ce sunt capabile sa acumuleze cantitati mari de fosfor în celulele sale. Aceste organisme sunt în mod colectiv denumite poli-P si sunt originare din familia Acinobacter.

Mecanismul de acumulare ridicata a fosforului prezinta avantaje selective a acestor microorganisme la schimbari repetate a condițiilor anaerobe si aerobe de dezvoltare, care stau la baza mecanismului de pornire. Deoarece în condiții anaerobe oxigenul lipseste, nu pot fi folositi nici nitratii pentru oxidarea substanțelor organice. Oricum bacteriile poli-P sunt capabile sa acumuleze si sa stocheze aceste substanțe sub forma structurala a acidului poli-β-hidroxi-butirat. Energia necesara pentru acest proces este eliberata prin depolimerizarea polifosfaților celulari rezultand eliberarea ortofosfaților creati în forma lichida. Dupa transferul nămolului activat din condiții anaerobe în condiții oxice, substanțele organice din celulele bacteriilor poli-P sunt oxidate în prezenta oxigenului molecular. Energia eliberata este excesiva în comparatie cu nevoile celulelor si astfel este stocata înapoi în polifosfați celulari. Celulele bacteriilor poli-P acumuleaza în condiții oxice ca fosfați eliberati în faze anaerobe ca acelea aduse de apele uzate.

Schema procesului:



5.3. ÎNDEPARTAREA CHIMICA A FOSFORULUI

Fosforul dizolvat poate fi coagulat în mod eficient prin adaos de saruri feroase, feroase sau aluminice, sau chiar var. Varul nu poate fi folosit cu precadere pe linie fara o neutralizare ulterioara, deoarece pH-ul mediului în care se dozeaza ar fi foarte mare. Eficienta aplicarii coagularii creste o dată cu scaderea dozelor de chimicale folosite. Polifosfații din apele uzate sunt descompusi o data cu trecerea prin zona de oxidare fiind hidrolizati si astfel usor de coagulat.

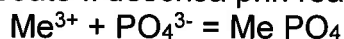
5.4. COAGULARE CHIMICA

Procesul de coagulare consta în patru etape:

- dozarea agentului coagulant combinata cu necesitatea unei mixari intensive;
- coagularea fosfaților si crearea flocoanelor mici;
- coagularea si flotarea flocoanelor în agregate mai mari;
- separarea flocoanelor utilizand metode de sedimentare, filtrare si eventual

flotare

Coagularea chimica a fosforului este realizata prin adaugarea de saruri de Al sau Fe si poate fi descrisa prin reactia (Me = metal):



Simultan cu aceasta reactie are loc crearea de hidroxizi conform reactiei:



Acesti hidroxizi sunt mai exact particule coloidale care fac parte dintr-un agregat de particule în suspensie, care sunt îndepartate din apa prin sedimentare.

De obicei sulfatii utilizati pentru coagularea chimica a fosforului sunt cei de fier datorita disponibilitatii lor si a pretului avantajos. Sulfatii de aluminiu sunt mai putin utilizati

datorita problemelor de manipulare si operare ce pot aparea precum si efectului asupra organismului uman.

Stația este echipata cu instalație pentru coagularea fosforului. Îndepartarea fosforului este realizata prin adaugarea unui coagulant (soluție de sulfat feric cu concentrație 40%) în treapta de pre-epurare mecanica, printr-o instalație de dozare care este formata dintr-un recipient de depozitate a coagulantului, o pompa dozatoare si conducta de dozare. Controlul dozarii va fi realizat de debitmetrul inductiv din stația de pompare în funcție de debitele reale influente. Recipientul cu coagulant se afla în interiorul cladirii (în camera de operare). Pompa dozatoare se afla pe o consola fixata pe perete deasupra recipientului cu coagulant, de unde pleaca conducta de dozare pana în bazinul de aerare. Pompa de dozare este controlata de un întrerupator cu timer, care va fi setat în funcție de influentul în stație (program de zi si de noapte).

6. DEPOZITUL PENTRU NĂMOL SI ECHIPAMENTUL PENTRU ÎNGROSAREA NĂMOLULUI

Îngroșatorul de nămol este pozitionat în bazinul de denitrificare si are rolul de a îngrosa nămolul în mod gravitacional. Este realizat dintr-un camin cilindric în care este instalata o pompa ($P = 0.75 \text{ kW}$, $Q = 3.5 \text{ l s}^{-1}$) care pompeaza în mod controlat nămolul îngroșat în depozitul de nămol.

Depozitul de nămol are menirea de acumulare si stabilizare a nămolului în exces. Bazinul este echipat cu un sistem de aerare cu bule medii, care asigura omogenizarea si stabilizarea nămolului. O sursa de aerare pentru bazinul de nămol este suflanta. Controlul sistemului de aerare este automat, fiind controlat printr-un dispozitiv cu timer, sau poate fi actionat manual din tabloul de comanda.

În îngroșatorul de nămol, nămolul atinge o concentrație de 3 – 4 %.

Depozitul de nămol este echipat cu o conducta de evacuare cu mufa de conectare la vidanija, în caz de avarie a instalației de deshidratare a nămolului.

7. DEBITMETRU INDUCTIV – INFLUENT

Pe conducta de intrare în stația de epurare cat si pe efluentul stației vor fi montate debitmetre inductive care vor masura debitul de apa. Debitmetrul magnetic-inductiv este un echipament precis destinat masurarii debitului de lichid dintr-un mediu electric conductiv. Debitmetrul este destinat masurarii, înregistrarii, dozarii, mixarii etc.

8. INSTALAȚIA DE DESHIDRATARE A NĂMOLULUI

Dupa îngrosarea gravitacionala a nămolului, acesta este procesat într-o instalație de deshidratare a nămolului.

Principiul de deshidratare a nămolului consta în agregarea flocoanelor de nămol prin folosirea unui floclant polimeric, care creste eficienta deshidratarii nămolului. În urma deshidratarii, volumul nămolului este redus de 4 ori.

Instalația este formata dintr-o cabina cu saci de filtrare, un recipient de omogenizare echipat cu o pompa dozatoare a floclantului polimeric, o pompa de nămol si o conducta de alimentare cu nămol cu un segment de mixare. Un accesoriu al instalației este caruciorul special conceput pentru manipularea usoara a sacilor de filtrare umpluți cu nămolul deshidratat.

Floclantul este dizolvat în apa potabila în recipientul de omogenizare, de unde este dozat prin intermediul unei conducte în conducta de alimentare cu nămol, unde este mixat cu nămolul influent în instalație. De aici rezulta un nămol floclat care este eliminat prin intermediul unor mufe de ieșire in sacii de filtrare confectionati dintr-un material special, poros. Sacii de filtrare sunt fixati pe mufele de ieșire ale cabinei de deshidratare cu ajutorul unor cleme de fixare rapida. Nămolul este deversat in saci, iar apa filtrata se scurge printr-o conducta de evacuare inapoi in reactorul biologic (in bazinul de denitrificare). In timpul unui ciclu (un interval de 24 de ore), sacii sunt umpluți continuu pe o perioada de 3 – 6 ore.

La incheierea ciclului de deshidratare, sacii de filtrare umpluți trebuie înlocuiți, sigilați și duși pe o platformă de depozitare, sau pot fi goți într-un container și refolosiți în ciclul următor (sacii pot fi refolosiți aproximativ în 3 cicluri).

Doza de flocculant recomandată este de 1 – 4 g/l și concentrația este de 1 - 4 g/kg de materie uscată.

Nămolul produs în stație trebuie să fie stabilizat aerob, iar în urma deshidratării se va atinge un minim de substanță uscată de 15 – 18 %.

9. FUNCȚIONAREA AUTOMATĂ A STAȚIEI DE EPURARE

Funcționarea stației de epurare se realizează automat cu ajutorul sondei de oxigen, care reglează funcționarea suflantelor în funcție de concentrația reală de oxigen din sistem. Stația de epurare se va auto-regla astfel în funcție de încărcarea organică reală ce intră în sistem.

Funcționarea pompelor din cadrul stației de pompare influent se realizează automat.

Funcționarea echipamentului integrat de pre-epurare mecanică fină se realizează automat.

Debitul de apă influent în stația de epurare va fi măsurat cu ajutorul unui debitmetru inductiv.

