

PROIECT

„ÎNLOCUIRE CONDUCTĂ DE ȚITEI F1 8^{5/8}" ȚICLENII – BĂRBĂTEȘTI, ÎN PUNCTUL DRUM ACCES REZERVOR APĂ PRIMĂRIA BĂRBĂTEȘTI, APROXIMATIV 200M”

PROIECT NR. 393/2020



VOL. 2 – CAIET DE SARCINI

Beneficiar investitie: CONPET S.A. PLOIESTI
Str. Anul 1848, nr. 1-3, Ploiesti – jud. Prahova
Telefon 0244-401 360, Fax 0244-516 451

Proiectant: S.C. SNIF PROIECT S.A. Targoviste
Calea Domneasca, nr. 53
Târgoviste, jud. Dâmbovița
Tel. 0245-210170, Fax 0245-210170

Proiectant asociat: S.C. ATANASIU PROIECT S.R.L.
Târgoviște, jud. Dâmbovița
Tel./Fax. 0723 185663, 0245-210170

Exemplarul nr. 1

= 2021 =

PROIECT

„ÎNLOCUIRE CONDUCTĂ DE ȚIȚEI F1 8^{5/8}" ȚICLENI – BĂRBĂTEȘTI, ÎN PUNCTUL DRUM ACCES REZERVOR APĂ PRIMĂRIA BĂRBĂTEȘTI, APROXIMATIV 200M”

PROIECT NR. 393/2020

FAZA PROIECTARE PROIECT TEHNIC

PREZENTAREA PROIECTULUI PE VOLUME

VOL. 1 – Memoriu tehnic

VOL. 2 – Caiet de sarcini

VOL. 3 – Documentatia economica

VOL. 4 – Mapă de planuri

= 2021 =

PROIECT

„ÎNLOCUIRE CONDUCTĂ DE ȚIȚEI F1 8^{5/8}" ȚICLENII – BĂRBĂTEȘTI, ÎN PUNCTUL DRUM ACCES REZERVOR APĂ PRIMĂRIA BĂRBĂTEȘTI, APROXIMATIV 200M”

FAZA PROIECTARE PROIECT TEHNIC Volum 2 - Caiet de Sarcini

PROIECTANT GENERAL
SNIF PROIECT S.A. Targoviste
DIRECTOR GENERAL Costea Paul



PROIECTANT ASOCIAT
S.C. ATANASIU PROIECT S.R.L.
DIRECTOR GENERAL Atanasiu Dragos

SEF PROIECT
Ing. Costea Paul

PROIECTANTI

Ing. Bobeica Ion

/Ing. Matei Benone

Ing. Radu Florin

Ing. Stefan Nicoleta

PROTECTIE CATODICA
EXPCORO DESIGN SRL
Ing. Stefanica Constantin

STUDIUL TOPOGRAFIC
SNIF PROIECT S.A. Targoviste
Topograf autorizat - SNIF PROIECT S.A.
Topograf autorizat – Teh. Topo. Ambroze Constantin

Solutiile tehnice si economice cuprinse în cadrul documentatiei sunt întocmite de catre S.C. SNIF PROIECT S.A. Documentatia este proprietatea CONPET S.A. Asocierea S.C. SNIF PROIECT S.A. – ATANASIU PROIECT S.R.L. își declina orice raspundere de orice natura cu privire la toate si oricare dintre consecintele negative ce decurg sau ar putea decurge ori sunt în legatura cu folosirea documentatiei, în care forma continutului a fost modificata, completata, transformata, adaugata sau supusa oricarei forme de alterare fara a avea consimtamantul Asocierii S.C. SNIF PROIECT S.A. – ATANASIU PROIECT S.R.L.

CUPRINS

CAP. 1. DATE DE IDENTIFICARE A LUCRARIII	6
1.1. Denumirea lucrării	6
1.2. Faza de proiectare	6
1.3. Cod de investitie a proiectului	6
1.4. Beneficiar investitie	6
1.5. Administrator conducte.....	6
1.6. Proiectant	6
1.7. Date generale	6
CAP. 2. GENERALITATI	7
2.1. Elemente generale	7
2.2. Necesitate si oportunitate	7
2.3. Descrierea lucrarilor.....	8
CAP. 3. STUDII SI BREVIARE DE CALCUL	9
3.1. Studii topografice.....	9
3.2. Studiu geotehnic.....	12
3.3. Breviar de calcul privind stabilirea grosimii materialului tubular pentru conducta de transport titei in fir curent	12
3.4. Categoria de importanta si clasa de locatie a conductei	15
CAP. 4. PREZENTAREA PROIECTULUI.....	16
4.1. Date tehnice ale conductei	16
4.2. Specificatii tehnice material tubular pentru executia firului conductei	17
4.3. Specificatii tehnice curbe	17
CAP. 5. CAIETUL DE SARCINI CONDUCTA	18
5.1. Scopul caietului de sarcini	18
5.2. Plansele dupa care se va executa lucrarea.....	18
CAP. 6. LUCRARI DE CONSTRUCTII-MONTAJ	19
6.1. Program de executie al lucrarilor	22
6.2. Pregatirea lucrarilor de reparatii	24
6.3. Alegerea materialului conductei	28
6.4. Transportul tevilor pe traseul conductei	28
6.5. Manipularea tevilor.....	30
6.6. Trasarea lucrarilor.....	30
6.7. Traseul conductei	31
6.8. Culoarul de lucru.....	32
6.9. Formarea tronsoanelor conductei.....	33
6.10. Masurarea lucrarilor.....	34
6.11. Saparea santului	34
6.12. Asamblarea si lansarea conductei	35
6.13. Materialele principale ale lucrării	37
6.14. Imbinarea tevilor.....	37
6.15. Protectia exterioara a conductei (anticoroziva).....	44
6.16. Schimbări de directie	44
6.17. Paralelism, incrucisare	45
6.18. Robinete de sectionare	45
6.19. Traversari obstacole	45
6.20. Acoperirea santului	55
6.21. Pregatirea punerii in functiune.....	56
6.22. Repararea conductei.....	57
6.23. Curatirea conductelor.....	57

6.24. Probe de presiune	57
6.25. Cuplarea conductei noi in conducta existenta.....	61
6.26. Demontare conducta veche	62
CAP. 7. CONTROL DE AUTOR	62
CAIET DE SARCINI – PROTECTIE CATODICA	63
MASURI PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA INJ MUNCA, MASURI PRIVIND SITUATII DE URGENTA. LEGI, STANDARDE, NORMATIVE PROTECTIA MEDIULUI	74

ANEXE:

- Foaie de date teava din otel L360N-X52
- Specificatie tehnica pentru tevi izolate cu polietilena extrudata pentru conducte transport lichide inflamabile
- Specificatie tehnica pentru materiale folosite la repararea izolatiei de polietilena extrudata si materiale termocontractile a constructiilor metalice îngropate
- Foaie de date curba (6 DN), DN 200
- Foaie date piston curatare conducta PIG
- Foaie de date mastic
- Fisa tehnica robinet cu sertar pana din otel, tija neascendenta
- Foaie date flansa cu gat
- Foaie date prezon
- Foaie date piulita
- Foaie date garnitura
- Foaie de date pentru anod de zinc pentru protectie catodica exterioara si legare la pamant
- Foaie de date benzi termocontractile aplicate la cald
- Foaie de date cablu cu izolatie PVC Cyy 1x25 mm²
- Foaie de date mansoane termocontractile imbinari sudura
- Foaie de date priza de potential
- Grafic fizic de executie a lucrarii
- Fisa de incadrare a constructiei
- Clasa si categoria de importanta
- Masuri de asigurare stabilite in proiect
- Program privind controlul calitatii pe faze de executie a lucrarilor
- Program privind fazele determinante
- Faze de executie determinante pentru controlul calitatii lucrarilor – Obiect: Completarea izolatiei conductelor metalice îngropate preizolate cu polietilena extrudata la zonele de sudura ale cupoanelor tronsoanelor. Izolarea în teren a tuburilor metalice protectoare la subtraversari si a constructiilor metalice aferente conductei
- Fazele de executie pentru controlul calitatii lucrarilor – Obiect: Protectia catodica si/sau legarea la pamânt a conductelor cu anodi de zinc
- Programul de control al calitatii lucrarilor de executie a forajului orizontal dirijat
- Lista orientativa privind cerintele specifice ale diferitelor metode de asigurare a calitatii
- Plan de securitate si sanatate

CAIET DE SARCINI

CAP. 1 DATE DE IDENTIFICARE A LUCRARIII

1.1 Denumirea lucrării: „Înlocuire conductă de țigă F1 8^{5/8}” Țicleni – Bărbătești, în punctul drum acces rezervor apă Primăria Bărbătești, aproximativ 200m”

1.2 Faza de proiectare: Caiet de Sarcini

1.3 Cod de investiție a proiectului: 393/2020

1.4 Beneficiar investiție: CONPET S.A. Ploiesti
Str. Anul 1848, nr. 1-3, Ploiesti, jud. Prahova
Telefon: 0244-401 360, fax: 0244-516 451

1.5 Administrator conducte: CONPET S.A. Ploiesti

1.6 Proiectant: S.C. SNIF PROIECT S.A. Targoviste
Calea Domneasca, nr. 53, Târgoviste, jud. Dâmbovita
Telefon: 0245-210 170, fax: 0245-210 170

Proiectant asociat: S.C. ATANASIU PROIECT S.R.L. Targoviste
Calea Domnească, nr. 53
Târgoviste, jud. Dâmbovița
Telefon: 0723 185663

1.7 Date generale:

Prezenta documentație s-a întocmit în baza:

- contractului de proiectare nr. S-CA 155 din 26.05.2020 încheiat cu Beneficiarul;
- tema de proiectare emisă de CONPET S.A. Ploiesti;
- specificații tehnice elaborate de beneficiar;
- studii topografice executate de către S.C. SNIF PROIECT S.A. Târgoviște;
- studiu geotehnic verificat Af.;
- identificarea și localizarea obiectivului pentru care urmează a fi proiectată lucrarea, pentru a cunoaște cadrul general al amplasamentului – relief, topografie, precipitații, temperaturi;
- verificarea încadrării lucrării ce urmează a fi proiectată în planul amenajărilor de perspectivă;
- consultarea documentațiilor existente pe sectorul luat în calcul;
- lucrări existente pe sectorul luat în calcul;
- studii privind comportarea lucrărilor existente în zona.

Documente ce au stat la baza elaborării proiectului:

- Tema de proiectare din Caiet de Sarcini CONPET S.A. Ploiesti.
- SR EN 14161+A1-2015 – Industriile petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte.
- SR EN 13480-3:2017 – Conducte industriale metalice. Partea 3: Proiectare și calcul.
- SR EN ISO 3183:2020 – Industriile petrolului și gazelor naturale. Țevi de oțel pentru sisteme de transport prin conducte.

Prezentul proiect a fost întocmit în vederea materializării în teren a lucrărilor propuse prin tema de proiectare și Caiet de Sarcini CONPET SA, pentru asigurarea funcționării în regim de siguranță a conductei de transport țigă F1 Ø 8^{5/8}” Țicleni - Barbatești pe lungimea de 488m, pe teritoriul administrativ al localității Barbatești, județul Gorj.

Lucrarile propuse sunt lucrari de inlocuire conducta, in care tronsonul de conducta veche va fi inlocuit cu un tronson din conducta noua cu acelasi diametru si cuplat in conducta existenta.

Documentatia s-a intocmit in conformitate cu Hotarârea de Guvern nr. 907 din 2016 privind etapele de elaborare si continutul-cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice, cu modificarile si completarile ulterioare.

Conform art. 22 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii (republicata in 2016, cu modificarile si completarile ulterioare) si art.7 din "Regulamentul privind stabilitatea categoriei de importanta a constructiilor", anexa la H.G. nr. 766/1997 (cu modificarile si completarile ulterioare), aceasta se face de catre proiectant. Conform art. 6 din același Regulament, categoria de importanta pentru obiectivul sus-menționat este **"C" (obiectiv de importanta normala)**.

CAP. 2 GENERALITĂȚI

2.1 Elemente generale

Conform normelor, continutul cadru al proiectului este urmatorul:

A. Părți scrise compuse din:

A1 - Proiect Tehnic

A2 - Caiete de sarcini

A3 - Liste cu cantități de lucrări

B. Părți desenate

Verificarea proiectului

Verificarea se face obligatoriu pentru conductă la cerinta "Rezistenta si stabilitate la solicitarile statice si dinamice, păstrarea parametrilor proiectati la temperaturile si presiunile de exploatare, precum si rezistenta la agentii chimici pe intreaga durata de functionare".

Din punct de vedere al exigentelor de verificare lucrarile proiectate corespund exigentei pentru domeniile de verificare pentru lucrarile de montaj utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale.

Prezentul proiect contine lucrari de echipamente si instalatii tehnologice (conduce de transport titei) si conform legislatiei mentionate proiectul va fi verificat de catre verificator de proiecte atestat M.E.C. conform **ordinului nr. 364/2010, cu modificarile si completarile ulterioare, pentru aprobarea regulamentului privind procedura de atestare tehnico-profesionala a specialistilor verificatori de proiecte, responsabililor tehnici cu executia si experților tehnici de calitate si extrajudiciari pentru lucrările de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale - Ministerul Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri.**

2.2 Necesitate si oportunitate

Firul 1 Ticleni - Barbatesti - Orlesti - Poiana Lacului - Siliste - Ploiesti are diametrul de $\varnothing 8^{5/8}$ (219,1mm) in tronsonul Ticleni – Barbatesti, respectiv $\varnothing 10^{3/4}$ (273,1mm) Barbatesti - Ploiesti rafinarii. Conducta a fost proiectata, construita si pusa in functiune in perioada 1968 – 1970, lungimea traseului este de 256,131km, asigura transportul titeiului de tip C selectionat. In prezent fluxul tehnologic pe acest fir este urmatorul: titeiul curat de la Ticleni, este pompat la Barbatesti. La Barbatesti titeiul de Ticleni este amestecat cu titeiul adus cu cisternele CF de la rampele Biled si Pecica inclusiv condensatul provenit din zonele de productie ale OMV Petrom.

Titeiul este pompat de la statia de pompare Ticleni pe conducta cu diametrul de $\varnothing 8^{5/8}$, avand urmatorii parametri: debitul nominal 75m³/h si presiunea 10 – 15bar, folosind pompele centrifugale principale ale statiei de pompare Ticleni cu caracteristicile: debit 50m³/h, inaltimea de pompare 250m, NPSHr = 1,5m si temperatura titeiului intre 45 ÷ 55°C. Avand in vedere pozitionarea statiilor de plecare si sosire (Ticleni-Barbatesti), pentru a nu se goli gravitational conducta, in Barbatesti este montat un PCV.

Inlocuirea conductei de titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni – Barbatesti in zona drum acces rezervor apa Primaria Barbatesti gasind un alt traseu este necesara deoarece in cazul producerii unor avarii pe acest tronson de conducta, situat pe o panta de aproximativ 35°, poluarea va avea un efect rapid punand in pericol totodata si locuintele locatarilor din aceasta zona care se regasesc in imediata apropiere a pantei (de o parte si alta a conductei).

Prin înlocuirea conductei de titei Ø 8^{5/8}” Ticleni – Barbatesti se vor atinge urmatoarele obiective:

- asigurarea functionarii conductei de transport, pe tronsonul în cauza, în conditii de siguranta si la parametrii proiectati;

- eliminarea riscului major în producerea de accidente ecologice majore.
- eliminarea cheltuielilor mari, cauzate de accidente ecologice.
- pierderile de titei in cazul unor accidente tehnice.

Lucrarile de inlocuire a conductei de titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni – Barbatesti cu conducta noua, au un impact pozitiv major. Influentele pozitive si negative ale principalelor categorii de lucrari prevazute, asupra mediului înconjurator se refera la perioadele de executie a lucrarilor si dupa punerea acestora în functiune. Prin lucrarile de reparatii riscurile de poluare cu titei din aceasta conducta sunt eliminate. In timpul executiei lucrărilor, constructorul nu are voie sa depaseasca culoarul de lucru prevazut în proiect, iar începerea lucrarilor nu va fi făcută decât dupa ce au fost obtinute avizele si acordurile prevazute în Certificatul de Urbanism.

Materialele utilizate la realizarea conductei vor fi verificate, dacă sunt însoțite de certificatul de calitate conform legii si corespund prevederilor proiectului, de către contractor.

Unitatea constructoare are obligația sa păstreze certificatele de calitate si înregistrarea acestora, astfel încât pe baza schemei de montaj să fie la îndemână tuturor persoanelor în drept să le verifice.

Întreprinderea ce efectueaza lucrările de construcții-montaj rămâne direct răspunzătoare dupa recepție de toate viciile de execuție care nu au putut fi observate pe durata desfășurării lucrărilor.

Dupa terminarea lucrărilor, constructorul va preda beneficiarului traseul conductei în aceleasi conditii cu cele de la începerea lucrarilor si va acorda o atentie deosebita refacerii terenului la conditiile initiale.

Constructorul si beneficiarul vor organiza si urmări verificarea permanentă a lucrărilor de constructii-montaj în timpul executiei, prin delegati împuterniciți în acest scop, ce vor fi responsabili de calitatea lucrărilor si a materialelor puse in opera.

Se va pune un accent deosebit pe lucrarile de terasamente – decoperta si depozitare sol fertil, sapare sant montaj conducta si depozitare pamant steril, acoperire conducta si astupare sant, compactari, refacerea stratului de sol fertil conform starii initiale, montaj conducta – calitate materiale puse in opera, certificate de calitate, probe si verificari.

La realizarea traseului s-au avut în vedere urmatoarele:

- **importanta economica si sociala a obiectivelor periclitate;**
- **amplourea fenomenelor si conditiile locale in evolutie;**
- **conditiile morfometrice ale terenurilor;**
- **caracteristicile geotehnice ale terenurilor;**
- **efectul lucrarilor existente si modul de comportare asupra zonei.**
- **evitarea zonelor construite sau construibile;**
- **evitarea unde este posibil a terenurilor arabile.**

Prin lucrările propuse in cadrul documentației se vor respecta cerințele de calitate prevăzute de Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare.

2.3 Descrierea lucrarilor

Amplasamentul

Conducta de titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni - Barbatesti se suprapune, in zona propusa inlocuirii, cu drumul de acces la rezervorul de apa al Primariei Barbatesti pana la intersectia cu DJ 661 Tg. Carunesti - Craiova pe o lungime de aproximativ 200m. Din cauza faptului ca drumul de exploatare spre statia de apa este neasfaltat, nu a avut rigole de scurgere a apei pluviale dar si a exploatarii

impropriei a acestuia, conducta de titei a fost decopertata pe anumite portiuni, scazand in permanenta adancimea de ingropare a acesteia. Pe portiunea decopertata, izolatia este distrusa din cauza trecerilor utilajelor agricole, carute, tractoare, etc.

Amplasamentul optim al obiectivului proiectat din punct de vedere ecologic, constructiv și tehnico-economic rezultă din planul de amplasare.

Prin alegerea amplasamentului proiectat și a soluției de traseu, se vor respecta distanțele de siguranță față de alte obiective din vecinătate, conform normelor și normativelor în vigoare, precum și cele menționate în avizele factorilor interesați.

Amplasamentul lucrărilor de investiții este prezentat în:

- Plan de amplasament - scara 1:25.000.
- Plan de încadrare în zonă - scara 1:5.000.
- Plan de situație - scara 1:500.

Lucrarile propuse a se executa pentru acest obiectiv de investitii sunt situate pe teritoriul administrativ al localitatii Barbatesti, jud. Gorj, pe terenuri ce aparțin Primariei Barbatesti, Consiliului Judetean Gorj și proprietarului privat (Cumpanasu Constantin Daniel).

La alegerea amplasamentului obiectivului proiectat s-au avut în vedere următoarele:

- amplasamentul propus să afecteze pe durata scurta terenurile agricole;
- necesitatea de amenajări minime ale terenului în raport cu alte variante posibile;
- considerente tehnico-economice și constructive, precum și posibilități de supraveghere a conductei în timpul exploatării;
- impact minim asupra mediului înconjurător;
- evitarea pe cât posibil a zonelor construite sau construibile;
- respectarea distanțelor dintre conducta montata prin F.O.D. și instalatiile existente pe traseu, conform datelor din avizele emise de avizatorii de instalatii;
- **antreprenorul lucrării are obligatia de a executa in zonele de intersectii ale conductei cu instalatii pentru care a fost solicitat și obtinut aviz (cabluri, conducte), gropi de identificare conform dimensiunilor din proiect. Nu va executa lucrarea in zonele de intersectie sau paralelism cu instalatii sau constructii decat dupa studierea terenului, a avizelor și planurilor ce ii vor fi puse la dispozitie de beneficiar.**

CAP. 3 STUDII ȘI BREVIARE DE CALCUL

Pentru realizarea proiectului au fost elaborate următoarele studii și breviare de calcul:

- **Studiu privind ridicarea topo a zonei în sistem de proiecție stereografică.**
- **Studiu geotehnic din care reiese litologia terenurilor pe care se va executa lucrarea.**
- **Breviar de calcul privind stabilirea grosimii materialului tubular pentru conducta de transport titei în fir curent.**

3.1 Studii topografice

Pentru elaborarea prezentei documentatii au fost folosite studii topografice, geotehnice, material didactic în domeniu dupa care au fost facute calculele de dimensionare.

În vederea proiectării au fost luate în calcul următoarele elemente:

- identificarea și localizarea obiectivului pentru care urmează a fi proiectata lucrarea, pentru a cunoaște cadrul general al amplasamentului – relief, precipitații, temperaturi;
- verificarea încadrării lucrării ce urmează a fi proiectata în planul amenajărilor de perspectiva;
- consultarea documentațiilor existente pe sectorul luat în calcul;
- măsurători topometrice;
- studii privind comportarea lucrărilor existente în zona.

Pentru elaborarea prezentei documentatii au fost folosite studii topografice, întocmite de proiectant în urma măsurătorilor din teren și a lucrărilor de birou, fiind executate, plan de situație scara 1:500 în coordonate STEREO 70, plan de încadrare în zona scara 1:5.000, plan de amplasament scara 1:25000, profile longitudinale pe care a fost figurat montajul conductei.

Coordonate STEREO 70 pentru reperi

Nr. reper	x	y	z
R1 (rasuflatoare)	376300.475	381966.332	186.68
R2 (tarus)	376389.647	381541.489	258.41

Coordonate STEREO 70 luate pe traseul conductei proiectate

Nr. pichet	x	y
1	376362.748	381594.568
2	376357.738	381599.381
3	376351.088	381610.527
4	376338.678	381631.328
5	376327.494	381650.074
6	376326.274	381652.119
7	376321.401	381660.959
8	376320.006	381663.781
9	376318.600	381666.790
10	376316.189	381672.408
11	376313.739	381678.892
12	376312.515	381682.527
13	376311.488	381685.844
14	376309.885	381691.683
15	376307.821	381701.141
16	376306.383	381710.685
17	376305.651	381718.877
18	376305.373	381728.130
19	376305.647	381736.936
20	376306.628	381753.067
21	376307.833	381772.866
22	376308.913	381790.608
23	376310.472	381816.233
24	376311.441	381832.164
25	376311.802	381838.083
26	376312.390	381850.243
27	376312.693	381864.718
28	376312.671	381873.250
29	376312.473	381882.703
30	376311.967	381894.511
31	376311.746	381898.532
32	376310.693	381917.682
33	376309.542	381938.631
34	376308.724	381953.510
35	376307.464	381976.421
36	376306.134	382000.611
37	376305.753	382007.555
38	376305.389	382014.166
39	376304.557	382029.307
40	376303.211	382053.789

**Coordonate STEREO 70 luate pe culoarul
 de lucru U.A.T. Barbatesti, l = 11m**

Nr. pct.	x	y
1	376300.987	382542.983
2	376299.496	382509.999
3	376301.444	382433.322
4	376301.381	382379.552
5	376299.324	382206.836
6	376297.063	382121.011
7	376299.922	382064.731
8	376299.595	382020.264
9	376305.626	382020.297
10	376306.646	382000.737
11	376296.578	382002.302
12	376296.870	382006.976
13	376289.709	382007.826
14	376301.726	381972.441
15	376298.743	381952.966
16	376311.798	381893.618
17	376312.686	381885.091
18	376312.253	381865.681
19	376307.529	381791.616
20	376308.977	381758.511
21	376305.912	381736.827
22	376303.795	381697.788
23	376308.207	381677.978
24	376314.369	381664.646
25	376340.823	381631.923
26	376351.143	381612.356
27	376354.939	381601.813
28	376340.393	381584.087
29	376364.605	381544.384
30	376392.256	381556.023
31	376379.260	381586.895
32	376363.416	381597.424
33	376354.607	381620.251
34	376344.538	381635.632
35	376318.303	381664.918
36	376312.163	381678.264
37	376310.148	381694.627
38	376309.627	381727.071
39	376312.315	381757.072
40	376311.368	381800.179
41	376315.872	381856.022
42	376317.021	381885.208
43	376304.123	381955.364
44	376305.122	381977.702
45	376310.779	381999.693
46	376309.694	382020.557
47	376312.441	382020.798

48	376311.072	382038.254
49	376301.767	382101.908
50	376301.157	382127.348
51	376304.360	382168.371
52	376306.174	382206.237
53	376304.223	382272.873
54	376306.263	382434.776
55	376304.996	382543.065

Total suprafata ocupata temporar de culoarul de lucru:

S= 6.634mp

din care:

- suprafata pasune = 1.509,7mp
- suprafata drumuri = 4.625,6mp
- suprafata arabil = 498,7mp

3.2 Studiu geotehnic

Pentru determinarea conditiilor geotehnice in care se monteaza tronsonul de conducta au fost facute studii geotehnice concretizate in Studiul geotehnic verificat Af, studiu anexat prezentei documentatii.

Studiul cuprinde:

DATE GENERALE

DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

PREZENTAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE

EVALUAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE

CONCLUZII

3.3 Breviar de calcul privind stabilirea grosimii materialului tubular pentru conducta de transport titei in fir curent.

Alegerea materialului conductei

Alegerea materialului s-a făcut ținând cont de comportarea conductei in timp, de conditiile locale, de caracteristicile terenului parcurs si de compozitia chimica a produsului transportat, de standardele SR EN ISO 3183/2020, SR EN ISO 14161+A1:2015 – Industria petrolului si gazelor, Sisteme de transport prin conducte si SR EN 13480-3:2017 - Conducte industriale metalice. Partea 3: Proiectare și calcul.

Grosimea de perete a materialului tubular s-a stabilit pe bază de calcul, în funcție de presiunea de proiectare, de calitatea materialului tubular, precum și în funcție de încadrarea traseului conductei în clasa de locație, in conformitate cu standardele in vigoare si cu cerintele beneficiarului din Caiet de Sarcini.

