

**DOCUMENTAȚIA TEHNICO-ECONOMICĂ,
faza proiect tehnic pentru obiectivul de investiție "Continuarea asigurării capacității
de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de
depozitare aferente CMID Boroșneu Mare", elaborată de Envistruct Consult S.R.L.,
în calitate de proiectant general, cu sediul în orașul Voluntari, județul Ilfov**

Anexa

Prezentarea modului de realizare a tranșeei de ancorare Celula 1



Figura 1 Tranșee de ancorare Celula 1 – Dig Sud – Data octombrie 2014, Sursa: Proiectant Celula 1



Figura 2 Tranșee de ancorare Celula 1 – Dig Sud – Data octombrie 2014, Sursa: Proiectant Celula 1



Figura 3 materiale geosintetice instalate in tranșeea de ancorare celula 1 dig Sud – Vedere Vest



Figura 4 materiale geosintetice instalate in tranșeea de ancorare celula 1 dig Sud – Vedere est

Etapele de realizare a continuității impermeabilizării între celula 1 si complexul format din Celulele 2 si 3

- Tracarea și pichetarea digului comun între celula 1 și celula 2;
- Săpătura manuala pentru decopertarea pământului existent de pe taluzul celulei 1 pe coronamentul de fund al digului celulei 1 – Nota: Săpătura poate fi executata mecanizat cu mini excavatoare pe pneuri fără a deteriora materialele geosintetice din tranșeea de ancorare;
- Săpătura manuala în tranșeea de ancorare a digului comun;
- Dezvelirea geomembranei texturate prin ridicarea pe taluzul celulei 1 a geocompozitului drenant și a geotextilului de protecție a geomembranei;
- Curățarea de pământ/praf a geomembranei existente;
- Pozarea geomembranei texturate a celulei 2;
- Realizarea sudurii geomembranei celulei 2 cu cea a geomembranei celulei 1
 - o Sudura se va realiza cu cordon dublu în mărura în care este tehnic posibil
 - o Dacă nu se poate realiza cordon dublu se va realiza cordon de sudura prin extruziune conform prevederilor caietului de sarcini și a normativelor tehnice în vigoare
- Realizarea verificării sudurilor – conform caietelor de sarcini
- Pozarea geomembranei suplimentare de protecție conform detaliilor de execuție
- Realizarea sudurilor prin extruziune a geomembranei suplimentare;
- Realizarea verificării sudurilor – conform caietelor de sarcini
- Înălțarea geotextilului de protecție a geomembranei aferent celulei 2 în tranșeea de ancorare;
- Înălțarea geocompozitului de drenaj pe taluz aferent celulei 2 în tranșeea de ancorare
- Aducerea geotextilului de protecție și a geocompozitului de drenaj ale celulei 1 în tranșeea de ancorare;
- Umplerea manuala a tranșeei de ancorare

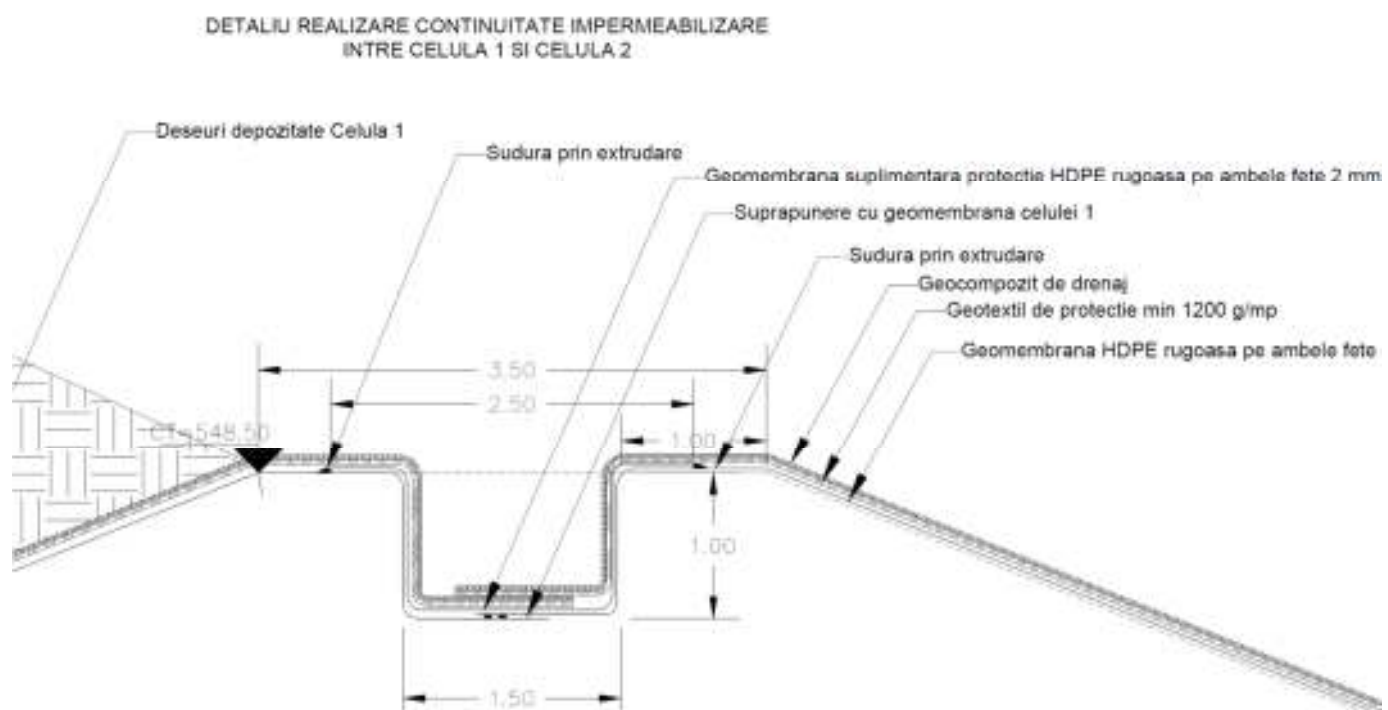


Figura 5 Detaliu realizare impermeabilizare în digul comun cu celula 1

e nv i S TRUCT <i>Environmental Structures Consult</i>	Document Type:	Pth /2023
	Document Code:	ROENV742/2023-
Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	Date:	14.10.2023
	Issue:	02
	Page:	78 of 80

SECȚIUNEA IV: Caiete de sarcini

**„ Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor
in județul Covasna – Construirea celulei 2 si 3 de depozitare
aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna”**

**BENEFICIAR
UAT JUDETUL COVASNA**

Proiect nr.: 742/27.09.2023
SC ENNVISTRUT CONSULT SRL

**CAIET DE SARCINI PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE ETANSARE
DE BAZA SI DRENAREA LEVIGATULUI**

Caiet de sarcini pentru realizarea sistemului de etansare de baza si drenarea levigatului

Domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la executarea lucrarilor de etansare de baza si drenare a levigatului pentru „pentru „**Construirea celulei 2 si 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna**”



Caietul de sarcini cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la realizarea sistemului de etansare - drenaj de baza.

Prezentul caiet de sarcini are la baza plansele de detaliu si piesele scrise

COD PLAN	DENUMIRE PLAN
4	Plan de situatie impermeabilizare si drenaj levigat
5	Plan strat drenaj
7	Profile longitudinale Celula Dren 1
8	Profile longitudinale Celula Dren 2
9	Profile longitudinale Celula Dren 3
10	Profile longitudinale Celula Dren 4
11	Profil transversal

Scopul lucrarii

Sistemul de etansare - drenaj de baza are ca scop impiedicarea patrunderii levigatului in terenul de fundare, drenarea si colectarea levigatului.

Sistemul de etansare de baza al depozitului este alcatuit din (de jos in sus):

- Bariera geologica este realizata din pământ argilos cu grosimea $g = 50$ cm, aşternuta in doua straturi a cate 25 cm fiecare, bine compactate, cu permeabilitatea mai mica de $K = 1 \times 10^{-9}$ cm/s
- geomembrană din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu grosimea de 2 mm;
- geotextil neţesut cu $m = 1.000$ g/m².
- strat de materiale granulare (pietriş spălat de râu cu granulometrie 16 – 32 mm), cu grosimea de 0,5 m cu permeabilitatea hidraulică $k > 1 \times 10^{-3}$ m/s şi conţinut de carbonat de calciu de maximum 10 %;

Detaliile de executie, pentru anumite lucrari de interventii sau procese tehnologice specifice, se vor elabora/definitiva pe parcursul executiei lucrarilor la obiectivul de investii.

Absolut toate prevederile din piesele desenate (planse) sunt obligatorii atat pentru executant (antreprenor/constructor) cat si pentru diriginte (consultant). Pentru orice modificare este necesar acordul scris si nemijlocit al proiectantului.

Acest caiet de sarcini cuprinde toate lucrarile referitoare la furnizarea, livrarea, pozarea, imbinarea si testarea sistemului de impermeabilizare a bazei depozitului.

Respectarea prevederilor din acest caiet, la executia instalatiilor hidraulice, este obligatorie pentru Antreprenor, urmarirea pe santier a modului de executie de catre Dirigintele de Santier si Beneficiar facandu-se in baza acestor prevederi.

Asigurarea calitatii

▪ Certificare

Antreprenorul va asigura certificarea, indeplinind cerintele indicate in caietul de sarcini:

- certificatul producatorului
- certificatul testarii de laborator

Prevederi generale

Prevederile prezentului caiet de sarcini sunt valabile pentru orice unitate de executie care realizeaza sistemul de etansare de baza.

La executarea sistemului de etansare de baza vor fi respectate prevederile din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini precum si recomandarile suplimentare pe care proiectantul si beneficiarul le vor considera necesare pe parcursul executiei lucrarilor.

La executia sistemului de etansare de baza se vor respecta prevederile din urmatoarele standarde si normative in vigoare:

- Normativ MTCT NP 075/2002 privind utilizarea materialelor geosintetice la lucrarile de constructii
- Normativ tehnic privind depozitarea deseurilor aprobat prin Ordinul MAPM 757/2005
- Ghid privind proiectarea depozitelor de deseuri cu materiale geosintetice GP 107-04 aprobat prin Ordinul MTCT 276/23.02.2005
- SR EN 13257 Geotextile si produse inrudite - Caracteristici impuse pentru utilizarea in lucrarile de depozitare a deseurilor solide
- SR EN 13493 Bariere geosintetice - Caracteristici impuse pentru utilizarea la constructia depozitelor de deseuri solide, a amplasamentelor de depozitare si stocare a materialelor solide periculoase

Eventualele masuri constructive adiacente legate de realizarea sistemului de etansare de baza fata de prevederile prezentului caiet de sarcini, vor putea sa fie solicitate pe parcurs executantului de catre beneficiar cu avizul proiectantului. Dispozitiile de santier date de beneficiar si de proiectant, cu respectarea normelor legale in vigoare, au aceeasi putere ca si proiectul de executie, din punct de vedere al verificarilor de executat.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a lucrarilor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

In cazul in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs, referitoare la rezistenta, stabilitatea, durabilitatea sau functionalitatea lucrarilor, depasesc in sens defavorabil abaterile admisibile prevazute in proiect sau prescriptiile tehnice, decizia asupra continuarii lucrarilor nu va putea fi luata decat pe baza acordului dat in scris de beneficiar, cu avizul proiectantului.

Dupa terminarea fiecarei faze de lucrari, delegatii beneficiarului, antreprenorului de specialitate si de la caz la caz cu proiectantul vor intocmi procese verbale de receptie in care se va consemna ca executia s-a desfasurat in conformitate cu recomandarile din proiect, inclusiv cele din prezentul caiet de sarcini. Totodata, in aceste documente se vor arata eventualele remedieri efectuate pe parcurs in vederea obtinerii calitatii necesare a lucrarii si se vor preciza masurile impuse in continuare la executie

Nu se considera valabile procesele verbale de receptie calitativa incheiate numai de constructor.

Cade in sarcina antreprenorului general convocarea comisiei, prezenta partilor semnatare fiind obligatorie. Acestea sunt: constructor, beneficiar, eventual proiectant si/sau consultant.

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta, daca aceasta urmeaza sa devina lucrare ascunsa. Daca se constata neconcordante fata de proiect sau fata de prevederile prescriptiilor, se vor stabili si consemna masurile necesare de remediere. Dupa executarea remedierilor se va proceda la o noua verificare si la incheierea unui nou proces verbal.

Avand in vedere importanta deosebita a lucrarilor de etansare pentru asigurarea sigurantei protectiei mediului si a functionalitatii lucrarii, atat beneficiarul cat si instalatorul de geosintetice au obligatia de a urmari comportarea in timp a lucrarilor, luand masuri pentru remedierea deficientelor care pot sa apara si pentru mentinerea obiectivelor in stare de functionare.

Ordinea de executie a lucrarilor

Realizarea lucrarilor de etansare a bazei depozitului presupune urmatoarele operatii:

- Verificarea calitatii stratului de argila compactata
- Asternere geomembrana neteda pe baza si geomembrana rugoasa pe pante
- Asternere geotextil de protectie pe baza si pe taluzurile digurilor
- Asternere geocompozit de drenaj pe pante
- Pozare tuburi drenaj pe baza
- Protejare tuburi drenante cu geotextil de filtrare
- Pozare colector general
- Realizare camine
- Racordare tub drenant cu colector
- Asternere strat drenaj pietris pe baza

Executia lucrarilor**Instalare geomembrana**

Punerea in opera a geomembranei se va face numai pe portiunile in care s-a efectuat controlul si receptia stratului suport.

Asternerea geomembranei se va face in sensul prevazut de fabricant, in conformitate cu planul de punere in opera realizat de furnizor/installator, pentru fiecare zona in parte. Acesta va trebui sa tina cont de geometria lucrarii, pozitia si tipul eventualelor lucrari auxiliare, succesiunea operatiilor, dimensiunile rulourilor de geomembrana, latimea suprapunerilor si sensul acestora, posibilitatile de acces. Planul de punere in opera va cuprinde si modalitatea de ancorare a geomembranei.

Planul de punere in opera trebuie sa contina urmatoarele elemente:

- dispozitia relativa a rulourilor de geomembrana
- forma si modul de decupare
- amplasarea
- ordinea de instalare
- graficul si etapele de acoperire

Planul de punere in opera va fi intocmit de instalator cu acceptul proiectantului.

Orice modificare a pozitiei rulourilor va fi mentionata pe planul de punere in opera. Fasiile de geomembrana vor fi asezate pe linia de cea mai mare panta, suprapunerile fiind realizate in lungul pantei, niciodata perpendicular pe aceasta.

Derularea geomembranei se va face in general mecanizat, utilizand personal uman pentru a ajusta pozitia. Produsul va fi derulat pe panta de sus in jos, fara a fi tarat. In timpul derularii se va tine seama de latimea prevazuta pentru suprapuneri si de directia acestora, conform planului de punere in opera. Se va evita realizarea de suprapuneri suplimentare in punctele singulare (trecheri de conducte de exemplu). Pe masura ce derularea avanseaza se verifica starea produsului si a stratului suport. Se va acorda o atentie deosebita derularii pentru a nu se forma pliuri, tinandu-se cont si de faptul ca repositionarile ulterioare sunt dificile si pot duce la deteriorarea materialului.

La partea superioara a taluzurilor geomembrana va fi introdusa in transeea de ancorare pe lungimea prevazuta in proiect. In timpul fazei de montaj, pana la realizarea definitiva a ancorajului, geomembrana instalata pe panta va fi lestata provizoriu cu ajutorul sacilor de nisip.

Se va prevedea o lungime suplimentara de geomembrana pentru a suplini variatiile dimensionale datorate variatiilor de temperatura.

Imbinarile prin suprapunere dintre rulourile de geomembrana trebuie realizate in asa fel incat sa fie asigurata continuitatea etansarii si trebuie sa li se acorde o atentie deosebita. Zonele de suprapunere dintre doua rulouri adiacente trebuie sa fie perfect intinse, fara pliuri sau corpuri straine. Pe masura avansarii derularii geomembranei se elimina eventualele corpuri straine prezente in zona imbinarii. Imbinarile curente dintre fasiile de geomembrana vor fi realizate prin sudura.

Sudura se realizeaza pe geomembrana de pe care a fost inlaturata orice impuritate. Sudura geomembranei trebuie realizata prin procedee agrementate in Romania realizata de personal calificat. Instalatorul de produse geosintetice trebuie sa faca dovada detinerii calitatii de Instalator de produse geosintetice. Instalatorul trebuie sa faca dovada instalarii a cel putin 100 000 m² de geomembrana in ultimii trei ani.

Instalatorul trebuie sa faca dovada executarii a cel putin doua proiecte de complexitate similara si cu cel putin 50 000 m² instalati pe fiecare contract.

Instalatorul trebuie sa asigure minim un Sef Sudor de geomembrana pentru lucrul la acest proiect.

Avand in vedere tipul de geomembrana impus prin proiect, sudurile se pot realiza termic sau prin extrudare.

Toate sudurile trebuie testate din punct de vedere distructiv si nedistructiv.

Modul de realizare a sudurilor**Procedee de sudura**

Geomembranele sunt sudate cu imbinari duble la capete si/sau material extras, cu aparate de sudura. Echipamentele de sudura sunt controlate de un microprocesor si in plus, toti parametrii de sudura precum si controlul calitatii sunt monitorizati: viteza, temperatura penei, presiunea de sudura, temperatura mediului.

Inainte de realizarea sudurii, tehnicianul sudor trebuie:

- sa verifice ca zona de sudare sa fie uscata, sa nu existe praf, noroi, nisip sau alte materiale;
- sa se asigure ca a fost respectata dimensiunea zonei de suprapunere;
- sa verifice daca zona in care realizeaza extrudarea are temperatura adecvata si este bine polizata;
- sa verifice modul de realizare a sudurii, astfel incat sa existe cat mai putine cute.

Sudura termica de contact

Sudura termica de contact se realizeaza prin lipirea la cald a doua folii suprapuse, concomitent cu trecerea lor peste o plita (elementul de topire) si presare imediata cu doua role presoare. In acest fel se obtin doua benzi de sudura si un canal de control pentru verificarea sudurii cu aer sub presiune.

Sudura termica de contact are urmatoarele caracteristici:

- presarea benzilor de sudura se aplica imediat dupa ce fetele de imbinare ajung in conditie termoplastica, cu ajutorul rolor presoare;
- zonele de imbinare devin maleabile prin contactul direct cu elementul de topire;
- sudura se efectueaza fara adaos de material (electrod de sudura).

Aparate de sudura

Sudura termica de contact se realizeaza cu ajutorul unui utilaj portabil, autopropulsat, prevazut cu un element de topire si doua role presoare, care determina inaintarea aparatului.

Aparatele de sudura prin contact termic sunt folosite pentru realizarea unor suduri continue pe lungimi mari, pe suprafete orizontale si inclinate, in locuri usor accesibile.

Distanța dintre rolele presoare, cat si presiunea dintre ele se regleaza functie de grosimea geomembranei.

Viteza de inaintare, temperatura elementului de topire (plita) si presiunea exercitata de rolele presoare trebuiesc reglate la gradatii specifice.

Proceduri operationale

Pentru aparatele de sudura, temperatura de lucru, presiunea de imbinare si viteza de realizare a sudurii sunt stabilite in functie de materialul din care este fabricata geomembrana, de grosimea geomembranei, precum si de temperatura mediului ambiant.

Suprapunerea marginilor geomembranei se realizeaza pe o latime de 15 – 20 cm, functie de aparatul de sudura.

Inainte de efectuarea sudurii se vor curata marginile geomembranelor de praf, cat si de resturile de orice fel.

Inainte de inceperea lucrului, se va verifica daca aparatul de sudura si conditiile atmosferice sunt adecvate realizarii unei suduri de calitate.

Aceste teste preliminare se fac la inceputul fiecarei perioade de lucru pentru fiecare aparat in parte, in aceleasi conditii in care se vor executa si imbinarile.

Punerea in opera se face la temperaturi peste 50C, si umiditate atmosferica < 80% in conformitate cu proiectul de executie, conform instructiunilor producatorului. Pe vreme rece, viteza de sudura se va micsora pentru a se putea realiza o imbinare corecta.

Suduri de proba

Inainte de realizarea sudurii, trebuie efectuate cateva suduri de proba pentru a se verifica daca acestea corespund specificatiilor din proiect. Aceste suduri de proba se vor realiza pe acelasi tip de geomembrana care este utilizata in proiect. Fiecare mostra de sudura va fi numerotata si consemnata intr-un formular.

Din sudura de proba vor fi taiate specimene, care vor fi supuse testelor de rezistenta la forfecare si smulgere cu clesti, rezultatele trebuind sa corespunda cerintelor prevazute in specificatiile proiectului.

Sudura propriu zisa

Dupa acceptarea sudurilor de proba, se poate trece efectiv la realizarea sudurii fasiilor de geomembrana. Toate sudurile trebuie testate din punct de vedere distructiv si nedistructiv. Pentru fiecare sudura efectuata se va completa o fisa.

Teste nedistructive de verificare a sudurilor

Se vor efectua teste nedistructive pentru sudura de contact termic pe toata lungimea lor, prin presiune cu aer, pentru a demonstra etanseitatea sudurii.

Echipamentul necesar testului de presiune cu aer se compune din:

- pompa de aer sau compresor capabil sa produca o presiune minima de 2 bari in canalul sudurii;
- ac ascutit, conic, pentru a fi introdus in canalul sudurii;
- dispozitive care sa asigure etanseitatea capetelor canalului de aer.

- Se va proceda astfel:

- se etanseaza ambele extremitati ale canalului de aer pentru sudura ce urmeaza a fi testata;

- se introduce acul intr-una dintre extremitatile sudurii ce urmeaza a fi testata;
- se pompeaza aer in canal la o presiune de 2 bari. Se lasa o perioada pentru a permite stabilizarea presiunii si daca este necesar se introduce din nou presiune la 2 bari si se inregistreaza presiunea;
- dupa aproximativ 5 minute, se va inregistra din nou presiunea.

Daca presiunile sunt egale sau diferenta dintre cele doua presiuni $< 10\%$, sudura este corect executata.

Dupa incheierea testului si inregistrarea informatiilor necesare, se va deschide extremitatea in care nu a fost introdus acul. Daca se va evacua aer, inseamna ca intreaga lungime a sudurii a fost presurizata si astfel testata. Daca nu se evacueaza aer, atunci canalul este blocat. Zona de blocaj trebuie localizata si testul trebuie efectuat pornind din acea zona.

Dupa incheierea realizarii testului cu aer sub presiune, sudura testata va fi numerotata si se vor identifica zonele care necesita reparatii.

Masuri aplicabile in cazul in care sudura este incorect realizata:

- se instaleaza din nou echipamentul si se testeaza aceeaasi zona;
- cand canalul de aer al sudurii este sub presiune, se aplica o solutie cu sapun peste sudura (nu trebuie sa depaseasca zona de sudura) si se observa daca apar bule;
- se testeaza din nou sudura, pe portiuni mici, pana cand se identifica zona cu defecte;
- se repara zona respectiva prin adaos de material extrudat la extremitatea sudurii, apoi se face testul cu vacuum;
- in zonele in care canalul este etansat si este pusa la indoiala calitatea sudurii, testul cu vacuum este acceptat.

Teste distructive de verificare a sudurilor

Testarea distructiva a sudurilor se va efectua in zonele stabilite. Prin aceste teste se urmareste evaluarea rezistentei sudurii. Testarea rezistentei sudurii va fi efectuata pe masura ce lucrarile avanseaza.

a) Localizare si frecventa:

In conformitate cu specificatiile proiectului, sau la fiecare 500 metri liniari de sudura .

b) Dimensiunea mostrelor:

Se taie doua mostre cu dimensiunile de 2,5 x 15 cm. Pot fi taiate si alte mostre pentru a se realiza teste independente in laborator, pentru a fi arhivate sau in alte scopuri.

c) Identificarea mostrelor:

Segmentul respectiv va fi marcat cu un anumit numar de identificare (M/D).

d) Testarea in situ:

Se va testa rezistenta la tractiune si la forfecare a mostrelor, procedandu-se astfel:

- se vor taia doua specimene cu latimea de 2,5 cm, cu o ghilotina;
- sudurile prin contact vor fi testate pe ambele parti.

Daca sudura nu trece testul, se va proceda astfel: vor fi luate mostre cu aceleasi dimensiuni de pe o lungime de circa 3 m de pe sudura care a cedat. Ambele mostre vor fi testate conform criteriilor prezentate mai sus si fiecare mostra trebuie sa treaca testul. Aceasta procedura se repeta pana cand este obtinut rezultatul corect. Pentru a se evita numarul excesiv de mostre, se recomanda repararea intregii suduri.

Sudura cu adaos de material (extrudare)

Descrierea procesului

Sudura prin extrudare se foloseste in principal la imbinarea geomembranelor din polietilena de inalta densitate.

Depunerea materialului de adaos se realizeaza de catre un extruder portabil care utilizeaza un electrod de sudura din polietilena, cu diametrul de 4-5 mm.

Procedeul de imbinare a geomembranelor prin sudura cu adaos de material extras, este complementar procedeului de sudura termica de contact, realizandu-se decat suduri in lungul suprapunerilor sau suduri pe suprafata.

Sudura prin extrudare are urmatoarele trasaturi:

- sudura se efectueaza cu ajutorul unui electrod de sudura fabricat din acelasi material ca geomembrana;

- electrodul de sudura se topeste dupa ce este introdus in extruder si se aplica pe zona de sudura printr-un ajutor;
- suprafetele suprapuse trebuie incalzite cu aer cald si aduse in conditie termoplastica;
- sudura se executa prin presarea materialului de adaos pe zona de imbinare.

Aparate utilizate

Aparatul de sudura manual - extruderul - se foloseste pentru lungimi scurte de sudura, pentru zone de sudura la care accesul este dificil, pentru lucrari speciale de conectare si pentru reparatii. In prezent cu ajutorul aparatului manual de sudura nu se pot efectua decat suduri la suprafata.

Este necesar ca temperatura de extrudare si temperatura aerului fierbinte sa poata fi controlata. Viteza de inaintare este realizata de operator.

Proceduri operationale

Punerea in opera si imbinarea geomembranelor se face conform proiectului de executie, instructiunilor si tehnologiei indicata de producator.

Realizarea sudurii propriu-zise se face dupa suprapunerea marginilor geomembranei pe o latime de 10-15 cm, prin depunerea materialului de adaos. Pentru a preveni miscarea fasiilor de geomembrana pe timpul sudurii, acestea se fixeaza cu aer fierbinte inainte de a fi sudate.

Inainte de efectuarea sudurii se vor curata marginile geomembranelor de praf, cat si resturile de orice fel, marginea suprafetei de deasupra se va prelucra prin polizare cu un polizor manual cu disc de hartie abraziva.

Inainte de inceperea lucrului, se va verifica daca aparatul de sudura si conditiile atmosferice sunt adecvate realizarii unei suduri de calitate.

Aceste teste se fac la inceputul fiecarei perioade de lucru (dimineata, la pranz, sau ori de cate ori aparatul a fost inchis si s-a racit), pentru fiecare aparat in parte, in aceleasi conditii in care se vor executa si imbinarile.

Punerea in opera se face la temperaturi peste 50C, si umiditate atmosferica < 80% in conformitate cu proiectul de executie, conform instructiunilor producatorului.

Suduri de proba

Inainte de realizarea sudurii, trebuie efectuate cateva suduri de proba pentru a se verifica daca acestea corespund specificatiilor din proiect. Aceste suduri de proba se vor realiza pe acelasi tip de geomembrana care este utilizata in proiect. Fiecare mostra de sudura va fi numerotata si consemnata intr-un formular.

Din sudura de proba vor fi taiate specimene, care vor fi supuse testelor de rezistenta la forfecare si smulgere cu clesti, rezultatele trebuind sa corespunda cerintelor prevazute in specificatiile proiectului.

Sudura propriu-zisa

Dupa acceptarea sudurilor de proba, se poate trece efectiv la realizarea sudurii fasiilor de geomembrana. Toate sudurile trebuie testate din punct de vedere distructiv si nedistructiv. Pentru fiecare sudura efectuata se va completa o fisa.

Teste nedistructive de testare a sudurilor

Verificarea sudurii cu vacuum

Testarea cu vacuum se realizeaza de obicei pentru sudurile prin extrudare, dar poate fi aplicata si la sudurile prin contact. Echipamentul se compune dintr-un clopot de vacuum si o pompa.

Se va proceda astfel:

- se aplica solutia cu sapun peste suprafata sudurii. Lungimea sudurii testate trebuie sa fie mai mica decat clopotul de vacuum ;
- se pozitionaza clopotul de vacuum printr-o presare energica peste zona pe care s-a aplicat solutia de sapun pentru a se realiza o etansare buna ;
- se urmareste sudura pentru a se observa aparitia bulelor de sapun; daca nu apar bule de sapun, se muta cutia in urmatoarea zona de testare .

In cazul in care apar bule de sapun, ceea ce indica neetanseitatea sudurii, zona respectiva va fi marcata pentru a fi reparata si pentru a se efectua din nou teste.

Verificarea sudurii cu arc electric

Inainte de a incepe executia sudurii, pe tot traseul acesteia, se instaleaza un fir de cupru. Se executa apoi sudura, ce acopera in totalitate firul de cupru, dupa care se trece la verificarea ei cu ajutorul unei perii cu

potential electric la 45 kW. Orice neregularitate in executia sudurii (fisuri, gauri) se evidentiaza prin intermediul unui arc electric ce se formeaza, in dreptul fisurilor, intre firul de cupru si peria cu potential electric.

Teste distructive de verificare a sudurilor

Testarea distructiva a sudurilor se va efectua in zonele stabilite. Prin aceste teste se urmareste evaluarea rezistentei sudurii. Testarea rezistentei sudurii va fi efectuata pe masura ce lucrarile avanseaza.

a. Localizare si frecventa:

La fiecare codon de sudura se preleveaza doua mostre.

b. Dimensiunea mostrelor:

Se taie doua mostre cu dimensiunile de 2,5 x 15 cm. Pot fi taiate si alte mostre pentru a se realiza teste independente in laborator, pentru a fi arhivate sau in alte scopuri.

c. Identificarea mostrelor:

Segmentul respective va fi marcat cu un anumit numar de identificare (M/D).

d. Testarea in situ:

Se va testa rezistenta la tractiune si la forfecare a mostrelor, procedandu-se astfel:

- se vor taia doua specimene cu latimea de 2,5 cm, cu o ghilotina;
- sudurile prin extrudare vor fi testate pe ambele parti;

Defecte si reparatii

Toate sudurile si imbinarile sistemului de etansare din polietilena vor fi examinate in vederea identificarii defectelor. Defectul identificat sau reparatia efectuata vor fi notate.

Procedee de reparare

Orice portiune din sistemul de impermeabilizare care prezinta un defect si care a fost marcat va fi reparat utilizandu-se una sau o combinatie a urmatoarelor metode:

- petice: pentru repararea gaurilor, rupturilor ;
- polizare si sudare din nou: pentru repararea zonelor mici ale sudurilor extrudate.

Va fi considerat defect orice portiune care nu corespunde specificatiilor si care ar putea afecta calitatea geomembranei. Inainte de aplicarea uneia dintre metodele mentionate mai sus se va urmari ca:

- suprafata din polietilena care urmeaza a fi reparata trebuie usor polizata pentru ca geomembrana sa fie curata;
- toate suprafetele care vor fi extrudate sa fie curate si uscate in momentul in care se efectueaza reparatia;
- toate peticele sa depaseasca cu cel putin 10 cm marginea defectului si toate peticele sa aiba marginile rotunde.

Verificarea reparatiilor

Reparatiile vor fi supuse unor teste nedistructive, conform criteriilor stabilite mai sus. Reparatiile care trec testul nedistructiv vor constitui etalonul pentru o reparatie reusita.

Daca nu sunt indeplinite conditiile de testare, se va repara din nou zona respectiva si va fi supusa testelor pana cand se obtine un rezultat favorabil.

Acceptarea sistemului de etansare

Dupa finalizarea lucrarii, seful de santier si/sau tehnicianul care asigura calitatea vor efectua o verificare finala a suprafetei, pentru a confirma ca toate reparatiile au fost executate corect, toate testele sunt acceptate si toate resturile materiale au fost indepartate de pe suprafata. Numai dupa ce seful de santier a efectuat aceasta verificare minutioasa si clientul a receptionat lucrarea, se va trece la exploatarea lucrarii.

Sistemul de etansare va fi acceptat daca:

- s-au efectuat toate verificarile pentru suduri si reparatii;
- s-au incheiat toate formalitatile pentru incheierea documentatiei tehnice.

Acceptarea va fi indicata prin semnarea de catre toate partile implicate a unui "Proces verbal de receptie la terminarea lucrarii". Se poate realiza acceptarea pe portiuni a lucrarii pentru a se asigura avansarea lucrarilor.

Trecerile de piese (tevi, conducte etc.) prin etansare reprezinta puncte singulare care trebuie tratate cu maximum de atentie. Se vor respecta detaliile de executie din proiect pentru realizarea etansarii in dreptul trecerii.

In timpul punerii in opera, ca si dupa instalarea geomembranei este interzisa circulatia direct pe acesta cu utilaje mecanizate.

Daca nu este posibila asternerea in aceeaasi zi a stratului de geotextil de protectie si a celui de drenaj se impune lestarea geomembranei pentru a se evita antrenarea sa de catre vant. Lestarea se poate face cu saci de nisip sau prin acoperire continua la margine cu pamant. Sacii de nisip vor avea 30 – 40 kg si vor amplasati la cca 10 m distanta unul de altul.

Instalarea geomembranei nu se poate face pe timp de ploaie, vant foarte puternic sau pe un teren cu umiditate foarte ridicata (balti etc.).

Instalare geomembrana rugoasa pe taluz

Geomembrana se instaleaza peste stratul de placare de argila compactata de pe taluzul interior.

Asternerea geomembranei se va face in conformitate cu planul de punere in opera realizat de proiectant impreuna cu furnizorul/instalatorul, pentru fiecare zona in parte. Acesta va trebui sa tina cont de geometria lucrarii, pozitia si tipul eventualelor lucrari auxiliare, succesiunea operatiilor, dimensiunile rulourilor de geomembrana, latimea sudurilor si sensul acestora, posibilitatile de acces. Planul de punere in opera va cuprinde si modalitatea de ancorare a geomembranei.

Orice modificare a pozitiei rulourilor va fi mentionata pe planul de punere in opera. Fasiile de geomembrana vor fi asezate pe linia de cea mai mare panta, sudurile fiind realizate in lungul pantei, niciodata perpendicular pe aceasta.

Se va prevedea o lungime suplimentara de geomembrana pentru a suplini variatiile dimensionale datorate variatiilor de temperatura.

Derularea geomembranei se va face in general mecanizat, utilizand personal uman pentru a ajusta pozitia. In timpul derularii se va tine seama de latimea prevazuta pentru suduri si de directia acestora, conform planului de punere in opera. Pe masura ce derularea avanseaza se verifica starea produsului si a stratului suport. Se va acorda o atentie deosebita derularii pentru a nu se forma pliuri, deoarece repositionarile ulterioare sunt dificile si pot duce la deteriorarea materialului.

La capete geomembrana va fi introdusa in transeea de ancorare pe lungimile prevazute in proiect. Transeea se va curata de pietre sau pamantul cazut pentru a nu fi prins sub geomembrana.

Imbinarile prin sudura dintre rulourile de geomembrana trebuie realizate in asa fel incat sa fie asigurata continuitatea etansarii si trebuie sa li se acorde o atentie deosebita. Zonele de suprapunere dintre doua rulouri adiacente trebuie sa fie perfect intinse, fara pliuri sau corpuri straine. Pe masura avansarii derularii geomembranei se elimina eventualele corpuri straine prezente in zona imbinarii. Se vor respecta indicatiile fabricantului de realizare a imbinarii prin sudura, functie de caracteristicile fiecarui produs in parte, iar tehnologia utilizata trebuie sa fie agrementata in Romania. Pentru geomembrana prevazuta in proiect se recomanda utilizarea sudurii termice de contact sau a sudurii prin extrudare.

Toate sudurile trebuie testate din punct de vedere distructiv si nedistructiv. Orice portiune din sistemul de impermeabilizare care prezinta un defect trebuie marcata pe planul de punere in opera va fi reparat utilizandu-se una sau o combinatie a urmatoarelor metode:

- petice: pentru repararea gaurilor, rupturilor ; peticele se vor suprapune peste zona defectuoasa pe 600 mm.
- polizare si sudare din nou: pentru repararea zonelor mici ale sudurilor extrudate.

Zonele de sudura reparate vor fi supuse acelorasi teste distructive.

Trecerile de piese (tevi, conducte etc.) prin etansarea cu geomembrana reprezinta puncte singulare care trebuie tratate cu maximum de atentie. Se vor respecta detaliile de executie din proiect pentru realizarea etansarii in dreptul trecerii. In timpul punerii in opera ca si dupa instalarea geomembranei este interzisa circulatia direct pe aceasta cu utilaje mecanizate.

Daca nu este posibila asternerea in aceeaasi zi a straturilor urmatoare, respectiv geocompozitul de drenaj, geomembrana se va lesta pentru a se evita antrenarea ei de catre vant. Lestarea se poate face cu saci de nisip sau prin acoperire continua la marginea ei cu pamant. Sacii de nisip vor avea 30 – 40 kg si vor amplasati la cca 10 m distanta unul de altul.

Instalare geotextil de protectie

Geotextilul de protectie se aterne pe baza celei si pe taluzurile digurilor.

Punerea in opera a geotextilului de protectie trebuie realizata pe masura ce este instalata geomembrana, pentru a protectia acesteia.

Manipularea , transportul si depozitarea

Transportul geotextilelor va fi conform specificatiilor tehnice si se va realiza de o firma specializata in transporturi, sau chiar de beneficiar.

Pentru depozitarea temporara a geotextilelor se vor respecta urmatoarele recomandari:

Incarcarea/descarcarea materialelor geotextile se face utilizand masini si utilaje specifice (incarcator frontal, motostivuitor, excavator sau macara), echipate corespunzator. Greutatea rolurilor de geotextil poate fi cuprinsa intre 300-1000 kg. Ele pot fi manevrate folosind echipamente de ridicare dimensionate pentru aceste greutati (chingi, lanturi , sufe, etc) , in asa fel incit sa se reduca potentialul de deteriorare al acestor role de material.

Antreprenorul va pune la dispozitie spatiul (spatiile) de stocare cit mai aproape de lucrare pentru ca manipularile si transportul sa fie minimalizate. Spatiul de depozitare va fi protejat impotriva vandalismului, furtului si zona adiacenta va fi marcata.

Rolele vor fi asezate pe o suprafata plana , uscata , curata, (de preferinta platforma betonata) , dupa ce in prealabil au fost montati dulapi grosi de lemn , pentru a impiedica contactul direct al materialelor depozitate cu eventualele balti aparute in urma precipitatiilor si implicit murdarirea, deformarea deteriorarea sau cresterea greutatii acestora.

Stivuirea rolurilor se va face fara a depasi 5 role pe axa verticala.

Conditiiile meteo favorabile descarcarii sunt : temperaturi pozitive, lipsa precipitatiilor.

Daca aceste operatii (descarcarea si depozitarea) se pot efectua in spatii acoperite si aerisite , conditiile meteorologice nu mai constituie o limitare .Daca acest lucru nu este posibil, dupa amenajarea platformei si depozitare , rolele vor fi acoperite cu folii cu rol de protectie impotriva precipitatiilor si actiunii directe a razelor solare (protective UV).

Timpul maxim in care rolele pot sta neprotejate difera de la un producator la altul. De obicei producatorul, inainte de livrare, ambaleaza rolele in folii special cu rol de protectie. La incarcarea /descarcarea rolurilor se vor lua masuri de protejare a materialelor si foliilor cu care sunt ambulate.

Pentru rolele a caror ambalaj a fost deteriorat, se vor asigura folii de protectie pe intreaga perioada de depozitare. Protectia rolurilor va fi verificata periodic si refacuta daca este cazul, pe toata perioada de depozitare. Foliile de protectie vor fi asigurate impotriva actiunii vintului pe perioada depozitarii. Personalul care face manevrarea acestor materiale trebuie sa fie pregatit si instruit in conformitate cu specificatiile fiecarui material.

Asternerea geotextilului

Punearea in opera a geotextilelor se realizeaza conform proiectului de executie si instructiunilor producatorului.