Nămolul în exces din îngroșătorul de nămol este eliminat în mod automat, cu ajutorul unei pompe submersibile controlată de o sondă de suspensii.

Controlul suflantei pentru aerarea depozitului de nămol se face automat prin intermediul unui întrerupător cu timer, sau se poate face manual din panoul de comandă.

9.1. SONDA DE OXIGEN

Sonda pentru măsurarea concentrației de oxigen este compusă dintr-un senzor și o unitate de control (controler). Senzorul luminiscent (senzor LDO) pentru măsurarea concentrației de oxigen dizolvat permite analiza ușoară și precisă a cantității de oxigen dizolvat din diferite tipuri de ape. Sistemul este conceput special pentru determinarea concentrației de oxigen din apele uzate menajere și industriale.

Senzorul situat în capac este acoperit cu un material fluorescent. Lumina albastră de la un LED luminează substanța chimică fluorescentă de pe suprafața capacului senzorului. Substanța chimică fluorescentă devine instantaneu excitată și apoi, pe măsură ce aceasta se relaxează, emite o lumină de culoare roșie. Lumina roșie este detectată de o fotodiodă iar timpul necesar substanței chimice să revină la o stare de relaxare este măsurat. Cu cât crește concentrația de oxigen, cu atât este mai redusă lumina roșie emisă de senzor și cu atât mai scurt este timpul necesar materialului fluorescent pentru a reveni la o stare de relaxare. Concentrația de oxigen este invers proporțională cu timpul necesar materialului fluorescent pentru a reveni la o stare de relaxare.

Controlerul afișează valorile măsurate de senzorii de suspensii și de oxigen. Leșirea din controler este conectată cu suflantele și dictează funcționarea acestora în funcție de concentrația oxigenului măsurată în bazinul de oxidare-nitrificare.

9.2. SONDA DE SUSPENSII

Sonda de suspensii este compusă dintr-un senzor și o unitate de control (controler). Senzorul utilizează undă duală (cu infraroșu și lumină fotometrică difuză) având astfel două sisteme de măsurare a turbidității. O lumină a cărei sursă este un LED transmite o undă infraroșu în mediul ce trebuie măsurat la un unghi de 45° față de fața sondei. Lumina emisă nu va fi difuză dacă proba nu conține suspensii. Suspensiile din cadrul probei definesc intervalul de măsurare al sondei. O parte din lumină este difuzată în diferite direcții iar intensitatea ei este măsurată cu ajutorul a două sisteme de detecție. Detectorul de pe fața sondei identifică lumina difuză la 90° față de undă transmisă. Al doilea detector este utilizat pentru a crește acuratețea măsurătorii. Este poziționat astfel încât detectează preferențial

lumina difuza a suspensiilor solide de dimensiuni mari. Semnalele celor doua detectoare sunt procesate si coordonate utilizand un algoritm special.

10. MATERIALE FOLOSITE

Toate componentele tehnologice submersate sunt confectionate din otel inox si o parte a conductelor sunt din PVC sau polietilena. Echipamentele dispuse deasupra nivelului apei sunt confectionate din otel carbon galvanizat la cald.

Protectia impotriva coroziunii:

Otel inox

- curatarea mecanica a sudurilor
- neutralizarea sudurilor

Otel carbon

- Materialul este galvanizat la cald conform normelor
- Grosimea stratului de zinc este de minim 80 µm conform normelor

11. PRODUCTIA DE NĂMOL, REZIDURI DE LA GRATARE SI DEPOZITAREA LOR

Modul de depozitare a substanțelor retinute in urma epurării:

In timpul funcționarii stației de epurare sunt produse urmatoarele reziduuri:

Impuritatile retinute de sita automata

Productia anuala: 25,5 t/an

Impuritatile trebuie stocate într-un container de unde sunt transportate si depozitate conform legislatiei in vigoare.

Nămol stabilizat aerob

Productia anuala de nămol deshidratat: 112 t/an

Nămolul deshidratat este stabilizat biologic si poate fi depozitat conform legislatiei in vigoare, sau poate fi utilizat ca si compost.

Deoarece in stația de epurare intra doar apa uzata menajera, nu exista pericolul de contaminare cu metale grele. Transportarea materiilor rezultate in urma procesului de epurare (impuritati de la sita automata, nisip si nămol stabilizat) trebuie sa se faca cu mijloace de transport adecvate pentru a pastra curatenia drumurilor.

12. OPERAREA SI ÎNTRETINEREA STAȚIEI DE EPURARE

Funcționarea stației de epurare este automata si întretinerea este asigurata de catre o persoana calificata pe durata a aproximativ 14 ore pe saptamana. Reparatiile si întretinerea echipamentelor in afara perioadei de garantie, precum si transportarea materiilor rezultate in urma epurării sunt asigurate pe baza contractuala.

Indatoririle personalului de exploatare vor fi trecute in manualul de operare si întretinere al stației de epurare.

13. PROTECTIA MEDIULUI

Realizarea unei stații de epurare va avea cu siguranta un efect pozitiv asupra mediului, modul de colectare si epurare organizat ducând la imbunatatirea calitatii cursurilor de apa si la conservarea mediului inconjurator.

13.1. PROTECTIA FONICA

Creșterea nivelului de zgomot in stația de epurare este cauzata de funcționarea suflantelor care produc aer sub presiune necesar pentru procesul de oxidare-nitrificare si pentru stabilizarea aeroba a nămolului. Deoarece suflantele sunt plasate in interiorul unei cladiri care reduce nivelul poluării fonice exterioare, nu va fi depasit nivelul maxim de zgomot prevazut de lege.

13.2. PROTECTIA AERULUI

Efect asupra atmosferei au procesele de aerare care produc aerosoli. Prin folosirea sistemului de aerare cu bule fine in bazinul de oxidare-nitrificare, productia de aerosoli este redusa la minim.

13.3. ZONA DE PROTECTIE IGIENICO-SANITARA

Zona de protectie igienico-sanitara este proiectata in concordanta cu legislatia in vigoare.

14. CONDIȚII NECESARE PENTRU PUNEREA IN FUNCȚIUNE

- Testarea echipamentelor individuale
- Teste complexe
- Teste de funcționare

14.1. TESTE DE PRESIUNE SI ETANSEITATE

Dupa montarea conductelor se face un test de presiune si etanseitate cu respectarea normelor si reglementarilor in vigoare. In timpul testului este necesara si participarea unui reprezentant legal al beneficiarului. Inainte de inceperea testului, furnizorul va informa beneficiarul referitor la rezultatele care trebuie obtinute. Nu este permis accesul persoanelor neautorizate in zona pe parcursul desfasurarii testului. Testul se face pe conducta cu un capat inchis etans, fara a fi cuplata la echipamentele stației de epurare, doar cu aer si apa. In cazul constatarii unor defecte, se trece la remedierea lor, dupa care testul trebuie repetat. Reparatiile nu se fac pe conducte aflate sub presiune. Dupa realizarea testului se va intocmi un proces verbal cu rezultatele obtinute.

14.2. TESTE COMPLEXE

Prin teste complexe se intelege punerea in funcțiune a echipamentelor montate si reglarea acestora cat mai apropiata de condițiile reale de operare. Testele complexe se vor desfasura pe parcursul a 72 de ore cu întreruperi de maxim 4 ore pentru ajustarea reglarii echipamentelor.

In timpul testelor complexe se va demonstra fiabilitatea si siguranta in exploatare a echipamentelor, controlul facil al operarii, pasii operarii si bineinteles întregul proces de operare. Testele complexe sunt făcute de catre furnizor in prezenta unui reprezentant legal al beneficiarului, a personalului de operare si a proiectantului stației de epurare.

Conținutul, rezultatele si toate condițiile testelor complexe trebuie cuprinse într-un protocol si trebuie sa respecte datele de proiectare.

14.3. TESTE DE FUNCȚIONARE

Testele de funcționare sunt menite sa verifice eficienta stației de epurare si parametrii apei obtinuti in urma epurării. Aceste teste se fac conform indicatiilor autoritatilor in masura si in concordanta cu legislatia in vigoare.

15. CONDIȚII IGIENICO-SANITARE SI DE SIGURANTA

Proiectarea tehnologiei si a echipamentelor stației de epurare s-a făcut cu respectarea normelor si reglementarilor in vigoare.