Înlocuirea conductei de transport titei F1 Ø 8^{5/8}" Ticleni - Barbatesti se face astfel:

- lungime reala conductă proiectată Ø 8^{5/8}" = 488m;
- material tubular ce va fi procurat de constructor, teava SR EN 3183/2020 din oțel L360N, **Ø 219,1 x 6,3mm, teava sudata longitudinal tip SAWL preizolata cu polietilena extrudata pentru firul conductei montate prin sant deschis, tip N-v cu grosimea de min. 2,7mm** – antreprenorul va prezenta Certificat de inspectie tip 3.2 conform SR EN 10204:2005 – Produse metalice. Tipuri de documente de inspectie); Pentru FOD conducta de transport țitei se va realiza din țeava de oțel PSL2, sudata longitudinal, L360N, **Ø 219,1 x 8,8mm conform SR EN ISO 3183/2020 pentru portiunea montata prin F.O.D. a conductei**, preizolata cu polietilena extrudată conform DIN 30670, tip N-v cu grosimea de min. 2,7mm, peste care se aplica izolatie cu grosimea de min. 3mm din rasini epoxidice si banda tip Roving;

- presiunea maximă de proiectare luată în calcul (conform cerințe beneficiar) este 64 bar;

- **izolația conductei noi:** polietilena extrudată (teava sudată longitudinal preizolată cu polietilena extrudată tip întărit N-v având grosimea minimă de 2,7mm, conform DIN 30670) și manșoane termocontractile (pentru suduri) care vor respecta Standardul European SR EN 12068 și vor fi de tipul C50L, benzi termocontractile sau bagheta polietilena aplicată prin topire (pentru defecte de izolație) și benzi aplicate la cald (pentru curbe).

- **la traversarea prin Foraj Orizontal Dirijat**, sistemul de izolare anticorosivă și protecție mecanică ce se aplică în acest caz va fi cu polietilenă extrudată ca protecție anticorosivă pasivă (existentă la conducta procurată), peste care se aplică protecția mecanică cu rășini epoxidice și fibră de sticlă (Roving).

- protecția catodică: Conducta va fi protejată catodic în concordanță cu sistemul de protecție existent.

- durata normată de funcționare a conductei este estimată la 60 ani.

- obstacole întâlnite: drum pietruit (DE 379) și drum județean DJ 661, drumuri ce vor fi subtraversate prin foraj orizontal dirijat.

Tevile și fittingurile necertificate sau certificate la un nivel necorespunzător nu sunt admise pentru utilizare. Certificatele de calitate trebuie puse la dispoziție de furnizor, iar constructorul are obligația de a le prezenta ca parte a ofertei tehnice.

La livrarea materialului tubular și a fittingurilor vor fi prezentate certificatele de calitate, garanție și conformitate.

Calculul de grosime a tevii de conductă

Grosimea minimă de perete pentru conducte de transport hidrocarburi lichide sub presiune trebuie să fie egală sau mai mare decât valoarea calculată conform SR EN 14161+A1:2015 „Industria petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte.”

BREVIAR DE CALCUL

Conductă de transport titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni - Barbătești

Marca: teava din oțel, în conformitate cu SR EN ISO 3183/2020, corespunzător grad de oțel în conformitate cu API 5L – X 52N.

Nr.	SPECIFICATIE	SIMBOL	U.M.	Conformitate / Relatie de calcul	VALORI
1.	Diametrul nominal al conductei	DN		Tema de proiectare și SR EN ISO 3183/2020	200
2.	Diametrul exterior al conductei	D _e	mm	Tema de proiectare și SR EN 3183/2020	219.1
3.	Natura fluidului vehiculat	-	-	Tema de proiectare	titei
4.	Presiunea de proiectare	p _{id}	MPa	Conform proiect	6.4
5.	Presiunea hidrostatică externă minimă	p _{od}	MPa	conform SR EN 14161	0.0
6.	Presiunea de operare	-	MPa	Tema de proiectare	2.0
7.	Presiunea maximă admisibilă de operare	-	MPa	Tema de proiectare	2.0
8.	Temperatura de operare	-	°C	Tema de proiectare	40.0
9.	Temperatura de proiectare-la plecare	-	°C	Conform proiect	55.0
10.	Temperatura maximă admisibilă de operare		°C	Conform proiect	55.0
11.	Efortul tangential datorat presiunii fluidului	σ _{hp}	MPa	conform art. 6.4.2.2. SR EN 14161 - σ _{hp} < F _h < σ _y	241.20
12.	Rezistența minimă specifică la curgere (SMYS)	σ _y	MPa	conform tabel 7 SR EN ISO 3183/2020, R _{t0.5}	360
13.	Marcă oțel		-	conform tabel 1 SR EN 3183/ 2020	L 360N
14.	Sudura	-	-	conform SR EN 3183/ 2020	SAWL

15.	Clasa de otel	-	-	conform tabel 1 SR EN 3183/ 2020	PSL 2
16.	Clasa locatie conducta conform SR EN 14161, Anexa B	Lc	-	conform SR EN 14161, Anexa B	2
17.	Coeficientul de calcul	F _h	-	conform tabel 1 SR EN 14161	0.67
18.	Grosimea de perete calculată, fara tolerante	t _{min}	mm	$t_{min} = [(p_{id} - p_{od}) \times D_e] / [2\sigma_{hp} + (p_{id} - p_{od})]$	2.87
19.	Adaos pentru coroziunea exterioară	a ₁	mm	conform CAIET DE SARCINI	0
20.	Adaos pentru coroziunea interioară	a ₂	mm	conform CAIET DE SARCINI 0,035mm/an	2.1
21.	Adaos pentru toleranata negativa de fabricatie	a ₃	mm	conform tabel 11 SR EN ISO 3183/2020	0.63
22.	Total adaos	a	mm	$a = a_1 + a_2 + a_3$	2.73
23.	Grosimea de perete calculată	t _c	mm	$t = t_{min} + a$	5.60
24.	Diferenta până la grosimea de perete standardizată	tr	mm	$tr = t - t_c$	0.70
25.	GROSIMEA DE PERETE STANDARDIZATA	t	mm	conform tabel 9 SR EN ISO 3183/2020 si SR EN 10220:2003	6.3
		Greutate	Kg		33.1

Conducta de transport titei se va realiza din material conform SR EN ISO 3183/2020, L 360N (teava sudata longitudinal, preizolata cu polietilena extrudata tip N-v), Ø 219,1 x 6,3mm pentru conducta montata prin sant deschis, Ø 219,1 x 8,8mm pentru conducta montata prin Foraj Orizontal Dirijat si Ø 219,1 x 8 mm pentru curbe. Grosimea stratului de izolatie va respecta conditiile impuse de catre standardul german DIN 30670.

Materialele puse în opera se vor supune prevederilor H.G. nr. 123/2015, privind stabilirea condițiilor pentru punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune, cu modificările și completările ulterioare.

Grosimea de perete a tevii pentru curbe

Curbele se realizeaza din **teava indoita la cald**.

Grosimea de perete a tevii necesara realizarii curbelor se calculeaza conform NTPE, art. 59 – 60 si Anexele 13 si 22.

grosimea pe intrados „S_{in}”:

$$S_{in} = S_i \frac{(r_{ct} / D_{ef}) - 0,25}{(r_{ct} / D_{ef} - 0,50)}$$

grosimea pe extrados „S_{et}”:

$$S_{et} = S_i \frac{(r_{ct} / D_{ef}) + 0,25}{(r_{ct} / D_{ef} + 0,50)}$$

in care:

D_{ef} = 219.1 mm – diametrul exterior al țevii

r_{ct} ≈ 1200 mm – raza curbării godeviabile (r_{ct} ≥ 5 D_{ef})

S_i = 6.3 mm grosimea de perete a țevii

$$S_{in} = 6.3 \frac{(1200/219.1) - 0,25}{(1200/219.1) - 0,50} = 6.62 \text{ mm}$$

$$S_{et} = 6.3 \frac{(1200/219.1) + 0,25}{(1200/219.1) + 0,50} = 6.04 \text{ mm}$$

Grosimea minimă necesară a peretelui curbilor se determină cu ajutorul formulelor:

a) grosimea minimă pe intrados:

$$S_{ic,in} = S_{in} + a_1 + a_2 + a_3$$

b) grosimea minimă pe extrados

$$S_{ic,et} = S_{et} + a_1 + a_2 + a_3$$

in care:

$a_1 = 0$, conform Caiet de sarcini;

$a_2 = 0.5$, conform anexa A12.7 NTGN;

$a_3 = 0.68$ mm – adaosul corespunzător abaterii admisibile inferioare (toleranța negativă) la grosimea de perete a țevii din care se va executa curba. Valoarea s-a luat egală cu cea indicată în tabelul nr. 11 din SR EN ISO 3183/2020.

Înlocuind valorile de mai sus în relațiile (a) și (b), se va obține:

$$S_{ic,in} = 6.62 + 0.5 + 0.68 = 7.80 \text{ mm}$$

$$S_{ic,et} = 6.04 + 0.5 + 0.68 = 7.22 \text{ mm}$$

Grosimea de perete cea mai mare 7.80 mm se ia în considerare pentru alegerea grosimii de perete al țevii necesare pentru realizarea curbilor.

Se alege teava din oțel cu grosimea $S_{ic,in} = 8$ mm.

În conformitate cu prevedere a standardului SR EN ISO 3183/2020 și breviarul de calcul prezentat, curbele vor fi executate din teava cu următoarele caracteristici:

- a) Diametrul exterior: 219.1 mm;
- b) Grosimea de perete: 8 mm;
- c) Standard de referință: SR EN ISO 3183/2020 sau API 5L;
- d) Clasa de țevă: PSL 2;
- e) Clasa de oțel: L 360N.

Calculul razei minime de curbura pentru conducte executate prin foraj orizontal dirijat

La subtraversările executate prin foraj orizontal dirijat calculul razei minime de curbura R al firului conductei se face cu relația:

$$R = \frac{E \cdot D_e}{2 \cdot (\sigma_a - \sigma_l)} \text{ [m]}$$

σ_a - tensiunea admisibilă $[\text{N/mm}^2]$

σ_l - tensiunea longitudinală calculată la presiunea maximă admisibilă de operare $[\text{N/mm}^2]$;

E- modulul de elasticitate al oțelului țevii $[\text{N/mm}^2]$;

D_e - diametrul exterior al conductei (mm);

$$\sigma_l = \frac{0.0785 \cdot P_{\max} \cdot D_e^2}{A} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

P_{\max} - presiunea maximă admisibilă de operare [bar];

A - secțiunea țevii din care se executa conducta $[\text{mm}^2]$.

$$\sigma_l = \frac{0.0785 \cdot 64 \cdot 219.1^2}{5811} = 41.5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$R = \frac{210000 \cdot 219.1}{2000 \cdot (198 - 41.5)} = 148 \text{ [m]}$$

3.4 Categoria de importanță și clasa de locație a conductei

Categoria de importanță

Conform art. 22 din Legea nr. 10/1995, republicată în 2016 cu modificările și completările ulterioare și art. 7 din "Regulamentul privind stabilitatea categoriei de importanță a construcțiilor",

anexa la H.G. nr. 766/21.11.1997, cu modificarile si completarile ulterioare, stabilirea categoriei de importanta se face de catre proiectant.

Conform art. 6 din același Regulament, categoria de importanta pentru obiectivul proiectat este **"C" (obiectiv de importanta normala)**.

În anexa proiectului tehnic este detaliat modul de stabilire a categoriei de importanta.

Stabilirea clasei de locatie a conductei

În conformitate cu SR EN 14161+A1:2015, conducta se incadreaza in urmatoarea clasa de locatie:

- Fluidul transportat: **titei**;
- Categoria fluidului (conform art. 5.2 din standard): **B**;
- Clasa de locatie (conform anexa B din standard): **2**.

Clasa de importanta a lucrării

- conf. SR EN 1990:2004. Principii generale de verificare a sigurantei constructiilor.

Clasa III

CAP.4 PREZENTAREA PROIECTULUI

Prezentul proiect este împartit in patru volume ce cuprind:

- **Caiet de sarcini**
- **Proiect tehnic**
- **Cantitati de lucrari**
- **Piese desenate**

4.1 Date tehnice ale conductei

Firul 1 Ticleni - Barbatesti - Orlesti - Poiana Lacului - Siliste - Ploiesti are diametrul de $\varnothing 8^{5/8}$ (219,1mm) in tronsonul Ticleni – Barbatesti, respectiv $\varnothing 10^{3/4}$ (273,1mm) Barbatesti - Ploiesti rafinarii. Conducta a fost proiectata, construita si pusa in functiune in perioada 1968 – 1970, lungimea traseului este de 256,131km, asigura transportul titeiului de tip C selectionat. In prezent fluxul tehnologic pe acest fir este urmatorul: titeiul curat de la Ticleni, este pompat la Barbatesti. La Barbatesti titeiul de Ticleni este amestecat cu titeiul adus cu ajutorul cisternelor CF de la rampele Biled si Pecica inclusiv condensatul provenit din zonele de productie ale OMV Petrom.

Inlocuirea conductei de titei F1 $\varnothing 8^{5/8}$ Ticleni – Barbatesti in zona drum acces rezervor apa Primaria Barbatesti gasind un alt traseu este necesara deoarece in cazul producerii unor avarii pe acest tronson de conducta, situat pe o panta de aproximativ 35°, poluarea va avea un efect rapid punand in pericol totodata si locuintele locatarilor din aceasta zona care se regasesc in imediata apropiere a pantei (de o parte si alta a conductei).

Prin lucrarile propuse se vor atinge următoarele obiective:

- asigurarea funcționării conductei de transport, pe tronsonul în cauză, în condiții de siguranță și la parametrii proiectați;
- eliminarea riscului major în producerea de accidente ecologice majore.

La elaborarea proiectului se va ține cont de proprietățile fizico-chimice ale țiteiului și de datele tehnice ale conductei:

Specificații	Unități	Valori titei
Densitatea la $t = 15^{\circ}\text{C}$	Kg/m^3	856 - 858
Continut impuritati (apa + suspensii solide)	%/m/m	max 1%
Punct de congelare	$^{\circ}\text{C}$	- 1
Distilare-gama distilării in funcție de temperatura	[%v/v]	83 %v/v la 350°C
Vascozitate cinematica la minim doua temperaturi diferite	[cSt]	5°C : 37,2 cSt 10°C : 23,2 cSt 20°C : 10,42 cSt
Presiunea de vapor Reid la $37,8^{\circ}\text{C}$	[mmHg]	110 - 120
Conținut de sulf	[%m/m]	max 0,5
Conținut de cloruri	[kg/vag]	max 6
Conținut de parafina,	[% m/m]	max 7%

Date tehnice:

Specificații	Unități	Denumire / Valori
Punct de plecare / element de instalație	-	Drum acces rezervor apa Primaria Barbatesti
Punct de destinație / element de instalație	-	DJ Tg. Carbunesti - Craiova
Lungimea conductei	Km	7,6
Capacitatea de transport	to/zi	1310
Diametru exterior conducta existenta	inch/mm	8 ^{5/8"} - 219 mm
Presiunea de proiectare	bar	64
Presiunea de plecare	bar	10 - 15 bar
Temperatura la plecare	°C	minim 25°C / maxim 55°C
Durata de funcționare preconizată	ani	60
Conducta godevilabilă	-	Da
Protecție catodică existenta	-	Da

Având în vedere standardele pentru material tubular precum si disponibilitatile tipo-dimensionale actuale, materialul tubular utilizat pentru înlocuire va avea următoarele caracteristici:

- în fir curent:

- Diametrul exterior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 219,1mm;
- Diametrul interior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 206,5mm;
- Grosime de perete: conform calcul de proiectare = 6,3mm.

- FOD:

- Diametrul exterior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 219,1mm;
- Diametrul interior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 201,5mm;
- Grosime de perete: conform calcul de proiectare = 8,8mm.

- curbe:

- Diametrul exterior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 219,1mm;
- Diametrul interior al conductei proiectate: 8^{5/8"} – 203,1mm;
- Grosime de perete: conform calcul de proiectare = 8,0mm.

4.2 Specificații tehnice material tubular folosit pentru executia firului conductei

Materialul tubular folosit in firul conductei are următoarele caracteristici:

- Materialul țevii: L 360N conform SR EN ISO 3183/2020
- Rezistența la rupere: - 460N/mm²
- Rezistența la curgere: - 360N/mm²
- Tip izolație: - DIN 30670 - N-v
- Grosime minima izolație: - 2,7mm
- Lungime reala a tronsonului proiectat: - **488m**
- Presiunea maximă de proiectare luată în calcul (conform cerințe beneficiar) este 64 bar.

4.3 Specificații tehnice curbe

Schimbările de direcție în plan orizontal sau vertical se fac prin intercalarea curbelor, conform planurilor de execuție.

Curbele folosite sunt godevilabile cu 6DN - Curbe CMF pentru construcția conductelor.

Caracteristicile materialului tubular folosit la confecționarea curbelor:

- Diametrul exterior al conductei: - 8^{5/8"} – 219.1mm
- Diametrul interior al conductei: - 8^{5/8"} – 203.1mm
- Grosimea de perete a țevii: - 8mm
- Standardul de fabricație: - API/5L (SR EN ISO 3183/2020)
- Material (oțel): - oțel X52N (L360 N)
- Rezistența la rupere: - 460 N/mm²
- Limita de curgere: - 360 N/mm²

- Tip izolație: - f. întărită (SR EN 12068)
- Grosime minimă izolație: - 2,7mm

La executia lucrarilor de înlocuire se foloseste teava preizolata, iar îmbinările și curbele se vor izola anticoroziv cu mansoane sau benzi termocontractile.

CAP.5 CAIETUL DE SARCINI CONDUCTĂ

5.1 Scopul caietului de sarcini

În proiectul tehnic și în documentele pentru licitație se integrează și caietul de sarcini ce conține datele tehnice și de calitate.

În caietul de sarcini sunt cuprinse:

- partea scrisă a lucrărilor;
- detaliile de execuție;
- note de calcul din care reies dimensiunile lucrărilor;
- probe.

Legea nr. 10/1995 (republicată în 2016, cu modificările și completările ulterioare) și H.G. 766/1997 cu completările și modificările ulterioare, cuprind obligațiile și răspunderile constructorului și investitorului.

În vederea desfășurării activităților în condiții optime, pentru realizarea lucrărilor în condițiile tehnice și de calitate sunt necesare din partea constructorului următoarele:

- dotare tehnică corespunzătoare;
- respectarea tehnologiei de execuție;
- colaborarea cu factorii desemnați să urmărească și să verifice execuția;
- respectarea normelor și normativelor pentru a putea executa lucrări de calitate, eliminând riscurile de producere a accidentelor;
- însusirea temeinică a documentației, a legislației în vigoare, a normativelor tehnice;
- înștiințarea proiectantului în cazul unor necorelări între proiect și teren, pentru a se putea modifica din timp eventualele neconcordanțe;
- verificarea amplasamentului, accesului și a lucrărilor existente în zonă;
- asigurarea cu personal de specialitate și forță de muncă;
- aprovizionarea din timp a materialelor ce vor fi puse în opera;
- plan de lucru corelat cu graficul de esalonare a investiției;
- pentru a putea respecta în execuție cotele și dimensiunile lucrărilor, documentația și actele referitoare la execuție vor fi păstrate în permanentă pe șantier;
- inspectorul de șantier urmărește ca lucrarea să fie în strictă concordanță cu proiectul, participă la verificarea și confirmarea lucrărilor ce devin ascunse, controlul calității; verificarea calității, a proiectului și lucrărilor trebuie făcută de personal atestat.

5.2 Planșele după care se va executa lucrarea

Denumire planșă	Numar planșă	Scara
Plan de amplasament - loc. Barbătești, jud. Gorj	1	1:25.000
Plan de încadrare în zonă - loc. Barbătești, jud. Gorj	2	1:5.000
Plan de situație - loc. Barbătești, jud. Gorj	3.1	1:500
Plan de situație - loc. Barbătești, jud. Gorj	3.2	1:500
Profil longitudinal - traseu conductă titei Ø 8 ^{5/8"} proiectată, loc. Barbătești, jud. Gorj	4	1:1.000
Profil longitudinal prin conductă Ø 8 ^{5/8"} proiectată, în zona intrare FOD	5	1:100
Detaliu traversare DJ 661, cu conductă Ø 8 ^{5/8"} proiectată, între pich. 37 - 38 și execuție groapă pozitie la ieseire FOD pich. 39	6	1:100
Detaliu montaj grup anodi prin intermediul prizei de potențial la cuplare	7	-
Anod galvanic pentru protecție catodică și legare la pământ	8	-

Detaliu conexiune cabluri la conducta	9	-
Priza de potential metalica	10	-
Teava curbata tip CMF, Ø 8 ^{5/8} ", 6DN, L 360N	11	-
Detaliu cuplări	12	-
Detaliu ventil sertar pana, PN 64, DN 200	13	-
Detaliu izolare ventil si montaj tub protector	14	-
Detalii prindere capac tub protector	15	1:5
Ghidaj	16	-
Prelungitor tija	17	-
Detalii suduri	18	-
Flansa cu gat sudabil DN 200	19	-
Schema de montaj conducta Ø 8 ^{5/8} " proiectata	20	-
Culoar de lucru pentru montaj conducta DN 200	21	-
Montarea in sant a conductei transport titei DN 200	22	-
Detaliu borna marcare conducta	23	-

CAP.6 LUCRĂRI DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

PREZENTAREA ȘI DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE REPARAȚIE PROIECTATE

Lucrările de reparații la conducta de transport titei F1 Ø 8^{5/8}" Ticleni - Barbatesti pe lungimea de 488m a fost proiectată ținându-se cont de următoarele:

- Cerințele beneficiarului, stipulate în Caiet de Sarcini pus la dispozitia proiectantilor inainte de intocmirea ofertelor si propunerilor tehnice.
- Ridicările topografice executate de S.C. SNIF PROIECT S.A., Târgoviște verificate de biroul de cadastru al localitatii Barbatesti, jud. Gorj pe terenul careia se vor executa lucrarile.
- Situația din teren și alte date tehnice furnizate de reprezentanții beneficiarului și de reprezentanții primăriei, de rezultatul studiului geotehnic efectuat si de verificarea rezistivitatii solului pe care se vor executa lucrarile.

Fazele de proiectare elaborate prevăd realizarea următoarelor lucrări de C + M:

1. Decoperta stratului de sol fertil si strangerea in depozit pe marginea culoarului de lucru.
2. Lucrările de terasamente pentru realizarea șanțului (tranșee) de pozare a conductelor.
3. Gropi de poziție pe traseul conductei sapate manual, la traversari obstacole intalnite pe traseu(drumuri, instalatii), ce se vor executa obligatoriu inainte de a incepe sapatura mecanizata.
4. Formarea firului conductei noi ce va inlocui conducta veche. Verificarea și controlul de calitate al sudurilor de îmbinare a țevelor + PV de verificare și control cu radiații penetrante (RP).
5. Pregătirea suprafețelor din zona sudurilor de îmbinare a țevelor în vederea aplicării protecției anticorozive a acestor îmbinări.
6. Realizarea protecției anticorozive la sudurile de îmbinare a țevelor executată cu mansoane termocontractile.
7. Verificarea și controlul protecției anticorozive executată la sudurile de îmbinare a țevelor + PV de atestare a calității acestora.
8. Controlul lucrărilor de terasamente a șanțului conductei (dimensiuni sectiune) + PV de lucrări ascunse.
9. Lansarea conductei în șanțul deschis.
10. Astuparea cu pământ a santului conductei in straturi uniforme de 30-40cm, compactate pana la atingerea gradului de tasare al terenului.
11. Executia Forajului Orizontal Dirijat
 - Formare fir ce se monteaza prin F.O.D.
 - Verificare suduri 100%.
 - Izolare imbinari verificare izolatie.
 - Probe de etanseitate timp de 8 ore.
 - Executie foraj orizontal dirijat.

- Tragere conducta.
- Cuplare în conducta montată în ambele părți ale forajului.
- Verificarea sudurilor la cuplare.
- Izolarea și verificarea izolației la cuplare.

12. Compactarea manuală și mecanică a umpluturilor, până la atingerea gradului de compactare prevăzut (cel puțin cu cel al pământului înainte de efectuarea sapaturii).

13. Efectuarea probelor de presiune cu apă, a noului tronsonare va cuprinde și conducta montată prin FOD.

- Proba de rezistență cu apă la 80 bar timp de minim 1 ora.
- Proba de etanșeitate cu toate armaturile montate, executată cu apă la 70,4 bar, timp de minim 8 ore.

14. Golirea firului conductei de apă și demontarea echipamentului de probă.

15. Introducerea pistonului de curățire interioară a conductei pentru eliminarea apei și a eventualelor materiale rămase în conducta și pistonarea cu aer comprimat.

16. Executarea lucrărilor de cuplare a conductei noi cu conducta existentă.

17. Verificarea și controlul calitativ al sudurilor executate la cuplarea conductei și a protecției anticorozive a acesteia.

18. Controlul și verificarea calității sudurilor de la cele două cuplări, cu radiații penetrante (RP).

19. Pregătirea suprafețelor din zona sudurilor de la cuplare în vederea aplicării protecției anticorozive.

20. Aplicarea izolației de protecție anticorozivă la exteriorul sudurilor de cuplare a conductei de transport și verificarea calității izolației de protecție.

21. Astuparea cu pământ a gropilor de poziție unde s-au efectuat cuplările.

22. Lucrări de terasamente, sant+gropi de poziție, pentru demontarea și dezafectarea conductei existente.

23. Demontarea și transportul conductei vechi la depozitul CONPET S.A. de la Inotesti, jud. Prahova.

24. Astuparea cu pământ a șanțului conductei demontate + gropi de poziție.

25. Compactarea manuală și mecanizată a umpluturilor executate în straturi uniforme de 30cm.

26. Dislocarea din depozit a stratului vegetal și împrăștierea acestuia pe toată zona de lucru, în straturi uniforme de 25-30cm.

27. Refacerea stratului de sol fertil la starea inițială - Lucrări agricole pe culoarul de lucru în vederea predării la deținătorul terenului.

28. Refacerea drumurilor existente utilizate pentru executia lucrărilor.

29. Proces verbal de predare-primire a terenului, cu deținătorii terenurilor.

30. Proces verbal de recepție.

Programul de execuție al traversarilor prin F.O.D.

Programul de execuție al lucrărilor va fi prezentat de antreprenorul lucrării. Acest program este funcție de lucrările prezentate de proiectant, de nivelul de dotare și puterea de mobilizare a antreprenorului.

Sucesiunea operațiilor realizate în perioada de construcții-montaj, valabilă pentru subtraversările prin foraj orizontal dirijat, este descrisă la punctele **6.2. Pregătirea lucrărilor de reparații** și **6.19. Traversare obstacole**.

Organizarea lucrului pe traseu se face conform prevederilor standardelor în vigoare.

La execuția lucrărilor de înlocuire a tronsonului de conducta menționat, antreprenorul va urmări prin specialiștii săi, parcurgerea succesivă a următoarelor etape tehnice și organizatorice:

Documentația de execuție:

➤ Înainte de începerea lucrărilor de reparații, antreprenorul are obligația să verifice cu amănunțime:

- piesele scrise ale proiectului (PT + CS).

- planurile și desenele (DE).
- subansamblurile și detaliile de execuție.
- antemasuratorile și extrasele de materiale ce însoțesc desenele de execuție.

➤ Dacă la aceste verificări se vor constata unele neconcordanțe sau deficiențe, acestea vor fi comunicate beneficiarului și proiectantului spre soluționare. Dacă pe parcursul lucrării constructorul va solicita lucrări sau materiale suplimentare, le va executa pe propria cheltuială, considerând că nu a studiat documentația și vizionat amplasamentul înainte de începerea execuției.

➤ Verificarea proiectului de execuție de către antreprenor, înainte de începerea lucrărilor, nu absolvă proiectantul de răspundere pentru corectitudinea întocmirii documentației + piese scrise și desenate.

➤ Execuția se poate începe numai după întocmirea tehnologiilor de preasamblare, asamblare, sudare și control a elementelor componente ale conductei de transport, pentru care executantul va prezenta un program propriu de execuție ce va fi avizat de beneficiar.

➤ Elementele componente ale conductei se înscriu în gabaritele de lungimi ce pot fi transportate pe drumurile publice, motiv pentru care, pe șantier, vor fi transportate tevilor cu lungimi de până la 12m, reducându-se la maximum operațiile de asamblare pe amplasament.