Geotextilele se pun in opera prin asternere care se va face dupa un plan de pozare ce va cuprinde:

- dispunerea relativa a fasilor de geotextil si deci modul de debitare al lor;
- pozarea lor;
- ordinea de asezare in lucrare;
- graficul si etapele de acoperire.

La asternere se vor asigura rezerve suficiente la marginea fasilor de geotextil pentru suprapuneri, contactul cu alte elemente de constructie, incasturare, etc. . In acord cu prevederile proiectului de executie , fiecare caz va fi tratat diferit.

Asternerea se va face:

- pe suprafete mari prin simpla derulare a rolurilor de geotextil, manual sau mecanizat. In ambele cazuri se va urmarii o buna intindere, care sa asigure contactul intim cu suportul, evitarea formarii inreiturilor;
- pe suprafete cu curbura sau restranse unde derularea unor role intregi nu este posibila se vor utiliza fasii taiate anticipat.

Croirea materialelor se face numai de catre persoane specializate si cu experienta in acest gen de lucrari

Intinderea materialului geotextil trebuie facuta cu atentie pentru a nu supune materialul unor forte de intindere nejustificate nici in timpul derularii , dar nici dupa punerea in opera a acestuia.

In perioada dintre asternerea geotextilului si protectia finala trebuie sa se asigure o fixare provizorie a geotextilului in scopul evitarii deplasarii acestuia, sub actiunea vantului sau a operatiunilor de acoperire.

Fixarea provizorie pe teren se poate face prin simpla lestare cu material granular, amplasat local. La capete pentru o mai buna asigurare, geotextilul se poate fixa cu tarusi sau prin ingropare intr-un sant. La contactul cu alte constructii se va sigura o legatura corespunzatoare a geotextilului.

Incasturarea geotextilului este cea mai sigura si mai simpla metoda, dar in anumite situatii se pot utiliza ancorari pe elemente rigide sau pe alte materiale decat pamantul.

Santurile de incasturare , dupa terminarea instalarii, trebuiesc inchise si compactate.

Pe tot parcursul executiei, vor fi luate masuri corespunzatoare pentru protejarea materialului impotriva tuturor surselor de deteriorare sau degradare posibile incluzind conditiile meteo nefavorabile pina la finalizarea lucrarii.

Imbinarea geotextilelor

Imbinarea fasciilor adiacente de geotextil se poate realiza:

- prin simpla suprapunere pe 30 cm, in acord cu cerintele proiectului;
- prin coasere, pentru lucrarile care necesita acest fel de imbinare.
- prin lipire , folosind pistolul de aer cald

Coaserea se poate realiza la locul de utilizare a geotextilelor, dupa pozarea lor, cu masini de cusut portabile sau inainte de intinderea lor, cu masini de cusut fixe.

Factorii care influenteaza rezistenta imbinarii prin coasere a geotextilelor sunt: tipul de material, tipul de cusatura (simpla sau dubla), ata de cusut (rezistenta acesteia), echipamentul de coasere.

In conformitate cu Standardul Britanic BS 8006 / 1995 exista urmatoarele tipuri de imbinari prin coasere:

- cusatura comuna: tipul cel mai des intalnit, care depinde foarte mult de marginea longitudinala a geotextilului;
- cusatura in forma de „fluture”: se foloseste atunci cand marginea longitudinala este slaba. Avantaje se obtin atunci cand se realizeaza o imbinare dubla;
- cusatura in forma de „J”: metoda este folosita pentru imbinarea a doua geotextile diferite. Geotextilul cu rezistenta scazuta la intindere trebuie indoit spre interior. Avantaje se obtin prin realizarea unei imbinari duble in forma de „J”;
- cusatura interlock: este folosita in cazul materialelor cu rezistenta ridicata. Rezistenta cusaturii depinde de rezistenta materialului intermediar. Materialul intermediar trebuie fixat cu o singura imbinare, inainte ca materialul sa fie infasurat in forma de „fluture” si cusut cu o imbinare dubla;
- cusatura in forma de „Z”: este utilizata pentru geotextile cu latime mare si rezistenta ridicata.

Dimensiunile atei de cusut sunt masurate in Tex. Texul este definit ca greutatea (in grame) a 1000 ml de ata. Gama Tex pentru ata de coasere a geotextilelor este cuprinsa intre 300 – 1200.

Imbinarea prin lipire cu pistolul de aer cald se va executa pe intreaga zona de suprapunere. Acest tip de imbinare are rolul de a minimiza posibilele deranjari ale materialului sub actiunea vintului , dar nu exclude fixarea cu saci de nisip. In acest caz numarul sacilor poate fi redus.

Reparatii

Toate panourile de material vor fi inspectate si verificate. Orice suprafata deteriorata va fi reparata prin acoperirea ei cu un petic din acelasi material , dar decupat cu minim 20 cm. mai mare decat marginea zonei afectate . Inainte de reparare suprafata deteriorata va fi curatata Zona va fi marcata si protejata de actiunea vintului pina la acoperirea ei cu urmatorul strat de material.

Controlul punerii in opera

La efectuarea controlului se verifica in primul rand modul in care au fost indeplinite prevederile proiectului.

Se vor mai avea in vedere urmatoarele aspecte:

- daca s-a facut pregatirea terenului;
- daca rezistenta imbinarilor este corespunzatoare si nu au ramas portiuni neimbinate sau portiuni de teren neacoperite;
- daca nu s-a produs degradarea sau ruperea unor portiuni de material;
- daca nu se produc perforari, striviri in momentul acoperirii.

Daca exista zone deteriorate , acestea vor fi remediate imediat. Inainte de receptia lucrarii se mai face o verificare finala si apoi se intocmeste si semneaza documentatia privind receptia.

Instalare geocompozit de drenaj

Geocompozitul de drenaj se aterne numai pe pante, peste geomembrana rugoasa.

Pentru instalare se va utiliza un plan de punere in opera a geotextilului care va trebui sa tina seama de aceiasi parametri ca si in cazul geomembranei.

Instalarea geocompozitului de drenaj se va face prin derulare in acelasi sens cu geomembrana, avand grija sa nu se circule direct pe geomembrana deja instalata.

Intrucat frecarea dintre geocompozitul de drenaj si geomembrana rugoasa este mare se va acorda o atentie sporita pozitionarii corecte a fasciilor, deoarece repositionarile ulterioare pot duce la sfasierea geotextilului geocompozitului.

Panourile de geocompozit de drenaj vor fi suprapuse in acelasi sens cu suprapunerile geomembranei, in conformitate cu prevederile fabricantului/furnizorului.

Geocompozitul de drenaj va fi ancorat in aceeasi transee de ancorare ca si celelalte materiale geosintetice instalate pe pante.

Geocompozitul va fi lestat pentru a nu fi antrenat de vant.

Retea drenaj si colector

Succesiunea operatiilor este urmatoarea:

- trasarea lucrarilor si montarea pichetilor speciali pentru amplasarea tuburilor de drenaj
- asezarea si montarea drenurilor absorbante si a colectorului pe pozitie
- asternerea stratului de pietris peste drenurile absorbante si drenul colector, lasand libere capetele de racordare
- racordarea drenurilor absorbante la drenul colector si completarea stratului de pietris

Asternerea stratului de pietris se va face mecanic pana la cota superioara a drenurilor, prin inaintare, pornind din exterior spre interior.

Asternerea stratului de pietris peste tuburile de drenaj se va face manual, prin inaintare din exterior catre interior, pentru a proteja tuburile de dren instalate.

Pozarea tuburilor de dren se va face prin manipulare manuala a acestora, cu grija pentru a nu fi deteriorate.

Racordurile dintre segmentele de tuburi de dren vor fi din hdpe. Partea exterioara a racordurilor va fi libera, cu o lungime de cel putin 15 cm si cu joc de cel putin 5 cm, care sa permita dilatarea/contractia tuburilor, in functie de oscilatiile termice.

Materiale utilizate

Conditii generale de calitate pentru materiale geosintetice

In toate situatiile in care se utilizeaza materiale geosintetice trebuie asigurata verificarea calitatii produselor aprovizionate, precum si conditiile corespunzatoare de manipulare si depozitare a lor, astfel incat sa nu se degradeze.

Conditii de livrare de la producator prevad ca rulourile sa fie etichetate, avand marcate numarul lotului si caracteristicile de identificare. Fiecare lot de produs va fi insotit de un certificat de calitate.

La alegerea materialelor geosintetice se vor respecta prevederile:

- SR EN 13257 Geotextile si produse inrudite - Caracteristici impuse pentru utilizarea in lucrarile de depozitare a deseurilor solide
- SR EN 13493:2005 Bariere geosintetice - Caracteristici impuse pentru utilizarea in constructia de depozite de deseuri solide si amplasamente de depozitare,
- Normativ NP 075/2002

Manipularea rulourilor si transportul materialelor geosintetice la locul de depozitare se va face mecanizat cu ajutorul unei bare care se introduce prin miezul de carton al rulourilor si ale carei capete sunt apoi prinse cu cabluri si ridicate cu echipamente adaptate (excavator, macara etc.). Bara va trebui sa fie suficient de lunga si rigida pentru a nu provoca incovoierea excesiva a ruloului atunci cand este ridicat.

Stocarea rulourilor se va face intr-un spatiu amenajat, astfel incat produsul sa fie protejat de orice intemperii. Se va verifica starea filmului plastic care acopera fiecare rulou si in caz de rupturi ale acestuia va fi inlocuit partial sau total.

La livrare, marfa va fi insotita de fisele tehnice ale fiecarui lot de produse atestand calitatea marfii la iesirea din fabrica. Control vizual presupune verificarea starii rulourilor la sosirea marfii pe santier (starea materialului geosintetic si a filmului plastic care acopera ruloul). Se vor semnala orice deteriorari ale produsului datorate transportului.

Caracteristici minime geomembrana neteda:

- geomembrana din polietilena de inalta densitate (HDPE) 2.0 mm grosime, neteda pe ambele fete

Proprietati	Unitatea de masura	Metoda de testare	Valori minime
Grosime	mm	DIN EN ISO 9863-1	≥2,0
Densitate	g/ cm ³	DIN EN ISO 1183-1/A	≥0,94
Proprietati la tractiune (fiecare directie)		DIN EN ISO 527-3	
Rezistenta la rupere	MPa		≥26
Rezistenta la fluaj	N/ mm ²		≥16
Alungirea la rupere	%		800
Alungirea la fluaj	%		≥11
Rezistenta la sfasiere	N	DIN ISO 34-1/B(a)	≥280
Rezistenta la poansonare	N	DIN EN ISO 12236	≥5400
Continut de negru de	%	ASTM D 1603	2.0-3.0

fum			
Dispersia negrului de fum		ASTM D 5596	1/2
Index de topire	g/10 min	DIN EN ISO 1133	≤ 3.0 ≤ 1.0
Durata de inducere a oxidarii (OIT)	min	ASTM D 3895, 200°C, O ₂ pur, 1 atm	≥ 100

Se vor respecta prevederile referitoare la durabilitate din SR EN 13493.

Bariere geosintetice utilizate la constructia de depozite de deseuri solide si amplasamente de depozitare – Functii, caracteristici legate de functii si metode de incercare la utilizare pentru geomembrane polimerice – SR EN 13493:2005.

Nr. crt.	Caracteristica	Relevanta	Metoda de incercare	Observatii
Caracteristici fizice				
1	Grosime	A	EN 1849-2	
2	Masa pe unitatea de suprafata	A	EN 1849-2	
Caracteristici hidraulice				
3	Permeabilitate la apa (etanseitate la lichide)	H	prEN 14150	
4	Permeabilitate la gaz (etanseitate la gaz)	H	ASTM D 1434	Aplicabil numai pentru etansarea de suprafata si acoperire
5	Indice de umflare	-	-	
Caracteristici mecanice				
6	Rezistenta la tractiune	H	ISO R 527	Pentru GBR-P se utilizeaza ISO 527 partile 1 si 3, esantion de incercare tip 5 la o viteza de 100 mm/min si se raporteaza rezistenta la tractiune maxima masurata in conformitate cu metoda de incercare
7	Alungire	A	ISO R 527	Pentru GBR-P se utilizeaza ISO 527 partile 1 si 3, esantion de incercare tip 5 la o viteza de 100 mm/min ; calculul alungirii conform definitiei din ISO 527-1, 10.2 utilizand masurarea distantei dintre dispozitivele de prindere.
8	Perforare statica	H	EN ISO 12236	
9	Rezistenta la pleznire	S	prEN 14151	
10	Rezistenta la sfasiere	S	ISO 34	Pentru GBR-P se utilizeaza ISO 34 metoda B, esantion unghiular (figura 2) fara crestatura, la o viteza de 50 mm/min.
11	Frecare prin forfecare directa	S	prEN ISO 12957-1	
12	Frecare pe plan inclinat	S	prEN ISO 12957-2	
Caracteristici termice				
13	Comportare la temperaturi scazute (incovoiere)	S	EN 495-5	
14	Expansiune termica	A	ASTM D 696-91	
	Durabilitate si rezistenta chimica			
15	Intemperii	H	EN 12224*	
16	Micro-organisme	A	EN 12225*	
17	Oxidare	H	prEN 14575	
18	Fisurare datorata efectelor climatice	H	ASTM D 5397-99 (anexa)	
19	Solubilizare (solubil in apa)	A	EN 14415	
20	Rezistenta chimica	A	EN 14414	
21	Umezire/uscare	-	-	
22	Inghet/dezghet	-	-	
23	Penetrarea radacinilor	S	prEN 14416	

Relevanta:

H: necesar pentru armonizare; A: se aplica pentru toate conditiile de utilizare; S: se aplica in conditii specifice de utilizare; "- " caracteristicile nu sunt aplicabile functiei in cauza

* - adoptate ca SR EN

Caracteristici minime geomembrana rugoasa pe ambele fete

- compozitie: polietilena de inalta densitate (HDPE);
- ambele fete: rugoase;
- grosime: 2.0 mm;

Proprietati	Unitatea de masura	Metoda de testare	Valori minime
Grosime	mm	DIN EN ISO 9863-1	≥2,0
Densitate	g/ cm ³	DIN EN ISO 1183-1/A	≥0,94
Proprietati la tractiune (fiecare directie)		DIN EN ISO 527-3	
Rezistenta la rupere	MPa		≥32
Rezistenta la intindere la limita de curgere	N/ mm		≥30
Alungirea la rupere	%		≥400
Alungirea la limita de curgere	%		≥11
Rezistenta la sfasiere	N	ASTM D1004	≥200
Rezistenta la poansonare	N	ASTM 4833	≥500
Continut de negru de fum	%	ASTM D 1603	2.0-3.0
Dispersia negrului de fum		ASTM D 5596	1/2
Index de topire	g/10 min	DIN EN ISO 1133	≤ 3.0 ≤ 1.0
Durata de inducere a oxidarii (OIT)	min	ASTM D 3895, 200°C, O ₂ pur, 1 atm	≥100

Se vor respecta prevederile referitoare la durabilitate din SR EN 13493.

Furnizorul materialului va pune la dispozitie date privind frecarea dintre produs si geotextile netesute.

Geotextil de protectie

Pentru determinarea caracteristicilor relevante pentru utilizarea geotextilelor pentru protectia geomembranei la depozitul de deseuri solide periculoase se vor avea in vedere prevederile SR EN 13257:2001, reluate in tabelul urmator.

Geotextile si produse inrudite utilizate in proiectele de depozitare a deseurilor solide – Functii, caracteristici legate de functii si metode de incercare la utilizare pentru geotextile cu functie de protectie. (SR EN 13257:2001)

Caracteristici	Metoda de incercare	Funcție
		Protectie
(1) Rezistenta la tractiune ^b	EN ISO 10319*	H
(2) Alungire sub sarcina maxima	EN ISO 10319*	H
(3) Rezistenta la tractiune a cusaturilor si imbinarilor	EN ISO 10321*	S
(4) Perforare statica (incercare CBR) ^a	EN ISO 12236*	(a se vedea eficacitatea protectiei)
(5) Rezistenta la perforare dinamica (caderea conului) ^a	EN 918*	H
(6) Caracteristici de frecare (metoda forfecarii directe)	prEN ISO 12957-1:1997 si prEN ISO 12957-2:1997	S
(7) Fluaj din tractiune	EN ISO 13431*	--
(8) Deteriorare la instalare	ENV ISO 10722-1*	A
(9) Eficacitate a protectiei	prEN 13719:1999	H
(10) Deschidere de filtrare caracteristica	EN ISO 12956*	--

(11) Permeabilitate perpendiculara pe plan	EN ISO 11058*	--
(12) Durabilitate	Conform anexa B	H
(12.1) Rezistenta la intemperii	EN 12224*	A
(12.2) Rezistenta la imbatranire chimica	ENV 12447, ENV ISO 12960 sau ENV ISO 13438*	S
(12.3) Rezistenta la degradare microbiologica	EN 12225*	S
Relevanta: H: necesar pentru armonizare A: se aplica pentru toate conditiile de utilizare S: se aplica in conditii specifice de utilizare "- - " caracteristicile nu sunt aplicabile functiei in cauza ^a trebuie considerata cu atentie validitatea acestor incercari al caror principiu poate sa nu fie aplicabil anumitor tipuri de produse (de exemplu geogriile,). ^b daca proprietatile mecanice (tractiune si perforare statica) sunt indicate prin H, aceasta inseamna ca producatorul trebuie sa furnizeze datele pentru aceste doua proprietati. Utilizarea uneia singure (rezistenta la tractiune sau perforarea statica) este suficienta in specificatie.		

Caracteristici minime pentru geotextilul de protectie

- tip: netesut;
- materie prima: poliester, poliamida sau polipropilena;
- fibra virgina
- **NU se vor oferta sau instala geotextile din materiale reciclate**

Proprietati	Unitatea de masura	Metoda de testare	Valori minime
Greutatea specifica	g/ m ²	EN ISO 9864	≥1200
Grosime 2 kPa	mm	EN 9863-1	≥7
Rezistenta la tractiune dm/pdm*	kN/m	EN ISO 10319	≥40/65
Alungire la rupere dm/pdm*	%	EN ISO 10319	≥50/50
Rezistenta la poansonare statica	N	EN ISO 12236	≥17000
Test cu con	mm	EN ISO 13433	≤1
Dim. porilor O90	mm	EN ISO 12956	≥0,06
Permeabilitatea apei normala pe plan VI50	m/s	EN ISO 11058	≥0,015
Latimea rolei	m		≥5,0
Lungimea rolei	m		≥50

Nu este permisa utilizarea materialelor reciclate. Se vor respecta prevederile referitoare la durabilitate din SR EN 13257.

Geotextil de separatie si filtrare

Pentru determinarea caracteristicilor relevante pentru utilizarea geotextilelor pentru functia de separatie la depozitul de deseuri solide periculoase se vor avea in vedere prevederile SR EN 13257:2001, reluate in tabelul urmator.

Geotextile si produse inrudite utilizate in proiectele de depozitare a deseurilor solide – Functii, caracteristici legate de functii si metode de incercare la utilizare pentru geotextile cu functie de separare (SR EN 13257:2001)

Caracteristici	Metoda de incercare	Functie
		Separare
(1) Rezistenta la tractiune ^b	EN ISO 10319*	H
(2) Alungire sub sarcina maxima	EN ISO 10319*	A

(3) Rezistența la tracțiune a cusăturilor și îmbinărilor	EN ISO 10321*	S
(4) Perforare statică (incercare CBR) ^{a b}	EN ISO 12236*	H
(5) Rezistența la perforare dinamică (caderea conului) ^a	EN 918*	A
(6) Caracteristici de frecare (metoda forfecării directe)	prEN ISO 12957-1:1997 și prEN ISO 12957-2:1997	S
(7) Fluaj din tracțiune	EN ISO 13431*	--
(8) Deteriorare la instalare	ENV ISO 10722-1*	A
(9) Eficacitate a protecției	prEN 13719:1999	--
(10) Deschidere de filtrare caracteristică	EN ISO 12956*	A
(11) Permeabilitate perpendiculară pe plan	EN ISO 11058*	A
(12) Durabilitate	Conform anexa B	H
(12.1) Rezistența la intemperii	EN 12224*	A
(12.2) Rezistența la îmbătrânire chimică	ENV 12447, ENV ISO 12960 sau ENV ISO 13438*	S
(12.3) Rezistența la degradare microbiologică	EN 12225*	S

Relevanță:
H: necesar pentru armonizare
A: se aplică pentru toate condițiile de utilizare
S: se aplică în condiții specifice de utilizare
"--" caracteristicile nu sunt aplicabile funcției în cauză

^a trebuie considerată cu atenție validitatea acestor încercări al căror principiu poate să nu fie aplicabil anumitor tipuri de produse (de exemplu geogridurile).
^b dacă proprietățile mecanice (tracțiune și perforare statică) sunt indicate prin H, aceasta înseamnă că producătorul trebuie să furnizeze datele pentru aceste două proprietăți. Utilizarea uneia singură (rezistența la tracțiune sau perforarea statică) este suficientă în specificație.

Caracteristici minime pentru geotextilul de filtrare :

- tip: netesut;
- materie primă: poliester, poliamida sau polipropilenă;
- greutate specifică: min 400 g/m²;
- lățime a ruloului: min 5.0 m;
- deschiderea porilor, O90: 80 μ;
- rezistența la tracțiune:
 - o în direcție longitudinală: min 15 kN/m;
 - o în direcție transversală: min 15 kN/m;
- alungire la rupere (longitudinal/transversal): min 75%;
- permeabilitate la apă perpendicular pe plan: min 10⁻⁴ m/s (2 kPa).

Nu este permisă utilizarea materialelor reciclate. Se vor respecta prevederile referitoare la durabilitate din SR EN 13257.

Geocompozit de drenaj

Geocompozitul de drenaj instalat pe pante este compus din geotextil filtrant + miez drenant + geotextil filtrant.

Pentru determinarea caracteristicilor relevante pentru utilizarea geocompozitului pentru funcția de drenaj la depozitul de deșuri solide periculoase se vor avea în vedere prevederile SR EN 13252 și 13252/A1:2005, reluate în tabelul următor.

Geotextile și produse înrudite utilizate în sistemele de drenaj – Funcții, caracteristici legate de funcții și metode de încercare de utilizat (SR EN 13252:2005)

Caracteristici	Metoda de încercare	Funcție
		Drenaj
(1) Rezistența la tracțiune ^b	EN ISO 10319	H
(2) Alungire sub sarcină maximă	EN ISO 10319	H

(3) Rezistența la tracțiune a cusăturilor și îmbinărilor	EN ISO 10321	S
(4) Perforare statică (incercare CBR) ^{a b}	EN ISO 12236	--
(5) Rezistența la perforare dinamică (caderea conului) ^a	EN 918	--
(6) Caracteristici de frecare (metoda forfecării directe)	prEN ISO 12957-1:1997 și prEN ISO 12957-2:1997	S
(7) Fluaj din tracțiune	EN ISO 13431	A
(8) Deteriorare la instalare	ENV ISO 10722-1	A
(9) Deschidere de filtrare caracteristică	EN ISO 12956	--
(10) Permeabilitate perpendiculară pe plan	EN ISO 11058	--
(11) Capacitate de curgere în plan	EN ISO 12958	H
(12) Durabilitate	Conform anexa B	H
(12.1) Rezistența la intemperii	EN 12224	A
(12.2) Rezistența la îmbătrânire chimică	ENV 12447, ENV ISO 12960 sau ENV ISO 13438	S
(12.3) Rezistența la degradare microbiologică	EN 12225	S
Relevanța: H: necesar pentru armonizare A: se aplică pentru toate condițiile de utilizare S: se aplică în condiții specifice de utilizare "--" caracteristicile nu sunt aplicabile funcției în cauză ^a trebuie considerată cu atenție validitatea acestor încercări al căror principiu poate să nu fie aplicabil anumitor tipuri de produse (de exemplu geogridurile). ^b dacă proprietățile mecanice (tracțiune și perforare statică) sunt indicate prin H, aceasta înseamnă că producătorul trebuie să furnizeze datele pentru aceste două proprietăți. Utilizarea uneia singură (rezistența la tracțiune sau perforarea statică) este suficientă în specificație.		

Caracteristici minime**Geotextile filtrante / geocompozit de drenaj :**

- tip: netesut;
- materie primă: poliester, poliamidă sau polipropilenă;
- fibră virgină

Proprietăți	Unitatea de măsură	Metoda de testare	Valori minime
Capacitate de curgere 20kPa 50kPa 20kPa 50kPa	l/m/s	EN ISO 12958	I=0.1 >=0.2 I=0.1 >=0.15 I=1 >=0.9 I=1 >=0.8
Rezistență la tracțiune dm/pdm*	kN/m	EN ISO 10319	≥16/29
Alungire la rupere dm/pdm*	%	EN ISO 10319	≥50/50
Rezistență la poansonare statică	kN	EN ISO 12236	≥3.6
Latimea rolei	m		≥1.9
Lungimea rolei	m		≥35

Conducte drenaj levigat

Se vor utiliza tuburi de dren fabricate din polietilena de înaltă densitate cu perete simplu.

Pentru drenurile absorbante pozate pe fundul depozitului se vor utiliza tuburi din HDPE, tip SDR11, PN 10 de diametru Dn 250 mm, cu fante pe 2/3 din circumferința (220°). Suprafața minimă a orificiilor de colectare a apei trebuie să fie mai mare de 30 cm²/ml Grosimea peretelui tubului de dren trebuie să fie de minim 22 mm.

Pentru colector se vor utiliza tuburi rigide din HDPE, fara fante, de diametru Dn 250 mm. Grosimea peretelui tubului trebuie sa fie de minim 22 mm.

Material drenant

Stratul drenant va fi alcatuit din pietris spalcat sort 16/32 mm. Materialul trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de calitate:

- nu se admit corpuri straine, resturi animaliere si vegetale
- nu se admit bucati de argila sau pelicule de argila aderente la granulele agregatelor
- continut ce carbonat de calciu <10%
- nu se admit parti levigabile mai mult de 2%
- granulele trebuie sa aiba muchii rotunjite
- maximum 2% din particule sunt admise cu diametru sub 16 mm
- permeabilitatea stratului drenant $k \geq 10^{-3}$ m/s.

In timpul punerii in opera a materialului drenant, este interzisa circulatia direct pe suprafata geomembranei cu utilaje mecanizate. Punerea in opera se va face cu protejarea impermeabilizarii, cu utilaje usoare fara a exista riscul perforarii accidentale a impermeabilizarii sintetice.

Punerea in opera se poate face mecanic cu respectarea conditiilor mentionate anterior.

Verificarea calitatii lucrarilor

Verificarea punerii in opera a geomembranei

Controlul punerii in opera a geomembranei va urmari:

- pozitionarea corecta a fasilor de geomembrana in conformitate cu planul de punere in opera;
- mentionarea pe planul de punere in opera a eventualelor modificari de pozitie, precum si a eventualelor petice;
- corectitudinea realizarii imbinarilor prin sudura, respectiv respectarea latimii de suprapunere prevazuta prin proiect, a directiei imbinarilor, a tehnologiei de sudare;
- testarea sudurilor prin procedeele autorizate pentru verificarea rezistentei lor – teste nedistructive pe toata lungimea sudurilor si teste distructive la fiecare capat al fiecarui cordon de sudura;
- modul de realizare a ancorarii;
- lestarea geomembranei daca este cazul.

Punerea in opera a geomembranei reprezinta faza determinanta (FD).

Testarea imbinarilor pe santier

Instalatorul va folosi metode de testare nedistructive, fizice, in santier pentru toate imbinarile. Un controlor de calitate va inspecta fiecare imbinare. Toate zonele in care apare un defect, vor fi marcate si remediate conform procedurilor de remediere ale furnizorului.

Probarea sudurii si ajustarea echipamentului de sudura . Probarea sudurii se va face pe bucati de geomembrana in afara zonei de instalare. Se va verifica daca echipamentul si conditiile sunt adecvate inceperii lucrului. Aceste teste preliminare se fac la inceputul fiecarei perioade de lucru (dimineata, la pranz sau ori de cate ori a fost inchis aparatul si s-a racit) pentru fiecare aparat in parte. Testul se va face in aceleasi conditii in care se vor executa si imbinarile.

Lungimea probei va fi de 1,0 m si 0,3 latime pentru extrudare si de 2,0 m lungime si 0,3 m latime pentru sudura de contact.

Se vor lua de catre instalator doua probe de 2,5 cm latime si se vor testa distructiv la fata locului prin testul de desprindere. Daca ambele probe trec testul, se poate trece la efectuarea sudurilor; daca una cade se ajusteaza echipamentul si testul se repeta pana cand cele doua probe vor trece testul.

Pot fi prelevate mostre de pe geomembrana sudata cu o frecventa de 1 la 500 ml sudura.

Testarea sudurilor prin metoda nedistructiva. Testarea nedistructiva are la baza verificarea sudurii cu arc electric si cu aer sub presiune. Aceste teste verifica continuitatea sudurilor executate prin cele doua procedee: prin extrudare si prin contact termic.

Frecventa testarilor: se va verifica fiecare cordon de sudura in parte. Sudurile prin extrudare se verifica cu ajutorul unei perii cu potential electric la 45 de kW. Sudura de contact termic se va verifica la 2 atm timp de 5 minute.

Testarea sudurilor in laborator prin metode distructive. Aceste teste se fac intr-un laborator autorizat pentru a demonstra performantele sudurii. Testele vor fi executate pe mostre de sudura prelevate in santier. Frecventa va fi de 1 proba la 1000 ml de sudura. Tehnicianul care executa sudurile nu va fi informat de zona in care urmeaza sa se preleveze probele pentru testare. Probele se vor lua progresiv pe masura ce sosesc rezultatele de laborator, dar inainte ca geomembrana sa fie acoperita cu alt material. Se va inregistra fiecare numar al probei si pozitia in planul de amplasare. Toate golurile ramase se vor repara imediat. Urmatoarele probe se vor lua de catre instalator: doua probe pentru testul de la fata locului: fiecare de 0,3 m lungime si 0,025 m latime. Distanța dintre cele doua probe va fi de 1 m. Daca ambele probe trec faza testarii distructive la fata locului, proba de 1,0 m va fi taiata si impartita in doua parti: parte pentru instalator (0,40 x 0,3 m) si parte pentru Antreprenorul General pentru pastrare (0,3 x 0,3 m).

Defecte si reparatii

Se vor identifica zonele cu defecte, gauri, contaminari, etc. si se vor nota pentru reparare.

Se va face o evaluare a zonelor ce vor urma a fi testate nedistructiv si marimea reparatiilor efectuate. Zona nu se va acoperi pana cand nu avem rezultatele valabile de la laborator pentru reparatii.

Procedura de reparare este de sudura prin extrudare iar conditiile de indeplinit sunt cele ca la executia sudurii pentru geomembrana.

Verificarea punerii in opera a geotextilelor

Controlul punerii in opera a geotextilelor va urmari:

- pozitionarea corecta a fasciilor de geotextil in conformitate cu planul de punere in opera;
- mentionarea pe planul de punere in opera a eventualelor modificari de pozitie, precum si a eventualelor petice;
- corectitudinea realizarii suprapunerilor prin respectarea latimii de suprapunere prevazuta prin proiect si a directiei imbinarilor;
- modul de realizare a ancorarii;
- lestarea geotextilelor daca este cazul.

Controlul calitatii materialelor

Controlul calitatii agregatelor.

Are ca scop verificarea incadrarii in conditiile tehnice impuse si se vor verifica urmatoarele caracteristici;

- continutul de corpuri straine si argila bucati – 1 proba la 300 mc pentru fiecare sursa
- aspectul si forma granulelor
- granulozitatea
- permeabilitatea stratului – 1 proba la 1000 m³

Controlul calitatii tuburilor de dren

Se verifica:

- integritatea tuburilor; sa nu prezinte fisuri, sparturi, neuniformitati
- tipul si dimensiunile tuburilor
- certificatul de calitate emis de producator
- verificare vizuala a sudurii imbinarii tuburilor drenante precum si respectarea conditiilor de sudare recomandate de producator
- conditii de depozitare si manipulare

Receptia materialelor geosintetice pe santier comporta doua etape:

- Verificarea corespondentei dintre elementele marcate pe etichete si cele din certificatul de calitate cu prevederile caietului de sarcini si ofertei tehnice.
- Verificarea, pe parcursul executiei, prin incercari efectuate prin sondaj a unor caracteristici de baza care functional sunt esentiale in lucrarile respective.

Frecventa sondajelor va fi de 1 la 2.000 mp de geosintetic.

Incercarile de verificare si control se fac in laboratorul de santier sau in laboratoare specializate.

Geosinteticele sunt livrate sub forma de role.

Controlul calitatii executiei

Controlul amplasarii drenurilor.

Se verifica:

- corespondenta amplasarii cu planurile de situatie, profilele si detaliile de amplasare.

- Se admit abateri de ± 5 cm in plan orizontal si ± 2 cm in plan vertical
- Controlul racordurilor. Se admit abateri de ± 2 cm

Controlul pozarii drenurilor absorbante

- Controlul transeii se face topografic
- $Cr - Cp = \max. 0,05$ m (Cr – cota realizata; Cp – cota proiectata)
- Abaterea in plan a pozitiei proiectate max. $\pm 0,1$ m
- Distanța dintre liniile de drenuri max. $\pm 1,0 - 1,5\%$ din lungimea drenului
- Abaterea unor portiuni ale drenurilor de la axul rectiliniu poate fi de max $\pm 0,07$ m
- Abaterea de la panta longitudinala proiectata a liniei de dren trebuie sa fie de max. $+0,0001$ ($+0,1\%$)
- Divergenta intre doua linii de dren sa fie cel mult $L/500$, in care L este lungimea drenului

Controlul asternerii stratului drenant. Se verifica :

- grosimea stratului filtrant. Se admit abateri de ± 2 cm .

Controlul instalarii stratului de drenaj

Se verifica:

- grosimea stratului mineral de drenaj – 1 proba la 1000 m^2 de strat de drenaj instalat (grosime strat ≥ 50 cm)
- grosimea stratului mineral de drenaj – 1 proba la 100 ml de conducta drenanta, in dreptul axului conductelor de drenaj (grosime strat ≥ 50 cm)

Receptia lucrarilor

Sistemul de etansare – drenaj de baza va fi supus unei receptii provizorii si unei receptii definitive, conform reglementarilor legale in vigoare.

La receptia provizorie se vor verifica:

- concordanta lucrarilor cu prevederile standardelor si normativelor in vigoare si ale proiectului de executie;
- natura materialelor;
- realizarea cotelor prevazute in proiect.

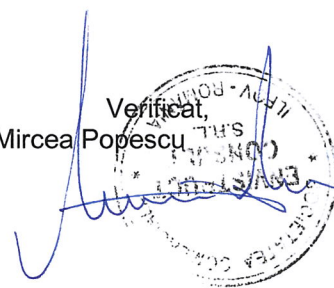
Verificarea se va face pe baza actelor constatatoare la receptia pe faze si a probelor luate la receptia partiala pentru lucrarile care in timpul executiei devin ascunse. La receptia definitiva se va examina daca lucrarile s-au comportat in bune conditii in cursul termenului de garantie si daca au fost intretinute corespunzator. Reprezentantii executantului si ai proiectantului nu pot face parte din comisia de receptie ei avand calitatea de invitati.

Receptia lucrarii se va face conform reglementarilor HG 273/1994 si ale Ordinului nr.31/N/2.10.95 al MLPAT-ISCLPUAT publicata in B.C. 4/96: proceduri si instructiuni referitoare la calitatea in constructii: diriginti de santier, lucrari de interventie, faze de executie determinante, categoria de importanta, inspectii, agremente tehnice, urmarirea speciala. Receptia finala se va face dupa expirarea perioadei de garantie.

Intocmit,
ing. Teodora Anton



Verificat,
ing. Mircea Popescu



**„ Continuarea asigurării capacității de depozitare a
deșeurilor in județul Covasna – Construirea celulei 2 si 3 de
depozitare aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna”**

**BENEFICIAR
UAT JUDETUL COVASNA**

Proiect nr.: 742/27.09.2023
SC ENNVISTRUT CONSULT SRL

**CAIET DE SARCINI PENTRU REALIZAREA LUCRARILOR DE
TERASAMENTE AFERENTE CELULELOR DEPOZITULUI ECOLOGIC**



Caiet de sarcini pentru realizarea lucrarilor de terasamente aferele celulelor depozitului ecologic

Domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la executarea lucrărilor de etanșare de baza si drenare a levigatului pentru „**Construirea celulei 2 si 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna**”

Caietul de sarcini cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la realizarea excavatiilor si a digurilor de contur.

Prezentul caiet de sarcini are la baza plansele de detaliu si piesele scrise mentionate in cuprinsul prezentului volum.

COD PLAN	DENUMIRE PLAN
2	Plan terasamente celule
3	Plan profilare celule depozitare
4	Plan de situatie impermeabilizare si drenaj levigat
5	Plan strat drenaj
6	Plan rampa de acces si platforma de descarcare
7	Profile longitudinale Celula Dren 1
8	Profile longitudinale Celula Dren 2
9	Profile longitudinale Celula Dren 3
10	Profile longitudinale Celula Dren 4
11	Profil transversal
12	Profile rampa de acces

Scopul lucrarii

Executarea lucrarilor de terasamente are ca scop:

- amenajarea suprafetei celulei depozitului prin excavare, nivelare la cotele proiectate si compactare
- realizarea digurilor de contur din material argilos pentru delimitarea depozitului
- realizarea digurilor de compartimentare dintre celule

Prevederi generale

Prevederile prezentului caiet de sarcini sunt valabile pentru orice unitate de executie care realizeaza lucrarile de terasamente.

La executarea lucrarilor de terasamente vor fi respectate prevederile din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini precum si recomandarile suplimentare pe care proiectantul si beneficiarul le vor considera necesare pe parcursul executiei lucrarilor.

La executia lucrarilor de terasamente se vor respecta prevederile din urmatoarele standarde si normative in vigoare:

- C169/88 – Normativ privind executia lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;
- STAS 2914/84 – Lucrari de terasamente. Conditii tehnice generale de calitate.

Eventualele masuri constructive adiacente legate de realizarea lucrarilor de terasamente fata de prevederile prezentului caiet de sarcini, vor putea sa fie solicitate pe parcurs executantului de catre beneficiar cu avizul proiectantului. Dispozitiile de santier date de beneficiar si de proiectant, cu respectarea normelor legale in vigoare, au aceeasi putere ca si proiectul de executie, din punct de vedere al verificarilor de executat.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a lucrarilor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor. In cazul in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs, referitoare la rezistenta, stabilitatea, durabilitatea sau functionalitatea lucrarilor, depasesc in sens defavorabil abaterile admisibile prevazute in proiect sau prescriptiile tehnice, decizia asupra continuarii lucrarilor nu va putea fi luata decat pe baza acordului dat in scris de beneficiar, cu avizul proiectantului.

Dupa terminarea fiecarei faze de lucrari, delegatii beneficiarului, antreprenorului de specialitate si de la caz la caz cu proiectantul vor intocmi procese verbale de receptie in care se va consemna ca executia s-a desfasurat in conformitate cu recomandarile din proiect, inclusiv cele din prezentul caiet de sarcini. Totodata, in aceste documente se vor arata eventualele remedieri efectuate pe parcurs in vederea obtinerii calitatii necesare a lucrarii si se vor preciza masurile impuse in continuare la executie

Nu se considera valabile procesele verbale de receptie calitativa incheiate numai de constructor.

Cade in sarcina antreprenorului general convocarea comisiei, prezenta partilor semnatare fiind obligatorie. Acestea sunt: constructor, beneficiar, eventual proiectant.

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta, daca aceasta urmeaza sa devina lucrare ascunsa. Daca se constata neconcordanțe fata de proiect sau fata de prevederile prescriptiilor, se vor stabili si consemna masurile necesare de remediere. Dupa executarea remedierilor se va proceda la o noua verificare si la incheierea unui nou proces verbal.

In conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, Hotararea Guvernului nr. 766/1997, Hotararea Guvernului nr. 273/1994, standardele si normativele tehnice in vigoare, se stabileste de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Ordinea de executie a lucrarilor

Realizarea lucrarilor de terasamente presupune urmatoarele operatii:

- eliberarea terenului de orice obiecte sau constructii prezente, inlaturarea depunerilor existente de deseuri sau a altor umpluturi, daca este cazul;
- lucrari de defrisare si inlaturare a stratului de sol vegetal
- realizarea excavatiei generale
- compactarea bazei excavatiei (depozitului) pe 0.50 m grosime
- instalarea si compactarea stratului de argila cu grosimea de 0.50 m
- umpluturi in diguri
- realizarea transeii de ancorare a materialelor geosintetice
- realizarea umpluturii deasupra cotei transeii, dupa pozitionarea materialelor geosintetice

Executia lucrarilor**Excavatia generala**

Pe toata suprafata ocupata de celula de depozitare a depozitul de deșeuri menajere se va realiza o excavatie mecanizata la cotele si pantele prevazute in proiect.

Compactare baza depozit

Toata baza excavatiei va fi compactata pe 0.50 m prin treceri succesive cu ruloul compactor. Se va asigura o umiditate cat mai apropiata de umiditatea optima de compactare determinata in laborator prin incercarea Proctor.

In cazul in care umiditatea pamantului pus in opera difera de cea optima se vor lua masuri corespunzatoare pentru asigurarea gradului de compactare Proctor prescris, care este de 95%. In functie de alura curbei de compactare se pot admite abateri de $\pm 3 - 4 \%$ de umiditate fata de umiditatea optima pentru pamanturi coezive.

Pentru determinarea umiditatii optime de compactare a materialului care va fi pus in opera se va realiza incercarea Proctor normal in laborator pe probe medii reprezentative.

In cazul in care umiditatea pamantului depaseste umiditatea optima de compactare, acesta va fi asternut in straturi subtiri si va fi lasat sa se usuce pana la obtinerea umiditatii corespunzatoare de punere in opera. Procesul de uscare poate fi accelerat prin utilizarea grapelor cu discuri.

Se recomanda ca pentru executie sa se aleaga perioadele cele mai uscate din timpul anului. Cand se prevede timp ploios se lucreaza pe tronsoane limitate, astfel incat executia sa se termine in cursul aceleiasi zile. Inainte de venirea ploilor suprafata rambleului va trebui nivelata si compactata pentru a nu ramane adancituri, evitand astfel efectul infiltratiilor.

Straturile de pamant coeziv imbibate cu ape meteorice in timpul executiei nu se vor acoperi cu un alt strat fara luarea unor masuri pentru reducerea umiditatii si asigurarea posibilitatii de compactare corespunzatoare. Dupa ploi insemnate poate fi mai economica indepartarea stratului de pamant foarte umed decat uscarea si compactarea lui.

In cazul in care umiditatea pamantului este mai mica decat umiditatea optima de compactare se va preumezi locul de unde se extrage pamantul cu 2 – 3 zile inainte de sapare. La asternerea pamantului in straturi se va umezi pana la obtinerea umiditatii optime de compactare, iar compactarea se va face dupa uniformizarea umiditatii in strat.

Pe timp friguros nu se va admite ca lucrarile de terasamente sa fie intrerupte in faze intermediare ale procesului tehnologic si executarea terasamentelor cu pamant inghetat.

Se vor asigura pantele prevazute pentru baza depozitului, conform planselor anexate.

Realizarea digurilor de contur

Digurile de contur sunt realizate din material argilos local, provenit din excavatii, care trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate stipulate la in prezentul caiet de sarcini.

Cota coronamentului digurilor, pantele digurilor, inaltimea lor fata de nivelul actual al terenului si latimea coronamentului vor fi executate in conformitate cu planurile anexate.

Inaintea inceperii realizarii digurilor de contur se vor executa urmatoarele lucrari pregatitoare:

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni pe intreaga suprafata a amprizei digurilor;

- decaparea si depozitarea terenului vegetal. Decaparea stratului vegetal se va face mecanizat; solul vegetal va fi depozitat separat si se va utiliza pentru acoperirea finala a depozitului.

Procesul de executie a lucrarilor pentru digul de contur cuprinde urmatoarele operatii de baza:

- imprastierea pamantului in umplutura si nivelarea acestuia;
- compactarea in straturi de 0.25 m;
- finisarea terasamentelor.

Se va acorda atentie zonei de trecere a tuburilor drenante Dn 250 mm prin digul perimetral si transeii de ancorare a materialelor geosintetice.

Executia umpluturilor

Asternerea si compactarea pamantului se face potrivit prevederilor din STAS 2914-84.

Asternerea pamantului se va face in straturi uniforme, pe intreaga latime a rambleului, in grosime maxima de 0.25 m.

Cand inclinarea transversala a terenului natural este cuprinsa intre 1/5 – 1/3, dupa operatia de curatire a terenului se vor executa, sub rambleu, trepte de infratire potrivit STAS 2916-73. Treptele de infratire vor avea minimum 1.0 m latime si o inclinare de 2% spre vale.

Umiditatea pamantului pus in opera va fi cat mai apropiata de umiditatea optima de compactare determinata prin incercarea Proctor. In cazul in care umiditatea pamantului pus in opera difera de cea optima se vor lua masuri corespunzatoare pentru asigurarea gradului de compactare Proctor prescris, care este de 95%. In functie de alura curbei de compactare se pot admite abateri de $\pm 3 - 4$ % de umiditate fata de umiditatea optima pentru pamanturi coezive.

Pentru determinarea umiditatii optime de compactare a materialului care va fi pus in opera se va realiza incercarea Proctor normal in laborator pe probe medii reprezentative.

In cazul in care umiditatea pamantului depaseste umiditatea optima de compactare, acesta va fi asternut in straturi subtiri si va fi lasat sa se usuce pana la obtinerea umiditatii corespunzatoare de punere in opera. Procesul de uscare poate fi accelerat prin utilizarea grapelor cu discuri.

Se recomanda ca pentru executie sa se aleaga perioadele cele mai uscate din timpul anului. Cand se prevede timp ploios se lucreaza pe tronsoane limitate, astfel incat executia sa se termine in cursul aceleiasi zile. Inainte de venirea ploilor suprafata rambleului va trebui nivelata si compactata pentru a nu ramane adancituri, evitand astfel efectul infiltratiilor.

Straturile de pamant coeziv imbibate cu ape meteorice in timpul executiei nu se vor acoperi cu un alt strat fara luarea unor masuri pentru reducerea umiditatii si asigurarea posibilitatii de compactare corespunzatoare. Dupa ploi insemnate poate fi mai economica indepartarea stratului de pamant foarte umed decat uscarea si compactarea lui.

In cazul in care umiditatea pamantului este mai mica decat umiditatea optima de compactare se va preumezi locul de unde se extrage pamantul cu 2 – 3 zile inainte de sapare. La asternerea pamantului in straturi se va umezi pana la obtinerea umiditatii optime de compactare, iar compactarea se va face dupa uniformizarea umiditatii in strat.

Pe timp friguros nu se va admite ca lucrarile de terasamente sa fie intrerupte in faze intermediare ale procesului tehnologic si executarea terasamentelor cu pamant inghetat.

Suprafetele straturilor intermediare ale umpluturii se vor compacta astfel incat sa nu ramana denivelari in care sa se adune apa.

Stabilirea utilajelor adecvate de compactare si a numarului optim de treceri ale utilajului pe fiecare strat se va face prin incercari pe un tronson experimental.

La compactarea ultimului strat al digului pantele trebuie sa aiba valorile stabilite in proiect.

Dupa executarea lucrarilor de umplutura se va trece la finisarea platformelor si taluzurilor prin nivelare si taluzare.

Taluzurile digurilor de contur vor avea pante de 1 :2.5 si latimea coronamentului de 3.50 m.

Prin nivelare se asigura o suprafata plana definitiva a suprafetelor care au denivelari de pana la 20 cm. Pentru asigurarea stabilitatii suprafetei nivelate este necesara o compactare ulterioara. Nivelarea se executa cu buldozere sau gredere.

Prin taluzare se asigura profilarea definitiva a taluzurilor. Taluzarea poate fi executata cu ajutorul autogrederelor, a buldozerelor sau a excavatoarelor cu brat telescopic.

Realizarea transeei de ancoraj

Transeea de ancorare va fi realizata inainte de instalarea materialelor geosintetice.

Transeea de ancorare se sapa manual sau mecanic si va respecta dimensiunile indicate in plansele prezentului proiect.

Dimensiunea transeei este de 1 m in plan orizontal si 1 m in plan vertical conform pieselor desenate.

Daca transeea de ancorare este realizata intr-o argila sensibila la uscare, nu se va sapa mai mult decat latimea de geosintetice care se poate instala intr-o zi, pentru a minimiza uscarea si fisurarea argilei.

La colturi se vor rotunji muchiile transeei pentru evitarea taierii geomembranei. Transeea se va curata de pietre sau pamantul cazut pentru a nu fi prins sub geosintetice.

Dupa asezarea straturilor de materiale geosintetice, transeea se umple cu material coeziv compactat (similar cu cel folosit pentru constructia digului).

Umplerea transeei de ancorare nu se va face in prezenta umiditatii.

Perioada optima de umplere a transeei in lunile iunie-august este dimineata intre orele 6 si 10 si dupa apusul soarelui intre orele 17 si 20, cand geomembrana nu este dilatata, pentru a nu se transmite eforturi suplimentare de contractie.

Materiale utilizate, conditii de calitate

Conditii de calitate pentru materialul din corpul digurilor de contur

Digurile de contur sunt realizate din material local (pamanturi) care trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- continut de argila ($d < 0.005$ mm) minim 20 %;
- continut de carbonat de calciu < 10 %;
- marimea maxima a granulelor 2 mm;
- continut de nisip < 30 %;
- materii organice < 5 %;
- fara componente lemnoase (radacini, crengi etc.).

Nu se admite folosirea pamanturilor cu umflari si contractii mari, a malurilor sau argilelor moi, materiale in stare de bulgari.

Verificarea calitatii lucrarilor

Pe timpul executiei lucrarilor de terasamente se verifica:

- realizarea cotei proiectate pentru excavatie pentru digurile de contur;

- calitatea compactarii bazei depozitului;
- trasarea axului si amprizei digurilor de contur in conformitate cu documentatia de executie;
- calitatea pamanturilor folosite fata de cele prevazute in prezentul caiet de sarcini, verificarea facandu-se pe baza de probe de laborator;
- grosimile straturilor asternute in rambleu fata de cele stabilite in functie de utilajul folosit la compactare si de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- umiditatea efectiva la care se compacteaza pamantul si variatia acesteia fata de umiditatea optima de compactare, precum si gradul de compactare Procor realizat si variatia acestuia fata de cel prevazut prin prezentul caiet de sarcini;
- profilul longitudinal si transversal realizat fata de prevederile proiectului de executie.

Executantul este obligat sa tina evidenta zilnica in registrul de laborator a verificarilor efectuate asupra calitatii si starii pamantului pus in opera si rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Executantul va asigura prin posibilitati proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor prevazute prin prezentul caiet de sarcini si de reglementarile tehnice in vigoare.

Verificarea calitatii si starii materialelor puse in opera

Verificarea calitatii si starii pamantului si concordanta acestora cu cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se face atat inainte de inceperea lucrarilor de terasamente in gropile de imprumut, cat si in timpul executiei pe probe recoltate de la locul de punere in opera.

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului si anume:

- granulozitatea conform STAS 1913/5-74;
- limitele de plasticitate conform STAS 1913/4-76;
- caracteristicile de compactare determinate prin incercarea Proctor normala conform STAS 1913/13-84.

In cazul probelor extrase din gropile de imprumut se va determina si densitatea in stare uscata.

Frecventa acestor determinari depinde de neomogenitatea pamantului utilizat, inasa nu va fi mai mica de o incercare la 5000 m³ de pamant. In cazul in care se schimba natura pamantului sunt necesare noi determinari.

Determinarea umiditatii naturale de pamant in timpul executiei se va face zilnic sau la fiecare 500 m³ pusi in opera.

Controlul compactarii terasamentelor

Controlul compactarii se face odata cu inceperea executiei terasamentelor si se continua pe toata durata executiei acestora.

In timpul executiei terasamentelor controlul compactarii consta in:

- verificarea parametrilor compactarii;
- verificarea gradului de compactare Proctor realizat.

Verificarea parametrilor compactarii se face asupra primelor straturi de pamant puse in lucrare (in cazul in care nu s-a facut in prealabil o compactare de proba pe un tronson experimental) si consta in definitivarea alegerii utilajului de compactare, a grosimii optime de compactare si a numarului minim de treceri necesare pentru realizarea gradului de compactare prescris.

Determinările privind grosimea straturilor, umiditatea și gradul de compactare se vor face pentru fiecare strat în parte, în cel puțin cinci puncte repartizate uniform la fiecare 2000 m² de strat sau 1000 m³ de pământ pus în opera.

Verificarea gradului de compactare Proctor realizat se face prin extragerea de probe din stratul compactat și compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor normală, STAS 1913/13-83.

Verificarea gradului de compactare realizat se face în trei puncte repartizate stânga, ax și dreapta.

Verificarile privind gradul de compactare realizat se vor face în special acolo unde se vad denivelări ale straturilor ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției.

Condiții tehnice la execuție

Se vor avea în vedere următoarele abateri limită:

- la lățimea coronamentului digului: ± 0.05 m față de axa, ± 0.10 m la lățimea întreaga;
- la cotele proiectate ale digului: ± 0.05 m față de cotele din proiect;
- gradul de compactare Proctor mediu obținut va fi mai mare sau egal cu 95% ;
- gradul de compactare Proctor minim obținut va fi mai mare sau egal cu 93%.

Teste

În continuare sunt detaliate numărul de teste pentru verificarea execuției lucrărilor:

- Pantele taluzurilor: 25 / 1000 mL
- Cota la baza celulei: : 25 / 5 000 m²
- Planeitate: 25 / 5 000 m²
- Verificarea gradului de compactare Proctor : 1/200 m³
- Granulozitate și plasticitate: 1/400 m³
- Caracteristici de forfecare, compresibilitate și permeabilitate: 1/800 m³

Testele asupra probelor prelevate se vor realiza doar în cadrul laboratoarelor autorizate.

Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unei recepții provizorii și unei recepții definitive, conform reglementărilor legale în vigoare.

La recepția provizorie se vor verifica:

- concordanța lucrărilor cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare și ale proiectului de execuție;
- natura pământurilor din corpul digurilor;
- concordanța gradului de compactare Proctor realizat cu prevederile proiectului de execuție.

Verificarea se va face pe baza actelor constatatoare la recepția pe faze și a probelor luate la recepția parțială pentru lucrările care în timpul execuției devin ascunse.

La recepția definitivă se va examina dacă lucrările s-au comportat în bune condiții în cursul termenului de garanție și dacă au fost întreținute corespunzător.

Reprezentanții executantului și ai proiectantului nu pot face parte din comisia de recepție ei având calitatea de invitați.

Recepția lucrării se va face conform reglementărilor HG 273/1994 și ale Ordinului nr.31/N/2.10.95 al MLPAT-ISCLPUAT publicată în B.C. 4/96 : proceduri și instrucțiuni referitoare la calitatea în construcții: dirigenți de șantier, lucrări de intervenție, faze de

executie determinante, categoria de importanta, inspectii, agremente tehnice, urmarirea speciala.

Receptia finala se va face dupa expirarea perioadei de garantie.

Întocmit,
ing. Teodora Anton



Verificat,
ing. Mircea Popescu



A circular stamp is visible behind the signature. The text within the stamp is partially legible and appears to be a professional or institutional seal, possibly containing the name 'ENVISTRUT' and some dates or numbers.

**„ Continuarea asigurării capacității de depozitare a
deșeurilor in județul Covasna – Construirea celulei 2 si 3 de
depozitare aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna”**

**BENEFICIAR
UAT JUDETUL COVASNA**

Proiect nr.: 742/27.09.2023
SC ENNVISTRUT CONSULT SRL

**CAIET DE SARCINI PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DRENARE A
LEVIGATULUI**

Prezentul **Caietul de Sarcini** face parte integranta din documentatia tehnica a proiectului: „**Construirea celulei 2 si 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare - Jud Covasna**” pentru montarea a conductelor din PEID, pentru rețelele de canalizare a levigatului **PN 10 PE100SDR17 Ø250/14.8 mm si PN 10 PE100SDR17 Ø250/14.8 mm (tevine de drenaj cu fante)**.

Retelele de canalizare proiectate sunt rețele de canalizare a levigatului generat in celula, cu scurgere gravitacionala si evacuare in rețeaua de colectare existenta spre statia de epurare.

Planurile intocmite, necesare pentru executia rețelei de canalizare, sunt:

COD PLAN	DENUMIRE PLAN
4	Plan de situatie impermeabilizare si drenaj levigat
7	Profile longitudinale Celula Dren 1
8	Profile longitudinale Celula Dren 2
9	Profile longitudinale Celula Dren 3
10	Profile longitudinale Celula Dren 4

Lucrarile de canalizare realizate in mediul urban se incadreaza conform STAS 4273/83, in categoria 4 si clasa de importanta IV. Categoria de importanta a obiectivului este “NORMALA”, conform “Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – metodologia de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor” aprobata prin HG. nr. 766/1997.

NOTE IMPORTANTE

- a) Prezentul caiet de sarcini se va citi impreuna cu instructiunile date de furnizorul conductelor pentru :
 - Transportul conductelor si pieselor de legatura din PE;
 - Stocarea si manipularea lor la locul de punere in opera;
 - Pregatirea conductelor, pieselor de legatura si a garniturilor de cauciuc pentru montare;
 - Lansarea in sant si montarea propriu-zisa a conductelor, etc.;
 - Proba de etanseitate;
 - Instructiuni pentru conditii speciale (de calitate a terenului de fundatie, de pante accentuate, etc.).
- b) Se recomanda specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistenta directa a unor specialisti de la firma furnizoare.

Detaliile de executie, pentru anumite lucrari de interventii sau procese tehnologice specifice, se vor elabora/definitiva pe parcursul executiei lucrarilor la obiectivul de investii.

Absolut toate prevederile din piesele desenate (planse) sunt obligatorii atat pentru executant (antreprenor/constructor) cat si pentru diriginte (consultant). Pentru orice modificare este necesar acordul scris si nemijlocit al proiectantului.

Acest caiet de sarcini cuprinde toate lucrarile referitoare la furnizarea, livrarea, pozarea, imbinarea si testarea rețelilor de conducte.

Respectarea prevederilor din acest caiet, la executia instalatiilor hidraulice, este obligatorie pentru Antreprenor, urmarirea pe santier a modului de executie de catre Dirigintele de Santier si Beneficiar facandu-se in baza acestor prevederi.

Asigurarea calitatii

▪ Certificare

Antreprenorul va asigura certificarea, indeplinind cerintele indicate in caietul de sarcini:

- a) certificatul producatorului

b) certificatul testarii de laborator

Conductele vor fi testate in fabrica si vor fi supuse testelor hidraulice si de impact (obiect in cadere). Numarul si alegerea esantioanelor pentru testare, procedura de testare si cerintele vor fi cele din standardele in vigoare. Toate bunurile importante vor avea certificate de conformitate, stabilite de legislatia romaneasca, anterior utilizarii acestora in Romania.

Costurile esantioanelor, transportul lor la laborator si testarea se considera incluse in preturile unitare si nu vor fi platite separat.

▪ **Inspectia Beneficiarului**

Beneficiarul, dirigintele de santier sau reprezentantii autorizati ai acestora vor avea dreptul sa inspecteze conductele sau sa asiste la producerea si la testele de control al calitatii conductelor. Astfel de inspectii nu vor scuti Antreprenorul de responsabilitatile sale de a asigura produse care respecta standardele aplicabile din cadrul caietului de sarcini.

Alternativ, Antreprenorul poate prezenta dirigintelui de santier certificate emise de laboratoare autorizate prin care se arata ca materialele au fost supuse testelor impuse de standarde iar rezultatele sunt satisfacatoare. In acest caz dirigintele de santier va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunta la alte teste.

Daca Beneficiarul doreste sa asiste la producerea, testarea sau finisarea conductelor, nu inseamna ca el aproba produsele sau testele respective.

CAP. II. CARACTERISTICI TEHNICE ALE MATERIALELOR UTILIZATE

❖ CONDUCTE SI PIESE DE IMBINARE DIN POLIETILENA DE INALTA DENSITATE (PEID)

Generalitati

Polietilena este un material plastic din categoria termoplaste, grupa poliolefine, avand macromolecule filiforme partial cristalizate.

Tevile si racordurile de polietilena sunt fabricate din compound de polietilena la care se adauga aditivi speciali si coloranti, rezultand materia prima sub forma de granule, avand o densitate mai mare de 930 g/dm³ si un continut de negru de fum sub 2,5% pentru polietilena de culoare neagra.

Presiunea nominala a tevi este valoarea în bari a unei presiuni interioare de apa, mentinute constante, pe care teava trebuie sa o suporte fara defecte timp de 50 de ani la o temperatura de 200°C.

Toate conductele de polietilena si fittingurile din acelasi material vor fi fabricate respectandu-se calitatea impusa de ISO 9001.

Tevile de polietilena sunt realizate conform normativelor nationale (SR ISO) si internationale (ISO) specifice domeniului din care se amintesc:

- ISO 4427 (SR ISO 4427) Tevi din PE pentru transportul apei potabile – specificatii ISO 161 – 1 tevi din materiale termoplastice pentru transportul fluidelor.

Diametre exterioare nominale si presiuni nominale.

- ISO 1167 (SR ISO 1167) tevi din materiale plastice pentru transportul lichidelor.

Determinarea rezistentei la presiunea interioara.

- ISO 4440 - 1 (SR ISO 4440 - 1) tevi si fittinguri din materiale termoplastice.

Determinarea indicelui de fluiditate la cald în masa.

- ISO/DIS 11922 – 1 Tuburi din materiale plastice pentru transportul fluidelor.

Toate conductele din polietilena vor fi din plastic negru de inalta densitate (denumit in continuare PEID). Conductele din PEID vor fi fabricate in conformitate cu SR EN 13244 -2, SREN 12201-2, SR ISO 3607, SR ISO 4427; ISO 2506 sau echivalent. Conductele PEID vor fi PN 10 SDR 17 PE 100 (in conformitate cu ISO R161, Partea 1) daca nu este specificat altfel in alte sectiuni ale caietului de sarcini prezent. Conductele vor fi rezistente din punct de vedere chimic, in conformitate cu standardele ISO/DATA 8. Testarea se va realiza in conformitate cu standardele in vigoare.

Dimensiuni si tolerante

Polietilena este o materie inerta a carei rezistenta chimica la produsele agresive curente este excelenta. Acest material nu este atacat de diverse microorganisme si bacterii susceptibile de a se gasi în sol.

Tevile de polietilena pentru apa potabila sunt de culoare neagra si sunt marcate cu dungii longitudinale albastre. Dungile de identificare albastre în numar de 3, vor fi repartizate uniform pe circumferinta tubului.

Suprafata interioara si exterioara a tevilor trebuie sa fie curata, neteda si nu trebuie sa aiba dungii, crapaturi mici, gauri, ondulatii sau alte defecte.

Tuburile vor fi marcate prin inscriptionare la cald cu panglica conform normei NFT 54 –065 si ISO 1043 – 1. Marcajul se face din loc în loc si va contine urmatoarele informatii: Sigla fabricant, nr. de ordine al

fabricantului, NF certifica calitatea tubului, PE 100, aplicatia apa potabila, presiunea nominala, diametru * grosimea, data fabricatiei, numarul lotului de fabricatie și originea materiei prime.

Conditii tehnice cerute:

- PE 100, PN 10, SDR 17 De 250mm ,
- greutatea volumetrica a materialului de umplutura: 1.8 t/mc
- lichide vehiculate :
 - i. apa potabila si de incendiu (pH=6-7.5, t =5-20°C)
 - ii. neagresiva la materiale plastice
 - iii. temperatura de lucru 520°C
- durata de viata >50 ani
- coeficient de rugozitate hidraulica absoluta pentru peretii interiori: $k \leq 0.003$
- agremente: MLPAT, Ministerul Sanatatii, Standarde ISO, DIN, UNI, GEN, Standarde de productie, Marcaje (sigla producatorului, diametru, grosimea tubului, clasa de presiune etc);
- livrare conducte $De \leq 110$ mm colaci, $De \geq 110$ mm bare 6-12 m
- livrare piese speciale : la bucata
- caracteristici:
 - o PE100 - natura materialului
 - o SDR – raportul dintre diametrul exterior si grosimea tubului
- conditii de exploatare: transee cu sau fara apa subterana

Marcaje pe tuburile de polietilena si pe piesele de legatura

Oferta va cuprinde:

- agrement MLPTL
- aviz Ministerul sanatatii
- Standarde ISO, DIN, UNI, CEN
- Standardul de productie

Tuburile vor purta urmatoarele marcaje

- numele producatorului
- diametrul caracteristic (De)
- grosimea peretelui (mm)
- clasa de presiune (bari)
- marcaj longitudinal/linie albastra conform utilizarii pentru apa
- data fabricatiei
- marca de control a calitatii

Conductele vor fi marcate permanent cu identificarea producatorului (text sau sigla), diametrul nominal, literele "PE", clasa de calitate si clasa de presiune.

Diametrele exterioare ale conductei vor avea dimensiunea standard si grosimea peretilor va fi conform ISO R161, Partea 1 - dimensiuni metrice. Tolerantele pentru diametrul conductei si grosimea peretilor vor fi conform ISO 3607.

Coeficienti de siguranta calculati (dupa un proiect de norme ISO) dupa curbele de regresie ale PEID la 20 °C, ce se aplica rezistentei admisibile „σ”:

Garantii, documente si mostre

- Certificat de garantie a granulelor folosite, cu specificatii sau declaratie de nominalizare a caracteristicilor lor
- La livrare, producatorul va preda cumparatorului un saculet sigilat si semnat si parafat, continand 0.5 kg granule prelevate la inceputul sau in timpul fabricarii tuburilor
- Producatorul sau furnizorul trebuie sa dea asigurari oficiale ca tuburile, racordurile si piesele din PEID electrosudabile sunt din acelasi material sau echivalent. Indicele de fluiditate a racordurilor si pieselor trebuie sa fie echivalent cu cel a tuburilor si sa se incadreze in tolerantele de sudura a acestora
- Producatorul sau furnizorul trebuie sa indice tipul, calitatea si normele racordurilor si pieselor propuse si sa asigure respectarea tolerantelor pentru dimensiunile geometrice ale tuburilor, pentru asigurarea compatibilitatii dintre acestea (dimensiuni geometrice si calitate material)

Definitii, simboluri si abrevieri

- POLIETILENA (PE)

Exista diferite tipuri de polietilena (PE); fiecare tip se caracterizeaza prin rezistenta sa minima ceruta (MRS):

Clasificarea polietilenei	Rezistenta minim ceruta*	Presiune hidrostatica ** pe
---------------------------	--------------------------	-----------------------------

(confrom ISO)	MRS	Termen lung la 20°C (σ)
PE 100	10.0 MPa	8.0 MPa
PE 80	8.0 MPa	6.3 MPa
PE 63	6.3 MPa	5.0 MPa
PE 40	4.0 MPa	3.2 MPa
PE 32	3.2 MPa	2.5 MPa

* Minimum required strenght (MRS) – rezistența minimă cerută, denumire conforma cu ISO/CEN (în curs de omologare în CEE)

** Hydrostatic design stress – presiune hidrostatică proiectată (sau σ ca denumire curentă).

▪ PN – PMS

PN: Presiunea nominală (PN) a unui element de conductă este exprimată printr-un număr de referință care indică capacitatea acestui element de a rezista unei presiuni interioare. Ea corespunde valorii în bari a unei presiuni interioare de apă menținută constantă, pe care elementul de conductă trebuie să o suporte fără deteriorări și în condiții de siguranță corespunzătoare timp de 50 de ani la temperatura de 20°C

PMS: Presiunea maximă în serviciu (PMS) a unui element de conductă este presiunea interioară maximă admisă în serviciu în acest element pentru tipul de aplicație prevăzută.

PMS este legată de presiunea nominală în funcție de serviciul prevăzută.

Ea poate fi inferioară sau superioară presiunii nominale, după cum condițiile de serviciu sunt mai puțin severe față de condițiile de referință.

▪ SDR

Raportul dimensional standardizat (SDR) este o valoare numerică rotunjită care exprimă raportul dintre diametrul nominal (= diametrul exterior minim) și grosimea nominală (= grosimea minimă).

$$SDR = DN/g$$

▪ PROPRIETĂȚI ORGANIZATORICE

Sunt proprietăți de a conserva calitățile gustative ale fluidului transportat.

Aceste proprietăți sunt esențiale pentru rețelele de apă potabilă.

▪ DETIMBRARE

Factor de corecție, mai mic decât 1, care se aplică la PMS 20°C unei rețele atunci când condițiile de funcționare diferă mult față de condițiile standard (temperatura, produși chimici, condiții mecanice).

▪ PIERDERE DE SARCINĂ

Diferența de presiune între două puncte ale rețelei cauzată de frecarea fluidului de pereții conductei.

▪ DN – diametrul nominal exterior (valabil pentru tuburile din polietilenă).

▪ UTILITĂȚI DE PRESIUNE

Presiunea atmosferică de referință se echivalează cu:

- 1 atm (atmosfera)
- 760 mm coloană de mercur
- 10.33 m coloană de apă
- 1 bar
- 0.1 MPa (mega-Pascal)
- 1 kg/1.013 daN/cmp (deca-Newton/cmp)

▪ PEID – polietilenă de înaltă densitate

Domeniu de utilizare

Tuburile, racordurile (de îmbinare) și piesele (masoanele, coliere de priză) din PEID se vor folosi astfel:

a) la rețelele exterioare de transport și distribuție de apă potabilă, tehnologică și de incendiu, inclusiv bransamente;

b) ele se vor utiliza în raport cu presiunea și temperatura apei în rețea.

În terenuri sensibile la înmuiere se vor folosi numai în cazurile în care condițiile de execuție precizate în „Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire” - NP 125/ 2010.

Nu se vor utiliza țevile din PEID:

- la conducte așezate în locurile unde, în timpul exploatării, este posibilă deteriorarea lor prin lovire (varianta aeriană) și nu li se poate asigura o protecție eficientă împotriva loviturilor;
- la conductele montate în galerii unde există pericolul de apariție a incendiilor;
- la conductele montate îngropate în terenuri cu conținut de hidrocarburi.

Fitinguri PEID

Privitor la fittingurile din PEHD pentru îmbinarea cu țevile, există o gamă largă de asemenea produse, realizate prin injecție în matriță sau confecționate din segmente de țeavă. Fitingurile realizate prin injecție se împart în două categorii, în funcție de tehnologia de sudură : **fitinguri pentru sudură cap la cap și fittinguri de electrofuziune.**



Din punct de vedere al claselor de presiune sau SDR, fittingurile din segmente se pot realiza din toate sortimentele de țeavă incluse în standard. Producătorul fittingului din segmente va marca pe acesta SDR-ul efectiv al produsului, funcție de configurația acestuia. Fitingurile injectate în matriță pentru sudura cap la cap se produc în mod curent din PE100, pentru SDR11 și SDR17, iar fittingurile de electrofuziune se produc din PE100 pentru SDR11, cu excepția mufelor. Acestea sunt disponibile atât în opțiunea SDR11 cât și în opțiunea SDR17.

Șeile mecanice sunt disponibile pentru diametre nominale ale conductei principale între 20 și 315 mm și diametre de racordare între ½" și 4", filet interior. Șeile simple, fără inel de ranforsare pe racord, sunt utilizabile până la 10 bar presiune maximă de operare, iar cele cu inel de ranforsare până la 16 bar pentru diametrul conductei cuprins între 20 și 63 mm și 12,5 bar pentru diametrul conductei cuprins între 75 și 315 mm.

O altă categorie de fittinguri utilizabile în sisteme de conducte de presiune din PEHD o constituie fittingurile mecanice realizate din metal; acestea asigură de regulă tranziția de la țeava PEHD la alte elemente ale sistemului (robinetei metalici, contoare de apă, etc.) sau la conducte din alte materiale. Cea mai simplă trecere PEHD- metal se realizează cu flanșe.



Flanșa poate fi metalică sau din PP cu miez de oțel, adaptorul de flanșă este din PE100, iar garnitura din elastomer EPDM.

❖ **BANDA DE SEMNALIZARE (AVERTIZARE) A CONDUCTELOR DIN POLIETILENA**

Banda de culoare albastră cu grosimea de cca. 0.7 mm și lățimea 20-25 mm montată la cca. 50 cm deasupra generatoarei superioare a tubului de PEID după realizarea umpluturii cu pamant. Banda conține

insertie 2 fire metalice prinse solidar prin intermediul unei folii adezive de PE (diametru de 0,5 mm) din otel inoxidabil maleabil ce permite identificarea in teren a traseului conductei.

Firul metalic se va lega, pentru continuitate electrica ferma astfel sa se asigure un ansamblu pentru intreaga instalatie din zona. Pentru aceasta se impune inadirea capetelor firelor pozate deasupra conductelor de serviciu, legarea acestora la vane, hidranti si cutiile de protectie carosabile ale vanelor si hidrantilor.

Pentru detectarea traseului in plan orizontal se induce in firul de inox curent electric cu parametrii compatibili cu caracteristicile tehnice ale aparatului mobil de detectare.

Prin respectarea indicatiilor din prezenta specificatie se asigura posibilitatea tehnica de detectare a traseului conductelor instalate/montate in subteran.

Se va semnaliza prezenta conductei cu banda de polietilena, cu insertie metalica cu fir de inox.

Banda de semnalizare de polietilena se pozeaza cu ocazia umplerii cu balast concasat sort 0-50 mm a transeei in care s-au instalat conducte. Banda se asaza la 50 cm deasupra generatoarei superioare a conductei, dupa realizarea umpluturii de balast concasat sort 0-50 mm.

Parametrii benzii de semnalizare sunt :

- material polietilena
- culoare albastru
- latime ≥ 20 cm
- grosime $\geq 0,7$ mm
- durata de viata > 50 ani

Banda va fi insotita pe toata lungimea de doua fire metalice prinse solidar de aceasta cu benzi adezive din polietilena.

Firul metalic va avea urmatoorii parametri :

- diametrul 0,5 mm
- material otel inoxidabil maleabil

Firele metalice se vor lega, pentru continuitate electrica ferma astfel incat sa se asigure un ansamblu pentru intreaga instalatie din zona. Pentru aceasta se impune :

- innadirea capetelor firelor pozate deasupra conductelor de serviciu si deasupra bransamentelor;
- firele se leaga si la robineti, hidranti;
- cutiile de protectie (carosabile) ale robinetilor si hidrantilor;

Materiale

Se vor folosi numai materiale care corespund d.p.d.v. calitativ si care au agrementul tehnic MLPTL, precum si avizul Ministerului Sanatatii in cazul tuburilor, racordurilor si pieselor pentru apa potabila.

Se va urmari sa existe corespondenta intre racorduri, tuburi si piese, atunci cand producatorii sunt diferiti.

De regula, se vor utiliza acele tuburi care au piese de imbinare compatibile pentru PEID, fonta ductila, otel, PVC si eventual beton.

Pentru solventi degresanti, adezivi, garnituri, scule si dispozitive de montaj si intretinere se vor lua in considerare indicatiile producatorului de tuburi si racorduri.

Antreprenorul va trebui sa dovedeasca ca fabricantul propus de el pentru realizarea conductelor si fittingurilor este capabil sa respecte conditiile de calitate impuse de ISO 9001 sau EN 29001.

La marcarea tevilor din grupele MFR 003, 020 si 022 se va verifica valoarea MFR (de exemplu prin adeverinta de fabricatie). In afara zonelor hasurate precum si pentru tipul de materie prima PE 100 adeverinta de conformitate se va obtine in urma efectuarii probei de stabilitate la tractiune conform normelor in vigoare.

Toate materialele si calitatea lucrarilor vor fi supuse aprobarii dirigintelui de santier.

Aprobarea materialelor din punct de vedere sanitar este strict necesara.

Alte materiale

Pot fi utilizate si alte materiale pentru conductele retelei de alimentare cu apa, care sa corespunda scopului retelei si care sa aiba caracteristicile tehnice (rezistenta, siguranta in functionare, durata de viata etc.) cel putin egale cu cele ale materialelor propuse prin acest caiet de sarcini.

GENERALITATI

Domeniu de lucrari

Acest capitol cuprinde cerinte privind furnizarea si instalarea vanelor, hidrantilor si alte anexe pentru transportul apei pe retelele de distributie.

Desene

Detalii asupra amplasarii instalatiilor hidraulice si a constructiei caminelor de vane/golire, de aerisire/dezaerisire sunt prezentate in Desenele atasate la proiectul tehnic. Detaliile de montare a hidrantilor sunt de asemenea prezentate in Desene.

Informari si rapoarte

Constructorul va prezenta, detalii complete (incluzand specificatiile si desenele producatorului) pentru toate vanele si instrumentele de masura pe care intentioneaza sa le furnizeze, incluzand toate vanele cu clapeta, vanele de inchidere, vanele de aerisire, vanele de izolare, vanele de golire, vanele de aerisire, rezervoare si instrumentele de masura necesare.

Detaliile cuprinzand desenele de executie aplicabile caminelor, vanelor si bransamentelor la cladiri vor fi prezentate Dirigintului de santier de catre Constructor spre aprobare, cu cel putin o luna inainte de instalarea acestor articole.

Protectia la coroziune

Generalitati

Aceste specificatii aplicate vopsirii si acoperirea sistemelor polimerice sunt folosite sa protejeze suprafetele metalice impotriva coroziunii.

Pregatirea suprafetei si operatia de acoperire se vor supune tuturor dispozitiilor stabilite prin lege si ultimelor editii din standardele europene. Daca exista conflicte intre specificatii si standardele europene, cerintele din aceste specificatii vor predomina.

Pregatire anterioara pentru stratul de protectie:

- otelul trebuie sa corespunda gradului de rugina A sau B din ISO 8501-1;
- otelul galvanizat trebuie sa corespunda cu ISO 1461 si sa aibe un aspect uniform fara basici de ardere, portiuni neacoperite si alte defecte care ar putea fi daunatoare, pe durata functionarii, stratului protector propus;
- pulverizarea carcaselor de metal trebuie sa corespunda EN 22603 si va avea un aspect uniform fara basici de ardere, portiuni neacoperite, metal neaderent si alte defecte care ar putea fi daunatoare, pe durata functionarii, stratului protector propus;
- toate suprafetele trebuie sa fie libere, fara adaosuri.

Suprafetele mici din stratul protector galvanizat care pot fi distruse pe perioada asamblarii, instalarii sau transportului, pot fi reacoperite folosind o bagheta din aliaj de zinc cu punctul de topire scazut. Dimensiunea maxima a suprafetelor pentru care sunt acceptate astfel de reparatii este de 40 mm² / m² de conducta.

Impuritatile de pe suprafata vor fi inlaturate prin spalare cu apa curata. Grosimea si alte materiale similare vor fi indepartate de pe suprafata folosind un tip de emulsie pentru curatat, urmat de spalarea cu apa curata. Apa pentru spalare nu trebuie sa contina stabilizator sau aditivi. Suprafetele vor fi complet uscate inaintea procedurii cu niste operatii ulterioare.

Sistemul de protectie se va aplica tuturor conductelor metalice si imbinarilor sau cuplelor pentru vane, instrumente de masura sau alte componente, chiar daca au sau nu o acoperire protectoare aprobata de Diriginte.

Pe cat este posibil, imbinarile nu se vor acoperi pana la finalizarea cu succes a testelor hidrostatice.

Sistemul de protectie se va aplica pe toate vanele, fittingurile si alte componente metalice ingropate, in zonele stabilite de Diriginte pentru a fi protejate. Va fi prezentat si un sistem similar prin aplicare lichida, pentru protectia vanelor, fittingurilor, conductelor si elementelor metalice instalate in camine. Sistemul de protectie poate include, dar nu se va limita la infasurarea cu banda, acoperire epoxidica sau mastic, aprobate de Diriginte.

Acoperirile de protectie vor avea proprietati fizice corespunzatoare, in termenii rezistentei la abraziune, la intindere si tensionare. Grosimea finala a peliculei va depasi 500 microni, conform instructiunilor producatorului sau ale Dirigintului de santier.

Materiale

Materialele pentru acoperire trebuie stocate in conformitate cu instructiunile fabricantului si furnizate in containerele originale ce au etichetele si instructiunile fabricantului. Pentru materialele ce au o durata de valabilitate limitata, trebuie indicata data fabricatiei si durata de valabilitate.