Stația de epurare este un loc de munca, deci trebuie sa se supuna reglementarilor igienico-sanitare si de siguranta in vigoare. Persoanele care isi desfasoara activitatea in acest loc trebuie sa fie instruite si sa respecte condițiile de igiena si de protectie a muncii.

Pe toata perioada de funcționare a stației de epurare, in incinta acesteia trebuie sa existe manualul de operare si întreținere, instrucțiunile de manipulare a echipamentelor tehnologice, a echipamentelor electrice, instrucțiuni in caz de incendiu, instrucțiuni de prim ajutor, etc.

Pentru operarea in condiții de siguranta, stația de epurare trebuie sa fie iluminata corespunzator.

Sanatatea personalului de operare poate fi pusa in pericol prin:

- Raniri din cauza nerespectarii instrucțiunilor de manipulare a echipamentelor
- Caderea in bazinul stației de epurare din cauza nerespectarii instrucțiunilor de operare
- Infectii cauzate de nerespectarea masurilor de igiena

Stația de epurare este echipata cu o camera de operare destinata personalului, toaleta si spălător.

Necesarul de utilități:

Sunt necesare **două racorduri pentru alimentarea cu energie electrică**, astfel: un racord pentru stația de vacuum și unul pentru stația de epurare.

Stația de epurare va fi bransată la rețeaua de apă potabilă a localității Tortoman.

Conducta de descărcare a apelor uzate epurate în pârâul Țibrin va fi din PEID $D = 110$ mm cu o lungime de 100 m (amplasată în exteriorul incintei stației de epurare).

Suprafața de teren pentru amplasarea stația de epurare este 1200 mp.

- **descrierea proceselor de producție ale proiectului propus, în funcție de specificul investiției, produse și subproduse obținute, mărimea, capacitatea.**

Prin documentatie se propune realizarea sistemului de canalizare prin preluarea apelor uzate menajere de la consumatori si transportarea acestora catre statia de epurare.

Preluarea apelor menajere uzate de la consumatori (racorduri individuale) se face prin tuburi din PVC 160 mm, conductele de serviciu vor fi din PEID PE100 diametru 90 mm, conductele de canalizare din PEID PE100 vor avea diametrul între 110 ÷ 200 mm.

- **materiile prime, energia și combustibilii utilizați, cu modul de asigurare a acestora**

Se prevăd conducte din PVC si PEID, care prin caracteristicile lor (sunt inerte la acțiunea apei, prezintă siguranță totală referitoare la gradul de toxicitate al materialului conductei, au o rezistență foarte bună la îngheț datorită polimerilor speciali folosiți, au caracteristici hidraulice care se mențin constante în timp, demonstrează insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimică) vor permite menținerea calității apei și împiedicarea apariției oricărui proces biochimic, fiind fabricate din materiale care nu pot oferi un suport nutritiv pentru microorganisme care ar duce la dezvoltarea unei flore biologice în interiorul conductelor.

Puterea totala instalata la panoul de comanda si control din cadrul statiei de vacuum SV este de 39 kW.

Puterea totala instalata la stația de epurare este de 40 kW.

- **racordarea la rețelele utilitare existente în zonă;**

Pentru stația de vacuum și stația de epurare se vor realiza racorduri la rețeaua de energie electrică.

- **descrierea lucrărilor de refacere a amplasamentului în zona afectată de execuția investiției;**

Șantierul, drumurile de acces si toate suprafețele al căror înveliș vegetal a fost afectat, vor fi renaturate adecvat si redade folosinței lor inițiale.

- **căi noi de acces sau schimbări ale celor existente**

Căile de acces vor fi cele existente. Proiectul nu prevede realizarea de căi noi de acces sau schimbări ale celor existente.

- **resursele naturale folosite în construcție și funcționare**

În perioada de execuție se vor folosi agregate (nisip) și apă pentru realizarea obiectelor propuse.

- **metode folosite în construcție/demolare**

Înainte de a începe lucrările de construcție aferente rețelei, executantul, pe baza proiectului, trebuie să procedeze la operațiile de trasare care permit:

- să se materializeze pe teren traseul și profilul în lung al conductelor;
- să se stabilească poziția tuturor lucrărilor îngropate existente cum ar fi cabluri electrice și telefonice, conducte de gaze, etc.

Trasarea pe teren a rețelelor de conducte va fi realizată în conformitate cu prevederile STAS 1924/5.

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după executarea curățirii și nivelării terenului și după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Executantul trebuie să se asigure de concordanța între ipotezele proiectului și condițiile de execuție ale lucrărilor. În cazul în care anumiți parametri, cum ar fi natura solului, condițiile de pozare, panta terenului etc. sunt în discordanță cu prescripțiile proiectului, trebuie să fie informat proiectantul general.

Traseul conductei se va materializa pe teren prin repere amplasate pe ax, în punctele caracteristice (la coturi în plan vertical și orizontal, în vârfurile de unghi, la tangentele de intrare și ieșire din curbe, în axul căminelor, în punctele de intersecție cu alte conducte și la branșament).

Reperetele amplasate pe ax vor avea 2 martori amplasați perpendicular pe axa traseului, la distanțe care să nu permită degradarea în timpul executării săpăturilor, depozitării pământului, sau din cauza circulației.

Metodele specifice lucrărilor aferente sistemului de canalizare sunt:

- Desfacerea tranșee începând din aval spre amonte;
- Execuția tranșeelelor pentru pozarea canalului și a gropilor pentru realizarea căminelor de vizitare pe tronsoane, neatacându-se tronsonul următor decât după terminarea montajului și a umpluturilor parțiale pentru tronsonul precedent.
- Transportul la punctul de lucru a tuburilor și materialelor necesare pe măsura terminării lucrărilor pentru pozarea canalului;
- Realizarea paturilor (din nisip) pentru pozarea canalului;
- Lansarea și montajul tuburilor pentru realizarea tronsoanelor de canal;
- Curățirea mufelor și capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicațiilor de la furnizori;
- Execuția căminelor de vizitare, montarea pieselor speciale, poziționarea ramei și a capacului pentru cămine și monolitizarea acestora cu placa.

- **planul de execuție, cuprinzând faza de construcție, punerea în funcțiune, exploatare, refacere și folosire ulterioară**

Lucrările necesare pentru executarea rețelei de canalizare, vor parcurge trei etape după cum urmează :

Lucrări premergătoare

- Intocmirea unui grafic detaliat de execuție pentru toate cele 3 etape de execuție;
- Aprovizionarea, recepția, sortarea și depozitarea produselor și materialelor ce vor fi folosite pentru realizarea lucrărilor;
- Organizarea santierului în zona de execuție a lucrărilor;

- Marcarea traseului si fixarea reperelor de nivelment

Executia propriu-zisa

- Desfacerea tranșee incepand din aval spre amonte;
- Executia transeelor pentru pozarea canalului si a gropilor pentru realizarea caminelor de vizitare pe tronsoane, neatacandu-se tronsonul urmator decat dupa terminarea montajului si a umpluturilor parțiale pentru tronsonul precedent.
 - Transportul la punctul de lucru a tuburilor si materialelor necesare pe masura terminarii lucrarilor pentru pozarea canalului;
 - Realizarea paturilor (din nisip) pentru pozarea canalului;
 - Lansarea si montajul tuburilor pentru realizarea tronsoanelor de canal;
 - Curatirea mufelor si capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicatiilor de la furnizori;
 - Executia caminelor de vizitare, montarea pieselor speciale, pozitionarea ramei si a capacului pentru camine si monolitizarea acestora cu placa.

Efectuarea probelor si punerea in functiune

- Dupa terminarea lucrarilor de montaj, inainte de executia finala a umpluturilor, se va efectua proba de etanseitate pe tronsoane, conform normativelor in vigoare;
 - Remedierea deficientelor rezultate in urma probei de etanseitate;
 - Realizarea umpluturilor la cotele initiale, concomitent cu compactarea corespunzatoare a acestora;
 - Refacerea la starea initiala a terenului;
 - Punerea in functiune;
 - Receptia lucrarilor.

Exploatarea și întreținerea rețelelor de canalizare

Explorarea și întreținerea tehnică cuprinde totalitatea operațiunilor care trebuie efectuate pentru asigurarea funcționării în bune condiții sanitare a rețelelor de canalizare.

Apele uzate descărcate în rețeaua de canalizare trebuie să respecte condițiile impuse de normativul în vigoare.