➤ Toate elementele componente ale conductei de transport vor fi executate conform desenelor de execuție întocmite de proiectant.

➤ Orice modificări impuse de situația locală sau de forța majoră, nu se vor face decât cu avizul scris al proiectantului.

Tipul lucrărilor și soluțiile tehnice din documentație se încadrează în standardele și normativele în vigoare pentru execuția lucrărilor de reparații capitale la conductele de transport hidrocarburi și de protecție catodică, pentru stoparea fenomenului de coroziune în vederea protecției și prelungirii duratei de viață a conductei.

Prin lucrările propuse, înlocuirea conductei de transport titei F1 Ø 8^{5/8"} se asigură funcționarea în regim de siguranță a conductei de transport țitei Ticleni - Barbătești.

Tronsonul de conductă se va monta în terenuri încadrate la categoria de folosință pasune, arabil, drumuri, motiv pentru care executantul are obligația de a respecta procesul de execuție al terasamentelor, o atenție deosebită la execuția umpluturii și compactării pământului în santul de montaj, al refacerii terenului la categoria de folosință inițială, conform lucrărilor cuprinse în partea economică a proiectului. Beneficiarul va impune condiție obligatorie (în documentele de calificare ce vor fi prezentate în oferte) ca dotarea cu utilaje a executantului să fie conformă cu dotarea prezentată de beneficiar în caietul de sarcini. La începerea lucrărilor inspectorul de șantier va verifica în teren dotarea, din care nu va trebui să lipsescă mai mecanic pentru compactarea umpluturilor.

Traseul conductei propuse pentru înlocuire se regăsește pe planurile anexate, plan montaj, plan de situație scară 1:500, pe plan de încadrare în zonă scară 1:5.000 și plan de amplasament scară 1:25.000. Pentru elaborarea proiectului, sunt necesare date și studii pentru cunoașterea terenului.

La recunoașterea terenului se au în vedere următoarele:

- stabilirea scopului lucrărilor și lungimea sectorului de aplicare;
- efectuarea releveului și stabilirea stării lucrărilor existente în zona studiată;
- identificarea construcțiilor, amenajărilor și proprietăților;
- identificarea naturii terenului la suprafață și stabilirea studiilor geotehnice necesare;
- examinarea comportării în timp a lucrărilor existente și efectele acestora;
- identificarea nivelului pânzei freatice;
- culegerea de informații privind litologia;
- stabilirea surselor locale de forță de muncă și distanțele de transport;
- stabilirea amplasamentului pentru organizarea șantierului;
- stabilirea posibilităților de acces pe traseul conductei pentru execuția lucrărilor;
- culegerea de date referitoare la elementele de mediu, privind situația faunei și florei specifice în amplasamentul lucrării și aprecierea efectelor de poluare a mediului înconjurător, cauzate de execuția lucrărilor.

Scopul lucrarilor propuse si prezentate in prezenta documentatie este, cu prioritate, de ordin economic, lucrari de montaj conduse de titei ce asigura transportul la punctele de stocare si de aici la locurile de prelucrare, aceste conducte facand parte din sistemul national de transport titei.

Toate lucrarile propuse vor avea un impact pozitiv în zona, prin asigurarea gradului de siguranta în exploatare a conductei.

Lucrarile de constructii-montaj se vor executa în conformitate cu planurile de situatie si profilele longitudinale.

6.1 Program de execuție al lucrărilor

Activități premergătoare începerii lucrărilor de execuție a conductei

Lucrările de execuție a conductei proiectate vor începe la data la care beneficiarul, va emite către antreprenor Ordinul de Începere a Lucrărilor.

Lucrarile de constructii-montaj vor începe numai dupa obtinerea tuturor avizelor necesare, autorizatiei de construire, acordurile proprietarilor și vor fi executate conform cu planul de situatie și profilul longitudinal, cu detaliile de executie si descrierile din caietul de sarcini si proiectul tehnic.

Înainte de începerea lucrărilor, se vor executa următoarele activități:

1. Antreprenorul va amplasa în locuri vizibile - lângă drumurile de acces - panoul de identificare a șantierului, cuprinzând informațiile de execuție prevăzute de lege.

2. Pe bază de Proces verbal întocmit de împuterniciții beneficiarului, proiectantului și executantului, se va face predarea-primirea amplasamentului pentru:

- traseul conductei proiectate.
- pichetarea traversarilor.
- punctele de cuplare a conductei la iesirea din FOD in firul curent al conductei.
- organizarea de șantier, drumurile de acces.
- culoarul de lucru.

3. Antreprenorul lucrării va contacta deținătorii de utilități (fibră optică, telefonie, rețele apa, gaze, LEA, LES și alte canalizații) în vederea identificării și protejării acestora.

4. Platformele de lucru și traseul conductei vor fi nivelate și marcate cu exactitate cu țărși, după caz pot fi împrejmuite provizoriu

5. Înainte de începerea lucrărilor de C+M se va controla de către Responsabilul de lucrare al antreprenorului general, starea tehnică a uneltelor, sculelor, dispozitivelor și utilajelor cu care urmează să se execute lucrarea.

Pe toata perioada executiei se va urmări ca lucrarile sa corespunda cu cele prevazute in proiect, ca amplasament, calitate, materiale utilizate.

Montarea conductei va fi facuta numai de unitati specializate în domeniu, care dispun de utilaje de executie si control performante in domeniu, personal calificat si atestat pentru astfel de lucrari.

Înainte de inceperea sapaturilor se va verifica de catre constructor si beneficiar, daca traseul marcat pe teren este conform proiectului.

Lucrarile propuse au rolul de a asigura funcționarea in conditii de siguranță si protecție a conductei mentionate, in zona de risc, conform cu planurile de situatie si amplasament anexate.

Pe toata perioada executiei se va urmări ca lucrarile sa corespunda cu cele prevazute in proiect, ca amplasament, calitate, materiale utilizate.

Antreprenorul este obligat sa remedieze pe parcursul executiei orice lucrare sau parte de lucrare care nu este conforma cu proiectul sau este necorespunzatoare din punct de vedere calitativ.

Programul de execuție al lucrărilor va fi prezentat de antreprenorul lucrării. Acest program este funcție de lucrările prezentate de proiectant, de nivelul de dotare și puterea de mobilizare a antreprenorului.

Lucrarile de constructii si montaj la fata locului vor cuprinde:

- identificarea traseului conductei existente pe suprafata culoarului de lucru;
- trasarea si pichetarea culoarului de lucru pentru conducta si traseul conductei existente;
- saparea santului pentru conducta;

- executia firului de conducta;
- executia firului conductei care se monteaza prin foraj orizontal dirijat;
- proba de presiune a tronsonului care urmeaza a fi montat prin foraj orizontal dirijat;
- efectuarea probelor de presiune;
- cuplarea conductei in conducta existenta;
- executia protectiei catodice;
- punerea in functiune a conductei;
- repararea drumurilor de exploatare afectate de montajul conductei;
- aducerea terenului dezafectat la categoria de folosinta inițiala.

Condiții tehnice de realizare, atestare și garantare a calității lucrărilor executate

Conducerea și asigurarea calității lucrărilor executate în baza Procesului Tehnologic prezentat, va trebui ca în final, să garanteze o funcționare în exploatare a conductei de transport titei în condiții de siguranță. Organizarea lucrului pe traseu se face conform prevederilor standardelor în vigoare:

- SR EN 14161+A1:2015-Industria petrolieră și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte.
- SR EN 13480-3:2017 - Conducte industriale metalice. Partea 3: Proiectare și calcul.
- SR EN 13480-5:2017 - Conducte industriale metalice. Partea 5: Inspectie și control.
- SR EN 13480-6:2017 - Conducte industriale metalice. Partea 6: Cerințe suplimentare pentru conductele îngropate.

În timpul execuției lucrărilor, constructorul nu are voie să depășească culoarul de lucru prevăzut în proiect, iar începerea lucrărilor nu va fi făcută decât după ce au fost obținute avizele și acordurile tuturor organelor prevăzute în legislație.

După terminarea lucrărilor, constructorul va preda beneficiarului traseul conductei în aceleași condiții cu cele de la începerea lucrărilor și va acorda o atenție deosebită refacerii stratului de sol vegetal.

Constructorul și beneficiarul vor organiza și urmări verificarea permanentă a lucrărilor de construcții-montaj și în timpul execuției, prin delegați împuterniciți în acest scop. La lucrările de verificare vor participa și delegați ai proiectantului conform "Program privind controlul calității pe faze de execuție a lucrărilor".

Nota: Programul de execuție și recepție se poate reevalua, după caz, de către beneficiar, de comun acord cu constructorul.

Durata de execuție totală estimată pentru realizarea lucrărilor pentru montaj conductă și demontare conductă este de 6 luni, din care 2 luni aprovizionare cu material.

Durata perioadei de execuție poate fi modificată de beneficiar.

Programul montării conductei prin F.O.D. (foraj orizontal dirijat)

Programul de execuție al lucrărilor va fi prezentat de antreprenorul lucrării. Acest program este funcție de lucrările prezentate de proiectant, de nivelul de dotare și puterea de mobilizare a antreprenorului.

Lucrările de construcții – montaj la fața locului vor cuprinde:

1. Predare amplasament și trasarea lucrărilor.
2. Amenajarea cailor de acces la platforme.
3. Transportul utilajului de foraj la locație.
4. Operațiuni premergătoare lucrărilor de foraj orizontal dirijat (mobilizare).
5. Execuția forajului.
6. Execuția conductei de transport titei în fir continuu.
7. Tragerea conductei.
8. Cuplarea în firul de conducta nou executată în ambele părți ale FOD.
9. Efectuarea probelor de presiune a conductei noi.

Pentru realizarea lucrărilor propuse în prezenta documentație este necesar ca derularea lucrărilor să se facă eșalonat, în baza unui program stabilit de comun acord între beneficiar și antreprenor.

Lucrările se vor eşalona astfel:

1. se vor amenaja drumurile de acces;
2. se va amenaja organizarea de şantier;
3. se monteaza utilajul de forat pe pozitie cu toate utilitatile si legaturile facute;
4. se va pregati firul conductei ce se va monta prin foraj orizontal dirijat;
5. se executa verificarile la suduri 100%;
6. se executa izolarea la imbinari;
7. se executa protectia (izolarea) mecanica cu benzi de fibră de sticlă (Roving) armate cu răşini epoxidice;
8. se verifica izolatia;
9. se executa proba de etanseitate la presiune inainte de tragere;
10. se executa forajul pilot si largirile tunelului, se trage firul de conducta după ultima lărgire prin tunelul sapat;
11. se executa proba de presiune – de rezistenta si etanseitate;
12. se cupleaza conducta montata prin foraj cu conducta executata in fir continuu;
13. executia protectiei catodice;
14. punerea in functiune a conductei;
15. se va aduce terenul la condiţiile iniţiale.

NOTA. Antreprenorul general al lucrarii va include in articolul de deviz pentru traversare prin F.O.D. toate operatiile ce vor forma executia traversarii si anume:

- organizarea incintei pentru montarea instalatiei de foraj si a utilitatilor – loc depozitare prajini de foraj si materiale necesare executiei forajului, habe pentru noroi de foraj, habe reconditionare noroi de foraj, habe pentru apa;
- mobilizare cu toate operatiile incluse - transport, depozitare, manevrari – incarcare, descarcare;
- operatii necesare executiei: executia forajului, tragerea conductei;
- demobilizare cu toate operatiile incluse;
- asigurarea depozitarii detritusului si noroiului de foraj rezultat la unitati autorizate (specializate).

Formarea firului pe pozitie, probe, verificari, izolare, cuplare, refacerea terenului vor fi executate de antreprenorul lucrarii. Constructorul si beneficiarul vor organiza si urmari verificarea permanentă a lucrarilor de constructii-montaj si în timpul executiei, prin delegati împuterniciti în acest scop. La lucrarile de verificare vor participa si delegati ai proiectantului conform “Program privind controlul calitatii pe faze de executie a lucrarilor”.

Durata de execuţie totala estimată pentru realizarea lucrarilor pentru montaj conductă si demontare conducta este de 6 luni (4 luni montare+demontare conducte si 2 luni procurare material).

Durata perioadei de executie poate fi modificata de beneficiar, la solicitarea constructorului, in cazul in care acesta prezinta motive temeinice.

Nu pot fi făcute modificari în amplasamentul lucrărilor. In cazul în care se produc modificări ale traseului se va cere acordul scris al beneficiarului si proiectantului.

6.2.Pregătirea lucrărilor de reparaţii

Pentru efectuarea lucrărilor de reparaţii la conductele de transport hidrocarburi, antreprenorul va executa următoarele lucrări pregătitoare:

- va construi în staţia fixă dubleţii de conducta Dn 200mm de țeavă preizolata;
- va transporta pe şantier (pe amplasament) materialul tubular necesar lucrărilor de reparaţii;
- va transporta pe şantier curbele şi bornele pentru schimbările de direcţie;
- va transporta pe şantier tuburile protectoare si materialele pentru izolare;
- va transporta pe şantier materialele pentru protectia catodica;
- va transporta pe şantier (pe amplasament) următoarele utilaje, echipamente, SDV-uri şi forţă de muncă:

- Buldozer (S-1500) (1 buc.);
- Excavator pe șenile cu motor termic, având cupa de 1,25 mc (1 buc.);
- Buldoexcavator pe pneuri cu motor termic (2 buc.);
- Lansator conducte TL 4 - 2 buc.;
- Autobasculante 20to (1 buc.);
- Mai mecanic de 150-200kg;
- Agregate de sudură cu 1-3 posturi de sudură - (2 buc.);
- Motopompă de apă 15 CP – (1 buc.);
- Mașină portabilă de debitat (de tăiat) la rece (1 buc.);
- Truse sudori (2 buc) + echipamente de protecție sudor (2 buc.);
- Truse lăcătuși mecanici montatori(perii de sârmă, rașchete, ruletă de măsurare și altele) (2buc.);
- Polizoare manuale cu discuri abrazive acționate pneumatic sau electric (1 buc.);
- Materiale de adaos sudură (electrozi de sudură Ø 2,5; Ø 3mm; Ø 3,5mm);
- Diluanți organici pentru degresare;
- Echipă de săpători 1+9;
- Maistru lucrari tehnologice;
- 3÷4 sudori;
- 6 muncitori C+M.

Executia lucrarilor la conducta mentionata sunt lucrări de C+M care au un proces tehnologic de execuție distinct, ce va fi detaliat mai jos, alcătuit (în principiu) din următoarele operații, ce vor fi executate succesiv, conform tabelului de mai jos:

Nr. crt.	Denumirea operației	Utilaje de construcții, aparate, dispozitive, SDV-uri și altele	Obs.
1	Identificarea și localizarea în teren a amplasamentului conductei	Aparat GPS, se introduc coordonatele STEREO'70 ale traseului conductei Tranzotest.	
2	Marcarea și pichetarea: - traseului conductei (axa conductei) - culoar de lucru	- minim 10buc. picheți topografici. - ruletă de lungimi.	
3	Curățirea și amenajarea zonei de lucru delimitată (suprafața culoarului de lucru)	Curățirea terenului de vegetația existentă (iarbă, buruieni) sau cultivată, crengi, cioate, etc.	
4	Decopertarea stratului vegetal și dislocarea (împingerea) mecanică a pământului în depozitul de strat vegetal, cu depozitare la limita culoarului de lucru	Buldoexcavator (S -650). Buldozer S-1500.	
5	Lucrări de terasamente executate 10% manual și 90% mecanizat pentru realizarea șanțului deschis în care va fi montata conducta	Excavator pe senile cu motor termic si cupa 1,25mc. Echipa sapatori	
6	Formarea firului conductei prin îmbinarea prin sudură a țevilor preizolate, pe marginea șanțului (a tranșeei)	-Centratoare exterioare pentru sudarea cond. -Agregate de sudură. -Electrozi de sudură. -Truse sudor + echip. de protecție sudori și mecanici.	

7	Controlul sudurilor de îmbinare a țevilor și verificarea calității efectuată cu radiații penetrante (RP) în proporție de 100% în fir curent și 100% la sudurile de poziție, traversări și cuplări, emiterea de Buletine de Examinare	Laborator CTC sudură. Buletine de examinare și verificare a sudurilor ce vor fi introduse în C.T. a construcției.	
8	Pregătirea suprafețelor din zona sudurilor de îmbinare pentru aplicarea protecției anticorozive a sudurilor. Suprafața ce va fi izolată (0,25m + 0,25m) va fi curățată la nivelul SA 2 ½	Solvenți, Rașchete. Perii de sârmă. Lavete.	
9	Aplicarea izolației de protecție anticorozivă la exteriorul sudurilor și la curbe	Mansoane termocontractile Benzi aplicate la cald.	
10	Verificarea calității izolației de protecție anticorozivă aplicată sudurilor de îmbinare	Se verifică: Aspectul; Aderența; Grosimea; Continuitatea; Rezistența specifică.	Conform DIN 31072 SR EN 12068/2002
11	Verificarea calității lucrărilor de terasamente (a săpăturii) executate la șanțul deschis (tranșeea conductei)	Se verifică: Lățimea și adâncimea tranșeei. Se va întocmi PV de lucrări ascunse în prezența beneficiarului.	Ruletă Miră hidrometrică
12	Lansarea și montarea conductei în șanțul deschis	Lansator TL 4; 2 buc.	
13	Astuparea conductei prin lucrări de terasamente de acoperire cu pământ. Compactarea cu mai mecanic a umpluturii în straturi uniforme de 30cm.	Buldoexcavator; 2 buc. Buldozer S 650; Echipa de săpători; Mai mecanic 2 buc.	Nu se astupă cele două gropi de la capete pentru montarea echip.de probă la presiune.
14	Efectuarea probelor de rezistență și de etanșitate se va face cu apă. Proba de rezistență se va efectua cu apă la o presiune de $P_r = P_{max} \times 1,25 \text{ bar} = 64 \text{ bar} \times 1,25 = 80 \text{ bar}$ Durata probei de rezistență va fi de min. 1 ora de la stabilizarea presiunii și egalizarea temperaturii apei cu temperatura solului. Proba de etanșitate a conductei va fi efectuată cu apă la o presiune $P_E = P_{max} \times 1,1 \text{ bar} = 64 \text{ bar} \times 1,1 = 70,4 \text{ bar}$. Durata probei de etanșitate va fi de minim 8 ore	-Dispozitivele de probă și refulare montate la cele două capete. -Montarea ștuțurilor cu ventile și racordurile cu AMC. -Montarea racordului de alimentare cu apă. -Motopompă de apă. -Manometru indicator 0 – 100 bar clasa de precizie $\pm 1\%$. -Manometru diferențial cu diagramă 0-100 bar, clasa de precizie $\pm 1\%$.	
15	Demontarea echipamentului de probă și scurgerea apei		
16	Golirea conductei de apă prin pistonare cu aer, la 3-5 bar	Pistoane de curățire și golire a apei, cu Dn 200mm	
17	Scoaterea conductei din funcțiune	Prin închiderea robinetelor de la capetele conductei.	
18	Depresurizarea, golirea conductei ce se înlocuiește și curățirea conductei	Operația se execută între cele mai apropiate robinete situate în aval și amonte de lucrare.	
19	Lucrări de terasamente executate manual și mecanizat pentru dezvelirea conductei la punctele de cuplare	Excavator cu motor 180CP și cupa de 0,70mc. Echipă de săpători.	
20	Trasarea și însemnarea capetelor de tronsoane ce urmează a fi tăiate în vederea demontării – dezafectării vechii subtraversări	Ruletă; Ac de trasat; Rașchetă; Perii de sârmă; Cretă.	

21	Tăierea mecanică la rece a conductei vechii subtraversări, în vederea demontării - dezafectării	Mașină portabilă de tăiat la rece prin așchiere a țevelor. Freză profilată pentru realizarea șanfrenului de sudură numai la tronsoanele de capăt (capetele de țeavă veche cu care se va întregi noua subtraversare).	
22	Cuplarea prin sudură a conductei de transport Dn 200		
23	Curățirea mecanică și verificarea vizuală a cordoanelor de sudură realizate în poziție fixă a țevei la cele două suduri de cuplare		
24	Controlul sudurilor, verificarea calității sudurilor de la cele două cuplări, cu radiații penetrante (RP) în proporție de 100%	Laborator CTC sudură. Buletine de examinare și verificare a sudurilor ce vor fi introduse în C. T.	
25	Pregătirea suprafețelor din zona sudurilor în vederea aplicării protecției anticorozive la sudurile de îmbinare ale cuplărilor (2 buc) curățirea și îndepărtarea prafului, pământului și oxizilor - curățirea suprafeței exterioare 0,25m țeavă + 0,25m țeavă la nivelul Sa2 ½	Solvenți; Rașchete; Perii de sârmă; Lavete.	
26	Aplicarea la cald a izolației de protecție anticorozivă la exteriorul sudurilor de îmbinare ale cuplării formată din benzi adezive	Mansoane termocontractile; Benzi din polietilena.	
27	Verificarea calității izolației de protecție anticorozivă aplicată la rece la exteriorul sudurilor de îmbinare a celor două cuplări	Se verifică: Aspectul; Aderența Grosimea; Continuitatea; Rezistența specifică.	Conform DIN 31072 SR EN 12068-2002 ASTMD 1000
28	Lucrări de terasamente executate manual și mecanizat pentru dezvelirea conductei vechi în vederea demontării	Buldoexcavator; Echipa de săpători.	
29	Executat gropi de poziție prin săpături mecanice și manuale, în vederea tăierii (decuparea) conductei vechi	Buldoexcavator; Echipă de săpători.	
30	Trasarea și însemnarea capetelor de tronsoane ce urmează a fi tăiate în vederea demontării + dezafectării	Ruletă; Ac de trasat; Rașchetă; Perii de sârmă.	
31	Tăierea mecanică la rece a conductei vechi, în vederea demontării + dezafectării	Mașină portabilă de tăiat la rece prin așchiere a țevelor.	
32	Dislocarea din șanț (evacuarea - îndepărtarea) cu mijloace de ridicat a tronsoanelor de conductă vechi	Buldoexcavator; Automacara cu braț de ridicare 10-20tf.	
33	Astuparea cu pământ a celor două gropi de poziție unde s-au efectuat cuplările	Buldoexcavator; Manual, echipa de săpători.	
34	Compactarea cu maiul de mână și maiul mecanic a umpluturilor de pământ executate la conductă nouă și cea demontată.	Maiul de mână; Maiul mecanic de 100kg	
35	Dislocarea, împingerea din depozit și împrăștierea stratului vegetal pe toată zona de lucru delimitată în straturi uniforme de 30cm, executată 90% mecanizat și 10% manual.	Buldoexcavator; Manual, cu lopata de echipa de săpători.	
36	Nivelarea mecanică a platformelor de lucru Aratura, discuire, grapat, insamantat ierburi perene.	Buldoexcavator; Tractor cu plug si disc Echipa muncitori.	
37	Administrarea îngrășămintelor	Manual.	
38	Finisarea (politura) manuală a culoarului de lucru, în vederea predării la deținătorii terenurilor	Săparea micilor proeminente de pământ și umplerea depresiunilor prin baterea cu maiul de mână.	

39	Receptia lucrarilor Proces verbal de predare-primire a terenului scos temporar din circuitul agricol ce va fi semnat de reprezentantul antreprenorului și deținătorul terenului	Se va folosi proces verbal tipizat.	
----	--	-------------------------------------	--

Programul de executie al traversarilor prin F.O.D.

Programul de execuție al lucrărilor va fi prezentat de antreprenorul lucrării. Acest program este funcție de lucrările prezentate de proiectant, de nivelul de dotare și puterea de mobilizare a antreprenorului.

Succesiunea operatiilor realizate în perioada de constructii-montaj, valabila pentru subtraversarile prin foraj orizontal dirijat, este urmatoarea:

1. Predarea-primirea traseului si coordonatelor STEREO 70 intre beneficiar, topograf, constructor, proiectant.
2. Mobilizarea utilajelor.
3. Executia platformelor si gropilor de pozitie – intrare-iesire foraj.
4. Montarea utilajului de forat pe pozitie.
5. Transportul tevii la si de la statii de izolare mecanica cu rasini epoxidice si benzi Roving.
6. Transportul tevii si materialelor necesare pe traseu.
7. Curatirea la luciu metalic cu perii de sarma la îmbinări.
8. Formarea firului de conducta in partea opusa utilajului.
9. Verificarea calitatii cordoanelor de sudura si emiterea certificatelor de calitate.
10. Integritatea izolatiei si verificarea la imbinari.
11. Efectuare probe de presiune de etanseitate a tronsonului inainte de tragere in tunel.
12. Executia forajului.
13. Tragerea conductei.
14. Verificarea izolatiei dupa tragerea in tunel.
15. Montarea curbilor si cupoanelor.
16. Cuplarea tronsonului ce subtraverseaza prin F.O.D. in ambele parti ale forajului, in conducta montata prin sant deschis.
17. Verificarea calitatii cordoanelor de sudura si emiterea certificatelor de calitate.
18. Integritatea izolatiei anticorozive exterioare a tevii dupa curatirea, in prealabil a locului de aplicare.
19. Verificarea cu detectorul a continuitatii izolatiei si completarea lipsurilor daca este cazul.
20. Efectuarea probelor de presiune pe intreaga conducta executata- rezistenta la 80 bar timp de minim 1 ora si etanseitate la 70,4 bar timp de minim 8 ore dupa tragerea si cuplarea de intregire in firul conductei noi.
21. Cuplarea in conducta existenta.
22. Refacerea terenului la categoria de folosinta initiala.
23. Receptia lucrarii.

Organizarea lucrului pe traseu se face conform prevederilor standardelor in vigoare.

În timpul executiei lucrarilor, constructorul nu are voie sa depaseasca culoarele de lucru prevazute în proiect, iar începerea lucrarilor nu va fi facuta decât dupa ce au fost obtinute avizele si acordurile tuturor organelor prevazute în legislatie.

Dupa terminarea lucrarilor, constructorul va preda beneficiarului terenul în aceleasi conditii cu cele de la începerea lucrarilor si va acorda o atentie deosebita refacerii stratului de sol vegetal.

Constructorul si beneficiarul vor organiza si urmari verificarea permanenta a lucrarilor de constructii-montaj în timpul executiei, prin delegati împuterniciti în acest scop. La lucrarile de verificare vor participa si delegati ai proiectantului conform “Program privind controlul calității pe faze de executie a lucrarilor”.

NOTA: Programul de execuție si recepție se poate reevalua, dupa caz, de către beneficiar, de comun acord cu constructorul. Toate verificarile vor fi incheiate cu documente scrise: procese verbale de lucrari ascunse, procese verbale de receptie calitativa, proces verbal de receptie finala.

6.3. Alegerea materialului conductei

Alegerea diametrului conductei și a grosimii de perete s-a făcut pentru a asigura debitul maxim, precum și presiunea maximă de operare și în concordanță cu solicitările beneficiarului.

Conducta de transport țigii se va realiza din țevă de oțel L 360N, PSL 2 conform SR EN ISO 3183/2020, caracteristicile materialului fiind prezentate în Breviar de calcul.

La livrarea materialului tubular și a fittingurilor vor fi prezentate certificatele de calitate, garanție și conformitate.

Țevile și fittingurile necertificate sau certificate la un nivel necorespunzător nu sunt admise pentru utilizare. Aceste certificate trebuie puse la dispoziție de furnizor, iar constructorul are obligația de a le prezenta ca parte a ofertei tehnice.

Țevile se vor manevra și depozita cu grijă pentru evitarea distrugerii izolației, a turtirilor, îndoirii, creștăturilor și fisurării.