Toate materialele care fac parte a aceluiasi sistem de acoperire trebuie sa fie compatibile si vor fi obtinute de la acelasi fabricant.

➤ *Acoperiri cu rasina epoxidica:*

Toate acoperirile trebuie sa aibe aprobare sanitara pentru apa potabila si sa fie in conformitate cu ultimele informatii ale fabricantului.

Acoperirea trebuie sa se supuna urmatoarelor standarde minime:

- Temperatura de incalzire 230°C;
- Finisajul trebuie sa fie neted, fara incovoieri sau rulari;
- Fara imprastieri ca urmare a testului de impact;
- Detectarea 100 % folosind un minim de 2000V (voltajul va varia in functie de grosimea peliculei uscate adresate acoperirii);
- Tehnica testarii DSC.

➤ *Acoperiri bituminoase:*

Solutia bituminoasa pentru aplicarea la rece trebuie sa se supuna Standardelor Euro pentru mai multe scopuri. Pentru a se evita posibilitatea prezentei hidrocarburilor carcinogenice aromatice in toate vopselele bituminoase si acoperirile, trebuie fabricate din bitum natural sau din bitum asfaltic dar nu din bitum din carbune. Acoperirile din bitum natural fierbinte trebuie sa fie conforme cu Standardele Europene.

➤ *Calitatea acoperirilor*

Unde este ceruta de catre Diriginte, pregatirea suprafetei si aplicarea sistemului de acoperire vor fi expuse pentru inspectie si aprobare.

Unde este specificat de catre Diriginte, vor fi expediate mostrele din materialele de acoperire la desemnarea testarii autorizate ale Dirigintelui de santier. Mostrele vor fi furnizate in timp suficient pentru a permite testarea inaintea inceperii aplicatiei.

Protectia imbinarilor ingropate

Constructorul va asigura protectie la coroziune pentru toate locatiile stabilite de diriginte, pentru toate suruburile, piulitele si saibele, imbinarile cu flanse, colierele, cuplajele si alte piese metalice. Protectia aplicata la rece pentru conducte de metal subterane va cuprinde o captuseala de mastic si o banda infasurata. Sistemul de protectie va fi supus aprobarii dirigintelui.

Constructorul trebuie sa asigure acoperirea completa a piesei, acordandu-se atentie marginilor ascutite sau schimbarilor rapide de forma, cum sunt cele ale suruburilor, piulitelor si imbinarilor cu flanse.

Suporti

Pentru asigurarea stabilitatii vanelor din camine, acestea se vor amplasa pe suporturi metalice. Rezemarea se va asigura prin intermediul unor sei metalice, fiind interzisa rezemarea punctiforma direct pe profile de diverse forme.

Se vor confectiona suporturi din profile, ansamblate prin sudura, urmata de protejarea anticoroziva.

Cu referire la executia sudurilor se vor respecta prevederile din prezentul caiet de sarcini.

Protectia suportilor se va realiza prin grunduire – vopsire cu vopsea perclorvinilica, dupa o prealabila curatire a suprafetelor cu peria de sarma si degresare.

Vopsitorii

In vederea vopsirii elementelor metalice ale instalatiei hidraulice, fiecare piesa va fi frecata cu peria de sarma pana la indepartarea totala a ruginii, exfolierilor si a altor depuneri pe conducta. Se vor indeparta, cu solventi adecvati, toate petele de uleiuri si grasimi, dupa care se vor lasa sa se usuce.

Se va aplica stratul de grund, cu pensula sau pistolul de vopsit, in grosimea de minim 20 microni, avand in vedere realizarea unei pelicule uniforme.

Peste stratul de grund se va aplica vopsea perclorvinilica in doua straturi, grosimea totala fiind cca. 60 microni.

Montajul instalatiilor hidraulice

Operatii premergatoare montajului

Montajul instalatiilor aferente unor camine, se va executa conform prevederilor acestui aliniat din caietul de sarcini.

Înainte de montare în instalație a armaturilor, (indiferent de tipul lor) acestea vor trebui încercate la banc, pentru verificarea funcționării normale (etansare perfectă, închidere – deschidere completă a clapetei sau sectorului, manevra ușoară fără blocări, etc.).

Toate îmbinările cu flanse vor trebui să fie lipsite de eforturi.

Eventualele corecturi a ansamblului unei linii hidraulice, datorate toleranțelor de execuție, se vor face cu inele de reglaj special confecționate.

Nu se admite folosirea a două garnituri la o îmbinare.

Montajul armaturilor în instalații

Vanele care se vor instala pe linia de conductă vor fi prevăzute cu îmbinări demontabile sau adaptoare cu flanse care să permită demontarea facilă.

La montajul robinetelor pe o conductă tehnologică se va evita ca robinetul să constituie punct de sprijin pentru conductă.

În mod normal, robinetul trebuie să fie susținut de conductă.

Robinetele se pot monta pe conductă în orice poziție. La robinetele tip fluture se va evita instalarea robinetului cu axul clapetei în poziție verticală, iar la robinetele cu sertar, se va evita montarea pe conductă cu axul vertical în jos.

Suruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanse ale armaturilor vor fi astfel strânse încât:

- să se realizeze eforturi uniforme în fiecare surub sau prezon; se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
- să asigure etanșeitatea îmbinării;
- să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanselor sau a altor cauze.

Montajul fittingurilor în instalații

Toate îmbinările cu flanse vor trebui să fie lipsite de eforturi.

Suruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanse vor fi astfel strânse încât:

- să se realizeze eforturi uniforme în fiecare surub sau prezon. Se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
- să asigure etanșeitatea îmbinării;
- să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanselor sau a altor cauze.

Stuturile, reductiile, coturile și alte piese vor avea diametrul conductei pe care se montează și se vor asambla cu ajutorul flanselor și buloanelor.

Suduri

Sudurile metalice se vor efectua de sudori autorizați ISCIR, folosind proceduri de sudare omologate de ISCIR.

La sudarea flanselor și altor piese se vor folosi electrozi adecvați materialelor ce trebuie sudate, pentru care Constructorul va emite certificate de calitate.

Toate sudurile vor trebui patrunse pe întreaga secțiune sudată.

Se va acorda o grijă deosebită alinierii corecte a pieselor ce trebuie sudate și a perpendicularității flanselor pe conductă.

Personalul care execută operația de control nedistructiv a sudurilor, trebuie să fie autorizat în conformitate cu PT ISCIR CR 11.

Verificarea sudurilor se va face vizual și apoi se va face analiză defectoscopică prin ultrasunete a sudurilor la conducte.

Rezultatele controlului vor fi consemnate în buletine de examinare și vor fi prezentate la recepția preliminară și finală a lucrărilor.

Depozitarea electrozilor se va face în locuri uscate, ferite de intemperii, fiind interzisă sudarea cu electrozi umezi.

Defectele cordoanelor de sudură depistate la controlul vizual, vor fi îndepărtate cu mijloace mecanice până la materialul sanatos, după care vor fi refăcute sudurile.

Modul și condițiile de reparare vor fi stabilite prin tehnologia de sudare omologată respectiv tehnologiile care au fost folosite la realizarea sudurilor inițiale.

Porțiunile din îmbinările sudate vor fi verificate după remediere ca și sudurile inițiale.

Dispoziții finale

La predarea lucrărilor Beneficiarului, toate utilajele, armaturile, etc., vor trebui să funcționeze silențios, iar îmbinările să fie perfect etanșe, nefiind admise pierderi de apă.

Constructorul va garanta calitatea lucrarilor si atingerea parametrilor proiectati, pentru intregul ansamblu al lucrarilor. Dirigintele de santier are dreptul de a controla tot santierul, atelierele de confectii, Constructorul asigurand facilitatile pentru acestea.

Controlul Dirigintele de santier nu diminueaza cu nimic responsabilitatea Constructorului privind executia de calitate a lucrarilor.

Materialele si produsele folosite de constructor, trebuie sa fie insotite de certificate de calitate. Este interzisa utilizarea materialelor care nu sunt insotite de certificatul de calitate.

Utilizarea altor materiale in afara celor specificate in proiect, se va putea face numai cu avizul dirigintelui de santier, care va stabili conditiile de acceptare.

Beneficiarul, poate dispune oprirea lucrarilor daca se constata abateri sau nerespectari ale caietului de sarcini sau poate dispune demontarea unor lucrari sau instalatii executate necorespunzator.

Constructorul va pune la dispozitia Dirigintelui de santier, la cererea acestuia, documentele din care sa rezulte calitatea materialelor puse in opera, sau a calitatii lucrarilor executate.

Toate deficientele de executie, de schimbare a calitatii materialelor, puse in opera fara acordul Dirigintelui de santier, se vor remedia prin grija si pe cheltuiala Constructorului.

NOTE IMPORTANTE

a) Prezentul caiet de sarcini se va citi impreuna cu instructiunile date de furnizorul conductelor pentru:

- transportul conductelor si fittingurilor din polietilena;
- stocarea si manipularea lor, la locul de punere in opera;
- pregatirea conductelor, fittingurilor si garniturilor de cauciuc pentru montare;
- lansarea in sant si montarea propriu-zisa a conductelor, a robinetelor, compensatorilor, etc.
- probele de presiune
- instructiuni pentru conditii speciale (de calitate a terenului de fundatie, de pante accentuate, cu apa freatica, coroziva, etc.)

b) Se recomanda specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistenta directa a unor specialisti de la firma furnizoare.

Antreprenorul are obligatia sa studieze documentatia completa privind obiectivul respectiv (adica toate partile scrise si cele desenate), precum si legislatia in vigoare, standardele, cataloagele oficiale sau alte documente la care se face trimitere de catre proiectant, astfel incat la inceperea executiei sa-i fie clare, pana la cel mai mic amanunt, toate lucrarile de constructii si instalatii, atat din punct de vedere tehnic cat si din punct de vedere economic.

Se vor analiza toate prevederile din avizele si acordurile obtinute pana la data inceperii executiei pentru lucrarile respective si se va tine seama de ele in timpul executiei.

Executantul (atat antreprenorul general cat si subcontractantii) sunt obligati a poseda la santier (punctul de lucru), pe toata durata de executie a lucrarilor si a probelor, intreaga documentatie tehnica pe baza careia se executa lucrarile respective.

Se interzice executantului de a pune prezenta documentatie la dispozitia persoanelor straine, neinteresate de realizarea fizica a lucrarilor respective.

Prin documentatie se intelege intregul material scris sau desenat, continand probleme tehnice, economice sau de interes general, precum si toate dispozitiile de santier. Fac deasemenea parte din documentatie si procesele verbale de lucrari ascunse, semnate obligatoriu de seful de santier, de delegatul CTC al executantului si de dirigintele de santier.

Orice ordin, dispozitie de santier, nota de comanda suplimentara si/sau renuntare, sau orice in scris (dat direct la santier sau la esaloanele superioare executantului de la punctul de lucru) menit a modifica prevederile documentatiei tehnice si economice nu se considera valabile fara obtinerea (inainte de punerea in opera) a avizului scris si nemijlocit al proiectantului si al dirigintelui.

Detaliile de executie, pentru anumite lucrari de interventii sau procese tehnologice specifice, se vor elabora/definitiva pe parcursul executiei lucrarilor la obiectivul de investii.

1.5. Tehnica montarii in santuri deschise a conductelor din polietilena de inalta densitate, comporta urmatoarele faze si operatiuni:

a) Faza premergatoare

- a.1. Pregatirea traseului conductei (eliberarea terenului si amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea si manipularea materialelor).
- a.2. Marcarea traseului si fixarea de repere in afara amprizei lucrarilor, in vederea executiei lucrarilor.
- a.3. Receptia, sortarea si transportul tevilor si a celorlalte materiale legate de executia lucrarilor.
- a.4. Pregatirea si realizarea unui montaj preliminar al instalatiilor hidraulice din camine (acolo unde este cazul).

b) Faza de executie

- b.1. Saparea transeelor manual sau mecanizat, conform indicatiilor din proiect.

- b.2. Pregătirea patului de pozare a tuburilor.
- b.3. Lansarea cu atenție, cu utilaje specializate a tuburilor și fittingurilor, etc. necesare.
- b.4. Curățirea capetelor drepte, centrarea tuburilor și ungerea garniturilor, conform indicațiilor furnizorilor de tuburi.
- b.5. Lipirea conductei de polietilena.
- b.6. Umplerea parțială a tranșei cu balast concasat 0-50 mm (lăsând mansoanele sau zonele de lipitura descoperite).
- b.7. Montarea armaturilor, pieselor speciale și executia caminelor de vane din B.A. (unde este cazul)
- b.8. Compactarea umpluturilor în straturi de 20 cm

c) Faza de probe și punere în funcțiune

- c.1. Executarea închiderii la capete a fiecărui tronson la care se face proba de presiune.
- c.2. Executarea masivelor de ancoraj, provizorii, la capetele tronsoanelor (dacă este cazul)
- c.3. Executarea montajului de alimentare cu apă la partea de sus a conductei pentru care se face proba și de evacuare a apei (în partea de jos) a conductei (cu toate accesoriile necesare: robineti, manometre, etc.).
- c.4. Proba de presiune necesară, executată în conformitate cu normativele în vigoare cu privire la presiunea de încercare, pierderile de presiune de încercare, pierderile de presiune admisibile, etc.
- c.5. Înlăturarea defectiunilor (în caz că există pierderi de apă) și refacerea probei.
- c.6. Executarea umpluturilor și refacerea terenului și a îmbracamintii rutiere (conform destinației inițiale).
- c.7. Legarea tronsoanelor.
- c.8. Proba generală a conductei și completarea umpluturilor.
- c.9. Spălarea cu apă curată a conductelor montate
- c.10
- c.13. Recepția generală a conductei.

I.5. Din prezentul caiet de sarcini fac parte și standardele și normativele (românești și internaționale) cât și instrucțiunile privind executia terasamentelor, a sprijinirii, a montării tuburilor, a lipirii tuburilor, probelor de presiune, protecției muncii pe perioada executiei, etc.

1 Pregătirea traseului

Amplasarea lucrărilor de construcții și instalații care fac obiectul prezentei documentații se va face după ce executantul va materializa în teren, axele lucrărilor respective, iar executantul și dirigintele de șantier vor semna documentul care se încheie cu această ocazie.

Trasarea pe teren a conductelor se face conform prevederilor STAS 9824/5-75.

Totodată se vor recunoaște în teren reperii topografici și se va verifica corectitudinea și concordanța cotelor acestora.

Se vor convoca reprezentanții detinatorilor de rețele/instalații subterane în zona afectată de lucrări, pentru validarea în teren a amplasamentului instalațiilor respective la care se face referire în documentația tehnică. Cu această ocazie vor fi obținute și informații privind amplasarea unor rețele/instalații și construcții subterane din teren.

Antreprenorul va verifica traseul coordonat și avizat de detinatorii de rețele edilitare din proiect cu datele din teren și se va asigura că există condiții pentru începerea lucrărilor.

În punctele de intersecție cu conductele existente (gaze, canal, etc) precum și la intersecția cu cabluri electrice și de canalizare telefonică, antreprenorul va executa sondaje de recunoaștere, perpendicular pe traseele conductelor proiectate.

În cazul în care anumiți parametrii, cum ar fi natura solului, condițiile de pozare, etc, vor fi în discordanță cu prescripțiile din documentația tehnică, se va informa proiectantul și beneficiarul.

Traseul conductei se va materializa pe teren prin repere amplasate pe ax, în punctele caracteristice: la coturi în plan vertical și orizontal, în varfurile de unghiuri, la tangentele de intrare și ieșire din curbe, în punctele de intersecție cu alte conducte și la bransamente.

Reperele 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.

Se vor încheia procese verbale de predare a bazei de nivelment și de constatare/corelate cu lucrările edilitare (apa, canal, gaze, electrice, telefonie) existente, împreună cu delegații societăților ce dețin aceste rețele.

După predarea amplasamentelor, investitorul înmânează antreprenorului „Ordinul de începere a lucrărilor”.

Lucrările de organizare de șantier trebuie realizate la scurt timp după primirea Ordinului de începere a executiei lucrărilor.

Se va amenaja traseul si se va pregati amplasamentul (eliberarea terenului, asigurarea accesului de-a lungul traseului pentru aprovizionarea materialelor si manipularea acestora, receptia, sortarea, transportul tevilor si a materialelor necesare pentru executia lucrarilor.

3.2 Manipularea, transportul, depozitarea si conservarea materialelor

3.2.1 Aprobarea materialelor

Inainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru Lucrari permanente, Antreprenorul va prezenta dirigintelui de santier datele de identificare ale producatorului sau furnizorului propus, va supune aprobarii specificatiile materialelor si detalii ale locului de origine sau de productie. Daca se cere de catre Dirigintele de Santir, Antreprenorul va furniza acestuia pentru pastrare o copie a oricarei astfel de comenzi facute.

Toate materialele folosite in lucrarile permanente trebuie sa fie noi, in afara cazului cand folosirea materialului existent este permis in mod expres de catre Beneficiar.

3.2.2 Principii generale

Tuburile din polietilena sunt rigide, relativ usoare, deci usor de manevrat. Sunt robuste, rezistente la socuri si nu se sparg. Totusi este absolut necesar ca manipularea si transportul tuburilor din PEID sa se faca cu atentie, pentru a le feri de lovituri si zgarieturi.

Pentru manevrare si ancorare, este admisa numai folosirea chingilor de nylon sau polipropilena. Se interzice folosirea lanturilor sau a carligelor metalice in contact cu materialul. La incarcarea, descarcarea si alte diverse manipulări in depozite si pe santiere, tuburile din PE nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita sau arunca alte materiale.

Tuburile din PEID se livreaza si se transporta orizontal, in pachetele ambalate, pentru diametrele de la DN > 110 mm, iar pentru DN < 110 mm in colaci sau pe tamburi. In timpul verii, tuburile, racordurile si piesele din PEID se transporta acoperite cu prelate.

Tuburile din PEID cu DN > 110 mm se vor aseza in stive cu inaltime maxima de 1.5 m. Se recomanda astuparea provizorie a capetelor tuburilor pentru a impiedica intrarea animalelor, pietrelor, pamantului sau apei.

Tuburile, racordurile si piesele din PEID se depoziteaza in magazii sau locuri acoperite si ferite de soare. Trebuie sa se evite orice contact cu hidrocarburi (carburanti, uleiuri...).

Temperatura recomandata de depozitare este intre + 5 °C ... + 40 °C si nu vor avea in apropiere surse de caldura.

Depozitarea se va face pe suprafete orizontale, pentru pastrarea caracteristicilor geometrice ale tuburilor. Racordurile si piesele se vor depozita in rafturi, pe sortimente si dimensiuni.

Materialele folosite in lucrari, care sunt, sau pot fi in contact cu apa tratata sau netratata nu vor contine nici o substanta care ar putea da gust, miros sau toxicitate, sau sa fie in alt mod daunator sanatatii, sau sa afecteze negativ apa transportata.

Materialele si echipamentul vor fi conforme specificatiilor proiectului si acolo unde sunt alte materiale folosite trebuie obtinuta aprobarea prealabila a dirigintelui de santier si daca este necesar a Ministerului Sanatatii sau a altor organisme abilitate.

Instalatiile hidraulice prevazute in proiect se vor aproviziona conform indicatiilor din Listele de cantitati de lucrari, parte scrisa si desenta si prescriptiile oficiale privind calitatea instalatiilor.

Materialele folosite (tevi, armaturi, flanse) vor avea caracteristicile prevazute in standardele de stat si se vor verifica daca corespund tehnic si calitativ prevederilor proiectului respectiv, sa nu prezinte defasonari, blocari la armaturi. Se va verifica starea sudurilor, a flanselor, functionarea pompelor, armaturilor si aparatelor.

Antreprenorul va asigura toate conductele, fittingurile, vanele si alte materiale necesare, dupa cum este indicat in Plansele desenate si dupa cum este cerut pentru executarea corespunzatoare a Lucrarilor.

Daca este necesara furnizarea de catre Antreprenor a unor conducte, vane, fittinguri sau alte materiale suplimentare, acestea vor respecta aceste Specificatii sau alte Specificatii detaliate, care ar putea fi solicitate de catre dirigintele de santier.

3.2.3 Reguli practice

Tuburile din PEID trebuie sa fie ridicate si nu tarate sau rostogolite pe pamant sau pe obiecte dure. Trebuie sa se evite contactul cu piesele metalice iesite in afara, de ex.: Protejarea, in timpul transportului, a partilor metalice ale vehiculului si controlarea platformelor camioanelor, cat si a paletilor de manevrare (cuie...).

Tuburile vor fi stocate pe suprafete plane si amenajate (fara pietre iesite in afara). Pentru o stocare de lunga durata, este bine sa se evite contactul direct cu solul folosind, de exemplu, paleti.

Colacii vor fi selectati de preferinta culcati. In acest caz, suprapunerea colacilor nu va trebui sa depaseasca inaltimea de un metru. Este de preferat sa nu se dezlege colacii din chingi decat in momentul utilizarii lor pe santier. Tuburile trebuie sa fie utilizate in ordinea livrării lor.

3.2.4 Reguli speciale pentru tuburile infasurate pe tamburi

Chiar pe suprafețe plane, este obligatorie sprijinirea de o parte și de alta a tamburului, atât pentru ambalaje pline, cât și pentru cele goale. Pe șantier, sprijinirea se poate realiza foarte simplu cu ajutorul caramizilor.

Distanța până la sol va fi supravegheată, în special pe șantier.

În timpul transportului cu camionul, tamburul va fi așezat astfel încât să fie sprijinit în patru puncte pe platformă și totodată legat cu chingi pentru ca eforturile să se exercite asupra partilor metalice ale tamburului și nu asupra tubului.

Legarea în chingi a tubului, realizată strat cu strat, se va păstra până la utilizarea pe șantier. În caz de utilizare parțială, extremitatea exterioară liberă va fi ancorată solid înainte de orice manevră.

3.2.5 Temperaturi de prelucrare și montare pe șantier

Temperatura optimă de prelucrare și montare a tuburilor din PEID este între + 5 °C ... + 30 °C. Când se depășesc aceste temperaturi se iau măsuri speciale: între + 5 °C ... - 5 °C se asigură corturi încălzite, iar peste + 30 °C se feresc de razele soarelui.

3.2.6 Verificarea materialelor

Înainte de folosire, tuburile, racordurile și piesele din PEID vor fi verificate vizual și dimensional, astfel:

a) La examinarea cu ochiul liber, tuburile trebuie să fie liniare; culoarea să fie uniformă; suprafețele interioară și exterioară să fie netede, fără fisuri, arsuri cu cojeli.

Nu se admit goluri de aer, incluziuni și arsuri în secțiunea transversală a tuburilor.

Suprafața interioară și exterioară a racordurilor și pieselor din PEID trebuie să fie netede, fără denivelări, arsuri, zgărieturi, incluziuni, cojeli.

b) Abaterile geometrice ale tuburilor, racordurilor și pieselor din PEID la măsurarea cu sublerul trebuie să se înscrie în norme.

Tuburile, racordurile și piesele din PEID găsite necorespunzătoare se refuza la recepție și nu se introduc în lucru.

CAP. IV. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ

4.1 Generalități

Pentru orice șantier de montaj de conducte de apă potabilă este obligatoriu să se niveleze cu grijă fundul tranșeei, cu scopul ca panta să fie constantă între punctele de începere și încheiere a pantei prevăzute, iar cotele tuburilor după pozare să fie în conformitate cu cele înscrise în profilul în lung, din proiect.

4.2 Trasarea lucrărilor inclusiv cota de fundare

Pentru pozarea tuburilor în rețelele de apă, se utilizează frecvent trei metode de trasare:

- cu jaloane de nivel (teuri).
- cu utilizarea nivelei (cu luneta).
- cu laser (pentru șantierele importante).

Jaloanele de nivel (teuri) sunt constituite din teuri fixate pe picioare. Sunt folosite în seturi de 3, din care 2 cu marcaj simplu alb și 1 cu marcaj dublu roșu și alb și sunt utilizate pentru a determina cotele punctelor intermediare ale pantei ce trebuie respectate pe o conductă careia i se cunosc doar punctele extreme.

La utilizarea nivelei, obiectivul este de a cauta înălțimea diferitelor puncte ale generatoarei superioare a conductei de sub o suprafață de nivel luată ca origine, această origine fiind materializată printr-un punct de referință a cărui cotă este cunoscută și care este marcată pe un jalon sau un reper de nivelment. Cunoscând panta de respectat, cât și lungimea unui tub, este ușor să se calculeze cotele prevăzute ale diferitelor puncte ale conductei.

Pe șantierele importante, se utilizează aparate cu laser cu scopul de a stabili aliniamentul și panta conductelor. Laserul emite un fascicul de lumină roșie intens și precis localizat care servește ca referință în direcție și în pantă. Raza este vizualizată pe o tintă sub formă unei pete luminoase. Tinta poate fi plasată fie pe tub, fie pe un jalon. Reglajul constă în a plasa pata roșie în mijlocul țintei.

Această metodă prezintă numeroase avantaje, care sunt, între altele:

- siguranța obținerii unei pante și a unei direcții precise;
- corectarea fundului tranșeei cu rapiditate și precizie, deoarece adâncimea este controlată în permanență, ceea ce evită compensările în adâncime cu materiale de umplutură costisitoare;
- utilizarea mai bună a echipei de șantier, disponibilă pentru alte operații.

Pe parcursul realizării lucrărilor mai sus menționate se va verifica:

Ce se verifica	Cum se face verificarea	Acte ce se vor întocmi	Cine participa
----------------	-------------------------	------------------------	----------------

Modul in care s-a realizat trasarea si respectarea cotei de fundare	Control vizual sau cu aparatura specifica	Procese verbale	Diriginte Constructor
---	---	-----------------	-----------------------

4.3 Sapatura si sprijinirea transeelor

Sectiunea specificatiilor se refera la lucrarile de terasamente autorizate, necesare pentru montarea conductelor ingropate, lucrari care includ in ordine specifica:

- operatii pregatitoare privind transpunerea proiectului pe teren,
- desfacerea sistemelor de suprafata ale cotelor de teren,
- scarificarea sistemului cotei de teren si separarea materialului scarificat
- sapaturi mecanizate si manuale in taluz vertical sau orizontal pentru transee,
- sprijiniri ale malurilor (daca este cazul)
- protejarea celorlalte retele subterane intalnite (daca este cazul)
- evacuarea apelor acumulate in spatiile de lucru si adiacente (daca este cazul)
- imbunatatiri ale terenurilor slabe de fundare (daca este cazul)
- pregatirea paturilor din material granular pentru pozare conducte ingropate,
- pozarea conductelor imbinate,
- executarea pe tipuri a straturilor de umpluturi compactate,
- refacerea sistemelor de suprafata afectate de lucrari sau de organizari de santier.

Se mai refera la:

- materialele utilizabile, specifice terasamentelor si asigurarea gradelor de compactare,
- incarcari si transporturi cu diferite mijloace,
- controlul privind realizarea nivelelor de calitate corespunzatoare cerintelor specifice,
- asigurarea conditiilor pentru receptionarea lucrarilor proiectate.

Inainte de inceperea sapaturilor se vor verifica toate cotele din proiect cu situatia din teren prin sondaje (obligatoriu in punctele de legatura la conductele existente). In cazul in care se vor constata neconcordanțe se va lua legatura cu proiectantul.

Sapaturile se vor executa mecanizat pe 1,1m adancime de la nivelul terenului cu corectarea manuala a malurilor pentru montarea sprijinirilor necesare, iar restul manual pana la cota finala a sapaturii. Pentru adancimi $h < 5m$, malurile transeei vor fi sprijinite cu dulapi metalici de inventar asezati orizontal cu interspatii de la 0-20cm, conform Normelor de Tehnica Securitatii Muncii.

Excedentul de pamant se va transporta la groapa sau la un depozit intermediar stabilit anterior.

In situatia in care depozitul de pamant rezultat din sapatura va fi depozitat lateral transeei, se va avea grija ca in lungul santului sa fie lasata libera o bancheta de min. 0.7m latime intre marginea sapaturii si depozitul de pamant.

Pe toata durata lucrarilor, transeea va fi obligatoriu imprejmuita si se vor instala panouri avertizoare iar pe timp de noapte va fi semnalizata corespunzator pentru prevenirea oricaror accidente. Se vor monta podete pentru traversarea santurilor. Se vor monta placute avertizoare care sa semnalizeze locurile periculoase pe timp de zi si de noapte.

Avizarea lucrarilor de terasamente

Inainte de a incepe orice lucrari de acest fel pe un amplasament, Constructorul va anunta in scris Dirigintele de santier (dirigintele de santier) cu cel putin 7 zile inainte de data propusa. In aceasta perioada Constructorul va tine evidenta nivelelor solului si topografiei, spre aprobarea Dirigintelui de santier (dirigintele de santier), pentru masuratorile lucrarii.

Constructorul va fi complet responsabil de asigurarea drumurilor temporare pentru ocolire, a barierelor, semnelor de avertizare, iluminat si paza. Beneficiarul nu va suporta nici o penalitate impusa de autoritatile abilitate, pentru orice intarziere fata de termenele prevazute in autorizatiile de spargere.

Excavarea santurilor pentru conducte va avea un avans de cel putin 15 m fata de operatiunile de punere in opera a conductelor. Aici sunt incluse si excavatiile pentru ramificatii, caz in care cei 15 m vor fi sapati in toate directiile urmate de ramificatie.

In cazul in care Constructorul nu sapa in avans conform pretentiilor, scoaterea conductelor deja montate si repunerea lor dupa executarea sapaturilor in avans, vor fi facute pe cheltuiala acestuia.

In locurile unde santurile pentru conducte subtraverseaza drumuri, adancimea acestora va fi minim necesara stabilita in proiect, iar Constructorul este incurajat sa foloseasca fierastrae speciale circulare pentru pregatirea marginilor santului, in functie de materialul ce trebuie sapat.

La saparea santurilor se va tine cont de: felul terenului, existenta apei freatice, necesitatea sprijinirilor, diametrul tevilor, tehnologia de montaj.

Santul poate fi sapat inainte sau dupa asamblarea tevilor pe traseu. Prin saparea ulterioara a santului, se pot obtine economii insemnate.

Sapaturile se vor executa partial mecanic si manual, functie de conditiile impuse in zona de lucru si conform specificatiilor din listele de cantitati.

Sapatura mecanizata se va face cu excavator cu descarcarea pamantului pe mal si in auto (excedentarii). Sapaturile se vor executa in prezenta sprijinirilor. Sapatura ultimului strat pana la cota din proiect si finisarea platformei se va executa imediat inainte de asezarea stratului de nisip sub conducta si a stratului de egalizare pentru constructii, pentru a evita degradarea terenului de fundare. Operatiunea se va executa pe timp uscat, fiind interzis lucrul pe timp de ploaie. In cazul in care se constata aparitia crapaturilor paralele cu marginea superioara a transeelor sau a gropilor se vor lua masuri de consolidare suplimentara a malurilor pentru a evita surparile.

Pe timp de zi si noapte se vor lua masuri de semnalizare a sapaturilor, se vor monta parapeti de protectie pe o singura parte pe toata lungimea santului deschis, se vor monta podete de circulatie pietonale peste sant in zona de circulatie pietonala.

Dupa executarea sapaturii se va proceda la receptia calitativa a lucrarii referitor la natura terenului, cote in plan si cote de nivel. Receptia calitativa se va consemna in procese-verbale incheiate cu participarea Constructorului si a Beneficiarului.

Constructorul se va asigura ca in fiecare punct latimea transeei este suficienta pentru a permite pozarea, imbinarea, realizarea patului si a imprejmuirii si reumplerea in jurul conductei conform cerintelor Dirigintei de santier (dirigintei de santier).

Acolo unde imbinarea sau sudarea conductelor si/sau accesoriilor trebuie realizata in transee, transeea va fi largita si/sau adancita in forma de clopot, la dimensiunea necesara stabilita de catre Diriginta (diriginta de santier). Aceasta largire trebuie sa permita executarea facila a sudurilor, imbinarilor si fixarilor in toate etapele acestora, a tuturor reparatiilor necesare la conducte si la acoperirea de protectie, si inspectarea acestor operatiuni.

Constructorul va sustine peretii in toate zonele in care acestia sunt slabiti indiferent de cauza, si va indeparta materialul prabusit.

In zonele inaccesibile pentru echipamentele de excavare, sau in care Diriginta de santier (diriginta de santier) considera ca utilizarea acestor echipamente este imposibila sau de nedorit, indiferent de motiv, excavarea transeei se va realiza manual. Nu se vor efectua plati suplimentare pentru lucrarile in zonele greu accesibile.

Cu cel putin doua saptamani inainte de inceperea excavarii de transee, Constructorul ii va prezenta Dirigintei de santier (diriginta de santier) propunerea sa pentru amplasarea temporara si depozitarea a materialului excavat, inclusiv locul de depozitare. Daca Diriginta de santier (diriginta de santier) considera propunerea ca nesatisfacatoare, aceasta poate fi respinsa iar Constructorul va trebui sa o revizuiasca corespunzator. Toate costurile suplimentare impuse de o propunere revizuita vor fi suportate de Constructor. Constructorul va obtine aprobarea din partea autoritatilor pentru depozitarea materialului excavat.

Extinderea excavatiilor

Extinderea excavatiilor va fi cea minim stabilita de Diriginta (diriginta de santier), pentru construirea lucrarii.

Excavarea de santuri pentru conducte va fi intotdeauna limitata la lungimile aprobate anterior, in scris de Diriginta (diriginta de santier). Cu exceptia aprobarii scrise a Dirigintei de santier (diriginta de santier), lucrarea pe fiecare portiune aprobata va fi executata pana la finalizarea acesteia, inainte de inceperea lucrarii pe o portiune noua.

Excavarea materialului necorespunzator

Daca, in urma oricarei excavari constructorul intalneste material care dupa parerea lui poate fi necorespunzator executiei lucrarii, el va informa imediat Diriginta de santier (diriginta de santier), care va da instructiuni in scris Constructorului, asupra faptului ca materialul in cauza va fi tratat ca defectuos. Daca este cazul, materialul defectuos va fi indepartat de Constructor. Constructorul va umple golurile astfel formate cu material granular corespunzator, cu aprobarea Dirigintei de santier (diriginta de santier). Omiterea de catre constructor in a da instructiuni scrise, nu va elibera antreprenorul general de raspunderile pentru defectele de executie, daca anterior executarii acelei portiuni de lucrare, Constructorul, nu a cerut in scris Dirigintei de santier (diriginta de santier) inspectarea portiunii de lucrare.

4.4 Patul de pozare

Comportamentul conductelor din polietilena este influentat si conditionat de modul corect de realizare a radierului transeei, a patului de fundare si a umpluturilor.

Pozarea conductei se va face astfel incat sa se realizeze:

- actiunea efectului lateral al terenului;
- protectia tubului impotriva efectului sarcinilor concentrate rezultate din prezenta unor corpuri dure la periferia sa.

Aceste conditii vor fi realizate prin executarea unui pat de pozare din nisip cu grosimea de 10 cm cu granulatia **1+7 mm**.

Materialul pentru patul de pozare se selecteaza cu grija, astfel incat sa raspunda cerintelor din proiect, recomandandu-se folosirea numai de material granular. Nu se folosesc materiale din soluri organice sau soluri cu granulatie fina, cu plasticitate de la medie la mare.

Suprafata patului de pozare trebuie sa fie continua, neteda si sa nu contina particule mari care pot produce incarcari punctiforme asupra tubului.

Respectarea unghiului de rezemare a conductei pe patul de pozare si realizarea umpluturii in zona speciala sunt obligatorii la conductele din PEID.

Se asigura rezemarea conductei pe toata lungimea acesteia, respectandu-se panta de montaj proiectata si iau masuri impotriva alunecarii in cazul pantelor pronuntate.

Executarea patului de pozare si montarea conductelor se vor face numai in absenta apei.

Pe parcursul realizarii lucrarilor mai sus mentionate se va verifica:

Ce se verifica	Cum se face verificarea	Acte ce se vor intocmi	Cine participa
Modul in care s-a realizat patul de pozare	Control vizual sau cu aparatura specifica	Proces verbal	Diriginte Constructor

CAP V. PUNEREA IN OPERA

5.1 Imbinarea conductelor

Imbinarea tuburilor si racordurilor din polietilena se va face uzual prin sudura sau cu flanse.

Factorii care conditioneaza realizarea sudurii si rezistenta la presiunea interioara:

- temperatura exterioara poate influenta sudura prin timpul de sudura pentru cazul temperaturilor $> 5^{\circ}\text{C}$;
- in cazul temperaturilor $< 5^{\circ}\text{C}$ prin necesitatea unei protectii (cort, prelată sau folie de plastic) care trebuie sa acopere masina de sudura, sudorul si care va fi incalzita cu ajutorul unui generator de aer cald pentru a evita racirea brusca, ce poate duce la fragilitatea sudurii;
- in caz de temperaturi $> 40 - 45^{\circ}\text{C}$ si expunere directa la razele solare, protectia locului de munca prin acoperire in scopul obtinerii unei temperaturi uniforme pe tot conturul tubului, iar in masura in care este posibil, extremitatile opuse ale tubului de sudat se obtureaza pentru a reduce cat mai mult posibil racirea suprafetelor sudurii prin actiunea curentilor de aer, vantului;
- compatibilitatea materialelor sudate, adica indicele de fluiditate – topire MFI sa fie cuprins intre $0.4 - 0.7 (1.3) \text{ g/10 min.}$ sau in acelasi tip de polietilena PE 100, PE 80, etc.;
- sudorii vor fi instruiti de producatori sau atestati de intreprinderi autorizate;
- respectarea parametrilor de sudura: presiune (apasarea suprafetelor) si timp, precum si timpul de racire inainte de indepartarea clemelor de fixare ale dispozitivului de pozitionare.

5.2 Sudura cap la cap cu disc cu rezistenta

Lucrarile de sudura trebuie efectuate doar de catre sudori autorizati ISCIR, folosind tehnologii omologate de ISCIR, in conformitate cu legislatia romaneasca.

Constructorul sau oricare dintre Sub-Contractantii acestuia trebuie sa aiba experienta dovedita in pozarea si imbinarea conductelor din PEID prin termofuziune si trebuie sa asigure echipe de muncitori experimentati (minim 10 ani). Un Diriginte cu experienta in tehnica respectiva si care il reprezinta pe Constructor, va fi prezent permanent pe durata lucrarilor si va fi responsabil de respectarea standardelor pentru pozarea si imbinarea conductelor.

Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezinta un sistem integrat din PEID, capabil sa preia sarcini de capat, consta in electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este cea mai frecvent utilizata metoda, totusi electrofuziunea ar putea fi preferata prioritar, din cauza lipsei de spatiu.

Sudura va fi efectuata cu ajutorul utilajelor termoreglabile speciale pentru acest scop.

Locul de sudare se va proteja de influente climatice nefavorabile (de exemplu umiditate sau temperaturi sub $+5^{\circ}\text{C}$). Prin luarea de masuri corespunzatoare (de exemplu preincalzire, acoperire cu corturi sau incalzire) se va asigura mentinerea semifabricatelor la temperaturile necesare pentru sudare. Inainte de inceperea lucrarilor de sudura se vor efectua suduri de proba in conditiile mai sus mentionate.

În cazul în care semifabricatul se încălzește neuniform ca urmare a acțiunii radiației solare se va realiza o echilibrare a temperaturii prin acoperirea la timp a locului unde urmează a se efectua sudura. În timpul sudurii se va evita răcirea ca urmare a curenților de aer. La sudarea țevilor se vor obtura suplimentar și capetele acestora.

Ţevile din PEID de pe colac au o formă ovală imediat după derulare. Înainte de sudare se va normaliza capatul de sudat, de exemplu prin încălzirea prudentă cu ajutorul unui suflator cu aer cald și a unui dispozitiv de corectare a ovalității. Este interzisă folosirea flăcării deschise pentru corectarea ovalității conductelor.

Suprafețele de legatură ale partilor de sudat trebuie să nu prezinte alterări și impurități (de exemplu murdărie, grăsimi sau aschii).