În vederea realizării acestor funcții, în cadrul exploatarei se efectuează următoarele operațiuni principale:

Se vor verifica periodic (lunar sau trimestrial):

- dacă pe traseul colectoarelor, precum și in jurul căminelor nu s-au ivit tasări ale solului;
- dacă capacele căminelor sunt așezate corect sau sunt crăpate și necesită înlocuirea;
- dacă nu s-au depozitat materiale de construcții, deșeuri, etc pe căminele de canalizare ceea ce împiedică intervenția în canalizare;
- calitatea apelor uzate deversate de agenții economici;
- funcționarea stațiilor de pompare.

Lucrări de întreținere:

- control periodic al stării rețelei;
- verificarea și înlocuirea capacelor de cămine;

- corectarea cotei ramelor și capacelor de la cămine, în urma modernizării părții carosabile sau a tasărilor;
- spălarea și curățarea periodică a rețelei;
- efectuarea la timp a lucrărilor de reparații.
- Operațiile de exploatare a echipamentelor și utilajelor constau din: asigurarea funcționării, întreținerea curentă, reparații curente medii și capitale (planificate).
- Exploatarea și întreținerea echipamentelor și utilajelor se face în conformitate cu prescripțiile furnizorului de echipamente.

Racordarea de noi utilizatori la rețea se va face doar de personal autorizat.

Nu se va intra în căminele de vizitare, stații de pompare pentru gresări, verificări sau alte operații fără o aerisire prealabilă și supraveghere de o altă persoană care va rămâne afară și va ține legătura cu cel ce a intrat în cheson, bazine, cămine;

La coborârea și lucru în cămine este obligatoriu purtarea centurii de siguranță legată cu frânghie de lungime corespunzătoare distanței dintre două cămine, pentru ca în caz de accident, de exemplu prin asfixiere lucrătorul să fie tras afară și să i se acorde primul ajutor.

O atenție deosebită trebuie acordată pericolului de electrocutare prin prezența cablurilor electrice îngropate în vecinătatea rețelelor de canalizare.

Este interzis ca în jurul tablourilor electrice să se depoziteze scule, materiale etc ce ar putea stânjeni circulația personalului sau operațiunile de control, montare și demontare a utilajelor.

- **relația cu alte proiecte existente sau planificate;**

Nu este cazul.

- **detalii privind alternativele care au fost luate în considerare;**

Amplasarea rețelei de canalizare respectă rețeaua de drumuri din localitate.

Materialul ales pentru conducte ține cont de următoarele exigențe considerate esențiale:

- asigurarea, atât prin construcția tuburilor cât și prin îmbinarea lor, a unei canalizări complet etanșe, astfel încât rețeaua de canalizare să fie complet ecologică. În acest mod, în timp, calitatea pânzei de apă freatică de suprafață va deveni foarte bună.
- asigurarea unei durabilități a rețelei de minimum 50 ani;
- asigurarea condițiilor corespunzătoare de rezistență a tuburilor la condiții de trafic, acesta devenind mai intens pe măsura dezvoltării localității;

- **alte activități care pot apărea ca urmare a proiectului (de exemplu, extragerea de agregate, asigurarea unor noi surse de apă, surse sau linii de transport al energiei, creșterea numărului de locuințe, eliminarea apelor uzate și a deșeurilor);**

Prin realizarea proiectului se asigură colectarea, transportul și epurarea apelor uzate menajere din localitate.

Deșeurile rezultate din activitatea de întreținere sau reparație vor fi colectate în pubele și acestea vor fi evacuate de o firmă autorizată, pe baza unui contract.

Se va ține evidența deșeurilor conform HG856/2002.

- **alte autorizații cerute pentru proiect.**

Conform Certificat de urbanism.

IV. Descrierea lucrărilor de demolare necesare.

- **planul de execuție a lucrărilor de demolare, de refacere și folosire ulterioară a terenului;**

Nu se execută lucrări de demolare.

Traseul pe care se pozează conductele va fi adus la starea inițială.

- **descrierea lucrărilor de refacere a amplasamentului;**

Stratul de sol vegetal ce va fi îndepărtat cu grijă și depozitat în grămezi separate ulterior va fi reinstalat după reumplerea săpăturii, pentru a face posibilă refacerea vegetației;

Șantierul, drumurile de acces și toate suprafețele al căror înveliș vegetal a fost afectat, vor fi renaturate adecvat și redat folosinței lor inițiale;

La finalizarea lucrărilor aferente investiției se recomandă:

- curățirea zonei aferente investiției, prin evacuarea din amplasament a deșeurilor menajere, precum și a deșeurilor specifice și transportul acestora la cel mai apropiat depozit de deșeurii autorizat;

- evacuarea din amplasamente a tuturor utilajelor utilizate la execuția investiției;

- refacerea spațiilor verzi afectate de execuția prezentei investiții.

- **căi noi de acces sau schimbări ale celor existente, după caz;**

NU ESTE CAZUL

- **metode folosite în demolare;**

NU ESTE CAZUL

- **detalii privind alternativele care au fost luate în considerare;**

NU ESTE CAZUL

- **alte activități care pot apărea ca urmare a demolării (de exemplu, eliminarea deșeurilor).**

NU ESTE CAZUL

V. Descrierea amplasării proiectului.

- **distanța față de granițe pentru proiectele care cad sub incidența Convenției privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontieră, adoptată la Espoo la 25 februarie 1991, ratificată prin Legea nr. 22/2001, cu completările ulterioare;**

NU ESTE CAZUL.

- **localizarea amplasamentului în raport cu patrimoniul cultural potrivit Listei monumentelor istorice, actualizată, aprobată prin Ordinul ministrului culturii și cultelor nr. 2.314/2004, cu modificările ulterioare, și Repertoriului arheologic național prevăzut de Ordonanța Guvernului nr. 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național, republicată, cu modificările și completările ulterioare;**

NU ESTE CAZUL.

- **hărți, fotografii ale amplasamentului care pot oferi informații privind caracteristicile fizice ale mediului, atât naturale, cât și artificiale, și alte informații privind:**

Se anexează: PA – Plan de amplasare.

- folosințele actuale și planificate ale terenului atât pe amplasament, cât și pe zone adiacente acestuia;

Domeniu public de interes local al comunei Tortoman.

Folosință actuală – imobilele sunt înregistrate la categoria de folosință "pășune" (P), căi de comunicație rutiere (DR).

Destinația stabilită prin PUG aprobat: terenuri din intravilan – TDI; terenuri din extravilan – TDE.

In zonele adiacente lucrărilor se va menține categoria de folosință actuală.

Se vor folosi pentru acces drumurile existente în localitate.

Se vor folosi sursele de apă și energie electrică existente.

- politici de zonare și de folosire a terenului;

Realizarea lucrărilor contribuie la dezvoltarea rețelelor edilitare din localitate, prin înființarea sistemului centralizat de canalizare menajera.

- arealele sensibile;

Conform "Deciziei etapei de evaluare inițială" emis de Agenția pentru Protecția Mediului Constanța, amplasamentul nu se suprapune cu arii naturale protejate.

- coordonatele geografice ale amplasamentului proiectului, care vor fi prezentate sub formă de vector în format digital cu referință geografică, în sistem de proiecție națională Stereo 1970;

Marcarea traseului conductelor, s-a făcut pe o ridicarea topografică realizată în sistem de referință național Stereo 70.