Transportul țevelor de la stația fixă pe șantier se va face cu ajutorul remorcilor pentru țevi.

Toate materialele: țevile, curbele, fittingurile și accesoriile utilizate la reparația conductei, vor corespunde standardelor și normelor de fabricație și vor fi însoțite de certificate de calitate, care se vor păstra (arhiva) pentru a fi utilizate la completarea Cărții Tehnice a Conductei.

La recepția țevelor, confecțiilor metalice și fittingurilor, se va verifica corespondența cu certificatele de calitate însoțitoare, emise de producători.

Materialele, confecțiile metalice care nu corespund calitativ, nu vor fi folosite la executarea lucrărilor. Orice înlocuire sau schimbare de material se va face numai cu acordul scris al proiectantului general și al beneficiarului.

6.4. Transportul țevelor pe traseul conductei

Țevile pentru conductă după ce au fost procurate cu izolație din polietilena extrudată, se vor transporta cu autocamioane la locul de montaj, elementele de legare a țevelor pe autocamioane fiind protejate cu cauciuc, în vederea evitării deteriorării izolației.

Autocamioanele vor avea podeaua netedă și prevăzută cu aparatori laterale de aproximativ 2m, plate, fără denivelări și este necesar să fie legate în timpul transportului, în scopul reducerii la minimum a deplasărilor între ele.

Numărul de straturi în care se vor așeza țevile pe mijlocul de transport este important pentru a evita turtirile sau deteriorarea izolației țevelor așezate la partea de jos a stivei.

Depozitarea materialelor

Toate materialele, armăturile, confecțiile și accesoriile utilizate la execuția conductei, vor corespunde standardelor și normelor de fabricație și vor fi însoțite de certificate de calitate care se vor păstra (arhiva) pentru a fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției.

La recepția materialelor se va verifica corespondența cu certificatele de calitate însoțitoare.

Materialele care nu corespund calitativ nu vor fi folosite la executarea lucrării.

Orice înlocuire sau schimbare de material se va putea face numai cu acordul scris al proiectantului general și al beneficiarului.

Toate materialele, armăturile, confecțiile și accesoriile utilizate vor fi depozitate corespunzător pe toată durata execuției, pentru a se evita deteriorarea, degradarea sau risipa, după cum urmează:

Denumire material		Condiții de depozitare
1.	Material tubular	Pe rampe, cu evitarea contactului cu solul
2.	Țevi de instalații și profile	În stelaje (rațele)
3.	Tuburi de oxigen	Conform normelor SSM și SU
4.	Materiale pentru izolații:	Sub șoproane, protejate de radiația solară și ploii.

5.	Materiale pentru sudură: - electrozi, sârme, fluxuri, gaze de protecție - carbid	În magazine închise, ventilate și uscate, conform instrucțiunilor furnizorilor
6.	Materiale mărunte: - șuruburi și prezoane, fittinguri, robinete	În magazine închise
7.	Prefabricate, confecții metalice, curbe, claviaturi din țevă	Pe platforme betonate
8.	Diluanți, benzină extracție, grund, vopsele	În magazine închise cu respectarea normelor SU

Confecții metalice executate în atelier

Toate confecțiile prevăzute în proiect a fi executate în atelier vor fi însoțite de certificate de calitate, în care se vor înscrie și toate informațiile relevante privind calitatea materialelor de bază și de adaos de la uzinarea lor (țevă, flanșe, armături, prezoane, garnituri, electrozi sudare, etc.).

Confecțiile metalice vor fi marcate prin vopsire la interior la loc vizibil și vor cuprinde:

- executantul.
- presiunea maximă de regim.
- presiunea de probă.
- material.
- data execuției.

La exterior, confecțiile vor fi marcate prin poansonare cu:

- numărul de ordine al confecției.
- semnul CTC.

Înainte de expedierea pe șantier, toate armăturile și confecțiile de atelier (inclusiv curbele de schimbare direcție) vor fi supuse probei de rezistență de 1,25 x 64 bar (80 bar), iar suprafața exterioară va fi protejată cu un strat de grund.

6.5. Manipularea țevelor

Tevile vor fi depozitate pe suprafețe plane, lipsite de parti proeminente care pot să le deformeze sau să le deterioreze izolarea din polietilena.

Tevile și elementele de asamblare se vor depozita în spații închise sau acoperite, ferite de acțiunea directă a razelor soarelui sau a intemperiei.

Tevile și elementele de îmbinare se vor verifica din punct de vedere al aspectului, având ca scop identificarea eventualelor defecte (zgârieturi, bavuri, umflături, goluri de material, incluziuni etc.).

În vederea evitării loviturilor și deformațiilor, la manevrarea, transportul și depozitarea țevelor vor fi luate următoarele măsuri:

- tevile vor fi manipulate cu grijă;
- numărul maxim de rânduri suprapuse atât în timpul transportului cât și al depozitării va fi de 6;
- depozitarea țevelor se va face pe teren nivelat, pe suport adecvat (saci umpluți cu nisip).

6.6. Trasarea lucrărilor

Predarea amplasamentului se va face în baza unui proces verbal de predare-primire amplasament, în prezența constructorului, beneficiarului și proiectantului la solicitarea constructorului adresată beneficiarului și proiectantului cu minimum 5 zile înainte de predare.

Trasarea în teren a lucrărilor va fi făcută de topograful constructorului în baza planurilor de situație și a profilelor longitudinale și va fi verificată de proiectant și beneficiar. Lucrările vor fi executate în conformitate cu următoarele desene:

- planurile de situație;
- profile longitudinale;
- profile transversale;
- detalii de montaj.

Nu pot fi făcute modificări în amplasamentul lucrărilor. În cazul în care se produc modificări ale traseului se va cere acordul scris al beneficiarului și proiectantului.

La predarea amplasamentului se va marca pe teren poziția forajelor în coordonate STEREO 70 conform plan de situație și profile transversale, iar în cazul în care pe teren sunt alte conducte sau instalații, acestea vor fi marcate vizibil pentru a fi evitat orice accident tehnic.

Marcarea și materializarea în teren a lucrărilor se va realiza conform tehnologiilor specifice lucrărilor topografice și de nivelment.

Pichetarea în teren a lucrărilor va fi făcută de topograful constructorului în baza planului de situație și a profilelor longitudinale.

La predarea amplasamentului, înainte de începerea executiei, în completarea prevederilor din avize și acorduri constructorul va verifica, împreună cu beneficiarul lucrării, dacă există în amplasamentul lucrării conducte de alimentare cu apă, cabluri electrice, cabluri telefonice, conducte de gaze sau alte conducte de transport țigăi, obiective speciale etc. pe care le va marca și semnaliza vizibil, împreună cu reprezentanții societăților ce dețin instalațiile, pentru evitarea oricărui accident. Depistarea acestora va fi adusă la cunoștința proiectantului pentru adaptările necesare. Actualizarea avizelor și acordurilor necesare pentru executia lucrării este obligația beneficiarului de investiție.

Predarea amplasamentului și trasarea lucrărilor se va face în prezența beneficiarului și a proiectantului, la data începerii executiei lucrărilor, condiție obligatorie pentru funcționarea corespunzătoare a lucrărilor proiectate în cadrul acestei documentații. Această operațiune se va consemna într-un proces verbal de trasare a lucrărilor semnat de către proiectant, autoritate contractantă, executant și detinator de teren.

6.7. Traseul conductei

Stabilirea traseului tronsonului de conductă care se înlocuiește s-a făcut în funcție de traseul conductei existente, de obstacolele întâlnite pe traseu și de proprietarii de teren.

Lucrările de înlocuire a tronsonului de conductă F1 Ø 8^{5/8}" Ticleni - Barbătești se execută pe o lungime de 488m.

Conducta proiectată traversează terenuri încadrate la categoria de folosință pășuni, arabil și drumuri, terenuri ce aparțin Primăriei Barbătești, Consiliului Județean Gorj și proprietarului privat (Cumpanășu Constantin Daniel). Obstacolele întâlnite pe traseul conductei sunt: trei drumuri pietruite între pichetii 5-6, 14-16, 31-32 și drumul județean DJ 661, km 32+155 între pichetii 37-38.

Traseul conductei proiectate respectă distanțele minime de siguranță în conformitate cu Ordinul nr. 196/2006 al A.N.R.M. și cu normativul pentru stabilirea distanțelor d.p.d.v. al prevenirii incendiilor dintre obiectivele componente ale instalațiilor tehnologice din industria extractivă de petrol.

Conducta de transport țigăi se va amplasa la min. 0,6m de liniile electrice subterane paralele cu aceasta, iar în cazul intersecțiilor cu liniile electrice subterane, distanța pe verticală va fi de min. 0,5m între generatoare.

În cazul în care respectarea condițiilor de mai sus nu este posibilă, conducta de țigăi se va introduce în tuburi de protecție. Tuburile de protecție depășesc în ambele părți limitele instalației sau construcțiilor traversate cu cel puțin 1m.

Distanța dintre conductă subterană și cea mai apropiată fundație sau priză de legare la pământ a unui stâlپ L.E.A. de înaltă, medie și joasă tensiune va fi de cel puțin 5,00m conform NTE 003/04/00 și P.E. 106-2003.

Pentru detectarea cablurilor electrice subterane se vor executa gropi de sondaj cu sapatură manuală sau se va utiliza aparatură specializată de detectare.

Conducta se va amplasa la min. 0,6m de cabluri telefonice subterane, 1,0m de cămine pentru rețele telefonice sau minim 2,0m de canalizațiile telefonice paralele cu aceasta, iar în cazul intersecțiilor cu cabluri telefonice subterane, distanța pe verticală va fi de min. 0,5m între fir și generatoarea conductei.

În cazul în care respectarea condițiilor de mai sus nu este posibilă și în cazul intersecțiilor cu canale telefonice, conducta se va introduce în tuburi de protecție.

Tuburile de protecție depășesc în ambele părți limitele instalației sau construcțiilor traversate cu cel puțin 1m.

Pentru detectarea cablurilor telefonice subterane sau a canalizațiilor telefonice se vor executa gropi de sondaj cu sapatura manuală sau se va utiliza aparatura specializată de detectare.

Fiecare conducta se va amplasa la min. 0,5m de conductele subterane paralele cu aceasta, iar în cazul intersecțiilor cu conducte subterane, distanța pe verticală va fi de min. 0,5m între generatoare, conductele se vor introduce în tuburi de protecție. Tuburile de protecție depășesc în ambele părți limitele conductei cu cel puțin 0,5m.

Pentru detectarea conductelor subterane se vor executa gropi de sondaj cu sapatura manuală sau se va utiliza aparatura specializată de detectare.

După terminarea lucrărilor de montaj, traseul conductelor se va marca cu borne amplasate la subtraversarea drumurilor și la schimbările de direcție sub un unghi mai mare de 30°.

Conductele de titei vor fi prevăzute cu bandă avertizoare din polietilenă pentru detectare în cazul sapaturilor. Aceasta se va așeza la 30cm deasupra conductei, pe tot traseul ei.

6.8. Culoarul de lucru

Lățimea culoarului de lucru, pentru construcția și montajul conductei îngropate, s-a stabilit în funcție de: natura terenului pe care îl traversează conducta, tehnologia de execuție a lucrărilor de construcții și montaj și de restricțiile de folosire a terenului.

Culoarul de lucru va avea lățimea de 11m (cu excepția suprafeței ocupate de utilajul de foraj și utilitățile necesare- platforma depozitare habec, prajini de foraj, materiale – 30m x 50m), pentru sapatura, montaj conducta și depozitare pământ. Acest culoar permite depozitarea pământului și a materialelor, precum și circulația mijloacelor de transport și de montaj a conductei.

Legislația actuală din domeniul petrolier și produse petroliere consideră conductele magistrale de transport titei ca fiind de importanță strategică și, în consecință, accesul proprietarului la acestea nu este restrictiv; beneficiarul are dreptul de acces la conducte, cu anunțarea, în prealabil, a proprietarului terenului.

În timpul execuției lucrărilor de supratraversare a conductelor și pentru a elimina riscurile pe durata operației intervențiilor de avarie beneficiarul și constructorul au obligația să respecte reglementările legale privind zonele de protecție și siguranță.

Sapatura se va executa astfel: sapatura mecanizată 90% și sapatura manuală 10%.

Lucrările de săpătură vor începe numai după marcarea traseului conductei, detectarea eventualelor utilități subterane și stabilirea culoarului de lucru.

Stratul vegetal se va depozita separat pentru a fi refăcut terenul la profilul litologic inițial la terminarea lucrărilor. Fundul șanțului va fi nivelat pentru a asigura sprijinirea conductei pe toată lungimea.

În teren denivelat, fundul șanțului va urmări în general configurația terenului, conducta înscriindu-se în această configurație prin curbare elastică.

Se interzice cu desăvârșire săparea mecanizată a șanțului în zonele unde sunt obstacole subterane (conducte, cabluri Tc sau electrice, etc.), înainte de identificarea poziției și adâncimii de pozare a acestora.

La săpătura manuală se vor lua măsuri de siguranță pentru protejarea săpăturilor prin sprijinirea flancurilor șanțului, în dreptul gropilor de poziție și acolo unde consistența solului este mai slabă și prezintă pericol de surpare.

Evacuarea pământului rezultat din săpături se va face astfel ca, între marginea șanțului și marginea depozitului de pământ de pe mal, să existe o zonă liberă (banchetă) a cărei lățime trebuie să fie:

- cel puțin egală cu adâncimea săpăturii, în cazul săpăturilor nesprizinate;
- de cel puțin 0,50m, în cazul săpăturilor sprizinate.

Șanțul conductei trebuie curățat de bolovani sau alte corpuri tari, care ar putea deteriora izolația de protecție anticorozivă a conductei la montarea ei în poziția definitivă.

Apa trebuie înlăturată din:

- șanțul în care este prevăzută lansarea tronsonului de conductă;
- gropile de poziție pentru sudură;
- gropile executate în timpul probelor de presiune;
- gropile pentru montarea burlanelor protectoare sau construcția căminelor pentru armături.

Înainte de începerea lucrărilor se vor anunța firmele care au instalatii pentru a trimite reprezentanții lor pe teren în vederea indicării cablurilor electrice și telefonice subterane.

Tot înainte de începerea săpăturii se vor executa gropi de sondaj pe lungimea traseului pentru identificarea obiectivelor existente, în vederea evitării deteriorării lor.

Nu pot fi făcute modificări în amplasamentul lucrărilor. În cazul în care se produc modificări ale traseului se va cere acordul scris al beneficiarului și proiectantului.

6.9. Formarea tronsoanelor conductei

Montarea conductei se face în fir continuu conform planurilor de profil longitudinal.

Aprovizionarea

La aprovizionarea elementelor de conductă ce urmează a fi incluse în construcție trebuie făcută recepționarea acestor elemente. Recepționarea constă în controlul vizual, pentru a se asigura că nu s-au adus deteriorări mecanice în timpul transportului sau manipularii.

Controlul materialelor

Înainte de utilizare toate tevile trebuie să fie curățate la interior și exterior, atât cât este necesar unui bun control. De asemenea, trebuie controlată vizual teava pentru a se detecta defectele care pot dauna rezistenței și etanșeității.

Se va acorda o mare atenție stării generale, aspectelor interioare și exterioare, îndoirilor, îngenuchierilor, turtirilor, gradului de ciupitură prin mici coroziuni sau alte defecte de suprafață cum ar fi: corodare, crapături, daltuiri și crearea de santuri, lovituri și arsuri de arc electric.

Crestaturile sau exfolierile la capetele conductelor nu se vor repara. Capatul deteriorat va fi tăiat și resanșat. Bucățile de teava deformate sau turtite vor fi îndepărtate.

Ca regulă generală, toate elementele componente ale unei conducte vor fi supuse următoarelor verificări obligatorii:

- verificarea certificatelor de calitate;
- conformitatea cu dimensiunile necesare;
- conformitatea cu grosimile de perete necesare;
- conformitatea tipurilor de flanse;
- conformitatea tipurilor de robineti cu cei necesari;
- conformitatea tipurilor de garnituri cu cele necesare;
- conformitatea tipurilor de prezoane cu cele necesare (lungime, diametru și material).

Manipularea materialelor

Prezențele specificațiilor includ condițiile minime ce vor fi respectate la manipularea elementelor de conducte, a fittingurilor și armaturilor ce se vor monta pe acestea.

La manipularea elementelor de conductă, fittingurilor și armaturilor, se va avea grijă să nu se provoace stricăciuni. Acestea nu vor fi lăsate să cadă și să lovească obiecte care ar putea să le deformeze sau deterioreze, manipularea lor făcându-se cu ajutorul unor echipamente adecvate.

Debitarea elementelor de conductă

La debitarea tevilor sau elementelor de conductă se va avea grijă ca marcajele privind identificarea și calitatea materialului să fie vizibile și după debitare. Când după debitare ar rezulta tronsoane fără marcaje, acestea vor fi marcate similar cu marcajul executat de executant.

Fasonarea elementelor de conductă.

Elementele de conductă pot fi fasonate la cald sau la rece în conformitate cu tehnologia executantului, ce va fi prezentată beneficiarului în vederea acceptării. Temperatura la care se fac

aceste prelucrari si tratamentul termic vor fi în funcție de proprietățile si dimensiunile materialului.

Fasonarea se va face în limitele dimensiunilor din proiect si nu va afecta proprietatile fizico-mecanice sau anticorozive ale materialului (valoarea duritatii dupa tratament trebuie sa se încadreze în limitele prescrise pentru materialul utilizat).

Imbinarea tevilor se executa deasupra solului, se controlează sudurile, se întregeste izolatia cu mansoane termocontractile, dupa care conducta se lansează în șanț, în mod progresiv.

La traversarea obstacolelor naturale sau artificiale, montarea conductei se face si pe tronsoane, caz în care îmbinarea tronsoanelor între ele si cu restul conductei se va executa în sant, prin suduri de pozitie.

6.10. Măsurarea lucrărilor

Înainte de întocmirea situațiilor de lucrări lunare constructorul va convoca beneficiarul lucrării pentru verificarea si recepționarea lucrarilor.

Proiectantul are dreptul de a face măsurători pentru a verifica execuția lucrarilor în timpul derularii lor.

De asemenea proiectantul are dreptul de a verifica respectarea cotelor si modul de lucru, acestea trebuind sa îndeplineasca conditiile din proiect.

Nerespectarea cotelor si tehnologiei de lucru din proiect dă dreptul proiectantului si investitorului sa opreasca lucrările si să oblige constructorul sa refacă lucrările ce nu corespund, cheltuiala fiind suportată de constructor.

Antemăsurătorile ce includ volumele de lucrări și cantitățile de materiale, precum și echipamentele ce se vor monta sunt cuprinse în volumul cu partea economică și în volumul caiet de sarcini.

6.11. Saparea santului

Săparea șanțului se va executa în concordanță cu lucrările de montaj ale conductei în scopul reducerii timpului de mentinere deschisă a șanțului pentru a fi evitate surparile, umplerile cu apă si infiltrațiile în sant.

Lucrările de săpătură vor începe dupa marcarea traseului de conductă, stabilirea culoarului de lucru, solicitandu-se prezenta unui reprezentant autorizat din partea detinătorilor de utilitati, dacă este cazul.

La sudurile de pozitie executate în șanț se va asigura spațiul necesar de minim 0,5m de jur împrejurul conductei, astfel încât sudorul să poată executa îmbinarea în condiții corespunzătoare, în gropile de pozitie realizate prin săpare în pereții și fundul șanțului.

Săpătura se va executa corelat cu fluxul general al lucrărilor de montaj al conductei, pentru reducerea la strictul necesar a duratei de menținere deschisă a săpăturii, în vederea evitării surparilor, umplerii cu apă etc.

Adâncimea șanțului de pozare va fi de 1,20m pentru conducta in fir continuu (adâncimea de îngheț în zonă este de 0,70m). Săpătura se va executa 10% manual si 90% mecanizat.

Lucrările de săpătură vor începe numai după marcarea traseului conductei și stabilirea culoarului de lucru. Stratul vegetal se va depozita separat pentru a fi refăcut terenul la conformația inițială la terminarea lucrărilor. Fundul șanțului va fi nivelat pentru a asigura sprijinirea conductei pe toată lungimea.

În teren denivelat, fundul șanțului va urmări în general configurația terenului, conducta înscriindu-se în aceasta configurație prin curbura elastică.

Apa trebuie înlăturată din:

- șanțul în care este prevăzută lansarea tronsonului de conductă;
- gropile de poziție pentru sudură;
- gropile executate în timpul probelor de presiune;
- gropile pentru montarea burlanelor protectoare sau construcția căminelor pentru armături.

Înainte de începerea lucrărilor se vor anunța firmele care au instalatii pentru a trimite reprezentanții lor pe teren în vederea indicării cablurilor electrice și telefonice subterane.

Tot înainte de începerea săpăturii se vor executa gropi de sondaj pe lungimea traseului pentru identificarea obiectivelor existente, în vederea evitării deteriorării lor.

Dupa încheierea testării, șanțul trebuie astupat cat mai repede posibil pentru a preveni posibilele daune ale liniei de la caderea pietrelor, inundații sau alte pericole.

6.12. Asamblarea și lansarea conductei

Asamblarea și lansarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă, se va face în funcție de condițiile oferite de teren, respectiv de construcțiile și instalațiile întâlnite pe traseul conductei astfel:

- pe tronsoane (trei dubleți) îmbinate prin sudură electrică în fir pe marginea șanțului și lansarea în șanț în poziție definitivă;

- asamblarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă se va realiza prin suduri executate „la poziție” în gropi de poziție.

Operațiile premergătoare montării conductei sunt:

- verificarea și rectificarea fundului șanțului: să fie format numai din porțiuni drepte între două gropi de poziție adiacente și să nu prezinte obiecte tari care ar deteriora izolația conductei;

- verificarea izolației și anume:

- continuitatea cu izotestul cu scânteii reglat pentru grosimea nominală a izolației a porțiunilor pe care a fost sprijinită conducta la marginea șanțului;

- aderența de câte ori este necesară;

- grosimea prin măsurare în caz de suspiciune a nerealizării;

- verificarea corespondenței dintre profilarea firului de conductă cu cea a șanțului;

- verificarea utilajelor de lansare.

Lansarea conductei

Montarea conductei se face în fir continuu conform planurilor de profil longitudinal.

Coborarea conductei în șanț se va efectua numai după ce la toate îmbinările a fost efectuat ciclul de sudare, verificare, izolare. Se va acorda o mare atenție stării generale, aspectelor interioare și exterioare, îndoirilor, turtirilor, gradului de ciupitura prin mici coroziuni sau alte defecte de suprafață ca: corodare, crapături, dăltuiri și crearea de șanțuri, lovituri și arsuri de arc electric.

Îmbinarea tevilor se executa deasupra solului, se controleaza sudurile, se întregeste izolatia cu mansonare termocontractile, după care conducta se lanseaza în șanț, în mod progresiv.

La traversarea obstacolelor naturale sau artificiale, montarea conductei se face și pe tronsoane, caz în care îmbinarea tronsoanelor între ele și cu restul conductei se va executa în șanț, prin suduri de pozitie.

La coborârea în șanț a tronsoanelor de conductă se vor folosi lansatoare amplasate astfel încât să se asigure o coborâre progresivă, în limita săgeții admisibile.

Coborârea conductelor în șanț se va efectua numai după ce la toate îmbinările s-a efectuat ciclul de sudare.

Pentru protejarea conductelor în timpul unor eventuale lucrări, se va monta deasupra conductei, pe întreaga lungime a acesteia, la circa 25-30cm deasupra generatoarei superioare a conductei, o bandă de avertizare de culoare galbenă din PE, având o lățime minimă de 10cm.

Înainte de a coborî tronsoanele, fundul șanțului se curăță bine de pietre, material lemnos etc. și se amenajează un pat continuu și uniform pe toată lungimea tronsonului.

După ce se asează conducta în șanț, șanțul se umple cu pamant maruntit, până când grosimea stratului compactat manual depășește cu 10cm generatoarea superioară a conductei.

Înainte de începerea operației de lansare, se va verifica continuitatea izolației anticorozive a conductei.

Coborarea conductei în șanț se va face astfel încât eforturile rezultate să fie minime. Numărul și distanța între brațele de susținere vor fi determinate de constructor pe baza unui calcul adecvat.

Punctele de susținere a conductei nu vor fi în apropierea sudurilor de îmbinare.

Echipamentele folosite pentru lansarea conductei nu vor afecta izolația conductei.

La coborârea conductei în sant se vor utiliza frânghii, chingi și scânduri (este interzisă folosirea cablurilor, lanturi, sârme sau dispozitive cu corpuri metalice), se va evita contactul cu peretii santului și se va acorda o atenție deosebită la trecerea conductei pe sub sau pe lângă obstacole.

După pozarea în șanț, conducta va fi inspectată în vederea identificării eventualelor defecte (fisuri, crăpături, cute, întreruperi ale izolației anticorozive etc.), în cazul existenței acestora se vor remedia.

Lansarea conductei se va realiza prin așezarea acesteia în șanțul săpat anterior, utilizându-se macarale mobile tip lansator. Schimbările de direcție în plan orizontal și vertical se vor realiza prin curbe de tip CMF.

Pentru a se evita în timpul lansării conductei depășirea limitei de elasticitate a materialului, lansarea conductei se va face cu respectarea următoarelor condiții:

- distanța dintre lansatoare: max. 10m;
- înălțimea maximă de ridicare a firului de conductă în procesul de montare: 1,5m.

Pentru reducerea tensiunilor suplimentare datorate dilatării termice cât și pentru evitarea deteriorării izolației, montarea conductei în poziție definitivă se recomandă să se facă la o temperatură ambiantă de aproximativ 10–15°C (în diminețile zilelor de vară, prânzul zilelor de iarnă).

Pe timp friguros, la temperaturi mai mici de + 5°C, montarea conductei în poziție definitivă se va face cu respectarea tehnologiei procedurilor elaborate și calificate în acest sens de antreprenor pentru îmbinarea țevelor prin sudură în stația de izolare, pe șantier și în atelierele de confecții metalice.

Montarea conductei în apropierea sau la traversarea altor instalații existente montate subteran, va fi făcută cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute în avize și impuse de proprietarii rețelelor respective.

Operațiile după montarea conductei în poziție definitivă sunt:

- verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție;
- executarea „picioarelor de pământ” pentru asigurarea stabilității conductei, în zonele cu probabilitate mare de inundare naturală a șanțului;
- distanța maximă între „picioare”: cca. 6m;
- lățimea minimă a „piciorului”: cca. 1m;
- elaborarea „Schitei de inventar” a conductei montate, care va cuprinde:
- traseul conductei reperat pe teren, față de obiectele stabile, fixe;
- caracteristicile conductei: diametru, grosime de perete, standardul de fabricație, material;
- tipul izolației aplicate;
- suduri executate: tip, ștanța sudurului, distanța dintre suduri, reperarea sudurilor, control radiografic;
- curbele montate: tip, grade, reperare;
- adâncimi de montare;
- armături și accesorii pe conductă: tip, distanța față de puncte fixe;
- montarea conductei în șanț deschis se face în condiții “normale”.

Materialele utilizate la realizarea conductei vor fi verificate, în mod obligatoriu de către dirigintele de șantier numit de contractor, dacă sunt însoțite de certificatul de calitate conform legii și corespund prevederilor proiectului.

Lucrarile de construcții-montaj se vor executa în conformitate cu planurile de situație și profilele longitudinale și vor începe numai după obținerea tuturor avizelor necesare și autorizatiei de construire.

Montarea conductei va fi făcută numai de unități specializate în domeniu, care dispun de utilaje de execuție și control performante în domeniu, personal calificat și atestat pentru astfel de lucrări.