Calitatea sudurii este determinată de următorii factori:

- cunoașterea procedurii de sudare și aparaturii de sudură de performanță corespunzătoare, care presupun: obținerea de la producător a schemei și producerii de sudură; instruirea și verificarea cunoștințelor sudorului de către producător sau organisme autorizate, în prezența beneficiarului rețelei. Acești factori permit controlul temperaturii termoelementului (disc, oglindă) și al presiunilor (presării) indicate pe afișul aparatului de sudură;
- examinarea vizuală a sudurii;
- testarea sudurii se poate realiza prin îndoirea ansamblului sudat până la un unghi de 180°, proba ne prezintă semne de ruptură; sau la un test de tracțiune a ansamblului sudat al cărui rezultat trebuie să fie o cedare a țevii, nu a sudurii
- testele de durabilitate constau în încărcarea cu același tip și sarcină constantă a țevii și a sudurii. Raportul rezistențelor realizate teava/sudură trebuie să fie >0.8.
- probele de presiune trebuie să asigure ca raportul rezistențelor la presiunea de probă și etanșeitatea comparată teava/sudură să fie > 1.
- respectarea prescripțiilor privind factorii de mediu.

În general, se vor respecta indicațiile de lucru elaborate de furnizorii de tuburi, manșoane de polietilenă și de aparate de sudură.

Sudură cap la cap - (încălzirea capetelor adiacente de teava + presare) se poate realiza manual la țevi cu diametre mici. Pentru efectuarea sudurii manuale este necesară folosirea unui personal de înaltă calificare. Pentru sudarea țevilor cu diametre mai mari se utilizează de regulă echipamente speciale care asigură aliniamentul capetelor de teava adiacente, presarea acestora, încălzirea precum și controlul automat al tuturor parametrilor de proces.

Pentru a fi sudate cap la cap, conductele și fittingurile din PEID trebuie să fie compatibile, respectiv din același tip de polietilenă PE 100 sau PE 80 și să aibă aceiași grosime de perete (SDR).

Procedeu de sudare

În procedeul de sudare cap la cap cu termoelement (disc sau oglindă), piesele de asamblat (tub/tub, tub/racord sau racord/racord) sunt încălzite în zona de sudat la temperatura de sudură, apoi sudate, împreună prin aplicarea presiunii fără aport suplimentar de material. Rezultă o îmbinare omogenă. Realizarea sudurilor cap la cap cu termoelement nu trebuie să se facă decât prin utilizarea aparatelor de sudură care permit controlul valorii presiunii aplicate și, de regulă, și al temperaturii.

Principiul sudurii (tub – termoelement - racord).

Gama indicilor de fluiditate admisi: > 0.4 la < 1.3 g/10 min.

Condiții generale

În principiu, numai materialele de aceeași natură pot fi sudate împreună. Indicele de fluiditate a racordurilor cu capete drepte pentru sudură în PEID se situează în gama 0.7 și 1.3 g/10 min. Ele pot fi sudate cu tuburi din PEID al căror indice de fluiditate MFI este cuprins între 0.4 și 1.3 g/10 min.

În zona îmbinării, grosimea peretelui tubului de racordat trebuie să corespundă celei a racordului de sudat cap la cap.

Sudurile cap la cap cu termoelemente nu trebuie să fie executate decât de sudori calificați, atestați de producător sau o instituție autorizată. (Nu se desudează decât piese din aceeași clasă de presiune!).

Unelte necesare

Suplimentar față de uneltele folosite în mod curent pentru instalarea țevilor din materiale plastice, cum ar fi tăietor de tuburi sau foarfeca, este necesar un aparat de sudat cap la cap. Acest aparat trebuie să răspundă următoarelor cerințe minime:

- dispozitive de strângere trebuie să permită strângerea corespunzătoare a pieselor fără să deterioreze suprafețele și nici să afecteze forma rotundă a lor. De altfel, piesele trebuie să poată fi strânse într-o aliniere perfectă.
- este necesar să fie posibilă o pregătire prin îndepărtarea aschiilor cu fete plan - paralele de pe suprafețele de sudat strânse cu aparatul de sudură.

- aparatul de sudura trebuie sa aiba o constructie suficient de rigida pentru ca in timpul procesului de sudura presiunile ce trebuie aplicate sa nu provoace deformari ale acestuia.
- suprafetele de incalzire ale termoelementului trebuie sa fie plane si paralele. Repartitia temperaturii pe suprafata utila nu trebuie sa prezinte depasiri superioare la 10°C. Pentru instalarea si utilizarea aparatului de sudura, trebuie sa se urmeze modul de intrebuintare indicat de producator. Desfasurarea sudurii, inclusiv lucrarile pregatitoare, este descrisa mai jos.

Conditii prealabile generale

Locul de munca trebuie sa fie protejat impotriva efectelor defavorabile ale intemperiilor, cum sunt ploaia, zapada sau vantul. In caz de temperaturi mai mici de + 5°C si mai mari de + 40°C, este necesar sa se ia masuri corespunzatoare pentru protejarea locului de munca, in scopul obtinerii unei temperaturi care sa permita asigurarea unei executii impecabile a sudurilor si a unor conditii normale de munca.

In caz de expunere la razele solare, protectia printr-o prelata a locului unde se efectueaza sudura, permite sa se obtina o temperatura uniforma pe tot conturul tubului. In masura in care este posibil, extremitatile opuse ale tuburilor de sudat trebuie sa fie obturate pentru a reduce caat mai mult posibi racirea suprafetelor sudurii prin efectul vantului.

Pregatirea sudurii

Calitatea sudurii este influentata in mod excesiv de grija cu care se fac pregatirile in vederea executarii sudurii. Prin urmare, aceasta faza de lucru trebuie sa faca obiectul unei atentii deosebite.

Termoelementul (disc sau oglinda cu rezistenta)

Se regleaza temperatura termoelementului la 210°C, apoi se verifica. Temperatura de sudura trebuie sa fie cuprinsa intre 200°C si 220°C. Pentru a asigura temperatura corecta de sudura, termostatul trebuie verificat inainte de inceperea sudurii propriu - zise. Aceasta se realizeaza, de preferinta, cu ajutorul unui termometru digital. Totusi, singurele corespunzatoare sunt termometrele dotate cu un captator de masura a temperaturii de suprafata.

Trebuie sa se controleze, de asemenea, din cand in cand, temperatura de sudare, in timpul executarii lucrarilor de sudura. In special, efectul vantului poate provoca modificari usoare ale temperaturii termoelementului.

Suprafata termoelementului trebuie sa fie protejata impotriva murdaririi. Inainte de a incepe fiecare sudura, se curata cele doua parti ale termoelementului cu ajutorul unei hartii uscate si nefibroase.

In timpul intreruperilor sudurii, termoelementul se pastreaza astfel incat sa fie protejat impotriva efectelor vantului, murdaririi si deteriorarilor.

Razuirea si controlul

Piese stranse in dispozitivul de sudura sunt pregatite simultan prin indepartarea aschiilor cu ajutorul rabotezei destinate acestui scop. Grosimea aschiilor trebuie sa fie < 0.2 mm. Aceasta pregatire este suficienta atunci cand cele doua piese de sudat nu mai prezinta parti nerazuite. Aceasta este, in mod normal, cazul atunci cand nu se mai desprind aschii de pe suprafetele pregatite. (Termoelementul se curata inaintea fiecarei suduri cu ajutorul unei hartii uscate si curate).

Se indeparteaza aschiile cazute in interiorul tubului sau racordului, folosindu-se, de exemplu, o penseta. In orice caz, se evita atingerea cu mainile a suprafetelor de sudat. In caz contrar, se procedeaza la o curatire cu hartie absorbanta imbinata cu solvent. Dupa pregatire, cele doua piese se apropie pana cand ajung in contact. Spatiul dintre piese nu trebuie sa depaseasca in niciun punct 0.5 mm.

Se controleaza in acelasi timp alinierea celor doua piese. Un eventual decalaj al suprafetelor exterioare nu trebuie sa depaseasca 10% din grosimea peretelui. In caz contrar, trebuie gasita o pozitie mai buna de strangere, de ex., prin rotirea tubului. Totusi, in acest caz, este necesara o noua pregatire prin indepartarea aschiilor.

Important: Pregatirea suprafetelor de sudura trebuie sa fie efectuata chiar inaintea sudurii.

Reglarea presiunii de sudura

Executarea sudurii necesita diverse presiuni de aplicare si aceasta, pe de o parte, in timpul egalizarii si imbinarii, pe de alta parte, in timpul incalzirii.

Fora necesara pentru egalizare si imbinare (F_A) este produsul suprafetei de sudura si a presiunii de aplicare specifice ($F_A = A \cdot p$). Mai trebuie sa se adauge fora necesara pentru deplasarea axiala a tubului (F_B): $F_{tot} = F_A + F_B$. Aceasta fora de deplasare tine cont de rezistenta proprie a masinii si de rezistenta proprie a masinii si de rezistenta la deplasarea tubului si a racordului stranse si suportand o miscare axiala. Rezistenta la deplasare a tuburilor lungi stranse ar trebui redusa cat mai mult posibil prin sprijinirea pe suporturi sau pe ruloari. Fora de deplasare F_B nu trebuie sa fie mai mare decat fora de egalizare si de imbinare (F_A).

Înainte de începerea sudurii și în conformitate cu explicațiile prezentate mai sus, trebuie să se determine valorile stabilite pentru egalizare și îmbinare, ținând cont de indicațiile producătorului aparatului de sudură.

$$F_{\text{tot}} = F_A + F_B$$

Forța de aplicare (F_{tot}) pentru egalizare și îmbinare: a se vedea modul de întreținere a aparatului de sudură.

Executarea sudurii

Se plasează termoelementul adus la temperatura de sudură în dispozitivul de sudură. Se presează tubul și racordul cu capăt drept cu forța cerută pentru egalizare pe termoelementul până când suprafețele de sudat se lipesc pe tot conturul lor și se formează un cordon de sudură de la 0.5 la 1.5 mm, cu înălțimea în conformitate cu tabelul. Se reduce apoi presiunea de egalizare aproape până la 0 ($p \sim 0.01 \text{ N/mm}^2$).

În acest moment începe timpul de încălzire, conform tabelului. După scurgerea timpului, se degajează tubul și racordul de termoelement fără ca acesta din urmă să atingă suprafețele de sudat și se unesc imediat piesele. Timpul de tranziție nu trebuie să depășească valorile indicate în tabel. Pentru îmbinare, trebuie avut grijă ca piesele de sudat să fie apropiate foarte repede până ce suprafețele sunt aproape în contact, apoi puse cap la cap astfel încât să se atingă pe tot conturul lor.

În acest moment se crește brusc presiunea de aplicare până ce se atinge valoarea stabilită pentru îmbinare. Se menține presiunea de îmbinare de $p = 0.15 \text{ N/mm}^2$ pe toată durata timpului de răcire. Poate fi necesară o reajustare a presiunii, în special puțin după ce presiunea de îmbinare a fost atinsă.

Nu se admite în niciun caz folosirea agentilor de răcire în timpul racirii. Piesele de sudat trebuie să fie menținute în dispozitivul de sudare sub presiunea de îmbinare până la încheierea timpului de răcire indicat în tabel.

După îmbinare, pe tot conturul trebuie să existe un cordon. Valoarea lui k trebuie să fie întotdeauna mai mare de 0.

Pregătirea tuburilor și racordurilor

Primul tub se marchează și se taie la lungimea dorită având grijă ca tăietura să fie perpendiculară pe axul tubului.

Pentru aceasta se utilizează un instrument corespunzător (foarfecă de tuburi pentru diametre mici și ghilotină pentru diametre mari).

Se plasează cel de-al doilea tub și se măsoară lungimea dorită. Se taie folosind același procedeu ca și la primul. (Este interzis să se utilizeze fierăstraul).

Se curată marginile interioare ale extremităților tuburilor cu ajutorul unui cutit cu lama dreaptă sau al unui razuitor de mână.

Se raziuesc apoi ușor și regulat toate suprafețele de sudat ale tuburilor (lungimea unui manșon + 1 cm pentru primul tub și lungimea unei jumătăți de manșon + 1 cm pentru cel de-al doilea tub).

Raziuirea unei porțiuni de la 0.1 la 0.3 mm, care trebuie să fie realizată în mod obligatoriu cu un instrument cu lama (razuitor de mână sau razuitor semiautomat), permite îndepărtarea de pe suprafața de sudat a peliculei de polietilenă care s-a oxidat în contact cu aerul.

Este interzisă raziuirea cu un cutit, o tesatură sau o hartie abrazivă.

După raziuire, se elimină spanul de la capătul tuburilor și se protejează extremitățile tuburilor, pe cât posibil, pentru a evita murdărirea lor sau atingerea lor cu degetele.

Se curată tuburile cu un solvent degresant corespunzător (indicat de producător) și o tesatură textilă curată.

Se fixează primul tub cu ajutorul dispozitivului de poziționare.

Se marchează pe fiecare extremitate a tuburilor lungimea jumătății de manșon (locul de îmbinare) cu un creion sau cu creta albă.

Se ia manșonul (tot în ambalajul sau original) și se curată interiorul lui cu solventul degresant și tesatură curată.

Se mufează pe tubul razuit pe o lungime de manșon.

Poziționare

Se ridică și se aliniază tuburile cu ajutorul dispozitivului de poziționare și se culisează manșonul pe cel de-al doilea tub până la semnul trasat anterior și care indică faptul că manșonul se găsește bine centrat între cele două tuburi.

Sudură

Se verifică tensiunea grupului electrogen înainte de punerea în funcțiune a postului de sudură. Se urmăresc întocmai instrucțiunile date de fișa de sudură și aparatul de sudură sau modulele de control de sudură (ale aparatului de sudură).

Nu indepartati capacele de protectie daca sudura se efectueaza in mod manual sau mod cu control automat (afisaj electronic sau cartela magnetica).

La sudura manuala si la cea cu afisaj electronic, legati bornele electrice ale mansonului la postul de sudura.

La sudura manuala: se respecta instructiunile masinii de sudat sau ale modulului de control si ale fisei de sudura.

La sudura cu afisaj electronic: se citeste codul in bare dupa cum o cere aparatul.

Sudura prin racord autoreglat

Pentru sudura prin racord autoreglat, se testeaza buna functionare a celor doua microintrerupatoare situate in conectoarele cablurilor. Se leaga cele doua conectoare ale cablurilor de racordare a postului de sudura la bornele electrice ale mansonului, dupa ce s-au indepartat capacele de protectie din material plastic.

Se imping capetele cablului de conectare autoreglata pana la capat (pana ce ating mansonul). Ciclul de sudura incepe.

La incheierea sudurii, daca este necesar, se recupereaza pe imprimanta informatiile privind sudura.

Se asteapta 25 secunde dupa incheierea sudurii, asa cum cer instructiunile masinii de sudat, inainte de debransarea cablurilor de conectare autoreglata, pentru a evita revarsarea materialului prin orificii.

La sudura prin racord autoreglat, se verifica patrunderea materialului in cele doua orificii ale mansonului.

Racirea

Dupa sudare, se indica pe racord ora prevazuta de incheiere a racirii (a se vedea fisa de sudura care este pusa la dispozitie impreuna cu racordul).

Se lasa sa se raceasca imbinarea pe durata indicata pe eticheta mansonului. Se demonteaza dispozitivul de pozitionare.

Se procedeaza la proba de presiune, cu apa.

Dupa ce s-a realizat o proba de presiune, este necesar sa se spele cu apa toate partile supuse probei.

In cazul in care conductele si fittingurile sunt din materiale cu PE diferit, au grosimi de pereti diferite sau au diametre mai mici sau egale cu 90 mm, **sudura** lor se face **prin electrofuziune**, cu mufe (mansoane), teuri, coturi sau piese/sa de racord.

Mai jos sunt enuntate etapele procedurii de sudare cap la cap prin presare manuala:

1. Se verifica daca echipamentul este complet, curat, fara defectiuni si in stare de functionare.
2. Prima sudura va fi una de incercare. Pentru diametre mai mari de 125 mm se executa doua suduri de incercare. Astfel se asigura faptul ca placa de incalzire este curata.
3. Se verifica daca tuburile (sau tubul si fittingul) ce urmeaza sa fie asamblate au acelasi diametru interior, presiune de calcul si sunt realizate din acelasi material.
4. Se curata tuburile (sau tubul si fittingul) care urmeaza sa fie asamblate.
5. Se separa complet colierele de fixare si se pozitioneaza echipamentul de taiere.
6. Se pozitioneaza tuburile (sau tubul si fittingul) chiar in dreptul lamei echipamentului de taiere si se strang colierele de fixare.
7. Se pune in functiune echipamentul de taiere si se preseaza capetele tuburilor (sau ale tubului si fittingului) contra lamei dispozitivului, pana ce extruziunea incepe sa se detaseze continuu din ambele componente de asamblat.
8. Se continua taierea, pe masura ce tuburile (sau tubul si fittingul) se separa. Se opreste echipamentul de taiere si se indeparteaza, dupa ce lamele de taiere s-au oprit.
9. Se indeparteaza bavurile. Nu se ating capetele tuburilor (sau ale tubului si fittingului). Se verifica daca diferentele sunt in limite acceptabile.
10. Se aduc in contact capetele tuburilor (sau ale tubului si fittingului) si se verifica daca intre ele nu este un interstitiu vizibil. Piese se reajusteaza, daca este necesar. Se verifica daca diferentele sunt in limite acceptabile.
11. Se verifica nivelul combustibilului in generatorul electric. Capetele sunt in contact strans (fara joc).
12. Se pune in functiune generatorul si se asteapta ca placa de incalzire sa ajunga la temperatura de operare.
13. Se selecteaza regimul adecvat de crestere a presiunii de sudare. Se preseaza piesele contra placii de incalzire utilizand acest nivel de presiune.
14. Se verifica dimensiunea initiala a bordurii de sudat.
15. Dupa bordurarea initiala, presiunea din sistem trebuie adusa la nivelul corespunzator termofuziunii. Capetele tuburilor trebuie sa ramana in contact cu placa de incalzire pe o durata corespunzatoare timpului de termofuziune.

16. Se deschid colierele, se indeparteaza placa de incalzire si se verifica daca pe ea a ramas material topit. Daca se constata existenta acestuia, nu se efectueaza imbinarea.
17. Daca placa de incalzire este curata, cele doua capete se aduc imediat in contact, timp de 10 secunde, printr-o miscare lina. Materialul topit trebuie sa se ruleze in mod uniform inapoi, fata de linia de contact.
18. Se lasa imbinarea sa se raceasca pe durata specificata, mentinand-o in tot acest timp la presiunea de racire.
19. Dupa racire (temperatura sudurii trebuie sa fie mai mica de 40°C), se desfac colierele.
20. Se scot din coliere tuburile asamblate.
21. Se verifica imbinarea.
22. Daca este necesar, dupa racire se indeparteaza materialul in exces.
23. Se indeparteaza orice impuritate de pe fetele de incalzire.

5.3 Sudura cu termoelemente a pieselor (mansoane)

Realizarea imbinarii necesita folosirea unor racorduri sau mansoane electrosudabile precum si a unui echipament special de sudura. Echipamentele de sudura moderne sunt unitati portabile total automatizate ce permit un control precis al tuturor parametrilor ceruti de procesul tehnologic (pozitie, temperatura, timp etc).

Calitatea sudurii este determinata de urmatoorii factori:

- aparatul de sudura sa fie ales astfel incat sa aiba posibilitatile de autotestare si capacitate de inmagazinare a datelor realizate la fiecare sudura; specificatii de intretinere a aparatului; instruirea si verificarea cunostintelor sudurului de catre producator sau organisme autorizate, in prezenta beneficiarului retelei;
- testele ce se pot realiza pot fi facute prin citirea corecta a codurilor; prin testul de tractiune si/sau indoire unde teava trebuie sa cedeze inaintea sudurii.
- probele de presiune.

Avand la baza procedeele de imbinare nedemontabila sus-mentionate, au fost dezvoltate numeroase constructii de mansoane, racorduri, cuplaje, coliere de priza in sarcina etc. care permit:

- a) imbinarea in linie (cu referire in particular la artere in gama D 63 ... 315)
- b) conexiunea arterelor cu conductele de serviciu.
- c) conexiunea conductelor de serviciu cu conductele de racord la intrarea in cladiri (caminul pentru apometru).

Imbinarea prin electrofuziune a conductelor si fittingurilor parcurge urmatoarele etape:

Et.1. Stabilirea reperelor de prelucrare

- 1.1 Se indreapta prin taiere capetele de conducta in vederea imbinarii;
- 1.2 Se curata capetele tubului pe o portiune de aprox. 500 mm folosind o carpa curata;
- 1.3 Se marcheaza zona de pe care stratul oxidat de suprafata trebuie inlaturat, prin plasarea mansonului necesar fixarii, de-a lungul capatului de tub unde va avea loc imbinarea. Se traseaza o linie in jurul circumferintei la o distanta adecvata de capatul tubului, folosind un marker potrivit;
- 1.4 In acest stadiu, nu se scoate inca mansonul din ambalajul sau.

Et.2. Pregatirea capetelor conductelor

- 2.1 Cu ajutorul unui dispozitiv de aschiere mecanic se indeparteaza in mod uniform materialul aflat in exces fata de adancimea de insertie de pe suprafata identificata a tubului, pana la o adancime de 0,2 - 0,4 mm.
- 2.2 Se asigura faptul ca tot materialul de polietilena in exces a fost indepartat.
- 2.3 Nu se ating suprafetele aschiate.
- 2.4 Cu ajutorul unei oglinzi se verifica daca si suprafetele inferioare de la extremitatea tubului fix au fost aschiate complet.

Et.3. Alinierea conductelor de imbinat

- 3.1 Se scoate mansonul electrosudabil din ambalaj si se verifica eticheta, ca asigurare a faptului ca a fost aleasa dimensiunea corecta;
- 3.2 Se potriveste acesta pe extremitatea tubului mobil. Se marcheaza pe tub adancimea de penetrare, cu capatul tubului aliniat la semnul de mijloc;
- 3.3 Se pozitioneaza din nou pe extremitatea tubului fix. Se marcheaza pe tub adancimea de penetrare, cu capatul tubului aliniat la semnul de mijloc.
- 3.4 Se pozitioneaza, fara a o strange, clema de fixare, pe tubul fix;
- 3.5 Se pozitioneaza tubul mobil in dispozitivul de cuplare;
- 3.6 Dupa ce se verifica faptul ca dispozitivul de cuplare este centrat cu clema de fixare si ca tuburile sunt introduse in dispozitiv cu adancimea de penetrare, se strange clema complet.

3.7 Se rotește ușor dispozitivul de cuplare, pentru a verifica dacă tuburile sunt corect aliniate.

Et.4. Procesul de electrofuziune

4.1 Se verifică dacă există suficient combustibil în generator, pentru întreaga perioadă de fuziune. Se verifică dispozitivul de control și cablurile pentru a nu prezenta defectiuni.

4.2 Se îndepărtează capacele terminalelor electrice de pe dispozitivul de cuplare;

4.3 Se conectează cablurile generatorului la bornele dispozitivului de cuplare;

4.4 Se verifică timpul de fuziune indicat pe etichetă și se introduce în timer-ul dispozitivului de control;

4.5 Se apasă butonul de pornire al dispozitivului de control și se asigură faptul că ciclul de fuziune este parcurs în întregime;

4.6 La sfârșitul ciclului de încălzire, indicatorii de topire trebuie să aibă o valoare crescută. Dacă nu se constată nici o modificare vizibilă a acestora, îmbinarea trebuie tăiată și se va executa o nouă îmbinare;

4.7 Se așteaptă ca ansamblul să se răcească, respectându-se timpul de răcire indicat pe etichetă;

4.8 Se îndepărtează cablurile și clemele de fixare.

ATENȚIE! ÎN CAZUL ÎNTRERUPERII ANORMALE A CICLULUI DE SUDURĂ (ANOMALIE SEMNALATĂ DE POSTUL DE SUDURĂ), ÎMBINAREA TREBUIE SĂ FIE RELUATĂ FOLOSIND PIESE NOI.

ESTE INTERZIS SĂ SE PROCEDEZE LA O NOUĂ SUDURĂ PE O ÎMBINARE ELECTROSUDABILĂ A CAREI FAZĂ DE SUDURĂ A FOST DEJA ACTIVATĂ.

Operația se va realiza numai de persoane calificate.

Îmbinările cu flanșe se utilizează pentru intercalarea armaturilor la conductele de PEID (frecvent robinete), în care caz se sudează la conductă un adaptor cu flanșă. Se recomandă folosirea mansonului electrosudabil, pentru sudarea adaptorului cu flanșă.

Este obligatorie corelarea flanșelor metalice adiționale cu cele ale armaturilor, în funcție de presiunea de calcul a conductei.

Operații pentru executarea sudurilor

PROCEDEU					
SUDURĂ CAP LA CAP			SUDURĂ CU TERMEOELEMENTE A PIESELOR (MANȘOANE)		
Nr. Crt	Denumirea operației	Scule și aparate	Nr. Crt	Denumirea operației	Scule și aparate
1.	Curățarea prealabilă a tubului		1.	Curățarea prealabilă a tubului	
2.	Taierea la unghi de 90° a capatului tubului/lor	Foarfecă (pt. DN < 63) Ghilotină (pt. DN > 63)	2.	Taierea la unghi de 90° a capatului tubului/lor	Foarfecă (pt. DN < 63) Ghilotină (pt. DN > 63)
3.	Se curată marginile interioare ale tuburilor și racordurilor de sudat	Cuțit cu lamă dreaptă sau razuitoare	3.	Se curată marginile și extremitățile tubului/lor și pieselor de sudat	Cuțit cu lamă dreaptă sau razuitoare
4.	Degresarea suprafeței de sudură prin frecare (stergere)	Tesatura textilă sau hârtie albă absorbantă imbibată cu solvent	4.		Tesatura textilă sau hârtie albă absorbantă imbibată cu solvent
5.	Fixarea dispozitivului de poziționare (suprafețele de sudat să fie uscate și neatinsse cu mână)	Dispozitiv de poziționare	5.	Fixarea dispozitivului de poziționare (suprafețele de sudat să fie uscate și neatinsse cu mână)	Dispozitiv de poziționare
6a.	Reglarea temperaturii de sudare	Aparat sudură	6a.	Reglarea temperaturii de sudare	Aparat sudură
6b.	Reglarea presiunii (presării) necesare sudurii	Dispozitiv	6b.		
7.	Plasarea termoelementului în dispozitivul de sudură și	Aparat sudură	7.	Aplicarea bornelor de sudură	Aparat sudură

	pozarea pe contur a suprafetelor de sudat				
8.	Executarea sudurii prin presarea suprafetelor de sudat	Aparat sudura	8.	Executarea sudurii	Aparat sudura
9.	Se asteapta racirea ansamblului		9.	Se asteapta racirea ansamblului	
10.	Se demonteaza dispozitivul de pozitionare		10.	Se demonteaza dispozitivul de pozitionare	
11.	Dupa asamblarea pe marginea transeei sau in transee dupa caz si montarea accesoriilor (robineti, ventile, etc.) in conformitate cu proiectul (detalii de executie), se face proba de etanseitate dupa caietul de sarcini stabilit prin proiect (presiune de incercare; timp 30'; pierdere de presiune admisibila max. 0.2 bari)	Pompa de presiune	11.	Dupa asamblarea pe marginea transeei sau in transee dupa caz si montarea accesoriilor (robineti, ventile, etc.) in conformitate cu proiectul (detalii de executie), se face proba de etanseitate dupa caietul de sarcini stabilit prin proiect (presiune de incercare; timp 30'; pierdere de presiune admisibila max. 0.2 bari)	Pompa de presiune

Capetele de conducta si elementele de retea trebuie curatate inainte de instalare si partile defecte trebuie inlocuite. Taieturile vor fi executate vertical pe axa longitudinala a acestora cu ajutorul unui echipament adecvat.

Bavurile si suprafetele neregulate sunt netezite folosind scule adecvate.

Capetele taiate sunt apoi pregatite in functie de tipul de asamblare folosit. Modificarile de directie in profilul retelei se pot realiza utilizand curbarea conductei. Razele minime de curbura admisibile nu trebuie sa fie mai mici decat valorile: 20 D (la 20°C), 35D (la 10°C) si 50D (la 0°C).

Daca schimbarea de directie nu se poate realiza prin flexibilitatea naturala a conductei din PEID, se vor utiliza coturi prefabricate uzinate. Amplasarile aproximative ale acestor coturi sunt indicate in partea desenata, iar amplasarea exacta va fi convenita cu Dirigintele de santier (dirigintele de santier), la fata locului.

Schimarile de directie se executa in functie de materialul conductei si de sistemul de imbinare, prin:

- montarea curbilor prevazute in proiect;
- montarea tuburilor inclinate in mufe pana la unghiul maxim admis de producator;
- folosirea capacitatii de curbare a tevilor din PEID

Se evita inundarea accidentala a transeelor cand conducta este montata si neacoperita, situatie care poate conduce la flotarea conductei.

Lansarea in transee a tuburilor se face astfel incat sa se evite orice ciocnire a acestora.

Nu se utilizeaza cabluri sau lanturi neprotejate. Se recomanda folosirea chingilor late, evitandu-se astfel deteriorarea stratului superficial al tuburilor. Pentru dirijarea tuburilor grele se pot folosi funii legate de capetele tubului.

In functie de conditiile de montare, de greutatea tuburilor si de utilajele utilizate, prin proiect, se prevede modul de lansare a tuburilor, in functie de felul transeei si a tehnologiei de sprijinire a peretilor.

Tuburile cu diametrul mai mare de 400 mm se trag pe orizontala (pe fundul transeei) cu ajutorul unor carucioare.

Imbinare cu flanse

La imbinarea cu flanse, prin intermediul adaptorului de flanse (gat) se va avea in vedere corelarea flanselor metalice aditionale cu cele ale robinetilor dupa standardele ISO, in functie de presiune.

Toate flansele vor fi gaurite si vor fi in concordanta cu EN 4504. Toate flansele vor fi prevazute cu suruburile, piulitele, saibele si garniturile de etansare aferente, conform specificatiei de fata.

Dupa curatirea flanselor, garnitura va fi pozitionata cu grija iar suruburile se vor strange initial cu mana. In continuare, suruburile de fixare se vor strange continuu, strangandu-se pe rand cele diametral opuse si folosind chei standardizate aprobate de Diriginte (diriginte de santier).

Materialul si modul de imbinare a flanselor vor fi in conformitate cu clauzele relevante ale specificatiilor referitoare la fiecare material de conducta. Dimensiunile, pozitionarea si numarul golurilor de trecere a

suruburilor prin flanse vor fi conform ISO 7005-2:2001, SR EN 1092-1:2008, DIN 2501 sau echivalent, cu scopul de a permite asamblarea tuturor tipurilor de racorduri, robinete si accesorii.

Gama de presiuni nominale pentru flanse va fi cel putin egala cu cea mai ridicata presiune a conductelor si fittingurilor la care sunt anexate, dar cu o presiune nominala de cel putin PN 10.

Toate flansele ce se vor folosi trebuie sa fie zincate.

Garnituri si inele de etansare

Garniturile si inelele de etansare vor fi fabricate din cauciuc natural sau sintetic, adecvat pentru utilizarea la apa potabila, cu o grosime de minimum 3 mm in conformitate cu STAS 1733-89, DIN 3535 partea 3, BS 2494:1990 sau echivalent si vor fi de doua tipuri:

- garnituri plate fara insertie metalica;
- garnituri cu insertie metalica

Depozitarea inelelor sau a garniturilor din cauciuc se va face la intuneric, ferite de inghet sau supraincalzire, libere de orice tensiune.

Cuplaje speciale

Cuplajele speciale pot fi necesare in urmatoarele situatii:

- tranzitia de la un material la altul;
- montarea vanelor, vanelor de golire, ventilelor de aerisire si in puncte de distributie;
- imbinari intre conducte cu dimensiunea in sistem metric si respectiv in sistem britanic (imperial);
- instructiuni speciale ale dirigintelui de santier

Aceste imbinari pot sa nu fie indicate in partea scrisa sau in Plansele desenate, dar aceasta nu il elibereaza pe Antreprenor de responsabilitatea de a realiza aceste imbinari. Antreprenorul va prezenta dirigintelui de santier spre aprobare specificatiile producatorului pentru imbinarile speciale, cu cel putin cu doua saptamani inainte de instalare.

La racordarea bransamentelor existente din otel la conductele reabilite din PEID se vor folosi cuplaje mixte din otel - PEID. Capatul din PEID al cuplajului dinspre teava de PEID se va racorda prin conectori, iar capatul din otel al cuplajului se va racorda la teava din otel doar prin sudura. Sudarea va fi urmata in mod obligatoriu de izolare anticoroziva la cald.

Temperaturi de montare pe santier

Se recomanda ca depozitarea sa se faca la o temperatura mai mica de 25°. Trebuie sa se evite deformarea garniturilor la temperatura scazuta, deoarece la temperatura sub 0° rigiditatea garniturilor poate creste pana la un anumit punct.

De aceea, cand montarea fittingurilor se realizeaza la temperatura sub 0°, garniturile trebuie sa fie depozitate pe cat posibil la temperatura peste 10 °C, in vederea usurarii imbinarii.

Garniturile nu trebuie scoase din depozit decat in momentul realizarii imbinarii.

Inainte de montaj, temperatura garniturilor trebuie sa fie adusa la 20 °C timp de cateva ore, pentru ca acestea sa-si regaseasca supletea initiala.

Se considera optima utilizarea garniturilor de imbinare intr-un termen de 6 ani dupa fabricarea lor, acestea fiind depozitate in conditii prevazute prin Norma ISO 2230.

Imbinari cu flanse

Imbinarea cu flanse, este constituita din 2 flanse, garnitura de imbinare si buloane ale caror numar si dimensiuni depind de Pn si Dn.

Etanseitatea este asigurata prin compresiune axiala a garniturii, obtinuta prin strangerea buloanelor.

Caracteristicile principale ale imbinarii cu flanse sunt:

- precizia de asamblare,
- posibilitatea montarii si demontarii in linie.
- Imbinarile cu flanse sunt de 2 tipuri:
 - imbinari cu flanse orientabile,
 - imbinari cu flanse mobile,

Imbinarea cu flanse orientabile este constituita din 2 flanse mobile montate pe corpul piesei.

Rotirea flanselor usureaza orientarea pieselor si montarea buloanelor.

Imbinarea cu flanse fixe are flanse care fac parte integranta din corpul piesei.

Aceste flanse sunt obtinute direct prin turnare.

Acestor imbinari corespund 2 tipuri de garnituri:

- garnituri plate fara insertie
- garnituri cu insertie metalica

Garnitura plata fara insertie este indicata pentru situatiile curente.

Norme ce trebuie respectate:

- SR EN 545/2003 Tuburi, racorduri si accesorii din fonta ductila pentru retea cu presiune
- SR ISO 7005-2/2001 Flanse din fonta

Montarea imbinarilor cu flanse

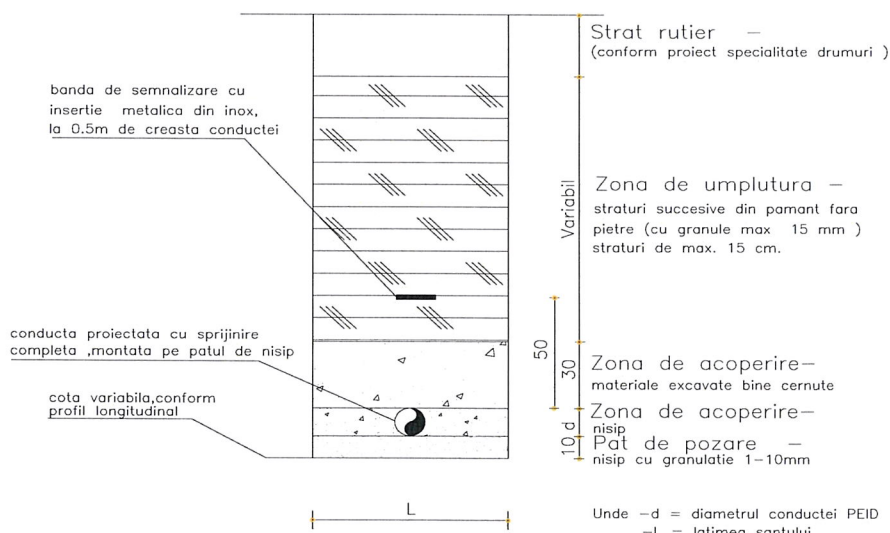
Montarea imbinarii cu flanse prin garnituri plate traditionale, necesita respectarea urmatoarelor operatiuni:

- curatarea si alinierea flanselor,
 - o se controleaza aspectul si curatenia flanselor si garniturii de imbinare,
 - o se aliniaza piesele de montat
 - o se lasa intre cele doua flanse de asamblat un mic interval permitand trecerea garniturii de imbinare.
- Pozitionarea garniturii:
 - o se introduce garnitura de imbinare intre flanse si se aseaza la locul lor suruburile
 - o se centreaza garnitura intre proeminentele celor 2 flanse.
- Strangerea buloanelor
 - o se monteaza piulitele
 - o se strang buloanele incrucisat

Strangerea buloanelor este destinata doar pentru a asigura compresia imbinarii si nu are ca obiect exercitarea de forta de tractiune asupra elementelor conductelor

Pe parcursul realizarii lucrarilor mai sus mentionate se va verifica:

Ce se verifica	Cum se face verificarea	Acte ce se vor intocmi	Cine participa
Modul in care s-a realizat montarea conductei	Control vizual	Proces verbal	Diriginte Constructor

Realizarea umpluturilor

Umplutura transeii conductelor din polietilena cuprinde doua zone bine definite si anume:

- Zona de acoperire - pana la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei conductei, necesara asigurarii stabilitatii conductei.
- Zona de umplutura - necesara pentru transmiterea uniforma a sarcinilor care actioneaza asupra conductei si protejarea acesteia in timpul realizarii umpluturii superioare (nisip).

Zona de acoperire (pana la 0,30 cm deasupra generatoarei superioare) trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de material si executie:

- materialul de umplutura trebuie sa fie curatat de pietre si blocuri (granule de max. 20 mm) sau materiale solidificate;

- pentru terenurile care nu prezinta capacitate corespunzatoare de compactare trebuie sa se utilizeze materiale fiabile de adaos (nisipuri, balast);
- nu se vor utiliza materiale agresive care deterioreaza conducta si nici soluri care prezinta tasari ulterioare;
- compactarea straturilor acestei zone se face in straturi succesive de maxim 15 cm.

Conductele se vor fixa in amplasament cu nisip depus pana la generatoarea superioara a acestora si se compacteaza cu atentie, manual.

Se verifica corespondenta cotelor generatoarei superioare a conductelor cu cotele prevazute in documentatie/proiect.

Robinetii se fixeaza in amplasament cu spraituri (din lemn, sau metalice de inventar, reglabile) sprijinite ferm in peretii transeelor, pentru garantia pastrarii verticalitatii si pentru a nu se deplasa in timpul probelor.

Deasupra conductelor pe zonele fara imbinari (lasand libere zonele imbinarilor pe cca 2.00 m lungime) se executa umplutura de balast concasat sort 0-50 mm de 50 cm deasupra generatoarei superioare (operatie necesara inaintea executarii probei de presiune).

Este necesara o umplutura de calitate pentru asigurarea, pe de o parte, a transmiterii uniforme a sarcinilor care actioneaza asupra conductei si, pe de alta parte, a protejarii sale impotriva oricarei deteriorari in timpul realizarii umpluturilor superioare. Materialul utilizat este in general similar celui pus in opera pentru acoperirea tubului. Umplerea este realizata prin straturi succesive a caror grosime este determinata in functie de echipamentul de compactare (niciodata mai mare de 0.30 m), tinand cont de natura rambleului, pentru a garanta o compactare optima si uniforma.

Umiditatea optima de compactare se asigura prin udarea straturilor de umplutura (stropire manuala in spatii inguste si prin stropire mecanica in spatii largi), in vederea realizarii gradului de compactare PROCTOR. Cat timp dureaza aceasta operatie, tuburile nu trebuie sa sufere nici o deteriorare.

Din acest motiv, nu se admite folosirea de echipamente de compactare medii sau grele pornind de la o inaltime de acoperire de 1 m.

In cazul acoperirii mici (<1.0 m) a tuburilor, pe tarseul conductelor sunt interzise circulatia vehiculelor, precum si stocarea materialului rezultat din sapatura. In ambele cazuri pot aparea suprasarcini exceptionale care actioneaza asupra tuburilor, de aceea se protejeaza cu o placa de beton de 20 cm grosime sau se monteaza in tuburi de OL.

In timpul realizarii umpluturii si inainte de compactare, toate materialele de sprijinire sunt retrase progresiv pentru a restabili o perfecta omogenitate intre umplutura si terenul natural.