ID	X (longitudine)	Y (latitudine)	Perimetru amplasament proiect
1	321.956,379	756.517,378	
2	321.643,469	756.719,317	
3	321.435,831	756.882,603	
4	321.482,261	756.971,421	
5	321.595,519	757.065,927	
6	321.673,160	757.207,274	
7	321.667,786	757.210,181	
8	321.621,624	757.117,320	
9	321.587,894	757.070,110	
10	321.471,686	756.977,551	
11	321.418,668	756.896,806	
12	321.333,487	756.967,902	
13	321.426,882	757.150,577	
14	321.578,163	757.078,485	
15	321.580,657	757.083,606	
16	321.502,598	757.129,576	
17	321.430,631	757.157,776	
18	321.446,688	757.189,036	
19	321.688,063	757.356,746	

20	321.698,611	757.372,379	
21	321.487,901	757.243,335	
22	321.311,598	757.133,277	
23	321.259,580	757.147,547	
24	321.207,212	757.071,907	
25	321.075,950	757.183,500	
26	321.274,530	757.385,668	
27	321.349,401	757.340,171	
28	321.409,758	757.412,748	
29	321.631,194	757.604,320	
30	321.624,209	757.611,988	
31	321.553,905	757.558,902	
32	321.437,307	757.457,097	
33	321.346,922	757.354,772	
34	321.282,499	757.411,938	
35	321.184,386	757.330,627	
36	321.065,814	757.192,954	
37	320.998,782	757.247,666	
38	320.864,968	757.317,613	
39	320.712,109	757.398,733	
40	320.652,941	757.441,510	
41	320.635,797	757.461,260	
42	320.395,034	757.643,390	
43	320.384,271	757.625,285	
44	320.626,905	757.444,432	
45	320.602,104	757.434,055	
46	320.599,836	757.421,167	
47	320.665,130	757.408,294	
48	320.689,454	757.389,446	
49	320.742,562	757.361,801	
50	320.838,605	757.311,324	
51	320.921,615	757.269,542	
52	320.994,853	757.227,527	
53	321.052,510	757.179,677	
54	320.828,267	756.905,440	
55	320.721,971	756.960,970	
56	320.820,766	757.118,954	
57	320.930,283	757.254,870	
58	320.917,281	757.261,175	
59	320.805,333	757.115,086	
60	320.715,303	756.969,719	
61	320.674,385	757.044,729	
62	320.849,066	757.300,816	
63	320.836,109	757.307,509	

64	320.671,625	757.072,462	
65	320.578,811	757.170,938	
66	320.619,528	757.228,354	
67	320.644,473	757.309,996	
68	320.689,454	757.389,446	
69	320.676,911	757.396,054	
70	320.635,882	757.316,621	
71	320.611,137	757.236,922	
72	320.570,232	757.177,813	
73	320.498,893	757.231,254	
74	320.313,748	757.338,282	
75	320.308,910	757.326,590	
76	320.399,567	757.273,661	
77	320.518,087	757.204,486	
78	320.574,194	757.157,111	
79	320.645,249	757.080,607	
80	320.640,267	757.073,142	
81	320.552,692	757.098,749	
82	320.425,908	757.149,975	
83	320.306,430	757.191,936	
84	320.303,940	757.182,873	
85	320.422,304	757.140,094	
86	320.554,809	757.085,732	
87	320.655,833	757.053,138	
88	320.711,951	756.960,699	
89	320.725,373	756.941,665	
90	320.827,606	756.887,472	
91	321.067,172	757.168,474	
92	321.176,233	757.076,394	
93	321.175,815	757.069,700	
94	321.193,982	757.053,910	
95	320.948,944	756.756,673	
96	320.892,899	756.675,670	
97	320.880,689	756.651,918	
98	320.826,191	756.487,610	
99	320.799,776	756.424,097	
100	320.773,673	756.388,685	
101	320.755,818	756.402,207	
102	320.743,504	756.386,448	
103	320.761,843	756.372,116	
104	320.742,214	756.345,543	
105	320.742,875	756.415,982	
106	320.737,760	756.428,799	
107	320.724,666	756.450,585	

108	320.706,688	756.459,667	
109	320.687,293	756.463,277	
110	320.673,465	756.459,794	
111	320.610,444	756.421,905	
112	320.569,741	756.401,134	
113	320.548,461	756.386,269	
114	320.529,653	756.364,614	
115	320.395,723	756.179,339	
116	320.229,968	756.031,715	
117	320.201,072	756.059,373	
118	320.180,077	756.037,944	
119	320.208,970	756.010,289	
120	320.213,497	756.007,817	
121	320.219,126	756.013,677	
122	320.289,860	755.948,086	
123	320.293,560	755.951,448	
124	320.291,563	755.953,703	
125	320.221,940	756.016,520	
126	320.339,590	756.120,932	
127	320.392,832	756.162,104	
128	320.410,008	756.191,544	
129	320.551,224	756.383,350	
130	320.571,692	756.397,635	
131	320.612,391	756.418,408	
132	320.668,974	756.453,402	
133	320.687,400	756.459,178	
134	320.705,425	756.455,826	
135	320.721,969	756.447,464	
136	320.728,755	756.437,803	
137	320.738,875	756.415,213	
138	320.737,520	756.350,586	
139	320.739,368	756.341,686	
140	320.590,495	756.195,235	
141	320.600,198	756.185,779	
142	320.737,553	756.314,255	
143	320.949,056	756.166,184	
144	320.955,454	756.179,005	
145	320.900,039	756.223,014	
146	321.005,500	756.396,885	
147	321.060,235	756.366,742	
148	320.965,818	756.182,175	
149	320.975,083	756.178,514	
150	321.115,374	756.450,074	
151	321.150,638	756.425,623	

152	321.028,297	756.157,484	
153	321.038,204	756.152,277	
154	321.159,177	756.417,401	
155	321.237,568	756.366,483	
156	321.085,417	756.118,414	
157	321.096,801	756.115,668	
158	321.246,040	756.360,548	
159	321.322,520	756.323,097	
160	321.180,487	756.102,006	
161	321.194,815	756.092,650	
162	321.211,995	756.120,962	
163	321.283,067	756.084,015	
164	321.290,555	756.096,982	
165	321.219,033	756.132,100	
166	321.272,875	756.217,272	
167	321.345,769	756.183,259	
168	321.354,113	756.196,012	
169	321.281,641	756.230,853	
170	321.333,072	756.318,639	
171	321.424,058	756.274,242	
172	321.430,545	756.283,262	
173	321.338,664	756.329,270	
174	321.386,315	756.421,888	
175	321.478,294	756.371,378	
176	321.484,827	756.378,351	
177	321.390,703	756.429,918	
178	321.463,331	756.580,086	
179	321.539,183	756.542,611	
180	321.548,246	756.510,275	
181	321.634,149	756.484,875	
182	321.634,949	756.498,014	
183	321.552,709	756.522,485	
184	321.558,094	756.541,819	
185	321.467,822	756.587,807	
186	321.499,353	756.642,944	
187	321.490,681	756.647,540	
188	321.460,107	756.591,393	
189	321.322,956	756.661,565	
190	321.424,362	756.862,069	
191	321.419,187	756.864,722	
192	321.312,445	756.668,401	
193	321.239,915	756.708,489	
194	321.309,728	756.798,160	
195	321.347,356	756.860,863	

196	321.367,067	756.917,119	
197	321.359,152	756.924,032	
198	321.318,593	756.828,272	
199	321.241,726	756.732,519	
200	321.034,988	756.830,892	
201	321.029,215	756.822,727	
202	321.232,962	756.723,745	
203	321.220,760	756.701,117	
204	321.232,313	756.694,808	
205	321.306,886	756.655,307	
206	321.453,140	756.579,668	
207	321.327,219	756.334,049	
208	321.252,721	756.371,227	
209	321.290,895	756.438,232	
210	321.278,982	756.444,717	
211	321.242,198	756.375,025	
212	321.165,637	756.427,540	
213	321.226,848	756.522,392	
214	321.278,058	756.584,151	
215	321.291,637	756.603,207	
216	321.316,838	756.650,160	
217	321.306,886	756.655,307	
218	321.212,429	756.523,247	
219	321.157,102	756.433,444	
220	321.117,839	756.457,136	
221	321.232,313	756.694,808	
222	321.220,760	756.701,117	
223	321.107,033	756.480,584	
224	320.976,165	756.571,468	
225	321.023,608	756.630,586	
226	321.054,539	756.703,245	
227	321.047,986	756.706,799	
228	321.009,331	756.619,909	
229	320.947,014	756.559,826	
230	320.878,696	756.599,049	
231	320.874,868	756.585,523	
232	321.105,907	756.460,473	
233	321.063,292	756.373,421	
234	320.842,386	756.500,039	
235	320.839,924	756.491,663	
236	320.998,436	756.402,013	
237	320.890,994	756.229,886	
238	320.743,179	756.333,183	
239	320.803,357	756.409,622	

240	320.839,924	756.491,663	
241	320.842,386	756.500,039	
242	320.874,868	756.585,523	
243	320.887,002	756.628,456	
244	320.973,141	756.761,467	
245	321.098,755	756.678,882	
246	321.126,413	756.634,771	
247	321.164,525	756.592,068	
248	321.169,976	756.602,640	
249	321.097,906	756.691,005	
250	320.981,936	756.774,643	
251	321.029,215	756.822,727	
252	321.034,988	756.830,892	
253	321.094,861	756.910,131	
254	321.303,490	756.829,058	
255	321.306,425	756.836,855	
256	321.098,783	756.918,314	
257	321.205,435	757.051,731	
258	321.359,152	756.924,032	
259	321.367,067	756.917,119	
260	321.419,187	756.864,722	
261	321.424,362	756.862,069	
262	321.647,966	756.694,788	
263	321.942,577	756.503,176	
264	321.956,379	756.517,378	

- detalii privind orice variantă de amplasament care a fost luată în considerare.