Constructorul care va executa reparația și montajul conductei, va fi direct răspunzător după recepționarea lucrărilor pentru orice vicii de execuție ascunse și lucrări executate necorespunzător, ce nu au putut fi evidențiate prin încercările efectuate înainte de punerea în funcțiune.

Unitatea constructoare are obligatia sa păstreze certificatele de calitate si inregistrarea acestora, astfel incat pe baza schemei de montaj sa fie cat mai la indemana tuturor persoanelor in drept sa le consulte.

Inainte de inceperea sapaturilor se va verifica de catre constructor si beneficiar, daca traseul marcat pe teren este conform proiectului si dacă contravine prevederilor in vigoare, iar pe traseul conductei se va verifica existenta altor instalatii prin executia de gropi.

Programul privind controlul de calitate pe faze de executie întocmit de proiectant poate fi completat cu propunerile beneficiarului conductei si ale constructorului până la începerea executiei lucrarilor. Completarile vor fi avizate de proiectant.

6.13. Materialele principale ale lucrării

Conducta F1 Ø8^{5/8}” Ticleni - Barbatesti

TEAVA

Teava sudata longitudinal tip SAWL, Ø 219,1 x 6,3mm, L 360N, PSL 2 conform SR EN ISO 3183/2020, preizolata cu PE, tip N - v conform DIN 30670 cu grosimea de min. 2,7mm - L= 17m.

Teava sudata longitudinal tip SAWL, Ø 219,1 x 8,8mm, L 360N, PSL 2 conform SR EN ISO 3183/2020, preizolata cu PE, tip N - v conform DIN 30670 cu grosimea de min. 2,7mm - L= 469.

CURBE:

Teava otel conform SR EN 3183/2020 pentru curbe, L 360N, 6DN – Ø 219,1 x 8mm, L = 2m.
- 4 x 10 GR (pich. 1, 2, 40, 41).

Prize de potențial:

- Prize de potential cu anozii (n=3), 2 buc. – la cuplare, in pichetii 1 si 41.
- Anozii de Zn – 6buc.

Borne directie - 2 buc. (pichet 3, 40).

Armături:

- Robinet cu sertar pana PN 64, DN 200 - 1 buc. (pichet 2).
- Flansa PN 64, DN 200 - 2 buc. (pichet 2).

Executia lucrarilor, tipurile si caracteristicile materialelor utilizate in executie sunt descrise in capitolele prezentului caiet de sarcini.

6.14 Îmbinarea țevelor

Îmbinarea țevelor se va realiza prin sudarea electrică a capetelor acestora (cap la cap) prin rotire, pentru formarea tronsoanelor și la poziție (în șanț) pentru formarea firului conductei, cu respectarea coeficientului de calitate al îmbinării sudate la valoarea de 1 (Ø=1).

Caracteristicile materialului tubular care se va utiliza la realizarea firului conductei, executat din teava de otel, sunt următoarele:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| - standardul de fabricație: | SR EN ISO 3183/2020 |
| - oțel: | L 360N- X52N |
| - rezistența la rupere: | 460 N/mm ² |
| - rezistența la curgere: | 360N/mm ² |
| - in fir curent: | |
| - diametrul exterior al conductei: | 8 ^{5/8} ” – 219,1mm |
| - diametrul interior al conductei: | 206,5mm |
| - grosimea de perete a țevii: | 6,3mm |
| - FOD: | |
| - diametrul exterior al conductei: | 8 ^{5/8} ” – 219,1mm |
| - diametrul interior al conductei: | 201,5mm |
| - grosimea de perete a țevii: | 8,8mm |

Caracteristicile rostului de sudare vor fi:

- | | |
|--|---------------|
| - forma: | în „Y”; |
| - teșirea capetelor țevii: | 30° – 35°; |
| - distanța între capete: | 1,6 – 3,2 mm; |
| - supraînălțarea sudurii: | |
| - la exterior: | 0,8 – 1,6mm; |
| - la interior: | max. 1,5mm; |
| - preîncălzirea capetelor în procesul de sudare: | 150÷200°C. |

Materialele pentru sudare (electrozi sudură) folosite de constructor vor corespunde procedurilor proprii de sudare calificate-omologate și la selectarea și aprovizionarea lor, se va avea în vedere ca acestea să corespundă următoarelor standarde:

- SR EN ISO 2560:2010 Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare.
- SR EN ISO 18275:2012 Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor cu limita de curgere ridicată. Clasificare.
- SR EN ISO 14344:2010 Sudarea și procedee conexe. Procedee de sudare electrică în mediu cu gaz protector și prin flux. Ghid de aprovizionare cu materiale consumabile.
- SR EN ISO 26304:2018 Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod pline, sârme tubulare și cupluri sârmă-flux pentru sudare sub strat de flux a oțelurilor de înaltă rezistență. Clasificare.

Îmbinarea țevelor se va realiza prin sudarea electrică a capetelor acestora (cap la cap) prin rotire, pentru formarea tronsoanelor și la poziție (în șanț) pentru formarea firului conductei, cu respectarea coeficientului de calitate al îmbinării sudate la valoarea de 1($\phi=1$).

Toate țevile vor fi însoțite de certificate de calitate în care se vor înscrie toate informațiile relevante privind calitatea materialelor de bază și de adaos de la uzinarea lor (țeavă, fittinguri, curbe, electrozi sudare, etc.).

În vederea eliminării defectelor de suprafață și a zonelor cu abateri geometrice, în toate fazele de execuție a îmbinărilor sudate, se va efectua verificarea de către:

- sudorul executant;
- șeful de echipă;
- personal CTC autorizat;
- responsabilul tehnic cu sudura.

Toate sudurile se vor controla vizual (în proporție de 100%).

Controlul sudurilor se va face prin gamagrafiere sau US (cu asigurarea înregistrărilor) astfel:

- suduri de poziție: 100%;
- traversari obstacole 100%;
- suduri realizate prin rotire: 100%.

Sudarea conductelor

Sudarea conductelor se face în conformitate cu prescripțiile standardelor și normativelor aflate în vigoare și condițiile tehnice impuse de SR EN 14163:2004/AC:2006 - Industriile petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte. Sudarea conductelor; SR EN ISO 544:2018 “Materiale consumabile pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos prin sudare și fluxuri. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcaje; SR EN ISO 14732-2014: Personal pentru sudare. Calificarea operatorilor sudori pentru sudarea electrică prin presiune, pentru sudarea mecanizată și automată a materialelor metalice; SR EN ISO 15614-12:2015 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. Partea 12: Sudare în puncte, în linie și în relief; indicațiile SR-EN 14161+A1:2015 pentru sistemul de transport conducte.

Constructorul va prezenta tehnologia de sudare care va cuprinde cel puțin următoarele:

- a. Referințe normative
 - a.1. Standarde de material
 - a.2. Standarde de produs
 - a.3. Standarde de proces
 - a.4. Alte documente tehnico-normative
- b. Elaboratorul tehnologiei:
 - b.1. Identificarea producătorului
 - b.2. Identificarea specificației procedurii de sudare (WPS)
 - b.3. Referire la calificarea procedurii de sudare
- c. Materialul de baza
 - c.1. Tipul materialului de baza
 - c.2. Notarea metalului și standardul de referință
 - c.3. Dimensiunile metalului de baza:
 - c.3.1. Domeniul grosimilor îmbinării
 - c.3.2. Domeniul diametrelor exterioare pentru țevi
- d. Procedeul de sudare:
 - d.1. Geometria îmbinării
 - d.2. Poziția de sudare
 - d.3. Pregătirea rostului sau marginilor
 - d.4. Tehnica de sudare
 - d.5. Realizarea rădăcinii
 - d.5.1. Metoda utilizată la realizarea rădăcinii
 - d.6. Protecția rădăcinii
 - d.7. Materiale pentru sudare
 - d.7.1. Notare
 - d.7.2. Denumirea comercială
 - d.7.3. Producător
 - d.7.4. Dimensiuni (diametru electrod)
 - d.7.5. Manipulare, depozitare, uscare
 - d.8. Parametrii regimului de sudare:
 - d.8.1. Tipul curentului și polaritatea
 - d.8.2. Domeniul intensității curentului de sudare
 - d.8.3. Tensiunea arcului
 - d.9. Metoda de sudare
- e. Examinarea nedistructivă
 - e.1. Examinarea vizuală
 - e.2. Examinarea cu radiații penetrante

Suprafețele ce urmează a fi sudate trebuie să fie curățate de uleiuri, vopsele, rugina, pe o porțiune de 20mm de la muchia sanfrenului. **Nu sunt permise defecte ale materialului:** exfolieri, cutări, fisuri, ciupituri etc.

Îmbinările sudate trebuie să fie marcate prin poansonare de sudorii (autorizați) care le-au executat în conformitate cu tehnologia și procedeele de sudură omologate.

Verificarea sudurilor pe traseu prin metode nedistructive se va face de către constructor, care va interpreta condițiile de acceptabilitate și va aprecia dacă defectele sesizate pot fi periculoase pentru rezistența sudurii.

Remediarea defectelor îmbinărilor sudate se va face în modul și condițiile tehnologiei de sudare.

Confecții metalice executate în atelier

Toate confecțiile prevăzute în proiect să fie executate în atelier vor fi însoțite de certificate de calitate în care se vor înscrie și toate informațiile relevante privind calitatea materialelor de bază și de adaos de la uzinarea lor (țeavă, flanșe, armături, prezoane, garnituri, electrozi sudare, etc.).

Pentru schimbări de direcție în plan orizontal și vertical se vor folosi curbe îndoite la cald.

Armăturile montate în firul curent al conductei vor corespunde specificațiilor tehnice întocmite de proiectant.

La execuția confecțiilor în atelier se va ține seama de faptul că prin construcția ei conducta va fi godevilabilă. În acest scop, la asamblarea prin sudură a robinetelor și fittingurilor, se vor asigura diametrele nominale, conform cu normele de fabricație ale acestora și utilizarea de curbe cu raza de curbura de min. 6DN.

Toate confecțiile vor fi marcate prin vopsire la interior la loc vizibil și vor cuprinde:

- Executantul;
- Presiunea maximă de regim;
- Presiunea de probă;
- Material;
- Data execuției.

La exterior, confecțiile vor fi marcate prin poansonare cu:

- Numărul de ordine al confecției;
- Semnul CTC.

Înainte de expedierea pe șantier, toate armăturile și confecțiile de atelier (inclusiv curbele de schimbare de direcție) vor fi supuse probei de rezistență de 1,25 x 64,0 bar, iar suprafața exterioară va fi protejată cu un strat de grund.

Materiale de adaos

Antreprenorii vor folosi materiale de adaos pentru care au fost calificate procedurile de sudură corespunzătoare țevii cu marca de oțel L360N, PSL 2 - X52N pentru îmbinarea țevelor prin sudură în stația de izolare, pe șantier și în atelierele de confecții metalice.

La recepția materialelor de adaos pentru sudare se vor verifica:

- integritatea ambalajului;
- corespondența între datele înscrise în certificatul de calitate însoțitor, eticheta de pe ambalaj și conținut;
- dimensiuni.

Verificarea calității la recepție a materialelor de adaos se va face pe loturi aprovizionate de la furnizor. Pentru electrozii înveliți verificarea dimensiunilor, aspectului coaxialității învelișului și aderenței se va efectua pe minimum 10 electrozi prelevați dintr-o tonă din fiecare lot de producție, dar nu mai mult de 200 de electrozi din lotul respectiv. Pe parcursul execuției, la solicitarea supervisorului (diriginți de șantier, specialiști desemnați de beneficiar, inspectori ISC) se poate impune verificări pentru atestarea calității materialelor de adaos.

Pregătirea îmbinării pentru sudura

Sudarea conductelor va trebui făcută de sudori calificați pe baza unei proceduri calificate.

Suprafețele de sudat vor trebui să fie netede, uniforme, lipsite de: muchii, exfolieri, rotunjiri, coji, zgură, unsoare, vopsea sau alte materiale care ar putea influența negativ sudura.

Alinierea

Alinierea la capetele frontale ale țevelor va trebui făcută în așa fel încât să se micșoreze decalajul dintre ele. Pentru țevi cu aceeași grosime nominală a peretelui, decalajul va trebui să nu depășească 1,5mm.

Orice decalaj mai mare va trebui să fie distribuit pe circumferința țevelor, așa fel încât să se evite loviturile de ciocan.

Alinierea și fixarea elementelor de conductă ce urmează a fi sudate se va face prin:

- puncte de sudură la rădăcină. Acestea pot fi înglobate în cusătură, cu excepția celor fisurate sau nepătrunse ce vor fi înlăturate;
- dispozitive speciale de centraj;
- piese sudate în sanfren, ce se vor înlătura prin polizare după aplicarea primului strat de sudură (rădăcina). Se interzice alinierea elementelor de conductă în vederea sudării prin folosirea de piese sudate în afara șanfrenului (călăreți).

Șanfrenul

Capetele țevii vor trebui să fie șanfrenate în fabrică conform standardului de execuție a acestuia.

Șanfrenul cu flacăra oxiacetilenică se poate folosi cu condiția ca șanfrenul să fie verificat corespunzător și să respecte geometria din procedura de sudură calificată.

Condiții meteorologice

Sudurile nu vor fi făcute atunci când calitatea îmbinării poate fi influențată de condițiile meteorologice ca: umiditatea aerului, vânt puternic, ploaie sau alte condiții nefavorabile.

Lucrările de sudare se vor executa numai la o temperatură a mediului ambiant de cel puțin 5°C.

Se admite sudarea și la o temperatură sub 5°C, cu condiția ca acest lucru să fie permis prin tehnologia de sudare. În acest caz, se vor prevedea măsuri speciale pe timpul sudării, în funcție de calitatea materialului, forma și dimensiunile elementelor de conductă.

Curățirea cordoanelor de sudură

Cojile și zgura vor trebui îndepărtate obligatoriu de pe fiecare strat de sudură.

Curățirea se poate face manual sau cu unelte mecanizate.

Când se folosește sudura automată și semiautomată se vor îndepărta prin polizare: acumularea poroasă de la suprafață, începuturile de cordoane și punctele înalte.

Stratele de umplere și finisare

Numărul de straturi de sudură se va stabili prin procedura aprobată. El va trebui să fie astfel ales încât sudarea terminată să aibă o secțiune uniformă în jurul întregii circumferințe a țevii.

În nici un punct suprafața coroanei nu va fi sub suprafața exterioară a țevii și nu se va ridica peste aceasta cu mai mult de 1,5mm.

Nu vor trebui începute două cordoane din același loc. Cordonul final va trebui periat și curățat în întregime.

Suprafața secțiunii cordonului final va fi mai mare decât suprafața șanfrenului cu 1/8 inch.

Preîncălzirea și detensionarea

Procedura de sudură va trebui să specifice, dacă este necesar, procedeele de preîncălzire și detensionare care vor fi luate în considerație când materialele sau condițiile meteorologice o impun.

Preîncălzirea se poate face prin orice mijloace tehnice cu condiția ca ele să asigure:

- o încălzire uniformă a metalului de baza prin variații bruște de temperatură;
- menținerea temperaturii necesare înainte și pe toată durata tăierii sau sudării;
- posibilitatea verificării temperaturii metalului de bază.

Controlul și probarea sudurilor

Constructorul este obligat să folosească în execuție următoarele:

- specificații de sudare (WPS), proceduri de sudare și specificații de proceduri de sudare omologate în conformitate cu: SR EN ISO 14344:2010;

- sudorii autorizați în conformitate cu prescripțiile SR EN ISO 14732:2014.

În conformitate cu SR EN 14161+A1:2015, conducta se încadrează în clasa I de calitate a îmbinărilor sudate. Înainte de începerea lucrărilor constructorul are obligația de a prezenta beneficiarului procedurile proprii de sudură, în vederea acceptării lor de către beneficiar.

Controlul cu radiații penetrante se va face în conformitate cu SR EN ISO 5579:2014 și standardele conexe, în proporție de 100%.

Tehnologia de sudare va fi întocmită astfel încât tensiunile remanente în îmbinările sudate să fie minime. Materialele de adaos (electrozii) trebuie să corespundă materialului de bază și procedeului de sudare, să asigure sudurii proprietăți cel puțin egale cu ale materialului de bază.

Condițiile tehnice, regulile pentru verificarea calității, marcarea, livrarea și documentele însoțitoare ale materialelor de adaos vor respecta prescripțiile SR EN ISO 2560:2010.

Îmbinările sudate trebuie să fie marcate de sudorii (autorizați) care le-au executat în conformitate cu tehnologia și procedeul de sudare omologat.

Verificarea sudurilor pe traseu prin metode nedistructive se va face de către constructor, care va interpreta condițiile de acceptabilitate și va aprecia dacă defectele sesizate pot fi periculoase pentru rezistența sudurii.

Remediarea defectelor îmbinărilor sudate se va face în modul și condițiile tehnologiei de sudare. Toate defectele vor fi remediate și reexamine nedistructiv 100% prin același procedeu ca la sudarea inițială.

Sudura se face manual, electric prin topire.

Controlul preliminar: înainte de sudura se controleaza marcajul materialelor, existenta certificatelor de calitate.

Metode de control

Verificarea îmbinărilor sudate se face în scopul asigurării acestora în concordanță cu prevederile din proiect.

Probele nedistructive pot consta din controale vizuale si cu radiații penetrante in proportie de 100% pe intreaga conducta noua.

Metoda folosită va trebui să indice defectele care se pot evalua și interpreta precis.

Probele distructive vor trebui să se constituie în tăierea sudurilor terminate, secționarea lor în eșantioane și examinarea eșantioanelor.

Controlul dă dreptul de a accepta sau respinge orice sudură ce nu întrunește condițiile impuse de norma prin care se controlează.

Sudorul sau sudorii care nu pot să execute o sudură conform cerințelor standardului sau specificației tehnice, vor fi descalificați.

Operatorul echipamentului nedistructiv va prezenta valabilitatea procedurii pentru detectarea defectelor care se resping, precum și capacitatea de a interpreta just indicațiile date de echipamentul de control.

Procedee radiografice

Generalități

Sudurile vor fi controlate radiografic (radiații gama sau X) în procentul stabilit prin proiect.

Radiografiile produse prin folosirea unui procedeu de control vor trebui să aibă o etanșeitate, o claritate și un contrast suficient, astfel încât să poată fi puse în evidență defecte din sudura sau din țeava alăturată sudurii.

Radiografiile vor respecta următoarele cerințe:

- o claritate acceptabilă a peliculei (lipsită de ceață și neregularitate și un contrast aprobate);
- nivelul de sensibilitate la contracție;
- tehnica de montare acceptabilă;
- compatibilitate cu standardele de acceptare.

Evidențe

Proceduri radiografice calificate.

Detaliile fiecărei proceduri radiografice calificate vor trebui să fie înregistrate.

Evidența va cuprinde rezultatele complete ale probelor și radiografiile care califică procedura.

Radiografiști calificați

Executantul va păstra o evidență a radiografiștilor calificați. Această evidență va trebui să includă procedura în care s-a calificat fiecare radiografist, pe cel care garantează calificarea și data calificării.

Se va pune la dispoziția inspectoratului de sudură un eșantion al unei radiografii de calificare și o copie a procedurii de calificare.

Detalii asupra procedurii de radiografiere

Procedura de radiografiere va trebui să includă următoarele:

- sursa de radiații;
- tipul de echipament folosit – marca;
- ecrane sau materiale de identificare;
- tipul de filtre și plasarea lor;
- relații geometrice;
- limita de acoperire a peliculei;
- tipul peliculei (marca, lungime, lățime);
- tipul de expunere;

- prelucrarea (timp, temperatura de dezvoltare, baie de fixare, spălare, uscare, etc.);
- limitele de grosime pentru care procedura este valabilă.

Calificarea procedurii

Radiografiile pentru calificarea procedurii vor trebui făcute la o sudură pe o țevă din același grup de diametre și grup de grosimi de perete și același material cu al conductei ce urmează a fi executată. Defectele vor trebui înregistrate pe același tip de formular cu cel care se va folosi în timpul controlului la sudura elementelor de conductă.

Remedierea defectelor de sudură

Orice defect depistat în urma verificărilor și care nu se va încadra în limitele admise va fi îndepărtat și remediat.

Modul și condițiile de remediere vor fi stabilite prin procedura de sudură.

Remedierea se va executa pe cât posibil prin același procedeu ce a fost folosit la realizarea sudurilor respective, respectându-se aceleași cerințe de preîncălzire și tratament dacă este cazul.

Toate defectele remediate vor fi supuse unei examinări nedistructive de 100% prin metoda de examinare utilizată inițial.

Asamblarea și montarea elementelor de conductă

Înainte de începerea asamblării conductei, executantul va efectua o serie de operații, după cum urmează:

- identificarea traseului pe care va fi montată conducta;
- măsurători asupra elementelor de construcție, pentru verificarea posibilității respectării datelor din proiect (lungimi, pante, unghiuri, cote de nivel);
- măsurători referitoare la amplasamentul utilajelor (în plan și pe verticală) și coordonatele reale ale racordurilor utilajelor la care se montează conductele.

Fiecare element de conductă va fi verificat înainte de montaj privind:

- dimensiunile date în proiect;
- inscripționarea calității materialului;
- inscripționări referitoare la suduri;
- lipsa defectelor apărute ca urmare a transportului și depozitării;
- corespondența fizică cu documentația de calitate care le însoțește;
- curățiri și protecția anticorozivă.

Dimensiunile tronsoanelor prefabricate vor fi stabilite de către executant în conformitate cu gabaritul locului de muncă, a mijloacelor de transport, etc.

Realizarea alinierii tronsoanelor de conductă în vederea asamblării la poziție nu se va face forțat prin deformarea lor elastică, acest lucru fiind permis numai conductelor montate cu pretensionare la rece.

Nu se admite montajul armăturilor tehnologice fără a fi verificate în prealabil la presiune pe bancul de probă.

Curbele executate prin îndoirea țevelor la cald (încălzire prin inducție) se realizează în conformitate cu prescripțiile SR EN 13480-4:2017, privind ovalitatea, cutarea și subțierea peretelui pe fibra întinsă, folosind țevi și mărci de oțel conform proiect.

Cerințele minime privind controlul calității curbelor executate din țevi îndoite la cald privesc:

- existența și rezultatele probelor de îndoire;
- existența și poziția marcajelor;
- ovalitatea, subțierea și îngroșarea în zona curbă. Ovalitatea țevelor îndoite și cutarea suprafețelor curbate se vor încadra în limitele prevăzute în standardul SR EN 13480-4:2017;
- examinare US 100% pe suprafața curbelor, conform SR EN ISO 10893-10:2011 - clasa de admisibilitate U₂ subclasa C pentru defecte transversale;
- starea suprafeței exterioare, respectiv interioare, va respecta condițiile impuse de SR EN 13480-4:2017;
- execuția încercărilor mecanice și tehnologice conform punctului 8.3 din prezentul caiet;

- controlul 100% a capetelor prelucrate în vederea sudării pe o lungime de 35mm (interior și exterior) cu lichide penetrante, conform SR EN ISO 10893-4:2011 clasa de calitate 1, în vederea garantării absenței fisurilor;

- curățarea prin sablare a suprafețelor interioare și exterioare de oxizi formați, după îndoire.

Toate rezultatele măsurătorilor se vor înscrie în buletine de măsurători și se vor atașa la cartea tehnica.

CertIFICATELE de calitate pentru curbe vor trebui să ateste faptul că toate curbele au fost controlate în conformitate cu cerințele minime din prezentul caiet de sarcini și au fost găsite corespunzătoare.

6.15 Protecția exterioară a conductei (anticoroziva)

Conducta subterană va fi protejată la exterior contra coroziunii cu polietilenă extrudată tip N-v de 2,7mm grosime, conducta procurată fiind preizolată. Conducta ce se va monta prin F.O.D. se va izola suplimentar (izolație mecanică) cu rasini epoxidice și banda Roving, având grosimea de 3mm.

Izolarea bucăților de conductă se execută în atelier. Se pot achiziționa bucăți de conductă preizolată.

La suduri se va realiza o izolație cu mansoane termocontractile conform Standard European SR EN 12068:2002, de tipul C50L sau cu benzi din polietilenă aplicate la cald, de aceleași caracteristici cu cea de la firul curent al conductei, peste această izolație pe porțiunea montată prin F.O.D. se aplică izolație cu rasini epoxidice și banda Roving, având grosimea de 3mm.

Conductele supraterane, unde este cazul, se vor proteja la exterior contra coroziunii prin vopsire cu două straturi de grund și două straturi de email, aceasta executându-se în șantier.

La cuplari se izolează cu manșoane termocontractile sau benzi din polietilenă aplicate la cald, la curbe se vor folosi benzi pentru izolat curbe, coturi, de tip HCA 150-15, role de 15m lungime și 75mm latime sau cu benzi din polietilenă aplicate la cald tipul agreat de beneficiar.

Controlul calitatii izolației

Controlul calitatii executiei izolațiilor exterioare cu benzi autoadezive din polietilenă se va face în mod obligatoriu de către personal calificat.

Pentru toate etapele de control se vor întocmi certificate de control sau procese verbale, care vor fi înaintate beneficiarului.

Descrierea lucrărilor de protecție a conductei se face în Caiet de Sarcini – Protecție Catodică.

6.16. Schimbări de direcție

Schimbările de direcție ale conductei atât în planul orizontal cât și în plan vertical se vor efectua utilizând curbe confecționate din țevă cu același diametru interior și de aceeași calitate ca pentru partea liniară a conductei.

Grosimea de perete a tevii pe fibra întinsă a curbelor trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea de perete în firul conductei.

În vederea sudurii curbelor la conductă în fir curent, capetele acestora (curbelor) vor fi prelucrate în vederea alinierii la grosimea de perete a conductei.

Curbele sunt realizate la cald în atelier.

Acestea trebuie să corespundă standardelor sau normelor tehnice interne ale uzinelor de specialitate. Certificatele de calitate vor fi anexate de constructor la «Cartea tehnică a conductei».

Toleranțele curbelor fabricate în uzina nu vor depăși următoarele valori:

- unghiul curbei $\pm 1\%$;
- raza de curbura $\pm 1\%$;
- diametru minim măsurat – 2% față de diametrul nominal;
- ovalizarea pe corpul și capetele curbei $\pm 0,7\%$ față de diametrul nominal;
- reducerea secțiunii curbate: maximum 2,5% față de diametrul nominal interior.

Tevile cu izolație din material plastic pot fi pozate și prin exploatarea deformabilității elastice admisibile. Curburile elastice sunt permise dacă raza minimă de curbura nu este depășită:

S

$$R_{\min} = f \cdot \frac{S}{K} \cdot D_A$$

f – factor

S – valoarea de siguranta

K – limita de curgere în N/mm²

D_A – diametrul exterior al tevi în mm.

La modificari mai mari ale directiei, tevine pot fi curbate la rece, cu ajutorul unei masini de curbat, cu cel puțin 1,5° / pas de curbura 1 x D_{ext} conform buletinului 1054.

Curbe

Curbele se vor executa din tevi de oțel fara sudura si vor fi verificate vizual și cu instrumente de măsură pentru a se elimina cele care nu corespund din punct de vedere al dimensiunilor, deformatiilor, loviturilor, tăieturilor, zonelor corodate, etc.

Se vor utiliza curbe pentru firul curent al conductei din teava de oțel L 360N, 6DN Ø 219,1mm (pentru conducta Ø 8^{5/8}). Curbele au grosimea de perete de 8mm și sunt izolate cu benzi din polietilena aplicate la cald.