Pentru a evita orice confuzie in cazul deschiderii unei sapaturi, se recomanda amplasarea in umplutura, deasupra generatoarei conductei, intre 30 si 60 cm, a unui grilaj avertizor albastru si/sau a unor benzi longitudinale de culoare albastra care sa marcheze pozitionarea in sol a retelelor de apa potabila.

Controlul compactarii transeelor

Compactarea zonei de acoperire si a zonei de umplutura influenteaza direct asupra reparatiei sarcinilor la periferia tubului, deci asupra stabilitatii acestuia. Este necesar sa se verifice ulterior calitatea realizarii acestei operatii.

Conform STAS-urilor in vigoare teresamentele vor fi compactate, asigurandu-se un grad de compactare PROCTOR normal astfel $h < 0.5\text{ m}$ – grad compactare 100%, $h > 0.5\text{ m}$ – grad de compactare 97%. Verificarea se va face prin recoltarea de probe dintr-un sondaj cu adancime de 30cm.

Pe parcursul realizarii lucrarilor mai sus mentionate se va verifica:

Ce se verifica	Cum se face verificarea	Acte ce se vor intocmi	Cine participa
Modul in care s-a realizat umplutura cu nisip (pana la 20 cm deasupra generatoarei superioare) si in continuare pana la nivelul de fundare a sistemului rutier inclusiv montarea benzii de semnalizare avertizare	Control vizual sau cu aparatura specifica, inclusiv probe de laborator pentru compactari	Procese verbale	Diriginte Constructor

Acoperirea conductelor

Acoperirea este o operatie foarte delicata pentru stabilitatea tubului. Ea asigura sprijinirea sa si transmiterea uniforma a efectului lateral al pamantului, important in special pentru tuburile semirigide si flexibile care, prin deformarea lor proprie, fac sa intervina contrasprajinirea laterala pentru asigurarea stabilitatii lor. Aceasta operatie consta in umplerea prin straturi succesive de 15 cm bine compactate. Aceste materiale vor

fi compactate manual sau cu echipament usor. Compactarea nu trebuie totusi sa fie excesiva pentru a nu periclita stabilitatea tubului, in special la tuburile deformabile.

Acoperirea conductelor pana la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei superioare se deosebeste de umplutura care are loc dincolo de aceasta zona.

In continuare se executa umplutura de balast concasat sort 0-50 mm in transee pana sub sistemul rutier sau sistemul trotuarelor. Se va da o atentie deosebita la umplerea gropilor in care s-au instalat hidrantii si robinetii, astfel incat sa nu se afecteze imbinarile la conducte si sa se pastreze riguros verticalitatea acestora.

Gropile in care se vor instala hidrantii se vor umple pe o inaltime de 50 cm cu pietris, pentru drenarea apei, iar umplerea se va face cu atentie deosebita pentru a nu afecta imbinarile la retea si sa se pastreze pozitia verticala a ansamblului hidrantilor.

Alegerea materialelor de acoperire si punerea lor in opera au o mare influenta asupra durabilitatii retelei. Astfel, atunci cand debleurile nu prezinta o capacitate corespunzatoare de compactare si conducta o necesita, trebuie sa se utilizeze materiale fiabile de adaos (cum sunt: nisipurile, pietrisurile, balast concasat sort 0-50 mm) sau o protectie din beton. Materialul de umplutura trebuie sa fie curatat de pietre si blocuri (granule de 20 mm cel mult) si de materiale solidificare. Mai mult, nu trebuie sa fie utilizate ca umplutura soluri susceptibile sa deterioreze conductele (cenusi agresive), precum si soluri care pot avea tasari ulterioare.

Calitatea lucrarilor

Lucrarile se vor executa in conformitate cu prescriptiile din Legea nr.10/95 si a regulamentelor aprobate prin HG 766/97, HG 272/94 si HG 273/94 privind calitatea lucrarilor in constructii si vor fi obligatoriu puse in practica de reprezentantii autorizati din partea proiectantului, beneficiarului si a antreprenorului lucrarilor.

La aceasta faza de executie s-a stabilit programul de urmarire tehnica a executiei pe faze determinante.

Prin sistemul de calitate se va urmarii:

- materialul pus in opera (conducte, vane si armaturi, piese speciale, etc.)
- executia sapaturii (pentru pozarea conductelor)
- pozarea conductei, a mansoanelor de imbinare, a vanelor de sectorizare montate in pamant, etc.
- probele de etanseitate (urmarindu-se in special modul de realizare al umpluturilor pariale si a compactarii uniforme a acestora)
- modul de realizare a lucrarilor finale (umpluturi finale, montajul benzii de avertizare, pozitionarea tuturor instalatiilor hidraulice prevazute in documentatia tehnica, inregistrandu-se toate neconformitatile).
- inregistrari privind calitatea

Toate instalatiile fiind terminate pe tronsonul de lucru, se procedeaza la verificarea in ansamblu, vizual si prin verificari topografice, inclusiv masuratori de cantitati, dupa care se poate intocmi procesul verbal de lucrari ascunse cu dirigintele de santier.

Se verifica:

- dimensiuni,
- cote,
- aliniamente,
- cantitati,
- calitatea executiei.

Executarea caminelor de vizitare

Caminele se executa concomitant cu conducta canal. Ordinea operatiunilor de executie a caminelor va fi urmatoarea:

- turnarea fundatiei pana la cotele de montare a tuburilor (profilul longitudinal);
- pozarea pieselor speciale din policlorura de vinil, si poliesteri armati de racordare a tuburilor canalului;
- completarea fundatiei si realizarea cunetei de curgere a apei;
- montarea tuburilor Dn 1000 mm – pentru camera de lucru;
- montarea placii din beton din camera de lucru si cosul de acces (STAS 2448-88, fig. 13);
- montarea cosului de acces (tuburi Di = 80 cm);
- aducerea la cota, cu elemente prefabricate, prin decuparea/scurtarea unuia din tuburile Di = 80 cm;
- fixarea treptelor metalice de acces pe peretele vertical continuu al caminului;
- montarea piesei/placii de beton pentru rezemarea ramei capacului;

- montarea/fixarea ramei din fonta si a capacului de acces in camin;
- curatarea rigolei din camin de eventualele materiale cazute in timpul executiei si sclivisirea cu mortar de ciment;
- pentru asamblarea si etansarea partilor componente se va folosi mortar de ciment marca M 100 Z, aplicat pe piese, umectate in prealabil.

VERIFICAREA CONSTRUCTIILOR REALIZATE SI INCERCAREA LA ETANSEITATE

Dupa executarea conductei canal si a caminelor de vizitare pe tronsonul in lucru, se procedeaza la o **verificare de ansamblu** a constructiilor realizate, care, in cazul canalului nevizitabil proiectat, constau din:

- verificarea vizuala a modului in care s-au executat imbinarile, lucrarile de etansare si lestare a tuburilor si corectarea omisiunilor;
- verificarea aliniamentului conductei canal in plan orizontal si corectarea abaterilor, daca este cazul;
- verificarea dimensiunilor constructiilor si anume:
- lungimea conductei canal;
- numarul si respectarea dimensiunilor principale ale caminelor de vizitare;
- verificarea aliniamentelor – in plan vertical, unde fata de cota din proiect, se admit abateri de $\pm 10\%$ la pante si ± 50 mm la cote, fara a se depasi abaterile admis epentru pante.
- Verificarea pozitionarii corecte a caminelor de vizitare, daca lucrarile de montare si monolitizare a pieselor prefabricate sunt executate conform prevederilor documentatiei de executie, daca lucrarile din fundatie si cuneta de scurgere a apei indeplinesc conditiile de calitate prescrise.

Dupa efectuarea verificarilor se procedeaza la remedierea eventualelor defectiuni.

Se trece apoi la incercarile/probe de etanseitate, individual pentru fiecare "lucrare" din tronsonul de canal executat, dupa care se face si o proba comuna a componentelor tronsonului de canal de executie.

Incercarea la etanseitate a conductei canalului

Incercarea de etanseitate a conductei canalului si a conductelor de pe aceasta se executa pe tronsonul de conducta dintre doua camine de vizitare. Operatiunea poate fi facuta numai dupa ce betoanele turnate si etansarile cu mortar au ajuns la rezistenta prescrisa, si s-au realizat verificarile.

Incercarea va fi precedata de urmatoarele operatiuni:

- inchiderea etansa a capetilor tronsonului in proba;
- capatul amonte se inchide cu un "dop" de inventar, compatibil cu dimensiunile piesei inglobata in fundatia caminului si prevazut la paretul superioara a tronsonului cu un robinet de control a dezaerisirii canalului in faza de umplere cu apa pentru probe;
- capatul aval se inchide cu un dop de inventar, compatibil cu dimensiunile piesei inglobata in fundatia caminului si prevazuta cu stut + robinet de umplere cu apa, iar la partea superioara cu stut + robinet + manometru (0...1,0 bari) pentru masurarea presiunilor pe timpul incercarilor/probelor de etansare.

Blocarea la pozitie a celor dopuri de la capetele tronsonului de proba (situat in caminele respective) se va realiza cu dispozitive reglabile adecvate.

Blocarea "la pozitie" a dopurilor/capacelor din capete amonte ale racordurilor la limita proprietatilor.

Se procedeaza apoi la umplerea cu apa a tronsonului de conducta supus probei de presiune; umplerea cu apa se face cu o ora inainte de efectuarea probei.

Presiunea de incercare la capatul aval al tronsonului probat va fi de 0,5 kg/cm².

Pierderile de apa, maxim admisibile pentru un metru patrat de suprafata udata, va fi de 0,002 litri.

Incercarea la etanseitate a caminelor de vizitare

Operatiunea se realizeaza dupa ce:

- se verifica lucrarile executate pentru monolitizarea si etanseizarea pieselor prefabricate care compun caminul;
- se verifica calitatea lucrarii de finisare a fundatiei caminului;
- se astupa cu dopuri etanse conductele de "intrare" si "iesire" din camin, inclusive de la gurile de scurgere;
- caminul a fost umplut cu apa cu 24 ore inainte de inceperea probei si a masurarii pierderilor de apa.

Proba la etanseitate se realizeaza prin umplerea caminului cu apa si masurarea pierderilor in timp. Aceste pierderi nu trebuie sa depasesca, in timp de 20 de minute de la umplerea caminului cu apa, 20 litri, sau, masurate in "h" nivel apa in camin, denivelarea, nu trebuie sa fie mai mare de 4 cm.

EXECUTAREA INCHIDERII TRANSEEI

Umpluturile pentru transeea canalului precum si in jurul caminelor se vor executa manual, cu ingrijire deosebita.

Ordinea principalelor operatiuni este urmatoarea:

- se completeaza (in zona mufelor) umplutura de nisip pe partile laterale ale conductei precum si stratul de nisip de acoperire de 30 cm deasupra conductei, pentru asigurarea continuitatii pe intreaga lungime a conductei canal si se compacteaza la 95 % Proctor;
- se completeaza umplutura de nisip de pe partile laterale ale conductelor de racord si se continua asemanator pana la 30 cm deasupra generatoarei superioare a conductelor respective si se compacteaza manual in continuare, la 95 % Proctor;
- umplutura de pamant se aterne in straturi uniforme de 10 – 20 cm grosime si se compacteaza mecanic la 95 % Proctor;
- desfacerea si refacerea elementelor componente ale "sprijinirilor de maluri" se face de jos in sus, pe masura avansarii umpluturii;
- Atentie ! : la 50 cm deasupra conductei canalului se pozeaza banda de avertizare.

6.5 Obligatii de santier

Dirigintele de santier

Dirigintele de santier va urmarii ca executia lucrarilor sa se faca in stricta concordanta cu prevederile documentatiei si cu prevederile legislatiei in vigoare, conform sarcinilor sale de serviciu.

Un exemplar din observatiile, sesizarile, dispozitiile si incheierile sale se vor pastra la santier, unde vor putea fi consultate de proiectant cu ocazia vizitelor sale.

In cazul nerespectarii documentatiei din initiativa executantului sau in baza unei dispozitii neinsusita de proiectant, dirigintele are obligatia sa aduca la cunostinta proiectantului, urgent, cazul respectiv.

Organizarea de santier

Daca nu este mentionat altfel in desene sau specificat in aceasta documentatie, Santierul inseamna o intindere de pamant public sau privat care, in opinia Dirigintelui de santier (dirigintele de santier), este necesar sau practicabil pentru constructia Lucrarilor. Constructorul nu va folosi Santierul pentru nici un alt scop care nu este prevazut in contract.

Organizarea de santier se va proiecta, analiza si executa de catre Constructor, in conformitate cu experienta si tehnologia proprie.

Constructorul este obligat sa asigure o structura de organizare care cuprinde personal calificat, cu experienta si suficient din punct de vedere numeric, pentru a asigura respectarea riguroasa a programului de constructii si prevederilor contractului.

Curatenia santierului

Constructorul va intretine santierul intr-o stare curata, ordonata si sanitara adecvata, atata timp cat el este raspunzator de realizarea lucrarilor si va respecta toate reglementarile in vigoare ale organelor sanitare, ale politiei si ale municipalitatii, in vederea asigurarii unui climat de ordine in desfasurarea lucrarilor.

Constructorul va asigura in timpul lucrarilor de constructie intretinerea si curatarea instalatiilor sanitare pentru uzul angajatilor sai. El se va asigura ca angajatii sai nu vor murdarii santierul sau proprietatea din vecinatate.

Constructorul va trebui sa curete gropile de imprumut si alte surse de materiale, amplasamentele tuturor Lucrarilor Temporare, birourilor, magaziiilor, atelierelor, depozitelor, mizeria de la baraci si alte amplasamente si va dispune toate reziduurile intr-o maniera adecvata.

Limitele suprafetelor care urmeaza a fi curatate vor fi indicate pe Schite sau vor fi stabilite de catre Diriginte. (dirigintele de santier).

Tot timpul si in toate rapoartele, Constructorul va lua masurile necesare pentru protectia mediului in si in jurul Santierului prin aderarea la masurile detaliate din Planul sau de Management al Mediului Inconjurator.

Constructorul va trebui sa faca tot posibilul sa evite taierea copacilor, afectarea vegetatiei, florei, etc. Daca Reprezentantii Dirigintelui de santier (dirigintelui de santier) cer ca anumiti copaci, arbusti si garduri vii vor trebui sa fie protejati, Constructorul se va conforma si va trebui sa ia toate precautiile necesare pentru a preveni deteriorarea acestora.

O data cu terminarea tuturor lucrarilor care au fost executate de catre Constructor in orice parte a Santierului, altele decat cele legate de intretinerea lucrarilor, acesta va curata partea mentionata a Santierului dupa cum este specificat in clauzele relevante ale Conditiei Contractului.

Cai de acces, cai de comunicatii

Utilizarea drumurilor publice

Constructorul se va asigura ca drumurile si arterele de circulatie folosite de el nu sunt murdarite ca rezultat al folosirii; iar cazul in care se murdaresc, conform opiniei Beneficiarului, Constructorul va lua toate masurile pentru a le curata, fara costuri suplimentare pentru Beneficiar.

Constructorul se va asigura ca nu exista depuneri de pamant si pietris, pe drumurile publice sau private ca rezultat al lucrarilor. Toate vehiculele care parasesc santierul vor fi curatate corespunzator.

Accesul pe santier

Inainte de inceperea oricarei parti a lucrarilor, Constructorul va face cai temporare de acces, incluzand si drumuri provizorii de ocolire, care pot fi necesare din cand in cand cu aprobarea Beneficiarului. Constructorul va intretine aceste cai de acces in conditii adecvate pentru siguranta si trecerea usoara a echipamentelor si vehiculelor pana la terminarea lucrarilor.

Constructorul va incheia un proces-verbal cu Beneficiarul in ceea ce priveste starea suprafetelor terenurilor publice pe care se face accesul inainte de inceperea oricarei lucrari, pentru a le face adecvate accesului. Constructorul va mentine aceste suprafete intr-o stare de curatenie rezonabila si le va repara in timpul executiei lucrarilor. La terminarea utilizarii de catre Constructor a acestor cai de acces el va aduce suprafetele la o conditie cel putin egala cu cea dinaintea folosirii lor.

Facilitati pentru personalul Constructorului

Constructorul va asigura personalul de santier cu toate contributiile de asistenta sociala si sanatate in concordanta cu legislatia romaneasca. Constructorul va prevedea pentru personalul sau de santier echipament de protectie si imbracaminte de protectie.

Servicii sanitare

Constructorul va organiza, furniza si intretine, in locuri usor accesibile, atat pe santier cat si in colonia de lucratori, posturi sanitare de prim-ajutor, pe toata durata contractului.

Dotarea si incadrarea cu personal sanitar a acestor posturi va fi conforma cu prevederile normelor sanitare pentru santierele de constructii.

Alimentarea cu apa si energie electrica

Constructorul va face pe propria sa cheltuiala toate angajamentele pentru alimentarea cu apa si energie electrica in scopul lucrarilor.

Se vor instala contoare pentru utilitatile pe care Constructorul le consuma. Astfel se va contoriza apa consumata pentru efectuarea de probe si teste, spalari si dezinfectari ale conductelor.

Repunerea in starea anterioara a santierului

La terminarea lucrarilor, Constructorul va curata toate drumurile temporare de acces si va readuce zona la conditia ei initiala spre aprobarea Beneficiarului.

Refacerea acestor zone va cuprinde urmatoarele lucrari: sapare teren, nivelare, strangere si depozitare elemente grosiere, incarcare, transport si descarcare material excedentar.

Apa provenita din precipitatii, revarsari, deversari etc.

Constructorul va trebui sa acorde atentie apei, oricare ar fi sursa sau cauza, astfel incat sa asigure executarea lucrarilor specificate sa fie efectuate in conditii satisfacatoare de umiditate si siguranta cu aprobarea Dirigintei de santier (dirigintei de santier).

Daca nu sunt stabilite si specificate in alta parte toate masurile legate de atentia acordata apei, aceasta va trebui considerata ca fiind Lucrare Temporara.

Traficul

Constructorul va trebui sa respecte legile nationale si codul rutier in vigoare, in conformitate cu aceasta clauza.

Inainte ca orice lucrare sa inceapa si care afecteaza folosirea drumurilor principale sau a oricarei autostrazi, propunerea referitoare la conditiile de lucru ale Constructorului va fi supusa aprobarii scrise din partea Dirigintei de santier (dirigintei de santier) si a Autoritatii Nationale a Drumurilor, Primariei si Politiei.

Constructorul trebuie sa cunoasca reglementarile privind executia lucrarilor in domeniul public sub trafic cu anumite restrictii de circulatie.

Pe toata desfasurarea Contractului, Constructorul va trebui sa coopereze cu Autoritatea Nationala a Drumurilor si cu Politia privind lucrarile, accesul pe orice drum principal. Constructorul va informa Dirigintele de santier (dirigintele de santier) despre orice cerinta sau aranjamente facute cu aceste institutii.

Unde se impune devierea temporara a oricarei sosele, oricarui trotuar sau drum public necesara pentru lucrari, Constructorul va trebui sa furnizeze si sa mentina o cale de trecere alternativa, acceptata de catre

Diriginte (dirigintele de santier) si institutiile care pot emite pretentii si care va trebui sa fie operationala inainte de orice incepere a lucrarilor la drumul existent.

Unde sunt necesare rampe, acestea vor fi furnizate si mentinute la un standard adecvat in ceea ce priveste toate categoriile de trafic sau pietonii care vor sa le foloseasca. Constructorul va fi responsabil de inchiderea, devierea drumurilor si semnalizarea acestora (dupa cum este cerut).

Constructorul trebuie sa mentina o ruta de acces pentru vehiculele de urgenta pe toate proprietatile si la orice ora.

Cand traficul nu poate fi evitat Constructorul trebuie sa asigure un sistem de control al traficului acceptate de catre Diriginte (dirigintele de santier), Politie si Primarie.

Examinarea lucrarilor ascunse

Nici o lucrare nu va fi acoperita cu balast concasat sort 0-50 mm fara aprobarea Beneficiarului si a altor detinatori de utilitati publice. Constructorul va asigura accesul Beneficiarului pentru examinarea lucrarii ce urmeaza a fi acoperita.

Constructorul il va anunta din timp pe Beneficiar cand si ce lucrare este gata pentru examinare, iar acesta va examina lucrarea intr-o perioada de timp care sa nu afecteze executia in continuare a lucrarii.

Cai de acces provizorii

Locurile de trecere pentru oameni peste gropi si santuri se amenajeaza cu podete, avand o latime de cel putin 0,8 m, cu balustrade cu inaltimea de 1,0 m pe ambele parti si cu scanduri pe margine de cel putin 10 cm latime.

Titlurile si sistemul de numerotare utilizate vor fi aprobate de catre Diriginte (dirigintele de santier).

Gospodarirea deseurilor generate pe amplasament

In timpul executiei lucrarilor vor rezulta mai multe categorii de deseuri.

Tipuri de deseuri generate:

- deseurile asimilabile cu cele menajere
- deseuri de constructii (pamant, beton, asfalt, etc)
- deseuri reciclabile (fier, etc)

In vederea evitarii poluarii zonei afectate de lucrari Executantul va lua urmatoarele masuri: pamantul excedentar si resturile de beton sau asfalt rezultate din lucrarile de terasamente vor fi depozitate separat pe marginea santurilor, iar de aici vor fi transportate la locuri special destinate, indicate de administratia locala.

Deseurile de asfalt, betoane, moloz se vor refolosi pe masura posibilitatilor de Executant, iar cele nerecuperabile vor fi colectate si transportate la groapa de gunoi a localitatii sau in zona indicata de Beneficiar.

Materialele auxiliare folosite (panouri de cofraj, sprijiniri, podete metalice, etc.), reprezinta obiecte de inventar recuperabile de catre Executant. Capetele de teava de PEID vor fi colectate si transportate la organizarea de santier, unde vor fi sortate in vederea refolosirii lor. In activitatea de exploatare (fluxul tehnologic) nu exista riscul poluarii mediului cu deseuri, acestea fiind practic inexistente.

LISTA REGLEMENTARILOR TEHNICE

A. STANDARDE DE STAT

- SR 1846/1-2006 – Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
- SR 1846/2-2007 – Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de ape meteorice.
- SR 8591/1-97 – Retele edilitare subterane. Conditii de amplasare
- STAS 6054/77 - Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei
- STAS 2914/84 – Verificarea compactarii umpluturilor si terasamentelor
- STAS 1913-1-82 – Teren de fundare. Determinarea umiditatii
- STAS 1913/13-83 Determinarea caracteristicilor de compactare - PROCTOR
- STAS 11100/1-93 - Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului Romaniei
- STAS 3051 - 1991 - Sisteme de canalizare - Canale ale retelelor exterioare de canalizare
- SR EN 124/2015 – Dispozitive de acoperire si de inchidere pentru camine de vizitare si guri de scurgere in zone carosabile si pietonele
- SR EN 1917/AC – Camine de vizitare si camine de racord din beton simplu, beton slab armat si beton armat
- STAS 2448-82 – Camine de vizitare
- SR EN 1610/2016 – Executia si incercarea racordurilor si retelelor de canalizare
- STAS 6701/82 – Guri de scurgere cu sifon si depozit
- STAS 4273/83 Constructii hidrotehnice. Incadrarea in clase de importanta.
- SR 10898:2005 - Alimentari cu apa si canalizari. Terminologie.
- STAS 9470/73 – Hidrotehnica. Ploi maxime. Intensitate, durate, frecvente
- SR EN 752:2017 - Retele de canalizare in exteriorul cladirilor – managementul retelelor de canalizare

- STAS 9312-1987 - Subtraversari de cale ferata si drumuri la conducte

B. LEGI SI NORMATIVE

- Legea 10/1995 calitatea in constructii (republicata cu modificari si completari ulterioare)
- Legea 50/1991 Autorizarea executarii lucrarilor de constructii (republicata cu modificari si completari ulterioare)
- Ordin 839/2009 Normele metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificari si completari ulterioare
- H.G. 766/1997 Regulamente privind calitatea in constructii
- HG 273/1994 – Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.
- Legea 376/2006 privind regimul constructiilor;
- OUG 195/2005 Privind protectiei mediului (cu modificari si completari ulterioare) aprobata cu Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 – *abroga Legea 137/1995*
- Legea nr 107/1996 – Legea apelor cu modificari si completari ulterioare (republicata cu modificari si completari ulterioare)
- HG 930/2005 privind marimea zonelor de protectie sanitara (republicata cu modificari si completari ulterioare)
- I9/2015 – Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor
- NP 133/2013 – Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de apa si canalizare a localitatilor
- Ordinul nr. 2104/2014 pentru aprobarea reglementarilor tehnice "Normativ privind cerintele de proiectare si executie a excavatiilor adanci in zonele urbane" NP120-2014
- NP 125/2010 – Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi sensibile la umezire
- C 56/2002 – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente
- C 300 – Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
- Ordin 163/2007 – Norme generale de aparare impotriva incendiilor
- C 169/1988 – Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale
- Legea Securitatii in munca nr. 319/2006 si HG 1425/2006 privind aprobarea Normelor Metodologice de aplicare, completea si modificate prin HG 955/2010
- HG 1091/2006 privind cerinte minime de securitate si sanatate pentru locul de munca
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.

SPECIFICATII TEHNICE PENTRU CONDUCTA PEID PE100 PN10 SDR17

1. Materia prima

Polimerul folosit pentru tubulatura are o structura moleculara care garanteaza pastrarea caracteristicilor mecanice pentru cel putin 400 000 – 500 000 ore de functionare, la presiunea de lucru si la o temperatura a fluidului de 20 grade Celsius. Sub aspectul tehnico-economic, durata medie de viata a unei instalatii a fost fixata la 50 de ani. Cercetari recente demonstreaza ca un intreg de elemente: urbane, sociale, economice, etc.mai aproape de adevar perioada de lucru de 20 - 30 de ani, data fiind marea viteza de modificare a mediului definit.

2. Caracteristici generale conducte

Folosirea materiilor prime de inalta calitate, alaturi de utilizarea liniilor de extrudare de mare productivitate, permite producerea constanta a tubulaturilor cu calitati tehnologice deosebite, cu urmatoarele rezultate:

- Rezistenta optima la stress-cracking cu fiabilitate mare in timp a conductelor sub presiune
- Excelenta rezistenta chimica
- Protectie ridicata la raze UV, garantata de folosirea materiilor prime aditivate la origine cu negru de fum
- Siguranta totala si intr-o plaja larga a normativelor de atoxicitate nationale si internationale
- Insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimica
- Rezistenta buna la temperaturi mai scazute de -40 grade Celsius

- Mare flexibilitate
- Caracteristici hidraulice optime care se mentin constante in timp
- Rugozitate foarte scazuta, ceea ce face ca aceste tuburi sa intre in categoria tuburilor netede
- Rezistenta exceptionala la abraziune le fac ideale pentru transportul de maluri si lichide abrazive
- Masa scazuta
- Siguranta si simplitatea sistemelor de imbinare
- Inalta productivitate la montare

3. Atoxicitate

Una dintre caracteristicile fundamentale ale conductelor este respectarea in totalitate a normativelor sanitare nationale si internationale referitoare la transportul de apa potabila si lichide alimentare. Aceasta compatibilitate este obtinuta atat prin folosirea polimerilor netoxici, cat si printr-o eficienta tehnologie de stocare si transport.

4. Rezistenta la produse chimice

Tubulaturile prezinta o excelenta rezistenta la agentii chimici in general, atat organici cat si anorganici. PEID poate fi atacat relativ usor doar de hidrocarburi alifactice si aromatice cu derivatii lor halogenati la temperaturi mai mari de 90 grade celsius.

Oxidantii cu concentratie ridicata ataca PEID in mod mai mult sau mai putin evident, fapt pt care in anumite cazuri nu este recomandata folosirea tuburilor PEID.

Pentru a permite o corecta folosire la transportul de lichide industriale a fost elaborata norma ISO TR 7474; aceasta norma indica comportamentul tubulaturilor de PE de inalta densitate in prezenta produselor chimice specifice in stare lichida si gazoasa. Inainte de a transporta lichidele speciale este recomandata verificarea corectitudinii folosirii si la oficiul tehnic.

5. Comportamentul la foc

Polietilena este un produs combustibil care, pus in contact cu flacara, arde lent, cu flacara putin luminoasa de culoare galbuie. Produsul incendiat tinde sa faca sa picure materialul topit. In timpul arderii se degaja CO, CO₂, H₂O precum si obisnuitele produse de ardere ale hidrocarburilor; nu se degaja gaze corozive.

6. Comportamentul la radiatii

Tuburile din PE de inalta densitate nu prezinta contraindicatii pt conductele de apa cu emisie de raze beta sau gama. Un exemplu il constituie conductele defluente de la instalatiile nucleare. Iradierea PE de inalta densitate cu raza gama sau X si flux de electroni genereaza fenomene de reticulare care in absenta oxigenului imbunatatesc rezistenta polimerului modificandu-i numai valorile de alungire la tractiune.

7. Interactiunea cu mediul

Inertia termica ridicata a conductelor datorita tipului specific de polimer folosit, nu produce nicio interactiune cu mediul inconjurator si aceasta inca din faza de fabricare. Tubulaturile nu sunt supuse la actiuni biochimice de catre microorganisme, fiind fabricate din materiale care nu pot oferi suport nutritiv. Pozarea conductelor din PE de inalta densitate in sisteme cu puternica agresivitate

microbiologica, in prezenta animalelor rozatoare sau a insectelor, nu genereaza probleme particulare confirmand si in aceste caz valabilitatea produsului.

8. Recuperarea si re folosirea polietilenei folosite

Polietilena este un material termoplastic, prin urmare, deseurile rezultate din procesul de productie se preteaza a fi prelucrate in instalatii de reciclare. Caldura de ardere ridicata si calitatea produselor de combustie fac din polietilena un material interesant pentru arderea in instalatii de incinerare.

9. Transport si depozitare

Transportul corect al tubulaturilor necesita un plan de prindere neted, lipsit de asperitati. Sarcina trebuie sa fie fixata cu fasii si benzi in colivii nemetalice. In punctele de lucru de legare, in cazul tuburilor de grosime mica, se recomanda folosirea suportilor de distributie a solicitarilor de legare.

Descarcarea si eventualele mutari pe santier trebuie sa fie efectuate cu ajutorul motostivuitoarelor, macaralelor sau excavatoarelor dotate cu balanta.

Este indicata depozitarea tuburilor in stive, pe o fundatie plana, lipsita de asperitati; colacii pot fi depozitati in pozitie inclinata si sprijiniti de un perete vertical, plan; pentru tipurile cu grosime mica (tip PN 4/6), este indicata stivuirea pe orizontala, pentru a fi mai bine protejate de eventualele deformatii.

Barele trebuie sa fie depozitate pe teren curat, in stive (nu mai inalte de 1,50 m in cazul tuburilor tip PN 2,5; 3,2; 4). Va amintim ca o depozitare corecta usureaza in mod sensibil viitoarele operatii de manipulare a tubulaturilor.

10. Sisteme de imbinare

Tubulaturile se preteaza la diferite metode de imbinare si prezinta o varietate larga de posibilitati de alegere a acestora in baza evaluarilor tehnico-economice specifice.

Racordurile sunt impartite in doua categorii fundamentale:

1. asamblari nedemontabile
2. asamblari demontabile

11. Pozarea

Dupa executarea excavatiilor in conformitate cu indicatiile proiectului, se recomanda nivelarea fundului santului cu un strat de nisip. Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat.

In locurile in care exista cele mai bune conditii de prestatii tub/economicitate, se recomanda pastrarea unei largimi a fundului gropii egala cu diametrul tubului la care se adauga 40 cm; de asemenea se va pastra o zona alaturata de protectie avand cel putin 15 cm de nisip deasupra si sub conducta.

Deasupra stratului superior de nisip se accepta material fin provenit din sapatura, in straturi tasate, de circa 30 cm grosime. (vezi figura de mai jos).

Pentru o umplere ulterioara a santului se poate folosi materialul recuperat; acesta trebuie sa fie bine batatorit, excluzandu-se astfel materialele imbibate cu apa, turba, mai, etc.

Umplerea trebuie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii.

Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.

In conditii speciale, operatia de pozare poate fi in mod sensibil imbunatatita (vezi figura de mai jos) utilizand materiale geotextile in scopul stabilizarii fundului gropii (1), peretilor (2), protectiei tubului (3); metoda este utila si pentru a ancora conducta (impiedica plutirea conductei pe panza freatica) (4).

O pozare corecta a tubului permite obtinerea celor mai bune rezultate in exploatare.

12. Materiale folosite in sistemul de canalizare a levigatului (apa uzata de drenaj a fundului depozitului de deseuri):

Conducta PEID PE 100 PN10, SDR 17 avand urmatoarele dimensiuni caracteristice:

	Grosime (mm)	Di(mm)	Greutate kg/m
De 280	16.6	246.8	13.86
De 355	21.1	312.8	22.35

De 450	26.7	396.6	35.80
De 560	33.2	494.0	55.11

Prescriptii obligatorii:

- Agrement MLPAT
- Aviz Ministerul Sanatatii
- Standardele ISO, DIN, UNI, CEN
- Standard de productie
- Marcaje (sigla producatorului, diametrul si grosimea tubului si/sau clasa de presiune, data de fabricatie si marca de control.

13. Racorduri si piese speciale

Pentru a rezolva diferitele situatii intalnite in proiectarea si instalarea conductelor, a fost realizata o serie de piese speciale (curbe, T, reductii, derivatii). Aceste piese sunt obtinute prin injectie sau prin lipire cu elemente fabricate, plecand de la tubul profilat in mod corespunzator.

Pentru diametre mici se vor prezenta o serie de fittinguri uzuale (mansoane, T, reductii, coturi, prize, etc.) realizate fie din materiale plastice speciale, fie din materiale metalice (alama, bronz).

14. Ancorarea pieselor speciale

Atunci cand se folosesc piese speciale sudate sau cu componente anti-desfacere, tubulaturile din PE de inalta densitate nu necesita - in mod normal - sisteme de ancorare pentru ca partea tubulatura-teren este suficienta pentru a le mentine fixate pe pozitie.

Nota: Se vor folosi numai pentru apa sensibil contaminata de contactul cu deseurile solide din celula depozitului de deseuri sau de pe platforma de compostare, precum si pe tronsoanele aval acestor contaminari. Apa uzata de tip levigat, sau similara acestuia ca si compozitie, se va canaliza prin conducte din PEID, avand in vedere valorile relativ mari ale incarcarii cu poluanti, precum si caracterul acestor poluanti. Conductele din PEID sunt preferabile si datorita modului de imbinare mai sigur din punct de vedere al etanseitatii.

SPECIFICATII TEHNICE CAMINE PEID

Camine de vizitare, inspectie si curatare, pentru ID>800mm (utilizabil de la nivelul strazii sau din interior)

Standarde

Situatia prezenta este ca in tarile europene se utilizeaza diverse tipuri si materiale de camine, in conformitate cu reguli si norme locale.

Comitetul European de Standardizare a finalizat proiectul EN 13598-2 "Sisteme de conducte din plastic ingropate pentru drenaj si canalizare gravitationala – policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U), polipropilena (PP) si polietilena (PE) – Partea 2: Specificatii pentru camine de vizitare si de inspectie in zone de trafic, instalate subteran"

prEN 13598-2 a trecut de faza de aprobare prin vot a tarilor membre

Cerintele de baza ale EN 13598-2 pentru camine de inspectie si de vizitare:

- Rigiditatea inelara a tubului: minim SN2
- Rezistenta tubului la presiune negativa: $0.1 \times H/R$ bar (minim 0.2 bar)
- Etanseitatea bazei caminului la +0.5 bar conform EN 1401-1
- Proba bazei caminului la presiune negativa -0.1H bar (min 0.3 bar)
- Tolerantele racordurilor conform EN 1401-1, EN1852-1, EN12666-1
- Proba de etanseitate a inelului elastomeric al racordurilor, conform EN 1277
- Proba de sarcina a capacului de camin, conform EN 14802
- Rezistenta mecanica a fittingurilor confectionate, conform EN12256

Descrierea sistemului:

- sistemul consta in component din PP, din care se asambleaza caminul specificat
- adancimea de instalare: maxim 6 m
- sistemul este proiectat pentru zone cu trafic greu

- indeplineste in totalitate cerintele EN 13598-2

Avantajul cheie – racorduri orientate la orice unghi si plasate la orice inaltime

Proprietatile mecanice ale caminelor sunt influentate de material, metoda de constructive, design.