Colectoarele de preluare si transport ape uzate sunt pozitionate pe strazi astfel încât sa asigure:

- Curgere gravitacionala;
- Panta de curgere convenabila (cat mai mare pentru reducerea diametrului);
- Viteza de autocuratare;
- Posibilitatea racordarii ulterioare si a altor retele stradale;
- Pozarea pe terenuri apartinand domeniului public;
- Posibilitati de acces la execuția lucrărilor.

Traseele colectoarelor de canalizare respectă rețeaua de drumuri din localitate.

VI. Descrierea tuturor efectelor semnificative posibile asupra mediului ale proiectului, în limita informațiilor disponibile.

(A) Surse de poluanți și instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților în mediu

a) Protecția calității apelor:

Ape de suprafață - nu există pericolul transportului unor emisii de poluanți în apele de suprafață din vecinătate.

Ape subterane – nu există pericolul transportului unor emisii de poluanți în apele subterane.

b) Protecția aerului:

În vederea asigurării protecției calității aerului se vor lua următoarele măsuri:

- la compactarea terasamentelor se va folosi stropirea cu apa a straturilor de pământ;

- autovehiculelor ce vor transporta nisipul li se va impune circulația cu viteza redusă în comuna;

- beneficiarul va avertiza constructorul în cazul în care acesta din urmă va utiliza vehicule, echipamente sau mașini ce emana fum, și va urmări îndepărtarea din șantier a acestora.

Datorită acestor măsuri obiectivele nu vor evacua în atmosferă poluanți.

c) Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor:

Nu vor exista surse de vibrații care să depășească nivelul de 60 dB.

Pe cât posibil, se va urmări ca activitățile zgomotoase să se realizeze în zona instituțiilor de învățământ, instituțiilor publice în afara orelor de funcționare a acestora.

Se va interzice desfășurarea activităților zgomotoase în zona locuințelor, între orele 22- 8.

d) Protecția împotriva radiațiilor:

Pe parcursul execuției și în timpul exploatarei nu pot apărea surse de radiații.

e) Protecția solului și a subsolului:

Pentru a elimina sau a reduce eventualele efecte nefavorabile pe timpul execuției lucrărilor, se vor lua următoarele măsuri:

- stratul vegetal decopertat se va constitui într-un depozit special;

- stratul vegetal de pe traseele de acces ale utilajelor va fi decopertat și transportat în același depozit;

- ritmul execuției va fi alert;

- se vor evita procesele „umedă” (punerea în opera a betoanelor și mortarelor);

- se va evita amplasarea directă pe sol a materialelor de construcție. Suprafețele destinate pentru depozitarea de materiale de construcție, de recipiente golite și depozitare temporară de deșeuri vor fi impermeabilizate în prealabil, cu folie de polietilena ori se vor utiliza platforme betonate existente sau containere mari pentru deșeuri din construcții și demolări.

f) Protecția ecosistemelor terestre și acvatice:

În general, în **perioada de execuție** este posibilă apariția unor efecte negative asupra speciilor din imediata apropiere. Aceste efecte se pot concretiza în tendința de retragere a faunei în zone limitrofe, motivul fiind zgomotul generat de lucrările de construcție. Un alt efect potențial negativ al lucrărilor de execuție este de diminuare calitativă temporară a habitatelor din perimetrul organizării de șantier și a punctelor de lucru. În general, dacă însă constructorul respectă măsurile minime de reducere a acestor impacte (pastrarea stratului vegetal decopertat și refacerea prin copertare a suprafețelor afectate cu același material), degradarea calitativă a habitatelor este **minimă și total reversibilă**.

Desfășurarea activității nu influențează ecosistemele terestre și acvatice. În amplasamentul lucrărilor nu sunt specii de floră sau faună protejate.

g) Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public:

Nu sunt afectate obiective publice sau așezări umane.

Dimpotrivă, prin realizarea proiectului, va avea loc o ridicare a standardului de viață și a protecției populației.

h) prevenirea și gestionarea deșeurilor generate pe amplasament în timpul realizării proiectului/în timpul exploatării, inclusiv eliminarea:

În conformitate cu legislația în vigoare cu privire la colectarea, gestionarea și evacuarea deșeurilor din amplasamente, putem spune că principalele tipuri de deșuri rezultate în perioada de execuție a investiției sunt următoarele:

- deșuri specifice : pietris, beton, tencuieli;
- diferite ambalaje din hartie, carton, plastic ;
- produse petroliere și uleiuri minerale de la vehiculele grele și echipamentele mobile nerutiere (compactator, automacarale, buldo-excavator);
- deșuri menajere provenite de la personalul muncitor care lucrează la construcții

Deșeurile rezultate din activitatea de construcție și deșeurile menajere vor fi colectate selectiv și eliminate prin firme autorizate.

Materialul rezultat în urma excavării va fi folosit ulterior ca material de umplutură.

Similar, eventualele deșuri rezultate din activitatea de întreținere sau reparație vor fi, de asemenea, colectate în puștele și acestea vor fi evacuate de o firmă autorizată, pe baza unui contract.

Se va ține evidența deșeurilor conform HG856/2002.

PROGRAM DE PREVENIRE ȘI REDUCERE A CANTITĂȚILOR DE DEȘURI GENERATE

Primul obiectiv în domeniul gestionării deșeurilor este reducerea la minimum a efectelor negative ale deșeurilor asupra sănătății populației și asupra mediului înconjurător.

Prevenirea, reutilizarea, reciclarea, recuperarea de energie și eliminarea prin incinerare sau depozitare. Astfel este prioritară prevenirea generării deșeurilor, urmată de minimizarea cantității de deșuri, reutilizarea deșeurilor, reciclarea, recuperarea de energie și, în ultimul rând, eliminare prin incinerare sau depozitare.

Principalul obiectiv al Directivei cadru, Directiva 2008/98/CE privind deșeurile, este prevenirea generării deșeurilor și reducerea impactului asociat al acestora, asupra

mediului. Programul de prevenire și reducere a cantității de deșuri generate este întocmit conform prevederilor art. 43, alin.(1) din Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare.

În timpul execuției și exploatării rețelei de canalizare se va implementa un PROGRAM DE PREVENIRE ȘI REDUCERE A CANTITĂȚILOR DE DEȘURI GENERATE care să respecte următoarele:

- să nu pună în pericol sănătatea populației;
- să nu afecteze mediul
- să nu creeze disconfort, din cauza mirosurilor
- să nu afecteze peisajul
- să respecte Programul național de prevenire a generării deșeurilor

Cerințe minime pentru program:

- instruirea personalului și conștientizarea utilizatorilor ;
- inventarierea categoriilor de deșuri, colectarea separată a deșeurilor verzi și a celor menajere;
- eliminarea deșeurilor prin operator autorizat.

PLAN DE GESTIONARE A DEȘURILOR

Deșeurile rezultate din activitatea de construcție și deșeurile menajere vor fi colectate selectiv și eliminate prin firme autorizate.

Depozitarea deșeurilor se va face astfel încât să nu fie afectat mediul înconjurător.

La predarea deșeurilor se vor solicita formulare doveditoare privind trasabilitatea acestora, conform legislației în vigoare.

Formularele se vor păstra conform legislației în vigoare. (în conformitate cu HG 856/2002)

Transportul deșeurilor se va face de operatori economici autorizați, conform legislației în vigoare.

i) Gospodăria substanțelor și preparatelor chimice periculoase:

Atât în timpul execuției cât și în exploatare nu se utilizează substanțe toxice sau periculoase.

(B) Utilizarea resurselor naturale, în special a solului, a terenurilor, a apei și a biodiversității.

Conform "Deciziei etapei de evaluare inițială" emis de Agenția pentru Protecția Mediului Constanța, amplasamentul nu se suprapune cu arii naturale protejate.