Aceste curbe vor avea unghiuri de:

- 1 x 10 GR montata în plan orizontal în pichetul nr. 1.
- 1 x 10 GR montata în plan vertical în pichetul nr. 2.
- 1 x 10 GR montata în plan orizontal în pichetul nr. 41.
- 1 x 10 GR montata în plan vertical în pichetul nr. 40.

Curbele vor fi verificate vizual și cu instrumente de măsură pentru a se elimina cele care nu corespund din punct de vedere al dimensiunilor, deformatiilor, loviturilor, tăieturilor, zonelor corodate, etc.

Certificatele de calitate pentru curbe vor trebui să ateste faptul că toate curbele au fost controlate în conformitate cu cerințele minime din prezentul caiet de sarcini și au fost găsite corespunzătoare.

6.17. Paralelism, încrucișare

La paralelisme și încrucișări subterane sau supraterrane ale conductei cu alte conducte sau lucrări se vor respecta condițiile următoare:

a) distanța dintre două conducte montate în paralel, indiferent de fluidul transportat, trebuie să fie de cel puțin 500mm, respectiv distanța B₁ între axele conductelor, va fi:

$$B_1 = \frac{D_1}{2} + \frac{D_2}{2} + 500mm$$

unde: D₁ și D₂ sunt diametrele exterioare ale tevelor izolate ale celor două conducte, în mm.

b) la intersecția conductei cu cabluri de telecomunicații, energie electrică etc. se vor respecta unde este cazul recomandările administratorilor de rețele.

6.18. Robineti de secționare

La aceasta lucrare se va monta un robinet de secționare, cu sertar până PN 64, DN 200, în pichetul nr. 2.

Pentru legătura robinetului la teava se vor utiliza două flanse PN 64, DN 200.

6.19. Traversări obstacole

Pe traseul conductei proiectate se întâlnesc următoarele obstacole, ce vor fi traversate astfel:

- subtraversare drum pietruit (DE 379) între pichetii 5-7, 14-16 și 31-32;
- subtraversare drum județean DJ 661 între pichetii 37-38.

Inlocuirea conductei F1 Ø 8^{5/8} Ticleni – Barbătești se face prin foraj orizontal dirijat între pichetii 1-40.

Modul de realizare a lucrărilor

Lucrarile vor fi executate în conformitate cu următoarele desene:

- planul de situație și montaj conductă;
- profil longitudinal al traseului conductei;
- profil longitudinal prin conductă Ø 8^{5/8"} proiectată, în zona intrare FOD;
- detaliu traversare DJ 661, cu conductă Ø 8^{5/8"} proiectată, între pichetii 37-38 și execuție

groapa pozitie la iesire FOD pichetul 39.

COORDONATE STEREO 70 INTRARE / IESIRE

FORAJ CONDUCTA PROIECTATA

Descriere punct	x	y
Intrare foraj:	376 360.556	381 594.657
Iesire foraj :	376 304.557	382 029.307

COORDONATE STEREO 70 LA

TRAVERSARE DJ 661 (km 32+155)

Nr. pichet	x	y
37	376 305.753	382 007.555
38	376 305.389	382 014.166

Inlocuirea conductei între pichetii 2-40, pe o lungime de 469m se va executa din țevă oțel SAWL, Ø 219,1 x 8,8mm, L 360N, PSL2 conform SR EN ISO 3183/2020, preizolata cu PE, tip N-v, cu grosimea de min. 2,7mm conform DIN 30670 peste care se aplica izolație de protecție mecanică din rasini epoxidice și banda Roving, grosimea fiind minim 3 mm.

NOTA. Antreprenorul general al lucrării va include în articolul de deviz prin F.O.D. toate operațiile ce vor forma execuția lucrărilor de înlocuire a conductei, și anume:

- organizarea incintei pentru montarea instalației de foraj și a utilitatilor – loc depozitare prajini de foraj și materiale necesare execuției forajului, habe pentru noroi de foraj, habe reconditionare noroi de foraj, habe pentru apa;

- mobilizare cu toate operațiile incluse - transport, depozitare, manevrări – încărcare, descărcare;
- operații necesare execuției, execuția forajului, tragerea conductei;
- demobilizare cu toate operațiile incluse;
- asigurarea depozitării detritusului și noroiului de foraj rezultat la unități autorizate.

Formarea firului pe poziție, probe, verificări, izolare, cuplare, refacerea terenului vor fi executate de antreprenor.

LUCRARI DE SUBTRAVERSARE PRIN FORAJ ORIZONTAL DIRIJAT-HDD

Tehnologia de foraj orizontal direcționat reprezintă un sistem de foraj rotativ, hidrodinamic, dirijat și axat pe trei principii tehnologice de bază:

1.1. Utilizarea unui echipament de sapare (organ de lucru) rotativ, având forma de lance cu varful țesit sau motor de fund (funcție de traseu pilot, adâncime de forare, condiții de sol), sau sapa cu role;

1.2. Avansarea pe orizontală în sistem rotativ și prin dislocarea terenului pe baza injectării sub presiune înaltă a unui jet de fluid special de foraj, ce îndeplinește concomitent și funcția unui agent de gresare;

1.3. Pilotarea dirijată de la suprafața a tijelor și dispozitivului de forare, prin teleghidaj, cu ajutorul unui emitor de unde electromagnetice și al unui calculator de parametri (unghiul de înclinare, viteza și direcția forării), ceea ce permite ocolirea obstacolelor și ieșirea cu precizie la locul dorit a forajului subteran.

Forajul orizontal dirijat utilizează principiul injectiei sub înaltă presiune a fluidelor de foraj concomitent cu rotirea mecanică a capului de foraj (sapei de foraj).

Este necesar să se prevadă o suprafață de lucru atât la intrarea (entry point), cât și la ieșirea forajului (exit point).

2. Etapele de realizare a lucrarilor de foraj orizontal dirijat HDD

2.1. Studiul solului

Studiul geotehnic reprezintă punctul de plecare pentru execuția forajului și trebuie să furnizeze toate informațiile necesare pentru întocmirea proiectului tehnic și de execuție, precum și executarea lucrării în sine. In baza **Studiului geotehnic executat** pus la dispozitie prin documentele de proiect se determina următoarele:

- **alegerea sapei de foraj** (Ex: pentru forajul în argilă, marnă se utilizează capete de foraj cu dinți rari ascuțite pentru “tăierea” marnei, pentru rocă foarte tare se utilizează capete de foraj cu dinți mici de formă bombată pentru zdrobirea rocii, etc.). In baza studiului geotehnic pus la dispozitie, pentru forajul din prezentul Proiect, se va utiliza un *cap de foraj cu dinți medii*.

- **prepararea fluidului de foraj** se elaborează în funcție de straturile de sol prin care va trece forajul, in acest sens se va lua in considerare rezultatele geotehnice ale forajelor.

Adăugarea de aditivi și de polimeri se efectuează pe baza unor măsurători și analize a fluidului de foraj în timpul efectuării forajului. Pe baza analizei și a măsurătorilor se vor determina cantitățile de aditivi și polimeri necesari.

- **stabilirea tehnicii de foraj pe care o aplică operatorul utilajului de foraj** în timpul trecerii prin diferitele straturi de sol. (Ex: în argilă și marnă se avansează prin rotirea capului de foraj-argila și marna trebuie tăiată, în rocă se avansează prin împingere a capului de foraj astfel prin forța de împingere aplicată se zdrobește/se rupe suprafața rocii).

Intreaga oferta tehnica se bazeaza pe Studiul geotehnic in baza caruia se vor alege:

- utilajul de foraj;
- sapele si largitoarele folosite;
- modul de preparare al fluidului de foraj;
- sistemul de reciclare;
- tehnica de abordare folosita de operatorul utilajului de foraj, adancimea si profilul forajului.

In lipsa unui studiu geologic concludent se poate executa studiu geologic propriu. In urma studiului geo efectuat, profilul forajului sau modul de abordare al acestuia poate suferi modificari

2.2. Executarea gropilor de intrare-iesire

Se vor executa mecanizat doua gropi de intrare si iesire, prin decopertarea materialului existent pe zone bine definite (suprafata si adancime) si izolarea acestora la nevoie.

Aceste sapaturi deschise au rolul de colectare a fluidului bentonitic provenit din gaura de foraj. Pe toata durata executiei lucrarilor, aceste puncte se vor semnaliza corespunzator conform legislatiei in vigoare.

Numarul si dimensiunea gropilor de colectare poate suferi modificari functie de capacitatea de intoarcere a fluidelor din tunelul de foraj creat.

2.3. Verificarea profilului terenului

Se executa cu un topograf autorizat, ridicare topografica a punctelor de inflexiune a terenului pe axul forajului.

In urma studiilor geotehnice suplimentare, se va decide daca se pastreaza profilul transversal al forajului, iar in cazul in care din structura solului rezulta necesitatea alegerii unui alt strat de calatorie ptr executarea forajului pilot, constructorul isi rezerva dreptul de a modifica profilul dat pentru realizarea cu succes a lucrarilor.

2.4. Alegerea echipamentului pentru executia forajului

Alegerea echipamentului de foraj este determinata pe baza urmatoarelor criterii:

- Lungimea forajului care trebuie executat este limitat de: forta de impingere a echipamentului, diametrul gaurii forajului pilot, dimensiunea prajinilor de foraj, proprietatile solului in care se executa forajul.

- Diametrul maxim necesar pentru introducerea conductei in gaura de foraj - este limitata de: forta de tractiune a echipamentului, cuplul de rotatie, proprietatile solului in care se executa forajul.

Din considerente preliminarii rezulta (in acceptiunea unui foraj HDD pentru DN 200mm x aprox. 4469m):

- Calculele sunt executate în condiții de tunel de foraj cu grad de stabilitate de până la 95,5%, motiv pentru care se va alege astfel pentru executia forajului un utilaj de forta tragere de 20 tone forta.

Utilajul de foraj HDD folosit va fi cu forta de tragere de 50tf.

Diametrul sapei de foraj este de 8 ½”.

Lungimea prajinilor de foraj poate fi de 6, 8 sau 9m.

Diametrul prajinilor este de 5 / ½ sau 6 5/8”.

Viteza de avansare depinde de condițiile de sol și variază între 0,2-1,5 m/min.

Prajinile de foraj sunt realizate din tevi de extracție pentru sonde petroliere conform SR EN ISO 11960. Ele vor fi dimensionate la forta maxima de tractiune de care dispune utilajul de foraj.

Alegerea nepotrivita a prajinilor și aplicarea unor forte de împingere peste limita de rupere a acestora conduce la deteriorarea, respectiv la ruperea prajinilor de foraj.

2.5. Executarea rețea de picheti și cablu coil

Executarea rețelei de picheti pentru desfasurarea cablului pentru bucla inductiva care va fi folosita de sistemul de detectie.

Utilajul va fi înzestrat cu sistem de detectie Paratrack 2 care se compune din Sonda de detectie, interfata de comunicare cu sonda, sursa reglabila de curent, Laptop și bucla inductiva.

Legatura dintre sonda și interfata este realizata printr-un fir instalat în prajinile de foraj. Cu ajutorul sistemului descris mai sus se obțin de la sonda, coordonate, înclinatia și azimutul ansamblului de foraj.

2.6. Executarea forajului pilot

Executarea forajului pilot este cea mai importantă etapă din întreaga lucrare. Tunelul de foraj se realizează cu ajutorul utilajului de foraj orizontal dirijat și a unei suspensii de forare prin jet de înaltă presiune. Suspensia de forare (amestec de apă, bentonită și aditivi) dislocă pământul, transportă materialul dislocat în gropi, susține microtunelul și reduce frecarea.

Dirijarea capului de forare în HDD se poate executa prin metoda dirijare Paratrack.

Echipamentul de dirijare - sistemul de detectie Paratrack - este alcătuit din două componente, emițătorul (sonda) care se montează în prăjina (non-magnetica) destinata special acestui scop și furnizează informații despre poziția, adâncimea, înclinatia și azimutul ansamblului cap de foraj și partea de detecție la suprafață, care prelucrează informațiile furnizate de sondă. Informațiile sunt prelucrate printr-un software special, și interpretate corespunzător de către un specialist. Specialistul pe baza informațiilor primite ia decizia emiterii unor comenzi de dirijare a capului de foraj pentru mașinist.

Din pozitia de început al forajului, utilajul de foraj introduce succesiv prajinile de foraj în sol dirijandu-le în permanenta, utilizand informatiile obtinute prin sistemul de detectie Paratrack 2 respectand profilul proiectat pentru pozarea conductei.

Prin rotirea și împingerea coloanei de prajini care are instalat în fata un ansamblu de foraj adaptat la condițiile de sol, utilizand suspensii de foraj de înalta presiune se realizează tunelul forajului pilot. Suspensia de foraj este de fapt un noroi de foraj obtinut prin hidratarea argilei bentonitice. În mod uzual se utilizează noroi de foraj cu densitati cuprinse între 1,1-1,2 t/mc.

Având în vedere lungimea mare a subtraversării, condițiile de strat de calatorie, pentru executia forajului pilot se poate opta pentru folosirea unui motor de fund (mud motor).

Utilizarea acestuia are multiple avantaje:

- Mareste rata de penetrare/viteza.
- Reduce uzura sapei de foraj.
- Face posibila dirijarea în conditii grele.

Noroiul de foraj are rolul de a forma o turta pe peretii tunelului care ajuta la împiedicarea prabusirii tunelului, el asigura în acelasi timp antrenarea sapei de foraj prin intermediul motorului, racirea acesteia și lubrefierea coloanei de prajini fiind și mijlocul de transport care asigura evacuarea detritusului rezultat din foraj.

2.7. Largirea Tunelului obtinut prin forajul pilot

Etapa imediat următoare executării forajului pilot, este efectuarea lărgirilor succesive. Lărgirea succesivă este procedeul prin care de la dimensiunea găurii de foraj pilot se ajunge la dimensiunea găurii de tunel foraj în care se poate introduce conducta.

Având în vedere că diametrul găurii forajului pilot este în jur de DN 200mm, pentru introducerea în gaura de foraj a unei conducte de DN 200, în condițiile de sol date, este nevoie de largiri succesive a găurii de foraj (tunelului de foraj).

Pentru efectuarea lărgirilor tunelului se folosesc sculele de foraj denumite generic, largitoare.

Acestea sunt de mai multe tipuri, în funcție de configurația pe care o are și terenul (straturile de calatorie) în care vor fi folosite.

Prin procesul de lărgire se va ajunge cu operații repetitive la dimensiunea necesară introducerii conductei în gaura de foraj. Diametrul găurii de foraj în care se introduce conducta trebuie să fie mai mare cu minim 30% decât diametrul nominal al conductei.

Lărgitoarele sunt asemenea capului de foraj, doar că ele acționează în sens invers. Utilajul de foraj trage lărgitorul prin forajul pilot, respectiv prin rotirea acestuia se lărgiște gaura de foraj. Lărgitoarele se aleg de asemenea în funcție de proprietățile solului, respectiv fluidul de foraj are același rol la procesul de lărgire ca și în cazul efectuării forajului pilot.

În urma forajului pilot se obține un tunel cu diametrul cuprins între 250mm - 300mm. În funcție de diametrul conductei ce trebuie trasa în gaura de foraj se lărgiște și tunelul de foraj ca de ex. în vederea tragerii conductei DN 200mm tunelul se va lărgi până la diametrul de 400mm cu un regim de foraj precis determinat astfel încât la fiecare unitate de volum de detritus dislocuit se pompează 4 unități de volum de noroi de foraj:

Etapele executiei lucrarilor de FOD pentru conducta de transport cu DE 219,1mm:

- Mobilizare utilaje si echipamente;
- Lucrari de foraj pilot;
- Largire 1: diametrul DN 400mm;
- Curatare tunel foraj;
- Caibrare tunel foraj in vederea tragerii conductei de produs;
- Tragere teava.

Fluidul de foraj se obține prin mixarea bentonitei cu apa respectând proporția recomandată de producător pentru a obține vâscozitatea necesară.

Mixarea bentonitei se realizează cu ajutorul unui hidro-ejector în haba de mixare.

Pentru evacuarea din tunel a detritusului rezultat în procesul de forare se pompează noroi de foraj care se întoarce în groapa de intrare respectiv de ieșire a forajului. Circuitul fluidului de foraj este următorul:

- Habă de mixare - în care este preparat fluidul de foraj.
- Habă de lucru - din care noroiul de foraj este pompat către pompa de înaltă presiune.
- Pompa de înaltă presiune 2500 l/min- care trimite noroiul de foraj prin prajini către sapa sau lărgitorul de foraj.
- Astfel detritusul dislocat este transportat sub formă de suspensie până la groapa de intrare respectiv ieșire.
- Din groapa noroiul de foraj este pompat în sistemul de reciclare al bentonitei unde se elimină detritusul și noroiul de foraj este pompat către habă de mixare unde noroiul de foraj este readus în parametri și reintra în circuit.
- Detritusul rezultat este evacuat și transportat.
- Noroiul de foraj urmează circuitul de mai sus pe toată perioada de desfășurare a forajului.
- Reciclatoare fluid de foraj.

2.8. Stabilizarea găurii de foraj

Filtratul și Turta de colmataj (filtration control and filter cake).

Turta de colmataj se formează pe peretele tunelului de foraj (o grosime de aprox 1-2mm) în procesul de transportare a fluidului de foraj prin gaura de sonă și este formată din plăcile de

bentonita care izoleaza si astupa fisurile existente si care reduce infiltrarea din gaura de sonda in sol a apei (presiunea hidrostatica).

Aceasta turta de colmataj practic sigileaza gaura de foraj. Acest lucru se poate face, fie prin adaugarea de mai multa bentonita, respectiv de a adauga polimeri /aditivi specifici pentru fiecare tip roca/sol, si care formeaza o turta subtire, elastica si rezistenta.

De retinut faptul ca in nici un moment gaura de foraj nu este goala, ea este umplută tot timpul de fluidul de foraj care exercita presiune hidrostatica asupra peretelui găurii de foraj (fluidul de foraj având densitatea mai mare decat a apei).

Particulele tăiate sunt transportate afară prin recircularea fluidul de foraj, respectiv datorită proprietăților fluidului de foraj în faza de tragere a conductelor deja avem o gaură (tunel) de foraj stabilizată, ceea ce înseamnă cu nu sunt exfiltrații de bentonită în sol și nu sunt nici infiltrații (apă) din solul înconjurător în gaura de foraj. Când aceste condiții sunt îndeplinite se consideră gaura de foraj stabilizată, adică nu mai există pericolul de surpare/prăbușire a acestuia.

2.9. Tragerea conductei

După efectuarea lărgirii si apoi a curatirii tunelului de foraj, ultima operațiune este tragerea conductei-produs în tunelul de foraj. Pentru efectuarea acestei operații trebuie să avem un tunel de foraj stabilizat, respectiv trebuie asigurată flotabilitatea conductei la interiorul tunelului de foraj.

Se acorda o deosebita atentie la consolidarea gaurii de foraj astfel incat pe parcursul operatiei de tragere a conductei, gaura de foraj, sa nu se stranga sau sa se surpe, acordandu-se atentie circulatiei fluidului de foraj si calitatii acestuia. Se asigura un timp minim posibil de pauza la tragerea tevi in gaura de foraj, iar detritusul rezultat din foraj se va transporta cu mijloace de transport adecvate la un loc stabilit si agreeat.

La finalizarea forajului de largire si curatare tunel foraj, se ataseaza coloanei de prajini un ansamblu de tragere format dintr-un largitor, reductie oarba si un swivel (pivotal) corespunzator fortei de tragere. Acest ansamblu se conecteaza cu conducta prin intermediul cheilor de tachelaj sau printr-un simplu bolt daca conducta are un cap de tragere personalizat dupa swivel.

Aceasta operatiune presupune o serie de etape intermediare:

- Amplasarea conductei pe role.
- Balastarea conductei in scopul centrării prin tunelul forat (reducerea frecarilor).
- Tragerea conductei prin gaura de foraj.

Amplasarea conductei pe role se face pentru a se asigura o reducere a fortelor de frecare la suprafata, asigurandu-se astfel o reducere a fortei de tragere.

Balastarea conductei se realizeaza pentru centrarea conductei pe tunelul forat in scopul reducerii frecarilor.

In timpul tragerii conductei, in tunelul de foraj sunt exercitate forte de impingere a conductei de jos in sus, ceea ce genereaza frecarea acesteia de peretii tunelului (forta arhimedica).

In scopul reducerii acestor frecari se realizeaza balastarea, operatiune care presupune introducerea in conducta a unei cantitati de apa riguros calculata, marindu-se astfel greutatea conductei si echilibrarea fortelor. In acest fel conducta va fi trasa cu o forta mai mica, nu exista riscul compromiterii izolatiei conductei sau in cel mai rau caz, intepenirii acesteia.

Fortele de tragere se calculeaza tinand cont de greutatea tevi, fortele de frecare din tunel, specificatiile tehnice ale conductei.

Operațiuni premergătoare lucrărilor de foraj orizontal dirijat

Înainte începerii lucrărilor va fi întocmit un raport care să precizeze următoarele:

- suprafata totală a zonei de lucru;
- profilul rampei de lansare, inclusiv poziția suportilor și distanța între lansatoare;
- valoarea forței de tracțiune pe conductă la începutul, în timpul și la sfârșitul forajului;
- viteza de avansare;
- profilul teoretic de foraj;
- stratul vegetal din zonă trebuie îndepărtat și depozitat separat;
- suprafata și punctele de început și sfârșit a forajului trebuie delimitate cu ajutorul țăruișilor;

- toate sudurile trebuie verificate prin gamagrafiere;
- înainte tragerii și după tragere trebuie realizată o verificare a rezistivității și a continuității izolației.

Toleranța permisă la execuția forajului trebuie să fie mai mică de 1,5m în plan orizontal și 0,5m în plan vertical față de profilul teoretic de foraj.

NOTA. Antreprenorul general al lucrării va include în articolul de deviz pentru traversare prin F.O.D. toate operațiile ce vor forma execuția traversării, și anume:

- organizarea incintei pentru montarea instalației de foraj și a utilitatilor – loc depozitare prajini de foraj și materiale necesare execuției forajului, habe pentru noroi de foraj, habe reconditionare noroi de foraj, habe pentru apă;

- mobilizare cu toate operațiile incluse - transport, depozitare, manevrări – încărcare, descărcare;
- operații necesare execuției, execuția forajului, tragerea conductei;
- demobilizare cu toate operațiile incluse;
- asigurarea depozitării detritusului și noroiului de foraj rezultat la unități autorizate.

Formarea firului pe pozitie, probe, verificari, izolare, cuplare, refacerea terenului vor fi executate de antreprenor.

Utilajul de foraj va avea ca unități de lucru:

- Foreza.
- Pompa de presiune fluid foraj ce asigură 1400 litri/min la presiunea de 100 bar necesar pentru regimul de lucru al motorului de foraj și al sapeilor de foraj.

- Unitatea de comandă.
- Unitatea de recirculare noroi foraj.
- Unitatea de preparare fluid de foraj.

La încheierea lucrărilor trebuie încheiat un raport care trebuie să precizeze:

- profilul longitudinal al conductei cu valorile razelor de curbura;
- măsurările efectuate în timpul forajului, referitoare la presiune, debit fluid de foraj, forța de tracțiune, coordonatele x, y, z ale sapei, și orice alte date relevante.

Calculul razei minime de curbura pentru conducte executate prin foraj orizontal dirijat

La subtraversările executate prin foraj orizontal dirijat calculul razei minime de curbura R al firului conductei se face cu relația:

$$R = \frac{E \cdot D_e}{2 \cdot (\sigma_a - \sigma_l)} \quad [\text{m}]$$

σ_a - tensiunea admisibilă $[\text{N/mm}^2]$

σ_l - tensiunea longitudinală calculată la presiunea maximă admisibilă de operare $[\text{N/mm}^2]$;

E- modulul de elasticitate al oțelului țevii (N/mm^2) ;

D_e - diametrul exterior al conductei (mm);

$$\sigma_l = \frac{0.0785 \cdot P_{\max} \cdot D_e^2}{A} \quad [\text{N/mm}^2]$$

P max - presiunea maximă admisibilă de operare [bar];

A - secțiunea țevii din care se execută conducta $[\text{mm}^2]$.

$$\sigma_l = \frac{0.0785 \cdot 64 \cdot 219.1^2}{5811} = 41.5 \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$R = \frac{210000 \cdot 219.1}{2000 \cdot (198 - 41.5)} = 148 \quad [\text{m}]$$

Raza minimă de curbura = 148m

Raza de curbura aleasă pentru a asigurarea intrare – ieșire conducta în punctele propuse va fi de 1200mm

Calculul forței de tracțiune pentru execuția traversării conductei prin foraj orizontal dirijat

In calculul forței de tracțiune pentru alegerea utilajului de execuție a forajului și a tragerii conductelor în forajul executat au intrat următoarele elemente:

Pentru conducta DN 200

- a) Lungime conducta în foraj – $L = 469\text{m}$;
- b) Diametrul exterior: $219,1\text{ mm}$;
- c) Grosimea de perete: $8,8\text{ mm}$;
- d) Greutate material tubular fara izolatie: $45,6\text{ Kg/m}$;
- e) Greutate material tubular cu izolatie PE si rasini: $53,5\text{ Kg/m}$;
- f) Standard de referință: SR EN ISO 3183/2020;
- g) Clasa de țevă: PSL 2;
- h) Clasa de oțel: L 360N / X 52N.

Trebuie specificat faptul că există mai multe metode pentru a calcula forța de tracțiune maximală, susceptibilă a se exercita asupra capului de tragere pe parcursul operațiunii.

Cele mai cunoscute metode pentru evaluarea acestei forțe de tracțiune sunt:

- metoda Huey, Hair și McLeod – publicată în “Installation Loading and Stress Analysis Involved with Pipelines Installed by Horizontal Directional Drilling”;
- metoda Kögler și Lübber, valabilă pentru lungimi de foraj cuprinse între 200 și 2000 m și diametrul forat între 100 și 1500 mm;
- metoda Herrenknecht;
- metoda Vermeer.

Ultimele două metode poartă numele firmelor specializate în tehnologia forajului orizontal dirijat, firme recunoscute pe plan mondial.

Calculul îl prezentăm după trei metode și apoi alegem utilajul.

a) Calculul forței de tracțiune după metoda Kögler și Lübber

Acești autori propun următoarea formulă pentru determinarea forței de tracțiune în timpul operației de tragere a conductei:

$$F = (L + D - K) \cdot X, \text{ unde:}$$

F – forța de tracțiune, în kN;

L – lungimea de foraj, în m; $L = 469\text{ m}$

D – diametrul exterior al conductei, în mm; $D = 219,1\text{ mm}$

K – coeficient de corecție, $K = 200$;

X – factor ce ține de natura solului,

$X = 1$, pentru sol normal

$X = 1,5$ – pentru sol dificil (nisip grosier pietriș izolat, pietriș, etc).

$$\text{DN 200} - F_1 = (469 + 219,1 - 200) \cdot 1 = 488,1\text{kN}$$

b) Calculul forței de tracțiune după metoda Herrenknecht

Societatea, specializată în proiectarea și execuția de traversări prin metoda forajului orizontal dirijat, propune următoarea formulă:

$$F = (D + L) \cdot 1,2 - \text{unde:}$$

F – forța de tracțiune, în kN;

L – lungimea de foraj, în m; $L = 469\text{ m}$

D – diametrul exterior al conductei, în mm; $D = 219,1\text{ mm}$

$$F = (219,1 + 469) \cdot 1,2 = 825,72\text{kN}$$

c) Calculul forței de tracțiune după metoda Vermeer

Firma Vermeer propune calculul forței de tracțiune în trei ipoteze de lucru:

1. Forța de tragere F1 - atunci când conducta se află 100% în exterior;
2. Forța de tragere F2 - atunci când conducta se află 50% în exterior și 50% în gaura de foraj;
3. Forța de tragere F3 - atunci când conducta se află 100% în gaura de foraj.