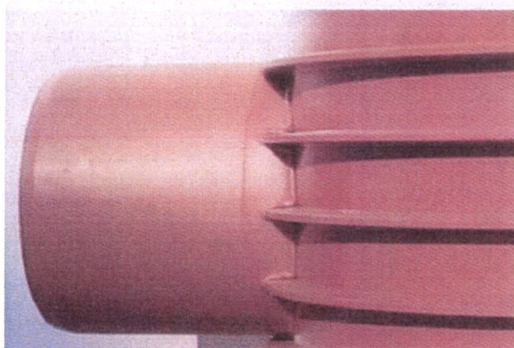
DN 800, 1000, 1500+

Curatare si

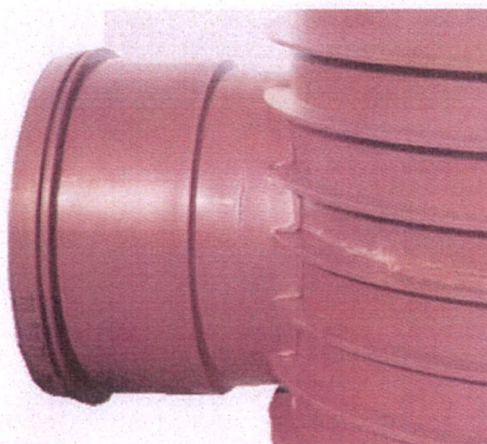
Inspectie

Retele Municipale

Tipuri de racorduri

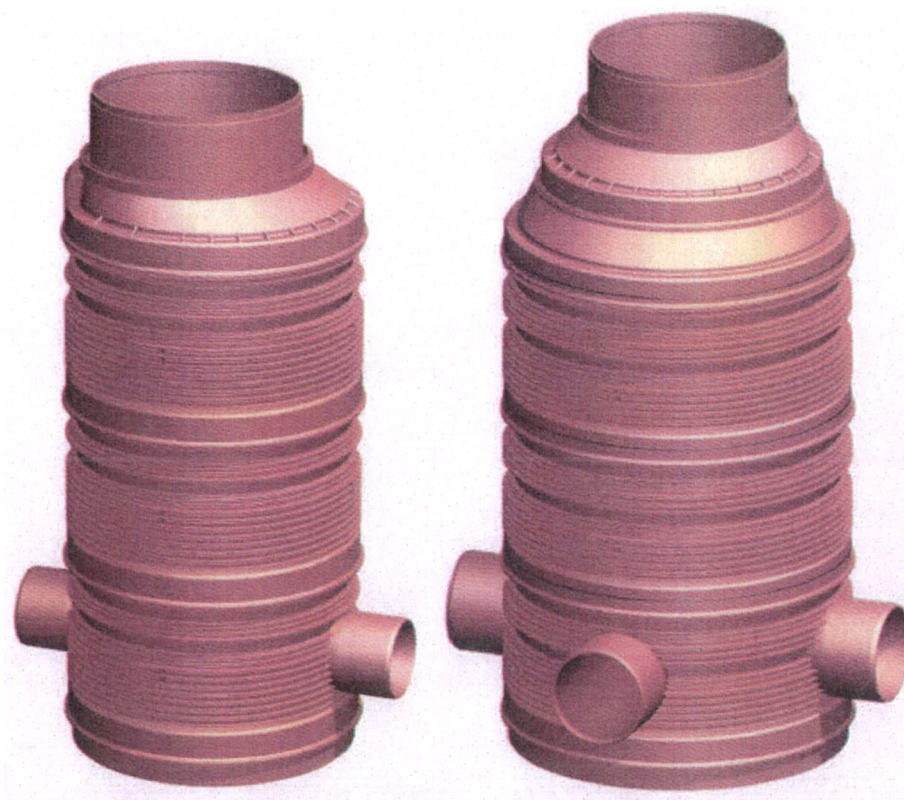


Tip Stut

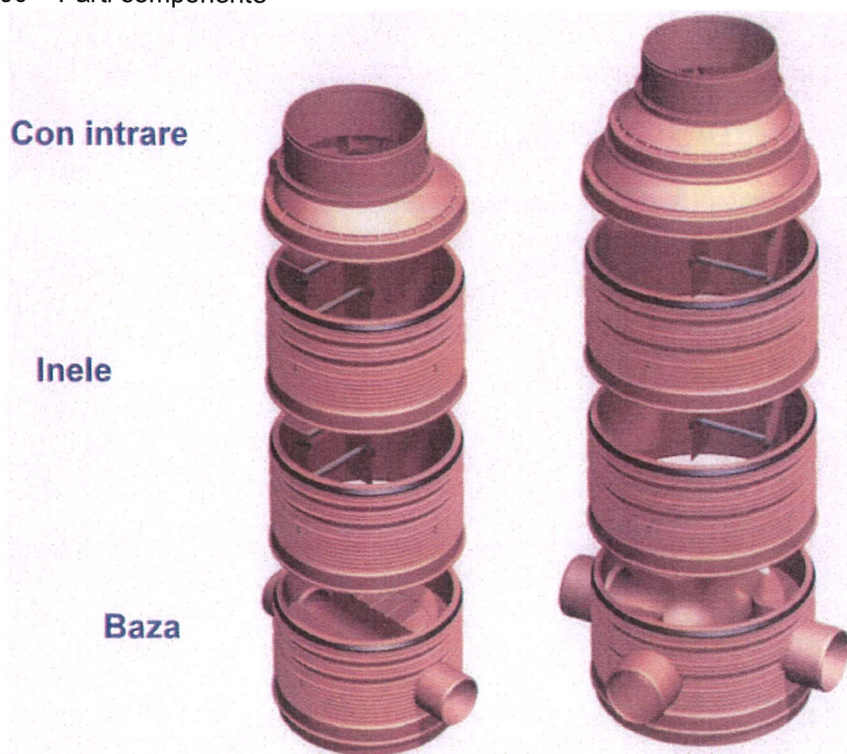


Tip mufa

Caminele 800 si 1000 – Concept modular

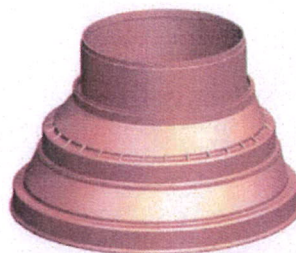


Camine 800 si 1000 – Parti componente



Camine 800 si 1000 – Parti componente

Con pentru intrare fixa

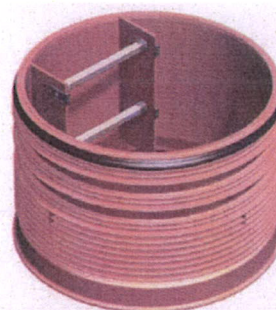


Con pentru intrare cu telescop

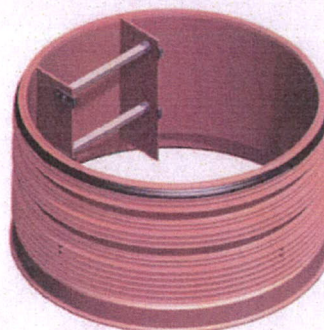


Camine 800 si 1000 – Parti componente

**Inel D800 cu garnitura
etansare si scara interioara
integrata**
Inaltimi – 500, 400, 300 mm



**Inel D1000 cu garnitura
etansare si scara interioara
integrata**
Inaltimi – 500, 400, 250 mm

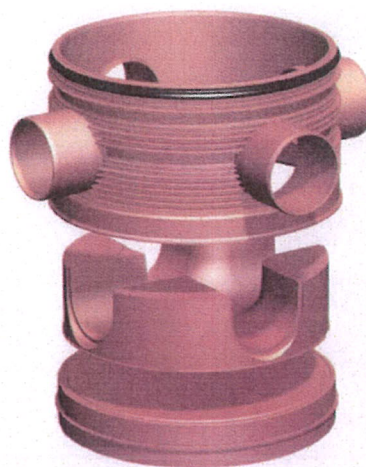


Camine 800 si 1000 – Parti componente

**Baza DN1000 cu racorduri
iesire / intrare si
garnitura de etansare**

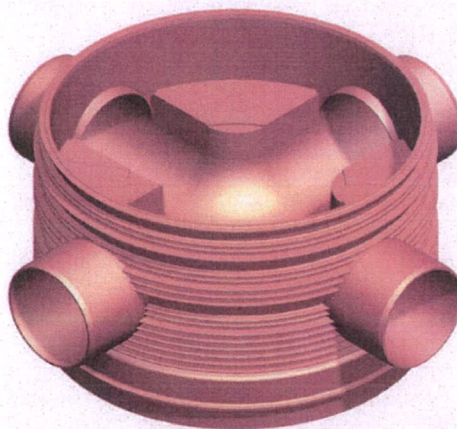
**Carcasa profil curgere DN 630
cu extensie la DN 1000**

**Dop inferior DN1000 – de
tip simplu sau dublu -
sudat de Baza**



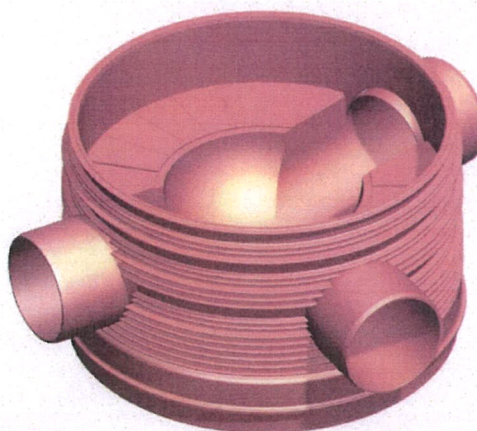
Camine 800 si 1000 – Parti componente

Exemplu: Baza DN1000, iesire / intrari OD250 - 0°/90°/180°/270° si profil de curgere



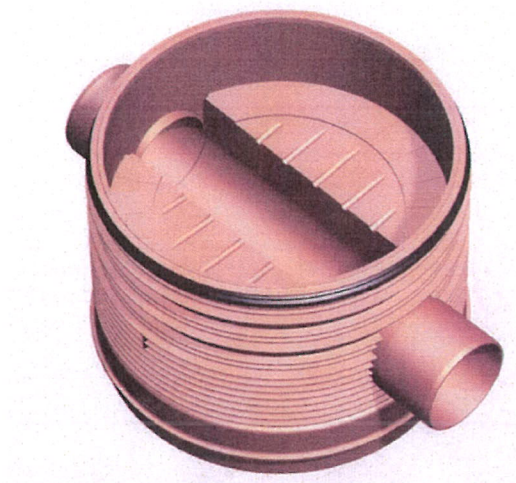
Camine 800 si 1000 – Parti componente

Exemplu: Baza DN1000, iesire / intrari OD250 - 0°/105°/180° si profil de curgere tip sfera

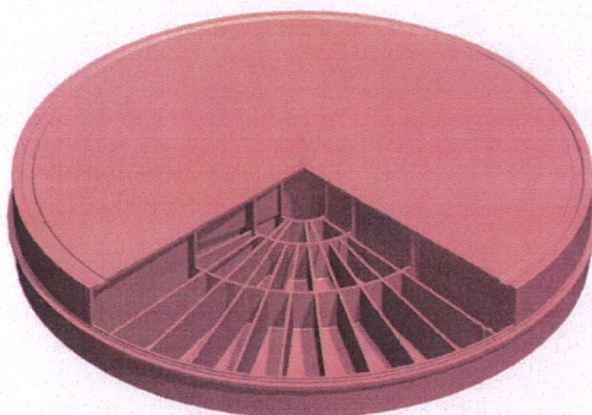


Camine 800 si 1000 – Parti componente

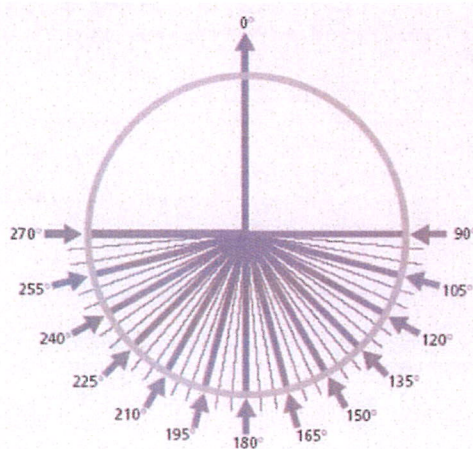
Exemplu: Baza DN800, iesire / intrare OD250 - 0°/180° si profil curgere



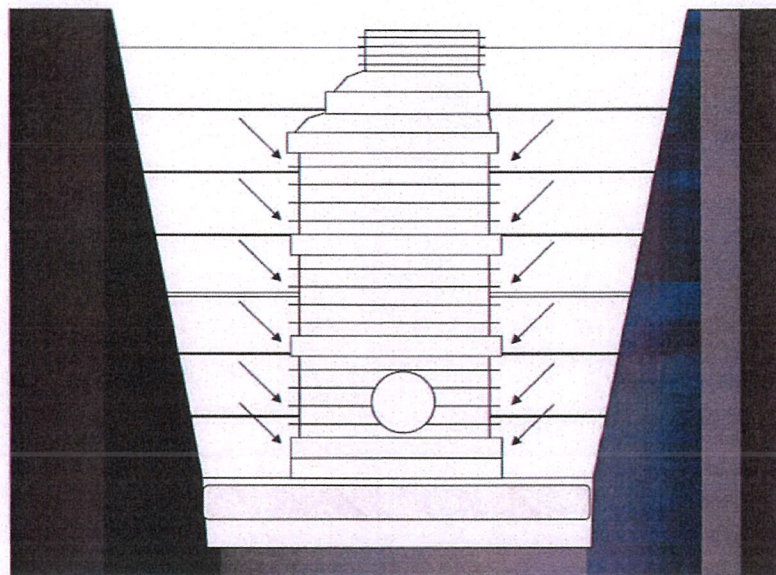
Camine 800 si 1000 – Parti componente
Dop Baza – constructie ranforsata , de tip dublu



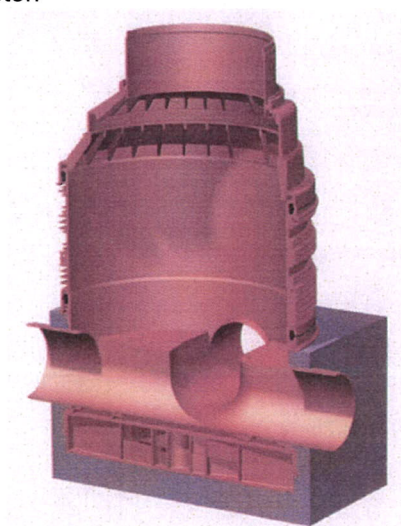
Camine 800 si 1000 - Optiuni orientare racorduri



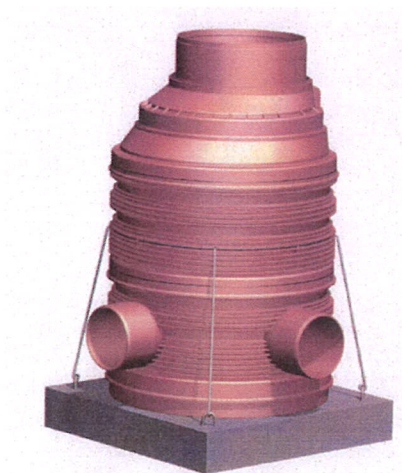
Camine – modul de instalare



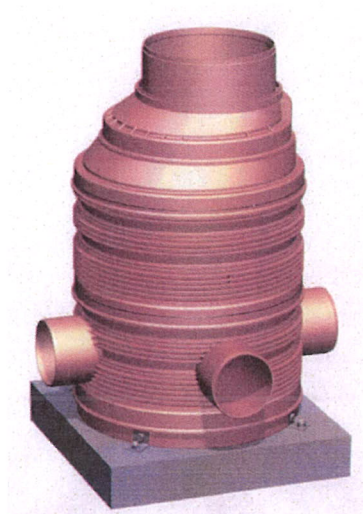
Ancorare prin incastrarea bazei in beton



Ancorare prin chingi prinse in beton



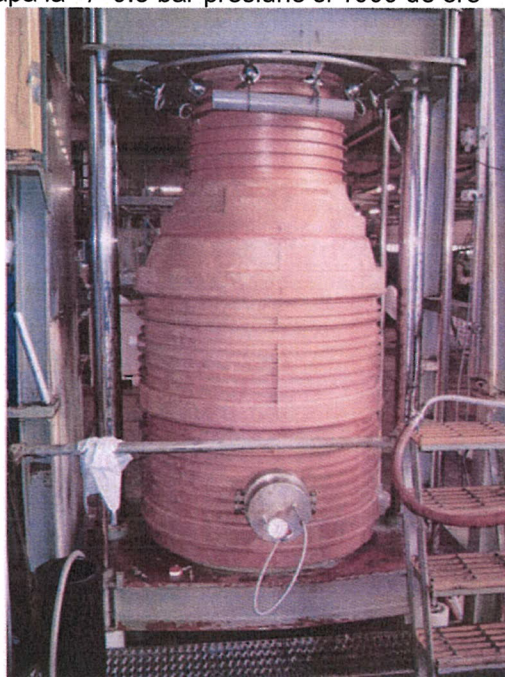
Ancorare cu cleme prinse in beton



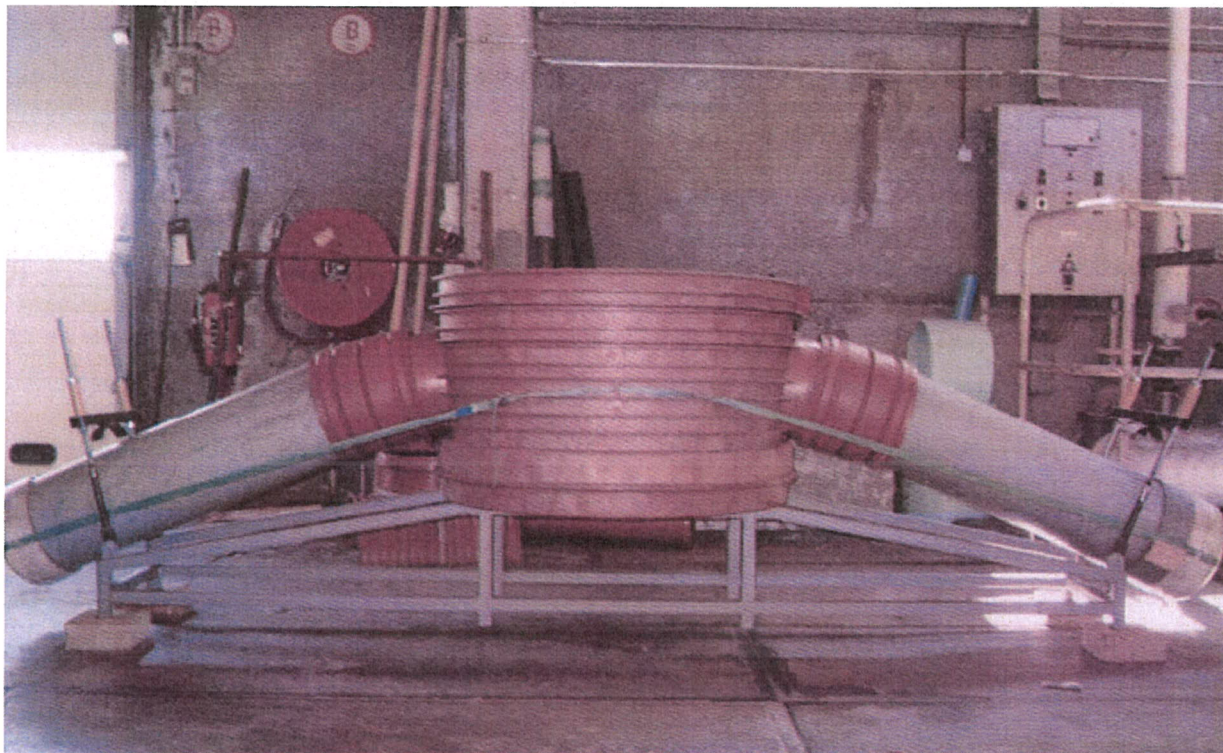
In baza standardului prEN 13598-2 se executa testarea a :

- 7 proprietati mecanice
- 8 proprietati functionale

1000 – proba de etanseitate cu apa la +/- 0.5 bar presiune si 1000 de ore



1000 OD315-0°/180° : proba de rezistenta mecanica a sudurilor – 200 ore (EN 12256)



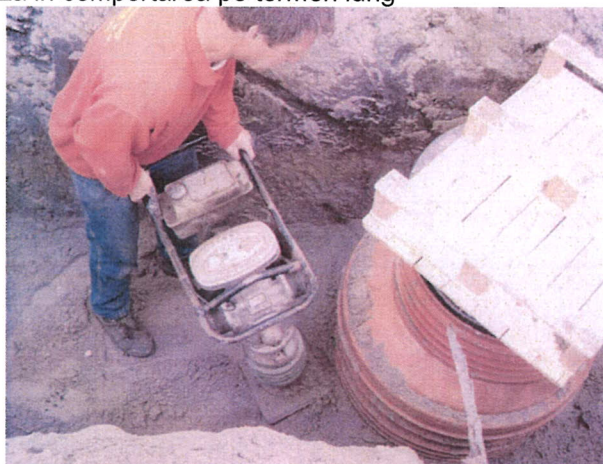
Proba de rezistentă la încărcarea din trafic, conform EN 14802



Proba de instalare



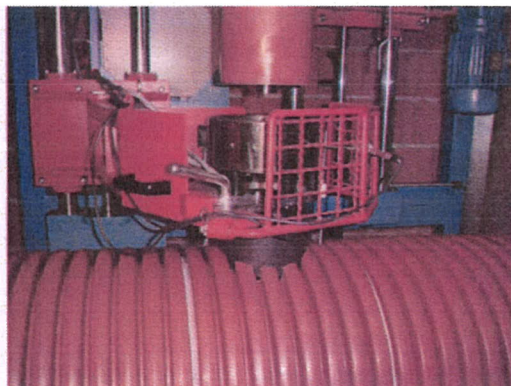
Compactarea – factor de baza in comportarea pe termen lung



Masini de asamblare a bazelor de camin

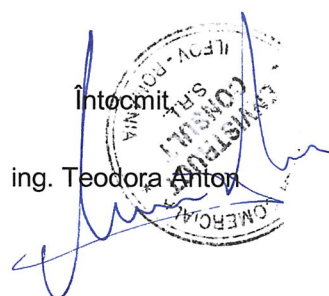


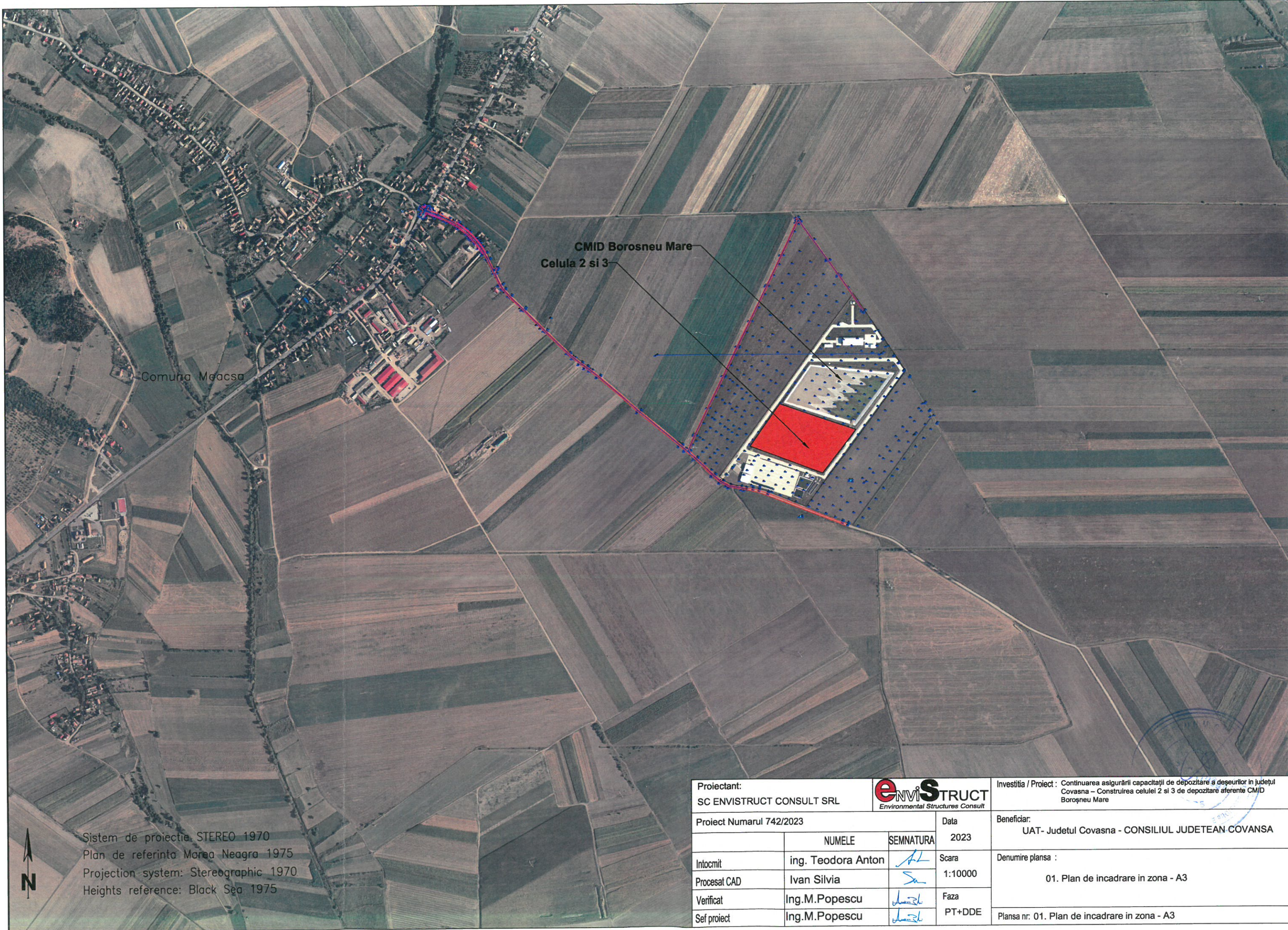
Automate



Manuale

Întocmit
ing. Teodora Anton





CMID Borosneu Mare
Celula 2 si 3

Comuna Meacsa



Sistem de proiectie STEREO 1970
Plan de referinta Marea Neagra 1975
Projection system: Stereographic 1970
Heights reference: Black Sea 1975

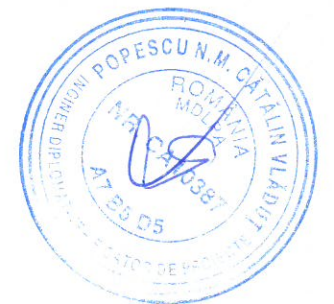
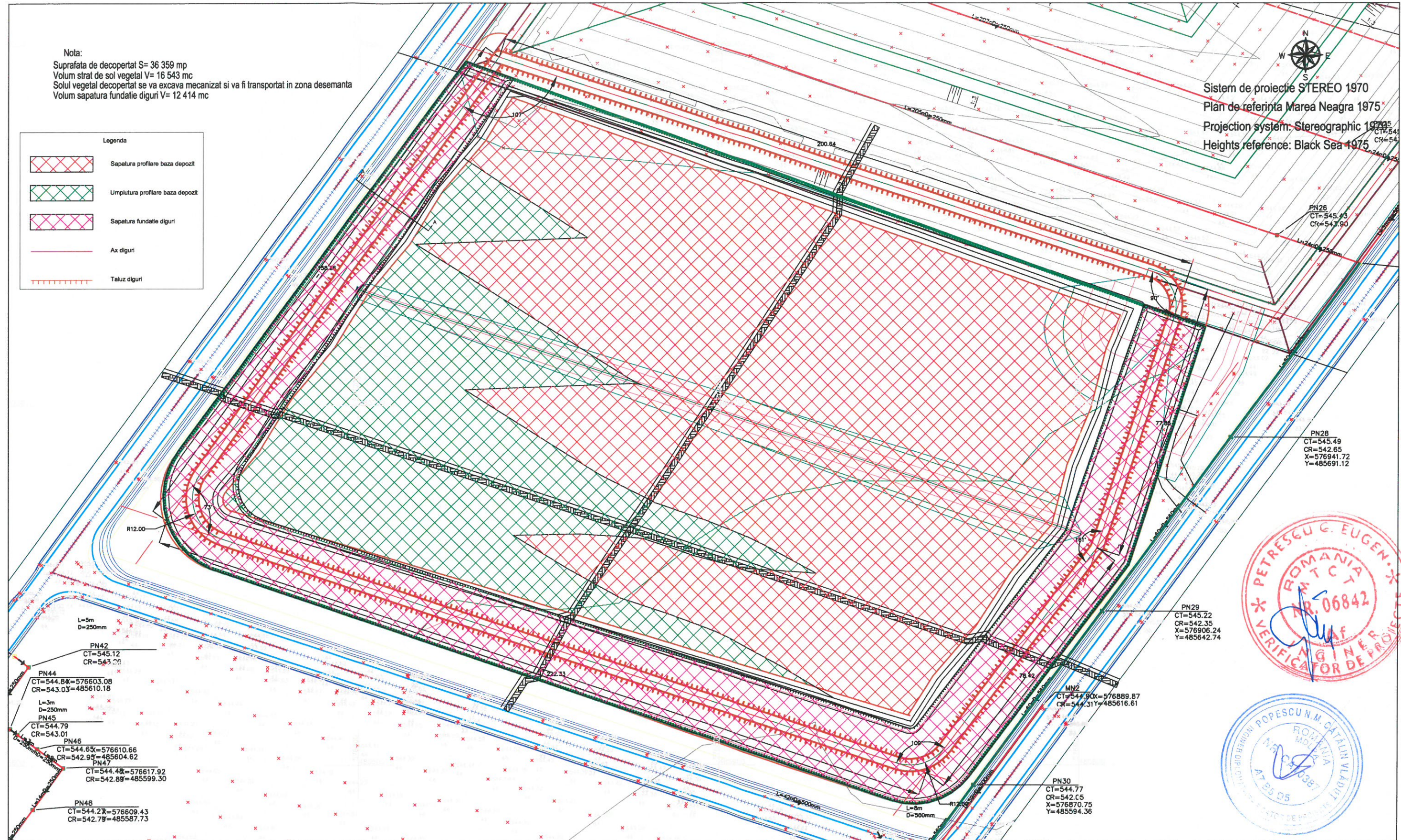
Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL			Investiția / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023			Data 2023	Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSA
	NUMELE	SEMNATURA		Denumire planșa : 01. Plan de incadrare in zona - A3
Intocmit	ing. Teodora Anton		Scara 1:10000	
Procesat CAD	Ivan Silvia			Planșa nr. 01. Plan de incadrare in zona - A3
Verificat	Ing.M.Popescu		Faza PT+DDE	
Sef proiect	Ing.M.Popescu			

Nota:
Suprafata de decopertat S= 36 359 mp
Volum strat de sol vegetal V= 16 543 mc
Solul vegetal decopertat se va excava mecanizat si va fi transportat in zona desemnata
Volum sapatura fundatie diguri V= 12 414 mc

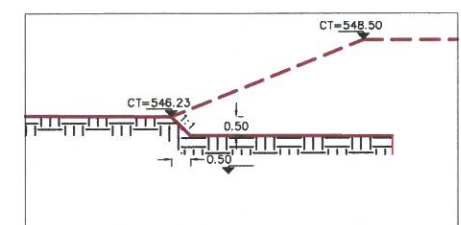
Legenda

- Sapatura profilare baza depozit
- Umplutura profilare baza depozit
- Sapatura fundatie diguri
- Ax diguri
- Taluz diguri

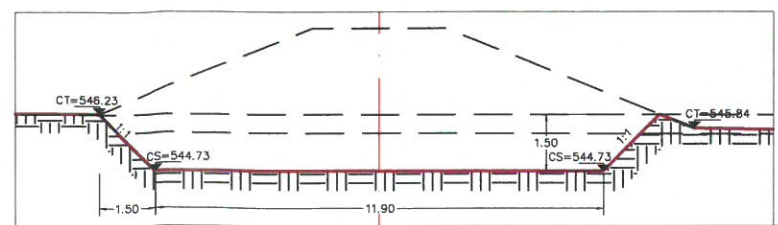
Sistem de proiectie STEREO 1970
Plan de referinta Marea Neagra 1975
Projection system: Stereographic 1970
Heights reference: Black Sea 1975



Sectiune A-A
Decopertare sol vegetal pe ampriza celulei 2&3 a depozitului de deseuri
Scara 1:200

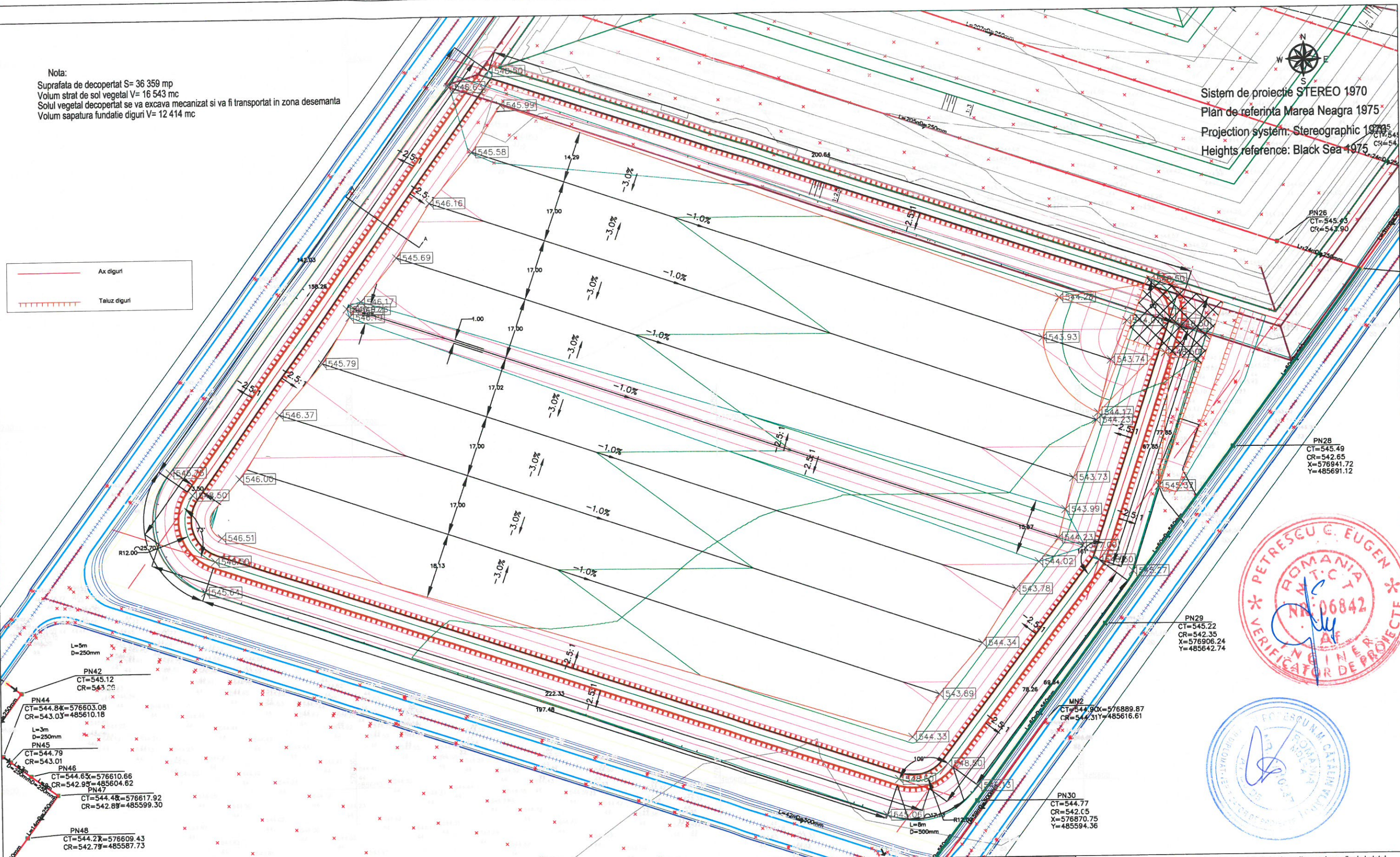
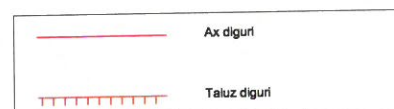


Sectiune A-A
Sectiune sapatura fundatie diguri perimetrale
Scara 1:200



Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL			Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023			Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSĂ	
Intocmit		ing. Teodora Anton	Data 2023	Denumire planșă : 1. Plan terasamente celule
Procesat CAD		Ivan Silvia		
Verificat		Ing.M.Popescu	Faza PT+DDE	Planșă nr. 1. Plan terasamente celule
Sef proiect		Ing.M.Popescu		

Sistem de proiectie STEREO 1970
 Plan de referinta Marea Neagra 1975
 Projection system: Stereographic 1970
 Heights reference: Black Sea 1975



Plan trasduttore			Prestazioni			Caratteristiche		
Nr	Est	Nord	Cota					
		438	576893.6718m	485666.4627m	544.228m	453	576649.8898m	485687.5261m
425	576741.6001m	485787.4534m	545.988m	439	576891.8168m	485683.0084m	543.732m	485654.5056m
		440	576904.3176m	485698.7544m	544.231m	454	576659.2078m	485690.6806m
426	576733.7022m	485774.6246m	545.581m	441	576904.8303m	485700.8079m	544.170m	485698.8463m
		442	576917.9712m	485760.6540m	546.157m	456	576914.0135m	485598.5028m
427	576712.9712m	485760.6540m	546.157m	442	576908.4626m	485715.3001m	543.735m	485675.1222m
428	576712.8293m	485745.8046m	546.686m	443	576899.7960m	485721.6367m	543.932m	485680.3988m
429	576701.0983m	485731.8340m	545.262m	444	576894.3671m	485732.6343m	544.281m	485691.4343m
430	576691.9564m	485716.9845m	545.791m	445	576912.8769m	485725.9923m	544.074m	485662.0118m
431	576680.2254m	485703.0140m	546.367m	446	576912.8769m	485725.9923m	544.074m	485662.0118m
432	576669.0386m	485685.1800m	546.000m	447	576894.3671m	485732.6343m	544.281m	485691.4343m
433	576663.9167m	485669.4198m	546.505m	448	576899.0012m	485731.9335m	544.908m	485694.7069m
434	576683.0926m	485612.0711m	544.334m	449	576888.2418m	485659.9108m	544.026m	485693.4501m
435	576680.5977m	485623.8317m	543.894m	450	576895.6258m	485674.2624m	543.994m	485692.0087m
436	576872.4926m	485637.7466m	544.337m	451	576900.2330m	485664.2352m	547.000m	485691.5610m
437	576881.0912m	485652.5028m	543.785m	452	576727.5103m	485792.5860m	546.632m	485776.3900m



enviS TRUCT
Environmental Structures Consult

	Data
--	------

Beneficiar:	UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSA
-------------	---

SEM NATURE	
	<i>AL</i>

Scara	
-------	--

Denumire planşa :

3. Plan profilare celule depozitare

	Ivan Silvia
--	-------------

5

1:1000

Ing M Popescu

12

Faza

Ing.M.Popescu

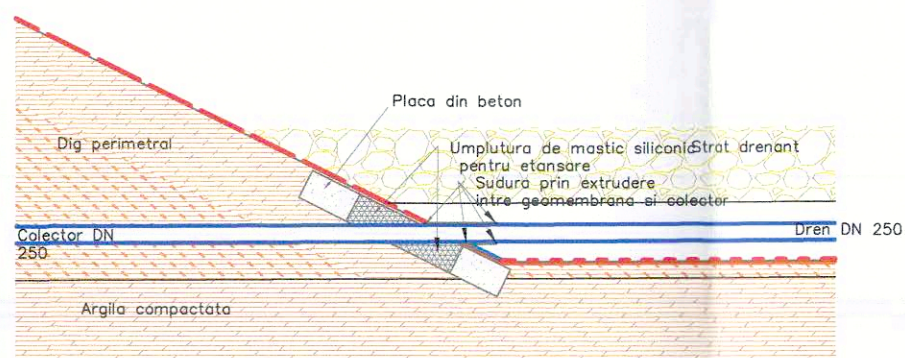
Answer 26

PT+DD

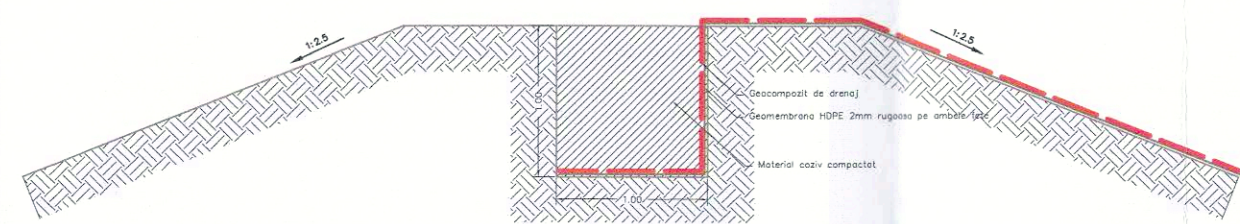
Plansa nr. 3. Plan profilare celule depozitare

Detaliu realizare traversa diguri

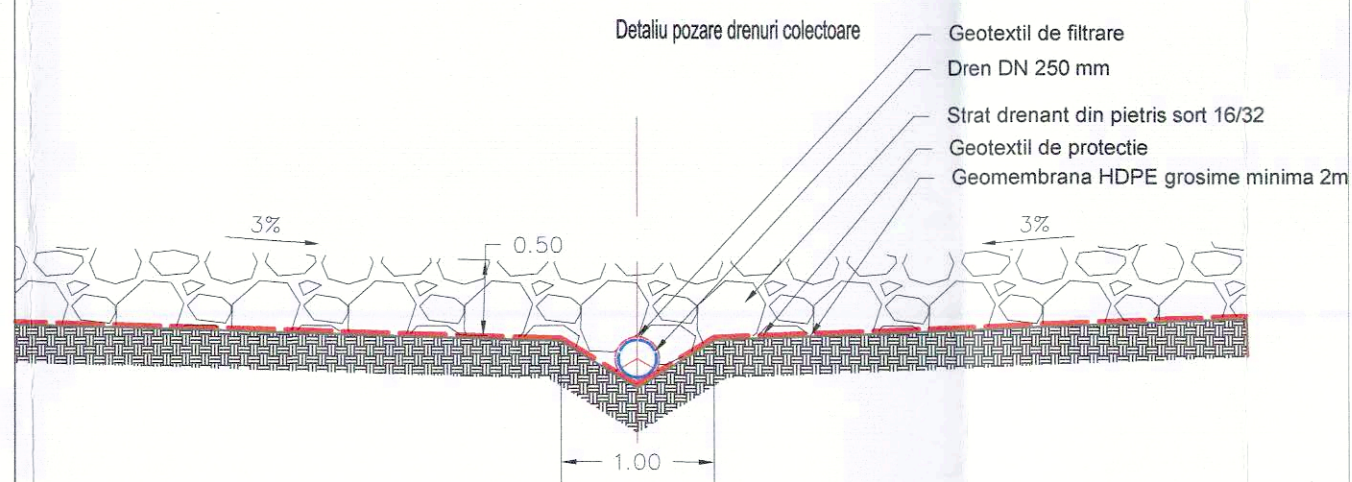
Nota: Alternativ se pot utiliza piese de trecere prefabricate din PEID