VII. Descrierea aspectelor de mediu susceptibile a fi afectate în mod semnificativ de proiect.

- ***impactul asupra populației, sănătății umane, faunei și florei, etc. respectiv extinderea impactului; magnitudinea și complexitatea impactului; probabilitatea impactului; durata, frecvența și reversibilitatea impactului***

a) atenuarea schimbărilor climatice

- deoarece proiectul prevede realizarea unei rețele de colectare a apelor reziduale și tratarea apelor reziduale nu este necesară o evaluare a amprentei de carbon, conform tabelului 2 din "COMUNICAREA COMISIEI Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 "

- Proiectul nu implică schimbarea destinației terenurilor, deoarece lucrările pentru rețeaua de canalizare se realizează pe amplasamentul existent al drumurilor. Stația de epurare se va realiza pe teren situat în extravilan.

- Proiectul nu va duce la creșterea semnificativă a cererii de energie. Stația de epurare are necesarul de energie electrică de $P_i = 40$ kW putere instalată și $P_a = 35$ kW putere absorbită. Stația de vacuum are necesarul de energie electrică de $P_i = 39$ kW putere instalată și $P_a = 34$ kW putere absorbită.

- Alimentarea cu energie electrică se va face din rețeaua națională existentă în localitate.

- Proiectul nu va determina creșterea sau descreșterea semnificativă a deplasărilor personale.

- Proiectul nu va determina creșterea sau descreșterea semnificativă a transportului de marfă.

b) adaptarea la schimbările climatice

Adaptarea la schimbările climatice este un proces ce vizează creșterea rezistenței infrastructurii la impactul previzionat al schimbărilor climatice.

Vulnerabilitatea la schimbările climatice generează costuri semnificative (economice, de mediu, sociale etc.).

Conform datelor din „Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare” – R. Bojariu ș.a editura Printech, 2015 în zona proiectului:

Nr. crt.	pericole climatice	Condiții climatice actuale
1.	Valuri de căldură	Temperatura medie anuală are tendințe de creștere în timpul primăverii și verii.
2.	Seceta	Risc redus în zona proiectului.
3.	Incendii de vegetație, incendii forestiere	Risc redus în zona proiectului.
4.	Regimuri de inundații și precipitații extreme	Scăderi în cantitățile de precipitații (iarna și primăvara). Extremele anuale de precipitații sunt în scădere.
5.	Furtuni și rafale de vânt	Tendința este de scădere a vitezei medii a vântului.
6.	Alunecările de teren	Risc redus în zona proiectului.
7.	Creșterea nivelului mării	Risc scăzut în zona proiectului.
8.	Avarierea prin îngheț-dezghet	Risc foarte redus sau scăzut în zona proiectului.

Analiza sensibilității la condițiile climatice actuale

Nr. crt.	pericole climatice	Active la fața locului	Intrări si rezultate	Legături de transport	Cel mai mare punctaj
1.	Valuri de căldură	scăzut	mediu	scăzut	mediu
2.	Seceta	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
3.	Incendii de vegetație, incendii forestiere	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
4.	Regimuri de inundații și precipitații extreme	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
5.	Furtuni și rafale de vânt	scăzut	mediu	mediu	mediu
6.	Alunecările de teren	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
7.	Creșterea nivelului mării	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
8.	Valuri de frig	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut
9.	Avarierea prin îngheț-dezgheț	scăzut	scăzut	scăzut	scăzut

Sensibilitate scăzută

Analiza vulnerabilității constă în identificarea variabilelor climatice sau a pericolelor care ar putea avea un impact asupra proiectului, pe baza sensibilității și a expunerii, atât pentru condițiile climatice actuale, cât și pentru cele viitoare.

Proiectul nu va influența vulnerabilitatea climatică a persoanelor și a activelor din vecinătatea sa.

Nu sunt pericole climatice clasificate ca „ridicate” în analiza sensibilității.

- măsurile de evitare, reducere sau ameliorare a impactului semnificativ asupra mediului

Impactul execuției lucrărilor se va putea diminua prin reducerea la minim a duratei de execuție, evitarea perioadelor inadecvate din punct de vedere meteo-climatic, precum și printr-o execuție îngrijită și o organizare atentă a acestora.

La exploatare, riscurile se pot reduce prin asigurarea unui program de urmărire a funcționării tuturor obiectelor componente ale sistemului, prin executarea la timp a lucrărilor de revizii, întreținere și reparații, în conformitate cu regulamentul de exploatare ce se va redacta în faza finală a proiectului.

Se poate aprecia că proiectul va avea o influență benefică plurivalentă atât pentru locuitorii cât și pentru ecologia și protecția mediului din zonă.

Evaluarea impactului asupra mediului s-a făcut ținând cont de câteva criterii organizate în tabelul de mai jos și structurate pe următoarele două domenii:

- modificări asupra factorilor de mediu;
- efectele modificărilor factorilor de mediu asupra populației.

Criteriu	Aprecierea efectelor
1. Modificări ale mediului	
▪ efecte negative asupra sănătății biotei	▪ nesemnificative
▪ amenințarea speciilor rare sau în pericol	▪ nu au fost definite în zonă specii rare sau în pericol
▪ reducerea diversității speciilor sau perturbarea lanțului alimentar	▪ nesemnificativ

▪ pierderea sau fragmentarea habitatelor	▪ nesemnificativ, cu efecte locale
▪ descărcarea sau producerea de substanțe chimice persistente, agenți microbiologici, nutrienți, radiații, energie termică	▪ nesemnificativ
▪ exploatarea resurselor materiale ale mediului	▪ cu efecte nesemnificative
▪ transformarea peisajului natural	▪ efect nesemnificativ, persistent, cu extindere locală
▪ obstrucționarea migrației sau a căilor de trecere	▪ efect nesemnificativ
▪ efecte negative asupra calității sau cantității mediului biofizic (ape de suprafață, ape subterane, sol, aer)	▪ efecte de mică intensitate, nesemnificative, permanente, cu extindere locală
2. Efectele modificărilor mediului asupra populației	
▪ efecte negative asupra sănătății umane, bunăstării sau calității vieții	▪ nu sunt puse în evidență astfel de efecte
▪ creșterea numărului de șomeri sau daune economice	▪ nu afectează numărul șomerilor, din punct de vedere al economiei impactul este unul pozitiv
▪ reducerea calitativă sau cantitativă a capacității recreaționale	▪ cu efecte nesemnificative
▪ modificări majore în folosința curentă a terenului și a resurselor în scopuri tradiționale de către populația aborigenă	▪ reducere nerelevantă pentru acest obiectiv
▪ efecte negative asupra resurselor istorice, arheologice, paleontologice, arhitecturale	▪ efecte minore, nerelevante pentru zona de amplasare a obiectivului analizat
▪ reducerea valorilor estetice sau modificarea valențelor vizuale	▪ nesemnificativ
▪ afectarea viitoarelor folosințe ale resurselor	▪ nesemnificativ
▪ pierderea sau reducerea speciilor rare sau în pericol, și a habitatelor lor	▪ nesemnificativ, efecte locale, zone fără biodiversitate semnificativă

Pe durata execuției lucrărilor, impactul asupra apelor de suprafață sau subterane, asupra aerului, vegetației, florei și faunei terestre, asupra solului și subsolului, asupra așezărilor umane, precum și riscul declanșării unor accidente sau avarii cu efecte majore asupra sănătății populației și mediului, se estimează ca va exista, dar va fi relativ redus, iar în timp relativ scurt, după terminare, acestea se vor atenua până la anularea lor completă.

Impactul produs asupra mediului în timpul exploatării obiectivului

Se apreciază că impactul produs, după realizarea sistemului de canalizare, va fi pozitiv, benefic în egală măsură tuturor factorilor de mediu și ecosistemelor, sănătății, siguranței și calității vieții populației locale.

În amplasamentele propuse pentru obiectele sistemului de canalizare nu sunt specii de floră sau faună protejate.

După cum s-a mai menționat, numai pe perioada execuției lucrărilor aferente obiectivului se va putea înregistra un vârf de impact asupra mediului, respectiv asupra mediilor fundamentale de viață (apă, aer, sol). În timpul exploatării aceste riscuri sunt reduse foarte mult.

- extinderea impactului

Impactul este local, pe termen scurt.

În amplasamentul lucrărilor nu sunt specii de floră sau faună protejate.