Forța de tragere F1 - conducta se află 100% în exterior

$F1 = n \times (G + G_{\text{lest}}) \times L$, unde:

F1 – forța de tragere, în daN;

n – coeficient de frecare, - pentru frecarea pe suprafața terenului este $0,3 \div 0,8$
- pentru frecarea pe role este $0,1 \div 0,2$;

G – greutatea pe unitatea de lungime materialului tubular (G1) + izolație (G2) + protecție mecanică (G3), în daN/m;

G1 = 45,6 daN/m;

G2 = 3,7 daN/m – grosime izolație 2,7 mm și $\gamma_{iz} = 725$ daN/mc

G3 = 4,2 daN/m – grosime protecție mecanică 3 mm și $\gamma_{pm} = 825$ daN/mc

G = 53,50 daN/m \approx 54 daN/m

$G_{\text{lest}} = 59$ daN/m

L – lungimea, în m; L = 469 m.

Rezultă $F1 = 0,5 \times (53,5 + 59,0) \times 469 = 26.381$ daN \Rightarrow **264 kN**

Forța de tragere F3 - conducta se află 100% în interior

$F3 = (0,4 \times F_n + F_t) \times (L+D)$, unde:

F3 - forța de tragere, în daN;

F_n – forța normală, în daN/m; $F_n = F_a - (G + G_{\text{lest}}) = 251,4 - (54 + 59) = 138,4$ daN/m

F_a – forța arhimedică, $F_a = 251,4$ daN/m, pentru $\gamma_{\text{noroi bentonitic}} = 1180$ daN/mc

G - greutatea pe unitatea de lungime materialului tubular (G1) + izolație (G2) + protecție mecanică (G3), în daN/m; G = 54,0 daN/m.

Pentru a micșora forța normală, conducta se lestează. Se introduce în interiorul conductei metalice o conductă din HDPE iar spațiul inelar dintre acestea se umple cu apă. În cazul nostru conducta interioară este Ø 160 x 17,9 mm, PE 80,SDR 17,6, PN 16, cf. DIN 8074, EN 12201-2 și are 16,8 daN/m.

$G_{\text{lest}} = 59$ daN/m

$F_n = 138,40$ daN/m

F_t – forța de rezistență a noroiului de foraj; $F_t = D_{\text{ext}}/12 = 219/12 = 18,25$ daN/m, D_{ext} în mm.

L – lungimea, în m; L = 469 m.

D – diferența dintre cotele maxime și minime ale forajului, în m; D = 68,60 m.

$F3 = (0,4 \times 138,4 + 18,25) \times (469 + 68,60) = 39.572,74$ daN \Rightarrow **396 kN**

Forța de tragere F2 - conducta se află 50% în exterior și 50% în interior

$F2 = 0,5 \times F1 + 0,5 \times F3 = 0,5 \times 254 \text{ kN} + 0,5 \times 396 \text{ kN} = 325 \text{ kN}$

După metoda Vermeer, forța de tracțiune maximă este **F3 = 396 kN**.

Tabel comparativ cu forțele de tracțiune necesare, după diferite metode.

Nr. crt	Metoda Kögler – Lübber a)	Metoda Herrenknecht b)	Metoda Vermeer c)
1.	488,1 kN	825,72 kN	396 kN

Se observă că metodele Kögler - Lübber și Vermeer au rezultate comparativ apropiate, iar metoda Herrenknecht diferă cu mult mai mult decât acestea. Pentru alegerea capacității utilajului de tragere considerăm că se poate face media aritmetică între cele trei rezultate și vom avea $F = 569,94 \text{ kN}$.

DCA (Drilling Contractor Association – Asociația Contractorilor de Foraj) recomandă, pentru dimensionarea capacității utilajului de foraj, un factor de siguranță de 2 – 3 ori mai mare decât forța de tracțiune necesară din calcule deci utilajul de tragere trebuie să asigure capacitatea de 1.140 kN (100 tf).

Din calculele de dimensionare a rezultat ca pentru executia conductei se vor folosi urmatoarele materiale si se vor executa urmatoarele probe:

- Conducta va fi incadrata in clasa 2 de locatie la subtraversarea prin FOD (foraj orizontal dirijat), se va executa din teava de otel L360N, SAWL, PSL 2, preizolata cu polietilena extrudata pentru protectia pasiva si protectie mecanica din rasini epoxidice si banda ROWING, standard SR EN 12068:2002, cu grosimea de perete de 6,3mm pentru conducta DN 200.

Executie, verificari si probe;

- controlul integral al tevii si al sudurilor realizate din fabricatie, prin metode nedistructive;
- executia firului inainte de tragere in tunelul forat;
- controlul 100% la sudurile executate, prin metode nedistructive cu radiatii penetrante sau ultrasunete;

- izolarea sudurilor conductei la subtraversare, cu mansoane termocontractile si rasini epoxidice;

- verificarea izolatiei la tronsonul de subtraversare se va face obligatoriu in prima faza dupa finalizarea firului si izolarea lui inainte de tragere si in faza a doua dupa tragere in tunelul forat;

- la tronsonul de conducta ce va subtraversa cursul de apa probele de presiune se vor face obligatoriu in prima faza dupa finalizarea firului inainte de tragere – probe de rezistenta executate hidraulic si in faza a doua dupa tragere in tunelul forat - probe de rezistenta si etanseitate, executate hidraulic;

- presiunea maxima de proiectare va fi de 64bar, iar probele se vor executa dupa formarea firului in teren si a doua oara dupa tragerea conductei in tunel;

- proba de rezistenta la presiune inainte de tragere este de 80bar (64 bar x 1,25), timp de minim 4 ore;

- proba de rezistenta dupa tragere este de 80bar (64 bar x 1,25), timp de minim 1 ora si de etanseitate la presiune este de 70,4 bar (64 bar x 1,1), timp de minim 8 ore;

- cuplarea in firul de conducta executat.

Programul de executie al traversarilor prin F.O.D.

Programul de executie al lucrărilor va fi prezentat de antreprenorul lucrării. Acest program este funcție de lucrările prezentate de proiectant, de nivelul de dotare și puterea de mobilizare a antreprenorului.

Succesiunea operatiilor realizate în perioada de constructii-montaj, valabila pentru subtraversarile prin foraj orizontal dirijat, este urmatoarea:

1. Predarea–primirea traseului si coordonatelor STEREO 70 intre beneficiar, topograf, constructor, proiectant.
2. Montarea utilajului de forat pe pozitie.
3. Procurarea materialului si transportul tevii pe traseu.
4. Curatirea la luciu metalic cu perii de sarma la imbinari.
5. Formarea firului de conducta pe malul opus utilajului.
6. Verificarea calitatii cordoanelor de sudura si emiterea certificatelor de calitate.
7. Intregirea izolatiei la imbinari.
8. Executia izolatiei mecanice a intregului tronson de subtraversare, cu rasini epoxidice.
9. Verificarea izolatiei inainte de tragere in tunel.
10. Efectuare probe de presiune de rezistenta a tronsonului inainte de tragere in tunel.

11. Executia forajului.
12. Tragerea conductei.
13. Efectuarea probelor de presiune la etanseitate dupa tragerea conductei.
14. Verificarea izolatiei dupa tragerea in tunel.
15. Montarea curbilor si cupoanelor.
16. Cuplarea tronsonului ce subtraverseaza prin FOD in firul conductei.
17. Verificarea calitatii cordoanelor de sudura si emiterea certificatelor de calitate.
18. Intregirea izolatiei anticorozive exterioare a tevii dupa curatirea, in prealabil a locului de aplicare.
19. Verificarea cu detectorul a continuitatii izolatiei si completarea lipsurilor daca este cazul.
20. Refacerea terenului la categoria de folosinta initiala.
21. Receptia lucrarii.

Organizarea lucrului pe traseu se face conform prevederilor standardelor in vigoare.

In timpul executiei lucrurilor, constructorul nu are voie sa depaseasca culoarele de lucru prevazute in proiect, iar inceperea lucrurilor nu va fi facuta decât dupa ce au fost obtinute avizele si acordurile tuturor organelor prevazute in legislatie.

Dupa terminarea lucrurilor, constructorul va preda beneficiarului terenul in aceleasi conditii cu cele de la inceperea lucrurilor si va acorda o atentie deosebita refacerii stratului de sol vegetal.

Constructorul si beneficiarul vor organiza si urmari verificarea permanenta a lucrurilor de constructii-montaj in timpul executiei, prin delegati imputerniciti in acest scop. La lucrarile de verificare vor participa si delegati ai proiectantului conform "Program privind controlul calitatii pe faze de executie a lucrarilor".

6.20. Acoperirea șanțului

Astuparea conductei si a șanțului

Șanțul nu va fi astupat decât dupa ce beneficiarul va verifica învelirea cu material moale a întregii circumferinta a conductei.

Astuparea șanțului se va face cât mai repede. Materialul de umplutura va fi astfel asezat pentru a se evita distrugerea izolatiei.

Astuparea conductei, după montarea în șanț se va realiza manual și mecanizat, conform Normativelor Tehnice pentru proiectarea și execuția terasamentelor.

Astuparea conductei se va face numai după:

- verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție;
- montarea prizelor de potențial (unde este cazul);
- realizarea stratului de nisip de 10cm pentru montare conductă;
- realizarea drenajelor cu răsuflători (unde este cazul).

Astuparea șanțului se va realiza cu pământul rezultat de la săpătură și depozitat pe marginea șanțului, în final depunându-se stratul vegetal depozitat separat.

După lansarea conductei în șanț, acoperirea cu pământ se va face astfel încât corpurile tari să nu deterioreze izolatiea.

Umpluturile se execută manual, în straturi succesive de 10-15cm până ce se acoperă cu 15cm generatoarea superioară a conductei. Fiecare strat se compactează separat.

Restul umpluturii se va face mecanizat în straturi de 20-30cm, compactate cu mai mecanic.

Se interzice îngroparea lemnului provenit din sprijinirea malurilor.

Gradul de compactare se va realiza la gradul de compactare a terenului natural din jur.

Constructorul are obligația de a reface terenul afectat la starea pe care acesta a avut-o anterior execuției lucrărilor.

Ordinea operațiilor de terasamente pentru montaj conductă

Lucrarile pentru montaj conductă constau in executia firului de conductă nouă, saparea șanțului de montaj al conductei noi si astuparea șanțului. Inainte de saparea șanțului de montaj a conductei, stratul de sol fertil se va decoperta si depozita la marginea culoarului de lucru, culoar ce va avea latimea de 11m. Pamantul rezultat din saparea șanțului pentru montarea conductei va fi depozitat in

partea opusa depozitului de pamant fertil.

Urmatoarea etapa de terasamente, executata dupa montarea conductei in sant, va cuprinde lucrarile de terasamente (dupa pozarea conductei in sant), operatiunile de astupare a santului executandu-se **OBLIGATORIU** in ordine inversa operatiilor de sapatura si cuprinzand ordinea operatiilor descrise in continuare, prin asternerea stratelor obtinandu-se structura litologica initiala a terenului, ultimul strat asternut fiind cel de sol fertil, operatiile executandu-se astfel:

- astuparea santului, cu pamantul rezultat din sapatura sant, in ordine inversa lucrarilor de sapatura a santului, in straturi alternative de 30cm, compactarea fiecarui strat cu mai mecanic, pentru acoperirea conductei fiind folosit tot pamantul rezultat din sapatura. Pozarea conductei se va face pe un strat de 10cm de pamant cernut, dupa montarea conductei in sant, va fi acoperita cu pamant maruntit (cernut) ce va depasi cu 10cm generatoarea superioara dupa compactarea manuala cu maiul. Urmatoarea etapa va fi astuparea manuala si mecanica a santului cu intreaga cantitate de pamant rezultata din saparea santului si compactarea cu maiul mecanic a umpluturii in straturi alternative de 30cm.

- copertarea cu solul fertil depozitat separat se va face dupa astuparea santului cu pamantul rezultat din sapare sant, la copertare fiind folosita intreaga cantitate de pamant fertil rezultata din executia culoarului de lucru.

- executia de lucrari agricole pentru imbunatatirea calitatii stratului de sol fertil si anume: araturi pe toata suprafata pe care au fost executate lucrari, discuirea suprafetei, administrarea de ingrasaminte si insamantarea cu ierburi perene specific zonei.

În terenurile agricole, după acoperirea conductei, stratul vegetal se va reface astfel ca după tasare terenul să ajungă la profilul inițial.

Înainte de așezarea stratului vegetal, pământul compactat se va săpa, se va întoarce pe 10cm grosime și se va nivela cu grebla pentru a asigura priza cu stratul vegetal. Stratul vegetal se va așterne uniform în 30cm grosime pe teren orizontal sau cu pantă 20% și în 20cm grosime la taluzuri cu pantă mai mare de 20%.

Aducerea terenului la categoria de folosinta initiala este obligatorie, in acest scop se va incheia proces verbal de receptie calitativa, in prezenta beneficiarului, constructorului si detinatorului de teren. Solul se va fertiliza prin administrarea de îngrășăminte.

În cazul în care terenul traversat de conductă a fost pășune, se vor împrăști semințe cu mână, care ulterior se vor îngropa cu grebla de grădină și tăvălugul de mână. Apa necesară udării suprafețelor se va transporta cu cisterna.

De asemenea, constructorul va reface toate drumurile pe care le folosește pentru accesul la amplasamentul lucrărilor.

Verificarea compactării umpluturilor se va face cu respectarea prevederilor "Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente" indicativ C 56-85 si a Normativului C 29-85.

Toate lucrarile mentionate vor fi executate conform specificatiilor, fiind incluse intr-un capitol distinct in partea economica a proiectului de executie.

6.21. Pregatirea punerii în funcțiune

Inainte de punerea in functiune a conductei se vor face urmatoarele verificari si probe:

- a) curatirea ce se face dupa terminarea constructiei conductei. Operatia de curatire se face cu ajutorul pistoanelor curatitoare, echipate cu perii de sarma si mansete de cauciuc. Vehicularea pistoanelor se va face cu aer;
- b) probele de presiune;
- c) evacuarea fluidului de proba si uscarea conductelor.

Punerea in functiune a conductei se face in conformitate cu programul incheiat cu acordul comun al constructorului, proiectantului si beneficiarului.

In cazul cand lucrarile se executa pe timp friguros si exista riscul inghetarii apei folosita la probe, se accepta executarea probelor cu aer (in cazul in care temperaturile coboara sub 0 grade).

6.22. Reperarea conductei

Marcarea conductei se realizeaza prin plantarea unor borne prevazute cu placute indicatoare.

Bornele sunt executate conform desen nr. 23.

Aceste borne se amplaseaza in urmatoarele situatii:

- la ambele capete ale subtraversarilor cailor de comunicatii;
- schimbarile de directie in plan orizontal si vertical;
- intersectii cu conducte sau alte instalatii subterane.

Plăcuțele indicatoare se confecționeaza din metal si conțin informații codificate despre conducta.

Distanța de amplasare a bornelor va fi astfel aleasa încât de lângă o borna să se poată vizualiza borna urmatoare de pe traseu.

Pe placutele indicatoare amplasate la schimbarile de direcție se inscripționeaza direcția si unghiul de deviere.

Conducta de transport țitei va fi prevazută cu bandă avertizoare din polietilenă pentru detectare in cazul săpăturilor. Banda avertizoare se amplasează la 30cm deasupra generatoarei superioare a conductei.

Constructorul va monta plăcuțe de identificare din metal pe care se imprimă:

- conducta de titei;
- simbolul detinatorului;
- numarul de inventar;
- diametrul conductei;
- presiunea de regim;
- anul punerii in functiune.

Placutele se vor monta pe partile aparente ale bornelor de marcare ce se executa conform planului.

6.23. Curățirea conductelor

Generalități

Curățirea interioara a conductelor se va face înainte de proba de rezistență la presiune și etanșeitate în scopul îndepărtării impurităților.

Curățirea

Metodele și procedeele de curățire se vor alege în funcție de materialul și diametrul conductelor, de existența procesului tehnologic și de posibilitățile de aplicare.

Procedeele uzuale de curățire sunt:

- curățire mecanică;
- suflare cu aer;
- spalare cu apă.

Curățirea mecanică se poate realiza prin sablare, periere, cu lanțuri, etc.

Operația de curățire mecanică va fi urmată de suflări cu aer sau pistonare pentru îndepărtarea particulelor ce au rezultat din curățirea anterioară (daca prin proiect nu se specifică alte prevederi), curățirea de obicei se realizează prin suflare cu aer.

Spălarea cu apă se va face realizând în conductă o viteză maximă de 1m/sec.

La toate aceste operații parametrii de presiune și temperatură nu vor depăși pe cei de lucru.

6.24. Probe de presiune

Inercările tronsonului de conducta inlocuit la presiune

Probarea conductelor

Încercarea la presiune a conductelor, înregistrarea și interpretarea rezultatelor se va face conform standard SR EN 14161+A1/2015.

Încercările de presiune la care se supun conductele sunt:

- încercări de rezistență (hidraulice);
- încercări de etanșeitate (hidraulice).

Încercarea de rezistență

Încercarea la proba de rezistență la presiune se face după tragerea conductei prin foraj orizontal dirijat și cuplarea în ambele părți ale F.O.D. cu conducta montată în sant deschis, inclusiv montarea curbilor, înainte de cuplarea în conducte existente, proba făcându-se la presiunea de 80 bari, timp de minim 1 ore.

Încercarea de rezistență la presiune hidrolică se execută în mod normal cu apă, cu excepția cazurilor când:

- există pericol evident de îngheț și probele se vor executa cu aer;
- apa influențează și deteriorează conducta;
- apa dăunează ulterior procesului tehnologic.

Apa folosită pentru încercări va fi curată, fără suspensii mecanice sau cu tendințe de depunere pe pereții conductelor.

Încercarea de rezistență se face după ce conducta sau sistemul a fost montat complet și dezaerisit și executate operațiile de curățire.

Când încercările de rezistență nu pot fi executate în poziția montată se vor avea în vedere următoarele:

- fiecare element de conductă va fi încercat individual înainte de asamblare și montare;
- se va mări volumul de examinări pentru îmbinările sudate.

Încercarea de etanșeitate

Încercarea la proba de etanșeitate se va face în două etape:

- 1. la etanșeitate pentru tronsonul ce se va monta prin F.O.D., înainte de tragerea conductei prin foraj orizontal dirijat la presiunea de 70,4 bari timp de 8 ore;**
- 2. la etanșeitate după tragerea conductei prin foraj orizontal dirijat și cuplarea în ambele părți ale F.O.D. cu conducta montată în sant deschis, inclusiv montarea curbilor, înainte de cuplarea în conducte existente, proba făcându-se la presiunea de 70,4 bari, timp de minim 8 ore.**

Aceasta se execută cu scopul de a verifica etanșeitatea tuturor îmbinărilor și este ultima în succesiunea operațiilor de încercare.

Fluidul utilizat va fi apă și se va face pe sisteme complet montate. Presiunea de încercare nu va depăși presiunea maximă admisă (prin certificat de calitate al furnizorului de teava) în conductă.

Efectuarea încercărilor

Umplerea cu lichid

Umplerea conductei cu lichidul de testare se va face la o rată controlată cu unul sau mai multe pistoane (piguri) sau sfere folosite pentru a avea o interfață aer - apă în plan vertical (pozitivă) și pentru a minimiza spațiile în care ar putea rămâne aer;

Se va acorda atenție deosebită eliminării complete a aerului pentru a se realiza o probă de presiune reușită. Toate spațiile în care aerul poate fi reținut cum ar fi ramificații, cavități, by-pass de conductă, vor fi umplute separat cu lichid de probă;

Pe cât posibil umplerea conductei se va face prin punctul cel mai de jos al conductei, iar evacuarea aerului prin punctul cel mai ridicat.

Presurizarea

Presurizarea sistemului (tronsonului) va începe în momentul în care există certitudinea unei umpleri complete a conductei cu lichidul de probă;

Ridicarea și coborârea presiunii se va face treptat, fără șocuri;

Presiunea de încercare va fi crescută uniform și continuu până la circa 50% din valoarea prescrisă, după care creșterea până la valoarea limită de probă se face în trepte, circa 10% din aceasta pe o treaptă. Durata între trepte va fi cel puțin 15 min;

Creșterea presiunii se va face la o rată de 1 bar/min;

Când presiunea în conductă a atins nivelul de 90% din presiunea de probă, prescrisă, rata de presurizare va fi redusă la 0,5 bar/min.

Nu sunt admise intervenții indiferent de scop, dacă conducta este sub presiune.

Executarea și durata încercărilor

Probele de presiune se execută în conformitate cu SR EN 14161+A1:2015:

- proba de rezistență hidraulică

$P_{\text{proba}} = 1,25 \times P_{\text{maxima de operare}}$. $P_{\text{MO}} = 64$ bar.

$P_{\text{proba}} = 1,25 \times 64$ bar = **80 bar**, timp de **minim 0 ora** de la egalizarea presiunii în conductă și de la egalizarea temperaturii conductei cu cea a solului. Proba se execută cu apă.

- proba de etanșeitate

$P_{\text{proba}} = 1,1 \times P_{\text{maxima de operare}}$. $P_{\text{MO}} = 64$ bar.

$P_{\text{proba}} = 1,1 \times 64 =$ **70,4 bar**, timp de **minim 8 ore** de la egalizarea presiunii în conductă și de la egalizarea temperaturii conductei cu cea a solului. Proba se execută cu apă.

Presiunea de testare nu trebuie să depășească limita pentru care efortul unitar este mai mic sau cel mult egal cu 90% din limita de curgere convențională tehnică (T_c) a materialului din care sunt confecționate elementele conductei.

În cursul acestei examinări, conducta nu trebuie să prezinte nici un semn de deformare plastică. Pe toată durata încercării presiunea înregistrată pe diagrama trebuie să se mențină constantă în limitele de variație ale presiunii barometrice.

Constructorul și subcontractanții săi trebuie să asigure echipamentul și instrumentele necesare pentru efectuarea testelor de presiune. În timpul efectuării testului, în interiorul conductei trebuie să fie cât mai puțin aer. Apa utilizată trebuie să fie cât mai puțin agresivă și necontaminată. Apa utilizată trebuie să aibă un pH între 5 și 8.

Ca regulă generală, încercările trebuie efectuate în condiții de temperatură a solului și apei de peste +4°C. Când temperatura aerului este sub 0°C trebuie să se evite efectuarea testelor cu apă din cauza riscului de îngheț. În cazuri excepționale pot fi efectuate încercări la temperaturi mai scăzute, dacă au fost luate măsurile necesare (de exemplu, încălzirea circuitelor de măsurare etc.), dar este nevoie de acordul reprezentantului beneficiarului și al expertului independent. Pentru umplerea porțiunilor testate, este recomandabil să se utilizeze apă având o temperatură medie și cât mai apropiată de temperatura solului. Ca rezultat, timpul necesar egalizării temperaturii apei cu cea a solului va fi minim. Volumul de apă necesar, cu toate conductele de alimentare și evacuare, trebuie să fie asigurat de constructor.

Înainte de efectuarea probelor de presiune, în prezența beneficiarului, după caz și a proiectantului, executantul realizează operațiile finale de curățare și verificare interioară a conductei cu dispozitive speciale respectând normele în vigoare. Conducta trebuie să fie integral curățată (de exemplu, cu godevil pentru curățare) și izolată în mod corespunzător. În timpul testelor de presiune la conducte nu se admit reparații provizorii (șarniere, suduri necorespunzătoare, etc.).

Echipamentele care nu vor face subiectul probei de presiune trebuie izolate față de conducta pe perioada probei. După testul de presiune, trebuie să se efectueze testarea conductei pentru siguranța că este curată și nedeteriorată.

Constructorul va lua toate măsurile de siguranță necesare, ca în timpul efectuării probelor de presiune, să fie evitate accidentele. Astfel, se va stabili o zonă de siguranță de 100m de o parte și de alta a conductelor probate, pazită de patrulă organizată de constructor.

Probele de rezistență și de etanșeitate se vor execută în prezența beneficiarului cu aparate înregistratoare, diagrama înregistrată constituind un document al «Cartii conductei».

În timpul probelor la presiune nu se admit pierderi de presiune în conducta fiind admise numai variațiile cauzate de diferențele de temperatură ale fluidului.

După terminarea probelor golirea conductei va respecta următoarele:

- evacuarea se va face la extremitatea conductei, opusă capătului de introducere;
- reducerea presiunii se va face treptat, cu o rată de descreștere de 3 bar/min;
- se vor lua toate măsurile necesare evitării contaminării solului.

Evacuarea fluidelor de încercare

Fluidele de încercare vor fi evacuate controlat, fără a afecta construcția propriu-zisă (șanț, izolație, etc.), mediul înconjurător, domeniul public sau alte instalații.

Evacuarea apei din conductă se va face cu un piston antrenat cu aer comprimat, a cărei viteză va fi reglată prin dozarea scurgerii apei la capătul conductei.

Dacă evacuarea apei din conducta nu poate fi realizată cu pistonul la o singura trecere, eliminarea acesteia se va face prin mai multe treceri ale pistonului sau prin sifoane montate în locurile cele mai joase ale traseului cu flanșe, astfel încât să poată fi demontate după evacuarea apei.

Antrenarea apei se face cu aer comprimat la o presiune maximă 2 bar.

La evacuarea fluidelor se va avea în vedere ca depresurizarea sistemului să nu se facă în șocuri.

Directia de refulare va fi aleasa astfel incat sa nu se puna in pericol persoanele din jur sau bunurile din apropiere.

Se vor lua toate masurarile necesare evitarii contaminarii solului.

După terminarea testelor de presiune, conducta va fi golită complet și uscată. În cazul în care temperatura exterioară este foarte scăzută și există pericolul de îngheț al porțiunilor de deasupra solului ale conductei, aceasta, împreună cu toate componentele sistemului care au fost umplute cu apă, trebuie drenate din nou, cu atenție, imediat după terminarea testului.

Echipament de incercare si tolerante

Echipamentul pentru testele de presiune si masurarea presiunii va fi compus din:

- agregat de presiune;
- etalon de inspecție;
- echipament de măsură a debitului, presiunii și temperaturii;
- echipament de înregistrare a presiunii, cu precizie minimă de 0,1%;
- etalon de masura, cu domeniul de masura 1,5 x presiunea de umplere;
- racorduri între echipamente.

Toate echipamentele și dispozitivele folosite trebuie însoțite de certificate de calitate și calibrare. Echipamentul utilizat pentru testele de presiune trebuie să fie construit și testat pentru a rezista la presiunea maximă de testare a conductei. Se va utiliza un sistem de achiziții de date corespunzător pentru a se înregistra umplerea conductei, si presiunea de testare.

Pentru efectuarea testului de etanșeitate se va folosi un dispozitiv corespunzător pentru măsurarea volumului de apă scursă din conductă (de exemplu, o balanță zecimală cu vas sau un vas calibrat de capacitate corespunzătoare).

Pentru măsurarea temperaturii:

- Termometru pentru măsurarea temperaturii agregatului și a temperaturii exterioare, cu precizie de citire de 0,5°C.
- Termometru corespunzător pentru peretele conductei, în zona izolată a acesteia cu precizie de citire de 0,5°C.
- Termometru pentru peretele conductei, în zona neacoperită a acesteia (de exemplu extremitățile conductei), cu diviziuni de 0,5°C.

Operațiunile de testare a unei conducte se întrerup, dacă se pun în evidență unele defecte cum sunt: fisuri, pori, neetanșeități, etc; Toate defectele conductelor și/sau componentelor sistemului descoperite în timpul efectuării testelor trebuie să fie remediate.