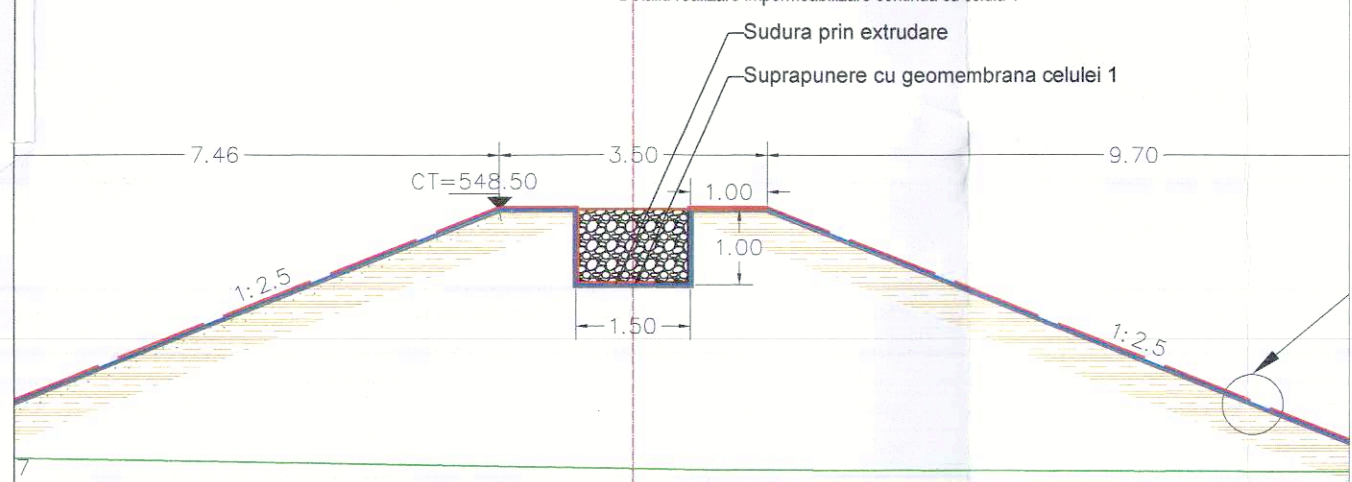
Detaliu transee de ancorare



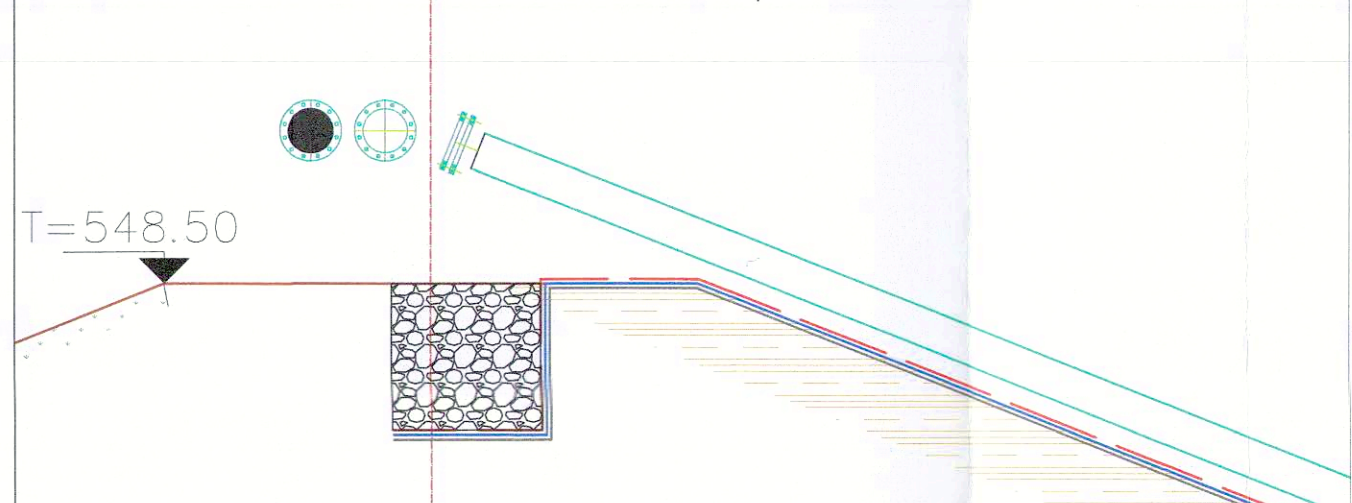
Detaliu pozare drenuri colectoare



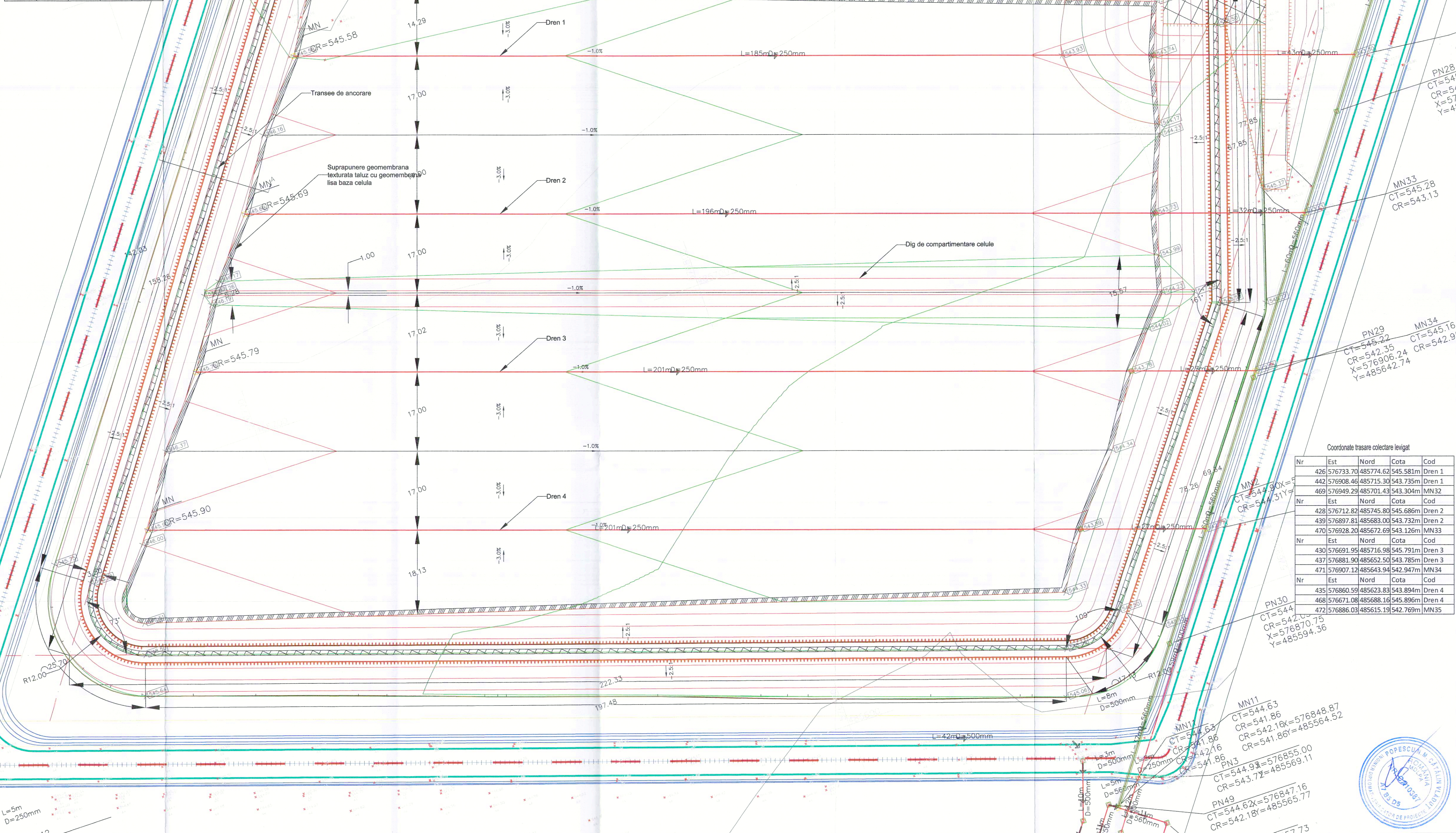
Detaliu realizare impermeabilizare continua cu celula 1



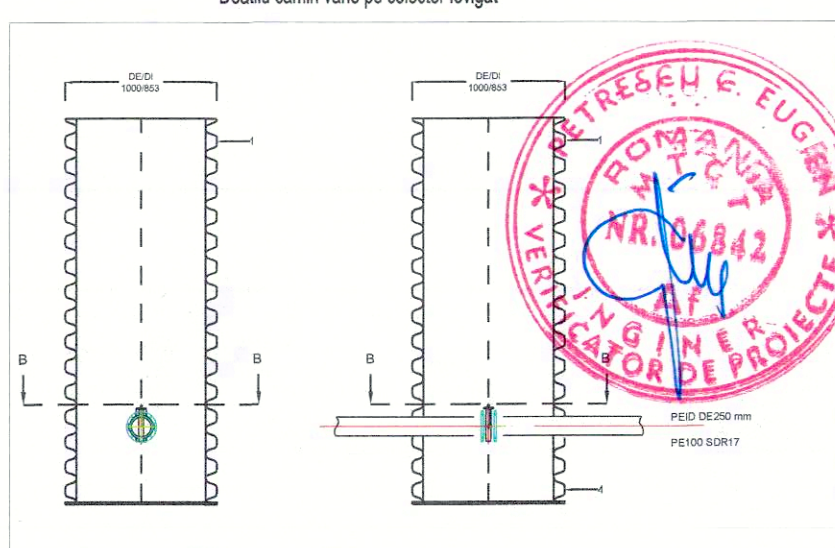
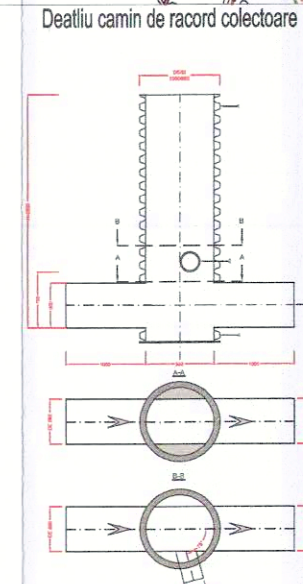
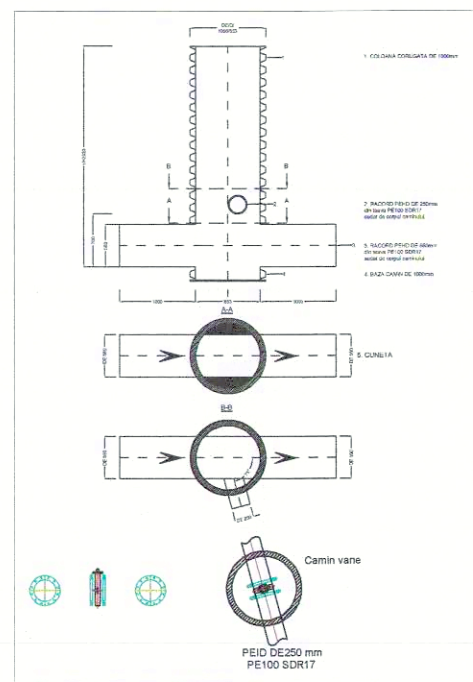
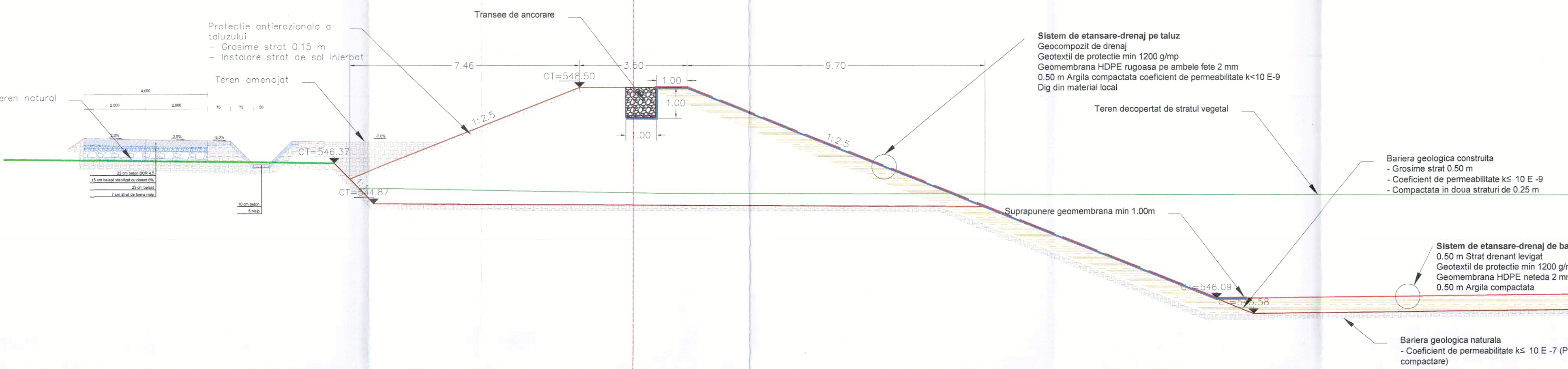
Detaliu conducta spalare drenuri PEID DN 250 mm



Coordonate trasare colectare levigat				
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
426	576733.70	485774.62	545.581m	Dren 1
442	576908.46	485715.30	543.735m	Dren 1
469	576949.29	485701.43	543.304m	MN32
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
428	576712.82	485745.80	545.686m	Dren 2
439	576897.81	485683.00	543.732m	Dren 2
470	576928.20	485672.69	543.126m	MN33
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
430	576691.95	485716.98	545.791m	Dren 3
437	576881.90	485652.50	543.785m	Dren 3
471	576907.12	485643.94	542.947m	MN34
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
435	576860.59	485623.83	543.894m	Dren 4
468	576671.08	485688.16	545.896m	Dren 4
472	576886.03	485615.19	542.769m	MN35



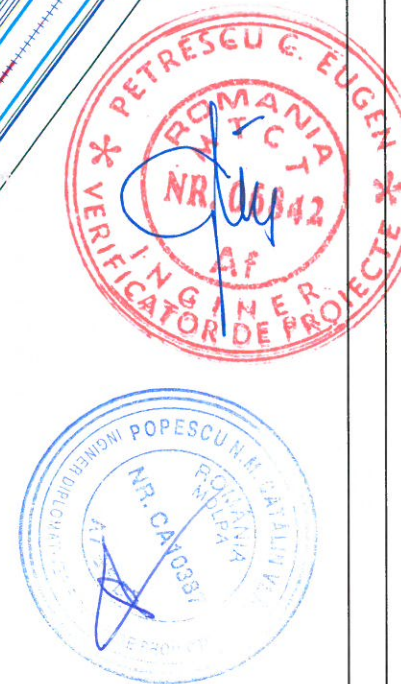
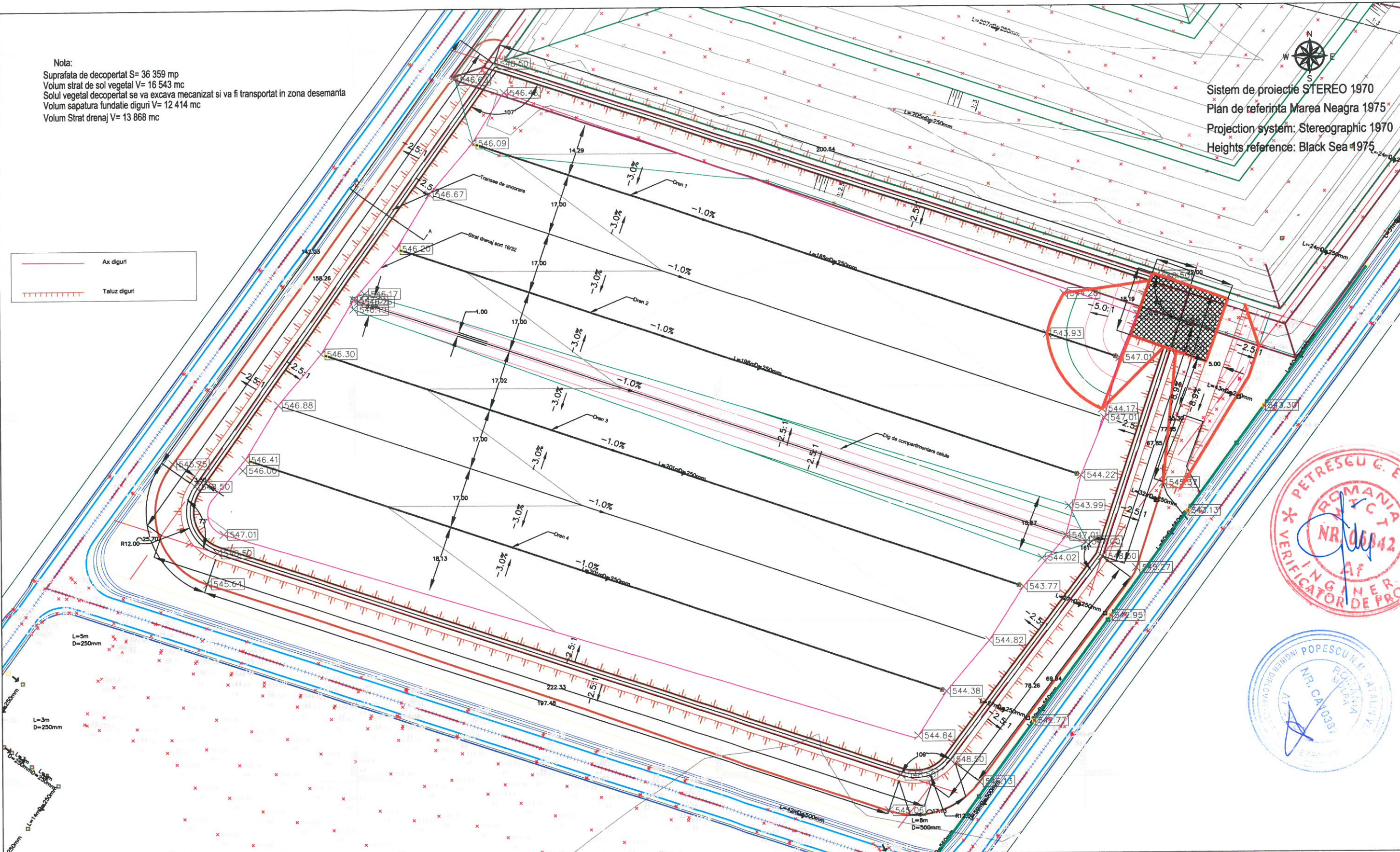
Coordonate trasare colectare levigat				
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
426	576733.70	485774.62	545.581m	Dren 1
442	576908.46	485715.30	543.735m	Dren 1
469	576949.29	485701.43	543.304m	MN32
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
428	576712.82	485745.80	545.686m	Dren 2
439	576897.81	485683.00	543.732m	Dren 2
470	576928.20	485672.69	543.126m	MN33
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
430	576691.95	485716.98	545.791m	Dren 3
437	576881.90	485652.50	543.785m	Dren 3
471	576907.12	485643.94	542.947m	MN34
Nr	Est	Nord	Cota	Cod
435	576860.59	485623.83	543.894m	Dren 4
468	576671.08	485688.16	545.896m	Dren 4
472	576886.03	485615.19	542.769m	MN35



Proiectant:	SC ENVISTRUCT CONSULT SRL	Data:	2023	Beneficiar:	UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSA
Proiect Numarul:	742/2023	Numele:	ing. Teodora Anton	Semnatura:	
Intocmit:	ing. Teodora Anton	Scara:	1:500	Denumire planșă:	4. Plan de situatie impermeabilizare si drenaj levigat
Procesat CAD:	Ivan Silvia	Faza:	PT+DDE	Planșă nr. 4:	Plan de situatie impermeabilizare si drenaj levigat
Verificat:	ing. M. Popescu				
Seî proiect:	ing. M. Popescu				

Suprafata de decoperat S= 36 359 mp
Volum strat de sol vegetal V= 16 543 mc
Solul vegetal decoperat se va excava mecanizat si va fi transportat in zona desemnata
Volum sapatura fundatie diguri V= 12 414 mc
Volum Strat drenaj V= 13 868 mc

Sistem de proiectie STEREO 1970
Plan de referinta Marea Neagra 1975
Projection system: Stereographic 1970
Heights reference: Black Sea 1975

[illegible]

Stratul drenant se realizează din pietriș rotund fără conținut de pământ sau nisip. Nu se admite conținut de material organic mai mare de 1% și conținut de carbonat de calciu <10%. Coeficientul de permeabilitate va fi $k > 10^{-3}$ m/s. Sortul granular din care va fi executat stratul de drenaj este 16-32



enviS TRUCT
Environmental Structures Consultancy

	NUMELE
--	--------

SEMNATURA

2023

Beneficiar:	UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSA
-------------	---

ing. Teodora Anton

on

Scara	
-------	--

Ivan Silvia

	Sa
--	----

1:1000

Ing.M.Popescu

Answer 1.

Faza

5. Plan strat drenaj

Plansa nr. 5. Plan strat drenaj

Nota:
Suprafata de decopertat S= 36 359 mp
Volum strat de sol vegetal V= 16 543 mc
Solul vegetal decopertat se va excava mecanizat si va fi transportat in zona desemnata
Volum sapatura tunel de diguri V= 12 414 mc
Volum Strat drenaj V= 13 808 mc
Volum rampa acces V= 2734 mc

Sistem de proiectie STEREO 1970
Plan de referinta Marea Neagra 1975
Projection system: Stereographic 1970
Heights reference: Black Sea 1975

2
Ax diguri
Taluz diguri

Coordonate trasare rampa acces

Nr	Est	Nord	Cota
473	576926.1505m	485678.70	545.344m
474	576945.1251m	485709.46	545.505m
475	576947.9159m	485717.74	545.561m
476	576944.1540m	485729.12	548.500m
477	576918.7083m	485738.15	548.500m
478	576912.6297m	485721.00	548.500m
479	576925.0981m	485716.53	548.496m
480	576933.3592m	485713.65	548.500m

Suprafata de rulare a rampelor este realizata
- perna de balast cu grosimea de 30 cm, armata cu
geogrila biaxiala Rt = 400 kN/m
- placi din beton armat prefabricate cu grosimea de
20 cm;

Proiectant:
SC ENVISTRUCT CONSULT SRL



Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul
Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID
Boroșneu Mare

Proiect Numarul 742/2023

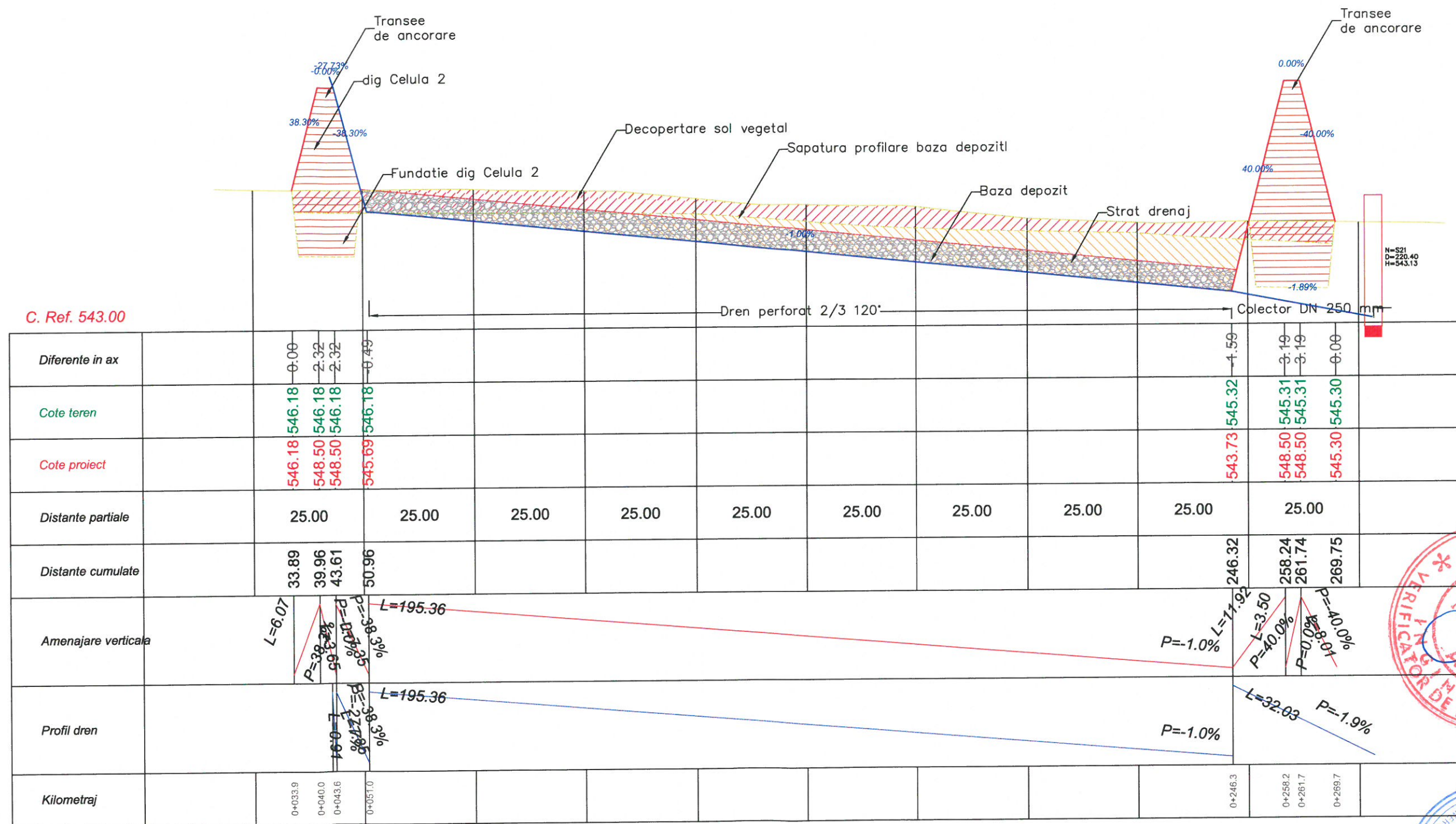
	NUMELE	SEMNATURA
Intocmit	ing. Teodora Anton	
Procesat CAD	Ivan Silvia	
Verificat	Ing.M.Popescu	
Sef proiect	Ing.M.Popescu	

Data
2023
Scara
1:500
Faza
PT+DDE

Beneficiar:
UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVASNA

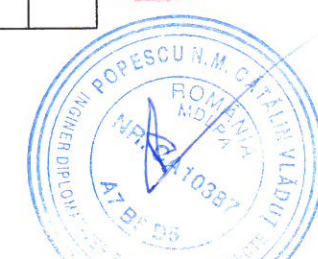
Denumire planşa :
6. Plan Rampa acces si platforma descarcare

Planşa nr. 6. Plan Rampa acces si platforma descarcare



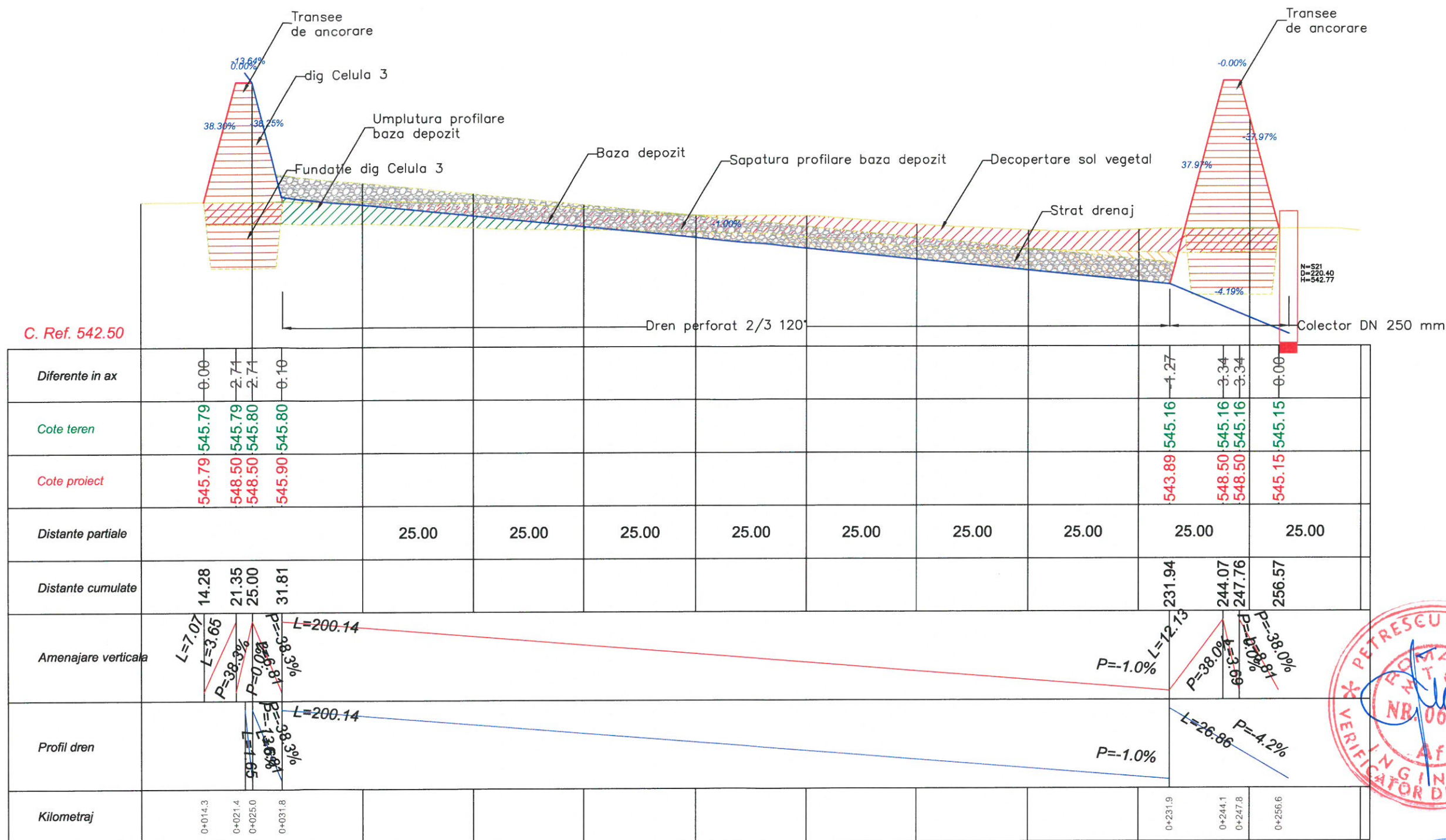
Ax-2 Profil longitudinal Dren 2 - Km 0+000 - 0+299.50

Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL					Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023				Data 2023		Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSĂ
	NUMELE	SEMNATURA				
Intocmit	ing. Teodora Anton		Scara 1:1000	Denumire planșa : 8. Profil longitudinal Celula Dren 2		
Procesat CAD	Ivan Silvia					
Verificat	Ing.M.Popescu		Faza PT+DDE	Planșa nr. 8. Profil longitudinal Celula Dren 2		
Sef proiect	Ing.M.Popescu					



Ax-1 Profil longitudinal Dren 3 - Km 0+000 - 0+283.91

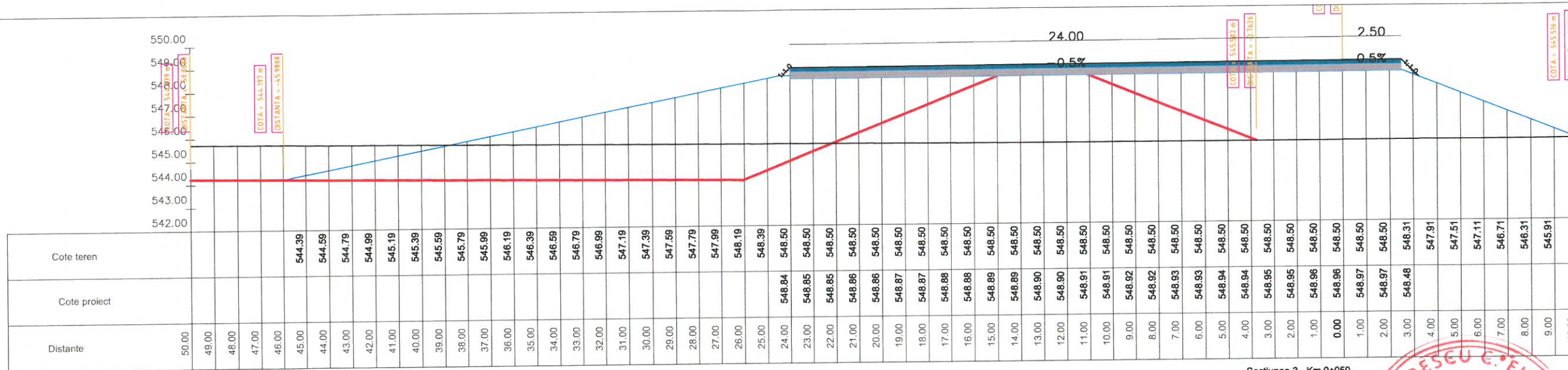
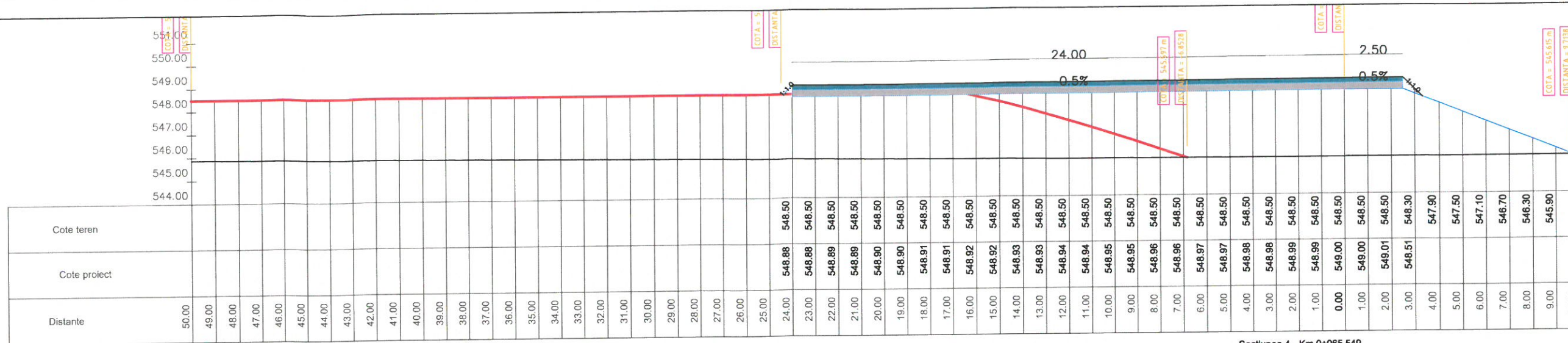
Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL		 Environmental Structures Consult		Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în Județul Covasna – Construirea celelui 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023			Data 2023	Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSA	
	NUMELE	SEMNATURA			
Intocmit	ing. Teodora Anton		Scara 1:1000	Denumire planșa : 9. Profil longitudinal Celula Dren 3	
Procesat CAD	Ivan Silvia				
Verificat	Ing.M.Popescu		Faza		
Sef proiect	Ing.M.Popescu		PT+DDE		
				Planșa nr. 9. Profil longitudinal Celula Dren 3	



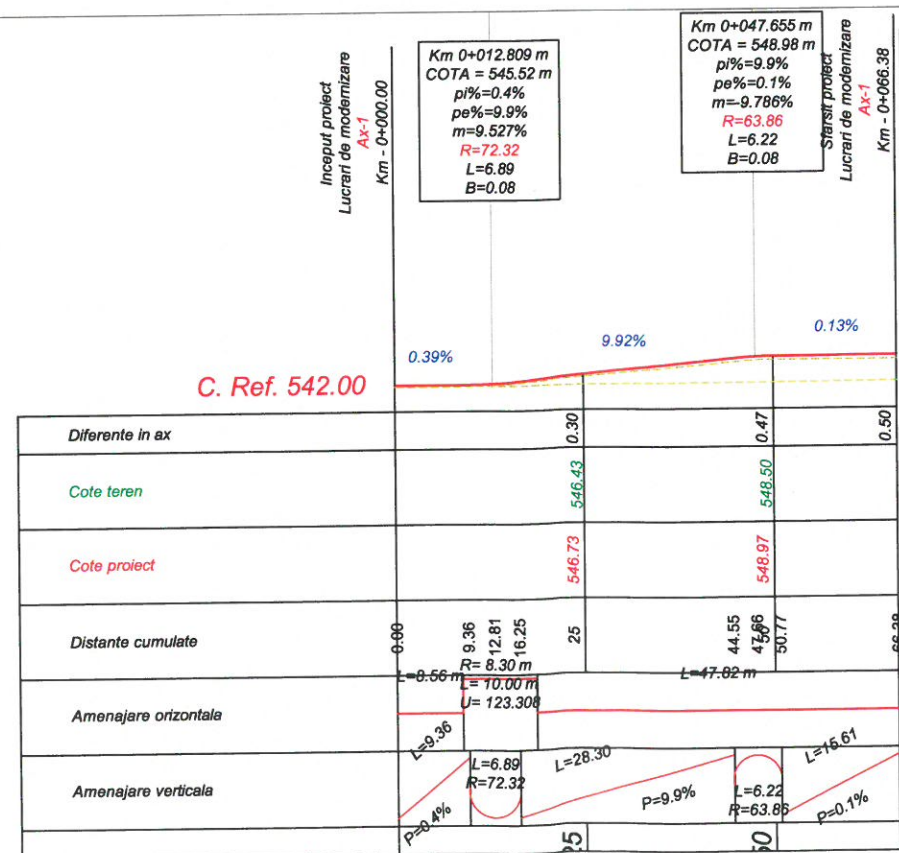
Ax-1 Profil longitudinal Dren 4 - Km 0+000 - 0+277.18

Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL				Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacității de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023			Data 2023	Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVASNA	
Intocmit	ing. Teodora Anton		Scara 1:1000	Denumire planşa : 10 Profil longitudinal Celula Dren 4	
Procesat CAD	Ivan Silvia				
Verificat	Ing.M.Popescu		Faza PT+DDE		
Sef proiect	Ing.M.Popescu			Planşa nr. 10 Profil longitudinal Celula Dren 4	

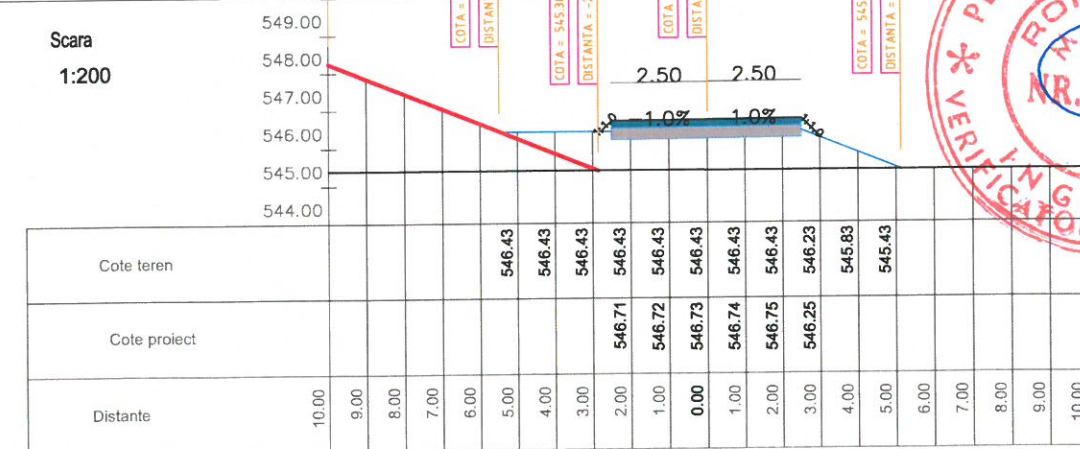
Scara
1:200



Scara
1:200



Suprafata de rulare a rampelor este realizata
-perna de balast cu grosimea de 30 cm, armata cu
geogrila biaxiala Rt = 400 kN/m
-placi din beton armat prefabricate cu grosimea de
20 cm;



Proiectant: SC ENVISTRUCT CONSULT SRL		Investitia / Proiect : Continuarea asigurării capacitații de depozitare a deșeurilor în județul Covasna – Construirea celulei 2 și 3 de depozitare aferente CMID Boroșneu Mare	
Proiect Numarul 742/2023		Beneficiar: UAT- Judetul Covasna - CONSILIUL JUDETEAN COVANSĂ	
Intocmit	ing. Teodora Anton	Scara 1:1000	Denumire plansa : 12. Profile rampa acces
Procesat CAD	Ivan Silvia		
Verificat	Ing.M.Popescu	Faza PT+DDE	Plansa nr. 12. Profile rampa acces
Sef proiect	Ing.M.Popescu		



Scara
1:1000