După cum s-a mai menționat, numai pe perioada execuției lucrărilor aferente obiectivului se va putea înregistra un vârf de impact asupra mediului, respectiv asupra mediilor fundamentale de viață (apă, aer, sol). În timpul exploatarei aceste riscuri sunt reduse foarte mult.

- magnitudinea și complexitatea impactului

Impactul este caracterizat ca minor, local, pe termen scurt.

Impactul execuției lucrărilor se va putea diminua prin reducerea la minim a duratei de execuție, evitarea perioadelor inadecvate din punct de vedere meteo-climatic, precum și printr-o execuție îngrijită și o organizare atentă a acestora.

La exploatare, riscurile se pot reduce prin asigurarea unui program de urmărire a funcționării tuturor obiectelor componente ale sistemului, prin executarea la timp a lucrărilor de revizii, întreținere și reparații, în conformitate cu regulamentul de exploatare ce se va redacta în faza finală a proiectului.

Se poate aprecia că proiectul va avea o influență benefică plurivalentă atât pentru locuitorii cât și pentru ecologia și protecția mediului din zonă.

Prevederea de conducte din PEID, PVC care prin caracteristicile lor (sunt inerte la acțiunea apei, prezintă siguranță totală referitoare la gradul de toxicitate al materialului conductei, au o rezistență foarte bună la îngheț datorită polimerilor speciali folosiți, au caracteristici hidraulice care se mențin constante în timp, demonstrează insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimică) vor permite menținerea calității apei și împiedicarea apariției oricărui proces biochimic, fiind fabricate din materiale care nu pot oferi un suport nutritiv pentru microorganisme care ar duce la dezvoltarea unei flore biologice în interiorul conductelor.

- probabilitatea impactului

Impactul este caracterizat ca minor, local, pe termen scurt.

- durata, frecvența și reversibilitatea impactului

După cum s-a mai menționat, numai pe perioada execuției lucrărilor aferente obiectivului se va putea înregistra un vârf de impact asupra mediului, respectiv asupra mediilor fundamentale de viață (apă, aer, sol). În timpul exploatarei aceste riscuri sunt reduse foarte mult.

- măsurile de evitare, reducere sau ameliorare a impactului semnificativ asupra mediului

Impactul execuției lucrărilor se va putea diminua prin reducerea la minim a duratei de execuție, evitarea perioadelor inadecvate din punct de vedere meteo-climatic, precum și printr-o execuție îngrijită și o organizare atentă a acestora.

La exploatare, riscurile se pot reduce prin asigurarea unui program de urmărire a funcționării tuturor obiectelor componente ale sistemului, prin executarea la timp a lucrărilor de revizii, întreținere și reparații, în conformitate cu regulamentul de exploatare ce se va redacta în faza finală a proiectului.

Se poate aprecia că proiectul va avea o influență benefică plurivalentă atât pentru locuitorii cât și pentru ecologia și protecția mediului din zonă.

- natura transfrontieră a impactului.

Nu este cazul.

VIII. Prevederi pentru monitorizarea mediului

- Nu este cazul.

IX. Justificarea încadrării proiectului, după caz, în prevederile altor acte normative naționale care transpun legislația comunitară (IPPC, SEVESO, COV, LCP, Directiva Cadru Apă, Directiva Cadru Aer, Directiva Cadru a Deșeurilor etc.)

Nu este cazul.

X. Lucrări necesare organizării de șantier

- descrierea lucrărilor necesare organizării de șantier:

Pentru buna desfășurare a lucrărilor se prevăd amenajări provizorii pentru organizarea de șantier, amplasate în interiorul amplasamentului lucrărilor.

Pentru amenajarea de șantier se prevăd următoarele lucrări provizorii:

- Container mobil birouri;
- Toaletă ecologică;
- Punct PSI;
- Europubele – 2 buc;
- Spațiu de depozitare pentru materiale de construcții.

Suprafața amenajată va avea 8 x 15 m.

Se va asigura paza organizării de șantier.

La terminarea lucrărilor care fac obiectul prezentului proiect, antreprenorul va evacua de pe șantier toate utilajele de construcții, surplusul de materii și materiale, deșeurile și lucrările provizorii.

- localizarea organizării de șantier

Amplasamentul organizării de șantier va fi pus la dispoziție de către beneficiar, respectiv Primăria Comunei Tortoman după emiterea ordinului de începere a lucrărilor.

- descrierea impactului asupra mediului a lucrărilor organizării de șantier:

Lucrările de organizare cu impact asupra mediului constau în amenajarea de platforme și zone pentru depozitarea deșeurilor reciclabile și menajere.

Având în vedere termenul scurt alocat lucrărilor impactul real asupra vegetației se anticipează ca fiind redus, mare parte din flora locală afectată urmand a se refăce după retragerea factorilor perturbatori.

La terminarea lucrărilor, Antreprenorul va evacua de pe șantier toate utilajele de construcții, surplusul de materiale, ambalajele, deșeurile și lucrările provizorii.

- surse de poluanți și instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților în mediu în timpul organizării de șantier:

Emisii de poluanți în aer de la motoarele autovehiculelor.

Zgomot de la autovehicule și de la activitatea de depozitare, manevrare și reparații.

- dotări și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu.

Antreprenorul va delimita zona organizării de șantier pentru a preveni/minimiza distrugerea suprafețelor vegetale;

Drumurile de șantier vor fi permanent intretinute prin nivelare și stropire cu apă pentru a se reduce praful.

Se va evita amplasarea directa pe sol a materialelor de construcție. Suprafețele destinate pentru depozitarea de materiale de construcție, de recipiente golite si depozitare temporara de deșeuri vor fi impermeabilizate in prealabil, cu folie de polietilena ori se vor utiliza platforme betonate existente sau containere mari pentru deșeuri din construcții si demolari.

Sursele de apă și energie electrică necesară pentru organizarea de șantier sunt existente și vor fi puse la dispoziția executantului de către beneficiar.

Șantierul va organiza spații pentru depozitarea materialelor, organizate pe antreprize de lucru.

Pe toată durata șantierului, incinta acestuia, construcțiile de organizare cât și acelea care fac parte din contract, vor fi ținute permanent în stare de curățenie.

Antreprenorul este obligat să respecte toate reglementările în vigoare ale organelor sanitare, ale poliției și ale comunei, în scopul asigurării ordinii în desfășurarea lucrărilor.

De asemenea, la terminarea lucrărilor, Antreprenorul va evacua de pe șantier toate utilajele de construcții, surplusul de materiale, ambalajele, deșeurile și lucrările provizorii.

Contractantul are obligația ca, la execuția lucrărilor, în conformitate cu caietele de sarcini, să păstreze curățenia, să asigure accesul pietonal peste tranșee, să prevadă parapete de protecție și semnalizarea tranșeeleor deschise pe timp de noapte.

Șantierul de lucrări va fi dotat, prin grija antreprenorului, cu racorduri de apă potabilă, amenajându-se WC-uri temporare dotate cu fose septice, vidanjabile.

Toată tabăra va fi întreținută zilnic în stare de curățenie, în conformitate cu normele organelor sanitare.

Antreprenorul va organiza, furniza și întreține în locuri ușor accesibile, pe șantier, posturi sanitare de prim ajutor.

XI. Lucrări de refacere a amplasamentului la finalizarea investiției, în caz de accidente și/sau la încetarea activității, în măsura în care aceste informații sunt disponibile

Șantierul, drumurile de acces si toate suprafețele al căror înveliș vegetal a fost afectat, vor fi renaturate adecvat si redate folosinței lor inițiale;

La finalizarea lucrărilor aferente investiției se recomandă:

- curățirea zonei aferente investiției, prin evacuarea din amplasament a deșeurilor menajere, precum si a deșeurilor specifice si transportul acestora la cel mai apropiat depozit de deșeuri autorizat;

- evacuarea din amplasamente a tuturor utilajelor utilizate la execuția investiției;

- refacerea sistemului rutier si a spatiilor verzi afectate de execuția prezentei investiții.

XII. Anexe - piese desenate.

Plan de incadrare in zona

PI

Plan de ansamblu Tortoman

PA

Statie de vacuum. Plan de situatie

SV-PS

Statie de epurare. Plan de situatie.

SE-PS

Stație de epurare. Flux tehnologic

SE-FT



Semnătura și ștampila titularului