După remedierea acestor defecte, porțiunea afectată a conductei trebuie să fie supusă din nou încercării de presiune cu apă.

În cazul în care apar probleme cu măsurătorile în timpul efectuării încercării, trebuie să se convină asupra testării unor porțiuni mai mici.

Lungimea tronsoanelor testate este limitată și de condiția obligatorie de a nu se depăși presiunea de probă maximă admisibilă.

Sistemul de comunicare dintre personalul operator însărcinat cu executarea testelor conductei și personalul tehnic de conducere a operației de testare, la diferite nivele, va fi asigurat, astfel încât să se cunoască în orice moment stadiul de execuție a testelor, utilizând echipamente de radiocomunicații în punctele de lucru.

Înregistrarea rezultatelor și întocmirea documentelor

Înregistrarea rezultatelor testelor de presiune și întocmirea documentelor, sunt operațiuni care cad în sarcina antreprenorului, și cuprind:

- denumirea investitorului și antreprenorului;
- numele și prenumele personalului responsabil cu efectuarea testelor, personalului operator, personalului de asistență și control;
- amplasamentul tronsonului testat;
- data testului;
- felul încercării (presiune, durată, fluid);
- procedura de testare;
- trepte de presiune și volum de fluid pompat până la atingerea presiunii de probă;
- temperatura solului, aerului precum și condiții meteo în intervalul de testare;
- diagramele înregistratoare ale presiunii pe perioada testării;
- defecțiuni constatate (locul și modul de remediere);
- interpretarea diagramelor înregistratoare atunci când sunt înregistrate discontinuități ale presiunii în timpul testului; mod de operare;
- profilul presiunii în conductă atunci când sunt diferențe de cotă mai mari de 30m;
- procese-verbale de finalizare a testului și confirmarea testului.

Documentele tehnice de finalizare a operațiilor de testare la presiune a conductelor se pastrează în anexa la Cartea construcției.

6.25. Cuplarea conductei noi în conducta existentă

Înainte de operația de cuplare, tronsonul nou de conductă va fi supus testelor de presiune.

Cuplarea tronsonului de conductă nouă în conducta existentă se face prin sudură.

La efectuarea operațiilor de cuplare, se va întocmi un program de lucru între beneficiarul conductei, constructor și proiectant. Operațiunea de cuplare și demontare teavă veche cuprinde următoarele lucrări în ordinea dată mai jos:

- se pompează produsul din conducte cu ajutorul a două pistoane în care se intercalează apa, astfel ca distanța dintre pistoane să fie mai mare ca distanța dintre două ventile de sectionare ce vor fi acționate pentru izolarea zonei;
- se pompează pistoanele astfel încât între ventilele de sectionare să rămână numai apa, iar pistoanele să rămână în afara zonei cuprinsă între ventile;
- se perforază conducta în punctul cel mai de jos de pe traseu (după ce în prealabil a fost executată groapa de poziție izolată cu folii sau în groapa fiind montată o habă, fiind pregătită pentru intervenție o vidană pentru scoaterea apei ce mai poate conține titei și mijloace de transport etanșe) și se verifică dacă pe tronson a mai rămas titei, în acest caz acesta se evacuează în butoaie sau cisterne și se transportă la cea mai apropiată stație CONPET unde este reintrodus în fluxul tehnologic;
- se golește de apă porțiunile de conductă în care se execută cuplarea;
- se izolează îmbinările de la cuplare;
- se pune în funcțiune conducta, reluând pomparea;
- se astupă santul;
- se reface terenul la categoria de folosință inițială;
- se face recepția lucrărilor.

Cuplarea conductei se va face prin sudură, după ce în prealabil conducta existentă a fost pregătită în mod corespunzător.

Îmbinările se vor controla cu R.P.

Șantul nu va fi astupat decât după ce beneficiarul va verifica învelirea cu material moale (pământ) a întregii circumferințe a conductei.

Astuparea santului se va face cât mai repede. Materialul de umplutură va fi astfel așezat pentru a se evita distrugerea izolației.

Dupa astuparea santului, se va realiza compactarea. Umplutura va depasi usor nivelul solului din jur. Pentru efectuarea modificarilor de traseu, cât si la cuplari nu se admite deformarea elastica a conductei. Pentru schimbarile de directie se vor utiliza curbe prefabricate tip CMF conf. art. 10.6.2. din SR EN 14161+A1:2015.

6.26. Demontare conducta veche

Lucrarile de demontare se vor executa în conformitate cu planurile de situatie si profilele longitudinale.

Pe culoarul de lucru pamântul fertil ce se decoperteaza, se strânge în depozit pentru a nu fi afectat de lucrări, urmând ca la terminarea lucrărilor ordinea asternerii straturilor de pamânt să fie făcută invers, ultimul strat asternut (la suprafata terenului) fiind stratul fertil.

Succesiunea operatiilor realizate în perioada de demontare este urmatoarea:

1. Predarea–primirea traseului între beneficiar, topograf, constructor, proiectant.
2. Trasarea culoarului de lucru.
3. Decopertarea stratului vegetal.
4. Săparea santului.
5. Scoaterea în totalitate a fluidului din conductă rămas după cuplare.
6. Spălarea si pistonarea conductei ce se demontează.
7. Tăierea conductei vechi pe tronsoane cu cuțit cu role.
8. Scoaterea tronsoanelor din sant, cu macara si incarcarea in mijlocul de transport.
9. Transportul in depozit provizoriu, iar in final la depozitul Inotesti, jud. Prahova.
10. Astuparea santului in ordine inversa săpării cu compactarea fiecarui strat.
11. Refacerea terenului la categoria initiala.
12. Receptia preliminara a lucrării.

Traseul conductei

Traseul conductei ce se demonteaza este materializat în planurile de situatie si profilele longitudinale.

Trebuie urmarit ca marcajul sa se păstreze pe toata durata demontării conductei.

Înainte de începerea săpăturilor, se va proceda la predarea traseului de beneficiar, proiectant si topograf, constructorului.

CAP.7. CONTROL DE AUTOR

Orice modificare de solutie fata de cele prezentate în cadrul documentatiei nu se va realiza decat cu avizul scris prealabil al proiectantului de specialitate.

SEF PROIECT,
Ing. Costea Paul



Intocmit,
Ing. Radu Florin



Verificat,
/Ing. Matei Benone



„ÎNLOCUIRE CONDUCTĂ DE ȚIȚEI F1 8^{5/8}" ȚICLENI – BĂRBĂTEȘTI, ÎN PUNCTUL DRUM ACCES REZERVOR APĂ PRIMĂRIA BĂRBĂTEȘTI, APROXIMATIV 200M”

PROIECT NR. 393/2020

CAIET DE SARCINI – PROTECȚIE CATODICĂ

FAZA: P.T. + C.S. + D.E.

CUPRINS

1. SCOPUL LUCRĂRILOR.....	65
2 GENERALITĂȚI	65
3. STANDARDE ȘI DOCUMENTE CU CARACTER NORMATIV CE TREBUIE RESPECTATE LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE PROTECȚIE ANTICOROSIVĂ	65
4. DESCRIEREA LUCRĂRILOR.....	66
4.1. PROTECȚIA ANTICOROSIVĂ PASIVĂ A CONDUCTEi.....	66
4.2. PREGĂTIREA PENTRU PROTECȚIE CATODICĂ.....	68
5. PROBE, ÎNCERCĂRI, INSPECȚII ȘI TESTE.....	70
5.1. GENERALITĂȚI.....	70
5.2. TESTAREA ELEMENTELOR COMPONENTE.....	70
5.3. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIEI DE PROTECȚIE CATODICĂ.....	71
6. MARCARE ȘI IDENTIFICARE	71
7. SCULE ȘI DISPOZITIVE SPECIALE	71
8. AMBALAREA ȘI DOCUMENTELE ÎNSOȚITOARE ALE COLETULUI DE LIVRARE	72
9. MĂSURI PRIVIND SECURITATEA ȘI PROTECȚIA MUNCII	72
10. MĂSURI DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR.....	73

ANEXE:

FOAIE DE DATE – CABLU CYY 1X25MMP

FOAIE DE DATE – PRIZA DE POTENTIAL

FOAIE DE DATE – ANOD DE ZINC

FOAIE DE DATE – MANSON TERMOCONTRACTIL PENTRU SUDURI

FOAIE DE DATE – BENZI TERMOCONTRACTILE APLICATE LA CALD

CAIET DE SARCINI – PROTECȚIE CATODICĂ

1. SCOPUL LUCRĂRILOR

Protecția împotriva coroziunii exterioare a conductelor îngropate este necesară deoarece:

- asigură exploatarea în condiții de siguranță, fără avarii provocate de coroziune, pentru cel puțin 20 de ani, această durată putând fi prelungită cu costuri minime până la 40 de ani;
- permite operații de supraveghere - întreținere a stării materialului tubular cu tehnologii și metode specifice, puțin costisitoare.

2 GENERALITĂȚI

Sistemul de protecție anticorosivă utilizat pentru conducta de transport titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni – Barbatești (tronson ce se înlocuiește) se compune din:

- Protecție pasivă - izolația anticorosivă, cu rol de separare a metalului conductelor de contactul cu mediul exterior agresiv.
- Protecție catodică - cu rol de completare a protecției pasive și care îi conferă viteză redusă de îmbătrânire a izolației.

3. STANDARDE ȘI DOCUMENTE CU CARACTER NORMATIV CE TREBUIE RESPECTATE LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE PROTECȚIE ANTICOROSIVĂ

- STAS 10166/1-77: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- SIS 055900-80: Standard de pregătire a supr. metalice în vederea vopsirii.
- ISO 8501/1-88: Pregătirea stratului metalic înainte de aplicarea vopselurilor sau a produselor aferente. Partea 1.
- ISO 21809-3 - 2011: Industria de petrol și gaze. Izolații externe pentru conductele îngropate sau imersate folosite în sistemele de transport. Partea 3. Izolații de pentru suduri aplicate în teren.
- SR 7335/6-1998: Protecția anticorosivă construcțiilor metalice îngropate. Protejarea conductelor la subtraversări de drumuri, căi ferate, ape și la trecerile prin cămine.
- STAS 7335/7-87: Protecția contra coroziunii. Îmbinări electroizolante.
- STAS 7335/8-85: Protecția contra coroziunii. Prize de potențial.
- STAS 7335/9-88: Protecția contra coroziunii. Protecția catodică exterioară și legarea la pământ a conductelor cu anodi reactivi metalici. Prescripții generale.
- SR 7335-12/1998: Protecția anticorosivă. Construcții metalice îngropate. Protecția catodică a conductelor din oțel.
- SR EN 12068/2008: Protecția catodică. Acoperiri organice exterioare pentru protecția împotriva coroziunii conductelor de oțel îngropate sau imersate în conjuncție cu protecția catodică. Benzi și materiale termocontractile.
- DIN 30670/1991: Izolații de polietilena pentru conducte de oțel.
- DIN 30672/1991: Izolații cu benzi de protecție contra coroziunii și materiale termocontractile pentru conductele operaționale la temperaturi până la 50°C.
- Normativ I 14-76: Normativ pentru protecția contra coroziunii construcțiilor metalice îngropate.
- NACE RP 0196 / 1996.
- Manual Metodologic Conpet.
- Standard de Firma Conpet.

4. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

4.1. Protecția anticorozivă pasivă a conductei

4.1.1. Pregătirea suprafețelor metalice pentru izolare

Nota:

Pregătirea suprafețelor metalice pentru izolare se realizează în baza pentru conductă preizolată sau în teren pentru zonele de sudură, zonele de curbe, tuburile de protecție, etc.

- Înainte de aplicarea protecției anticorozive, suprafața conductei va fi curățată de impurități (praf, săruri, rugină, contaminanți organici etc.), de bavuri, scorii, țunder, de stratul de protecție anticorozivă temporară.
- Toate sudurile și muchiile ascuțite ale suprafeței metalice se vor rotunji prin polizare pentru a permite buna aderență a primerului și izolației.
- Conducta trebuie să fie uscată.
- Se interzice izolarea atunci când umiditatea atmosferică este mai mare de 85% în spații acoperite sau 75% în spații neacoperite și expuse la intemperii.
- Suprafața conductelor va fi curățată, prin sablare până la gradul SA 2^{1/2} - conform ISO 8501/1-88 și SIS 055900-80 sau grad de curățire 2, conform STAS 10166/1-77. Profilul suprafeței sablate va fi de 25 ÷ 50μm.
- Pentru curățirea suprafețelor metalice pe șantier, se admite gradul de curățire ST3 conform ISO 8501/1-88 și SIS 055900-80 sau grad de curățire 3 conform STAS 10166/1-77 (daca producatorul materialelor utilizate la izolare permite acest lucru).
- După curățire, de pe suprafețele metalice se îndepărtează praful cu aer comprimat curat, fără ulei.
- Procedura de curățire și pregătire a suprafețelor metalice în vederea aplicării izolației trebuie să corespundă prescripțiilor producătorului materialelor de izolare.

4.1.2. Izolația conductei

Izolația aplicată conductei va fi realizată cu polietilena extrudată în fabrică. La suduri conductă se va izola cu mansoane de polietilena termocontractilă. Se vor utiliza benzi termocontractile pentru izolarea curbilor, pentru reparații, etc. La zonele de sudură conductă înlocuită/conductă ce nu se înlocuiește pe partea de conductă ce nu se înlocuiește (și care este izolată cu bitum), pe o lungime de circa 200cm se va izola conductă cu sistem de benzi de polietilena aplicată la rece cu suprapunere 50% - sistem C 50, grosimea minimă 3mm.

Izolația este compusă din:

- primer (grund);
- mastic (pentru nivelarea la suduri și locul de conexiune cabluri);
- polietilena extrudată aplicată în fabrică;
- mansoane termocontractile;
- benzi de polietilena aplicată la cald;
- benzi de polietilena aplicate la rece.

Sistemul de izolație a fost ales pe baza măsurătorilor de rezistivitate a solului.

Valorile măsurate sunt prezentate în memoriul tehnic Protecție Catodică.

Măsurătorile au fost executate cu aparat verificat metrologic.

4.1.3. Structura izolației

Izolația anticorozivă ce se aplică în teren, se va realiza după cum urmează:

- zonele de sudură ale cupanelor de conductă se izolează anticoroziv cu mansoane termocontractile.
- zonele de conexiune ale cablurilor se izolează anticoroziv cu mastic (pentru nivelarea suprafețelor) și bandă termocontractilă. În cazul în care decupajul realizat în izolația de polietilena extrudată (pentru a putea suda papucul de conductă fără a fi deteriorată izolația pe zonele vecine) este mai mare decât lățimea benzii termocontractile folosită la reparații, bandă termocontractilă va avea o suprapunere de 50%. Se va avea în vedere ca suprapunerea benzii

folosite la reizolare peste izolatie existenta pe conducta pe fiecare parte a decupajului sa fie de minim 150mm.

- curbele se vor izola cu banda termocontractila aplicata la cald cu suprapunere 50%.
- la zonele de sudura conducta inlocuita/conducta ce nu se inlocuieste pe partea de conducta ce nu se inlocuieste (si care este izolata cu bitum), se va izola conducta cu sistem de benzi de polietilena aplicata la rece cu suprapunere 50%, sistem C50, grosime minima 3mm.
- reparatiile se realizeaza cu mastic (pentru izolarea suprafetelor) si banda termocontractila. Se va avea in vedere suprapunerea benzii folosite la reparatie peste izolatie existenta pe conducta pe fiecare parte a zonei ce se repara sa fie de minim 150mm.

Materialele folosite pentru izolarea si repararea izolatiei in teren vor corespunde foilor de date anexate.

Nota 1:

Toate materialele necesare realizarii izolatiei in teren se vor achizitiona de la acelasi producator pentru a se evita situatii de incompatibilitate intre materiale.

Nota 2:

La trecerea de la montaj îngropat la montaj aerian conductele se vor izola cu același tip de izolație până la o înălțime de cel puțin 0,3m de la suprafața solului.

4.1.4. Aplicarea izolației (mansoane termocontractile sau banda termocontractila) la zonele de sudura, curbe, tuburi de protectie, etc.

a. Aplicarea primerului (daca este sistem de izolatie ce necesita primer)

- Primerul se aplică imediat după pregătirea suprafeței metalice a conductei.
- Primerul se poate aplica cu dispozitiv de pulverizare, pensulă sau roller, în straturi uniforme, fără denivelări sau lipsuri și fără incluziuni de aer sau praf.
- Primerul trebuie să acopere toate micile neregularități ale suprafeței metalice, acordându-se atenție specială zonelor de sudură.
- La aplicare, se va ține cont de faptul că primerul este inflamabil și toxic.
- La aplicarea pe șantier, se va acoperi cu primer o suprafață de lungime egală cu 150mm, din partea de conductă izolată în fabrica.
- Primerul se consideră uscat atunci când, la apăsarea cu degetul:
 - este destul de moale ca să rămână amprentă pe grund;
 - este destul de tare ca să nu se lipească de deget.
- Timpul de uscare relativă trebuie să fie cel indicat de furnizor.

Aplicarea va respecta indicațiile furnizorului de material.

b. Aplicarea benzii termocontractile

- Se pregătește suprafața metalică conform subcapitol 4.1.1.
- Se încălzește teava la peste 5°C peste punctul de roua (în cazul condițiilor climatice reci).
- Se infasoara elicoidal banda termocontractila peste suprafața metalică ce se izolează cu suprapunere banda/banda precizată la punctul 4.1.3.
- Se încălzește de la exterior banda termocontractila până când aceasta se strânge pe conducta, astfel încât suprafața izolată să fie uniformă, fără deformări. La aplicare se va avea în vedere că o încălzire excesivă poate determina deteriorarea benzii termocontractile.

Suprapunerea izolatiei realizate cu banda termocontractila peste izolatie de polietilena extrudata va fi de minim 150mm.

c. Aplicarea benzii la rece

- Se pregătește suprafața metalică conform subcapitol 4.1.1.
- Se încălzește teava la peste 5°C peste punctul de roua (în cazul condițiilor climatice reci).
- Se infasoara elicoidal banda din polietilena peste suprafața metalică ce se izolează cu suprapunere banda/banda precizată la punctul 4.1.3.

d. Aplicarea mansoanelor termocontractile

- Se pregătește suprafața metalică conform subcapitol 4.1.1.

- Aplicarea manșoanelor termocontractile se face prin încălzirea cu o lampă portabilă până în momentul în care acestea încep să se contracte și aderă la conductă. Adezivul care se găsește la interiorul manșonului începe să se topească asigurând și umplerea eventualelor goluri. Se va avea în vedere ca, la final, manșonul aplicat să se suprapună minim 150mm peste izolarea de polietilena extrudată a conductei.
- În timpul încălzirii datorită materialelor din care este alcătuit manșonul acesta se va mula perfect pe cordonul de sudură. Trebuie avut în vedere, pe parcursul instalării manșonului, ca toate golurile de aer să dispară prin presarea manșonului cu racleta furnizată în cadrul kitului de montare.
- Se va acorda o deosebită atenție încălzirii manșonului avându-se în vedere faptul că orice supraîncălzire poate duce la arderea (deteriorarea) materialelor din care este compus manșonul.

e. Aplicarea masticului (daca este necesar)

- Masticul se aplică pentru a netezi zonele neregulate și pentru a mări razele de racordare.
- Este necesar ca între mastic și materialul de izolare (manșonul termocontractil, banda termocontractilă sau banda din polietilena) să nu rămână zone cu aer care, ulterior, ar putea duce la degradarea izolației.

Nota: La aplicarea materialelor de izolare se va respecta cu strictete tehnologia indicată de producătorul acestora și se vor folosi numai utilaje și materiale aprobate de acesta și omologate conform legislației în vigoare.

4.1.5. Transportul, manipularea și stocarea materialului tubular izolat

- a. Transportul țevelor izolate se face pe dispozitive amenajate pe mijloacele de transport care să evite deteriorarea izolației.
- b. Manipularea (încărcarea, descărcarea, lansarea) țevelor izolate în stații fixe, respectiv a conductei preizolate se face cu macarale sau lansatoare, utilizând chingi sau dispozitive care să nu deterioreze izolația.
- c. Stocarea țevelor izolate pe traseu, în vederea asamblării prin sudare a conductei se face pe teren lipsit de corpuri dure și pe suporturi special construite. Sprijinirea conductelor se face pe capetele neizolate, astfel încât izolația aplicată conductei să nu se taseze sau să se deterioreze.
- d. Deplasarea țevelor izolate de-a lungul șanțului se face în poziție suspendată în brațul macaralei sau lansatorului.
- e. La livrarea țevelor izolate în instalații fixe, fiecare lot alcătuit din 30 de bucăți izolate cu același tip de izolație, se însoțește de un document eliberat de stația de izolare care trebuie să conțină:
 - numărul lotului;
 - data izolării;
 - valoarea medie a rezistenței de trecere a izolației;
 - tensiunea de încărcare a continuității cu defectoscopul cu scântei.

4.2. Pregătirea pentru protecție catodică

4.2.1. Instalarea prizelor de potențial

Pentru măsurarea parametrilor electrici de protecție catodică de-a lungul conductei de transport titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni - Barbătești (tronsoane ce se înlocuiesc), dar și pentru urmărirea în timp a funcționării grupurilor de anodi, se montează prize de potențial. Amplasarea prizelor de potențial se realizează conform planurilor de situație anexate prezentului memoriu tehnologic.

Prizele care se montează sunt prize tip metalic cu steguleț. Se montează două prize de potențial, la cuplare, în pichetii 1 și 41. La grupurile de anodi de zinc montați pentru egalizarea potențialului între conducta nouă și cea veche, circuitul conductă - priză de potențial și circuitul priză de potențial - anodi de zinc vor fi realizate cu cablu CYY 1 x 25mm².

Contactele din prizele de potențial corespunzătoare circuitului electric grupuri anodi de zinc – conductă se vor lega între ele prin scurtcircuitoare metalice realizate din platbandă de cupru 15 x 3mm. Prizele de potențial și cablurile utilizate vor trebui să corespundă foilor de date anexate.

4.2.2. *Protectia catodica*

Conducta de transport titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni - Barbatesti se considera a fi protejata catodic cu statii de protectie catodica. Pentru a asigura o protectie eficienta a conductei la zona de cuplare conducta veche/conducta noua impotriva procesului de coroziune exterioara determinat de diferenta de potential care poate apare intre materialul conductei noi si a celei vechi, se va aplica protectie catodica locala prin intermediul unor grupuri de anodi de zinc legate la conducta/conducte prin intermediul prizei de potential – mentionate la punctul 4.2.1.

Calculul necesarului de curent al conductei (tronsonul ce se inlocuieste)

Curentul necesar pentru protectia catodica se calculeaza cu formula:

$$I_{tot} = J \times F_c \times 2\pi r L \text{ (ISO 15589)}$$

unde avem:

J este densitatea de curent de proiectare pentru otel neizolat pe metru patrat;

F_c este un factor de imbateranire a izolatiei, adimensional;

r este raza conductei, exprimata in metri;

L este lungimea conductei, exprimata in metri.

Deci avem:

$$I_{tot} = 0,4 \times 2\pi \times 0,137 \times 3436 = 1183,04 \text{ mAmperi.}$$

Necesarul de curent pentru tronsonul inlocuit va fi asigurat de statiile de protectie catodica ce asigura necesarul de curent al intregii conducte.

Egalizarea potentialului intre tronsoanele de conducta veche si cele de conducta noua se va realiza prin montarea de grupuri de anodi de zinc, conform planurilor de situatie anexate prezentului memoriu tehnologic.

Grupurile de anodi de sacrificiu de zinc sunt prezentate in planurile de situatie anexate si in Memoriul Tehnic Protectie Catodica.

Calculul rezistentei de dispersie al legarilor la pamant

Se va lua in calcul cea mai mare valoare a rezistivitatii solului la zona de montare a anozilor si anume:

rezistivitatea solului – prezinta cea mai mare valoare la adancimea de 2m, respectiv 27,90Ωm

Rezistenta de dispersie pentru 1 anod de zinc montat vertical se calculeaza cu formula:

$$R_{pv} = 0,366 \times \rho / l \times \lg 2l / d \times \sqrt{(4q+3l)/(4q+l)} - \text{(STAS 12604/5)}$$

Unde avem:

R_{pv} – rezistenta de dispersie pentru 1 anod montat vertical;

ρ – rezistivitatea solului la zona de montare (cea mai mare valoare masurata pentru toate adancimile);

l – lungimea anodului;

d – diametrul anodului;

q – adancimea de ingropare a anodului;

Rezulta:

$$R_{pv} = 0,366 \times 27,9 / 1,25 \times \lg 2 \times 1,25 / 0,11 \sqrt{(4 \times 3 + 3 \times 1,2) / (4 \times 3 + 1,2)};$$

$$R_{pv} = 8,17 \times \lg 22 \times 1,08;$$

$$R_{pv} = 11,84 \Omega.$$

Rezistenta de dispersie pentru un numar de 3 anodi zinc se calculeaza cu formula:

$$R_{pvg} = R_{pv} / (u \times v \times n).$$

Unde avem:

R_{pvg} – rezistenta de dispersie pentru un grup de anodi;

R_{pv} – rezistenta de dispersie pentru un anod;

u – coeficient de corectie (0,8 pentru anod montat vertical);

n – numarul anozilor.

Rezulta:

$$R_{pvg} = 11,84 / (0,8 \times 3);$$

$$R_{pvg} = 4,93 \Omega.$$

Rezistența de dispersie este mai mică decât valoarea maximă admisă de 10 ohmi. Anodii de zinc vor corespunde fișii de date anexate.

5. PROBE, ÎNCERCĂRI, INSPECȚII ȘI TESTE

5.1. Generalități

- 5.1.1. Toate componentele instalației de protecție catodică pot face obiectul testării din partea Clientului în orice etapă a execuției cât și la final.
- 5.1.2. Orice defecțiune sau stricăciune apărută în timpul execuției va fi remediată pe cheltuiala Contractorului.
- 5.1.3. Ansamblul probelor, încercărilor, testelor și inspecțiilor efectuate asupra sistemului de protecție catodică are rolul de a verifica dacă acesta este funcțional și corect instalat.
- 5.1.4. Testele și verificările (capitolul 5.2) instalației de protecție catodică trebuie să fie realizate de Contractor pentru a demonstra că sistemul de protecție catodică a fost construit cu respectarea proiectului, a actelor normative care guvernează acest tip de lucrări și că au fost luate toate măsurile de protecție împotriva producerii de accidente sau pagube materiale.
- 5.1.5. Toate procedurile și echipamentele utilizate vor fi supuse spre aprobare Clientului.
- 5.1.6. Rezultatele tuturor probelor, încercărilor, testelor și inspecțiilor vor fi completate în scris pe rapoarte semnate atât de Contractor cât și de Client.
- 5.1.7. Instrumentele principale pentru efectuarea acestor teste sunt următoarele:
 - electrod de referință nepolarizabil Cu/CuSO₄;
 - multimetru cu rezistență internă de minim 1 MΩ/volt;
 - aparat de măsură a rezistivității solului și rezistenței de dispersie;
 - echipament CIPS (dacă este necesar);
 - echipament DCVG.
- 5.1.8. Lista finală a verificărilor și testelor cerute, a procedurilor și a criteriilor de acceptanță va fi complet definitivată de către Client la data începerii lucrărilor.

5.2. Testarea elementelor componente

Înainte de începerea punerii în funcțiune a sistemului de protecție catodică, componentele acestuia trebuie testate corespunzător.

Suplimentar față de prevederile acestui caiet de sarcini, acolo unde există cerințe speciale ale fabricanților, acestea vor fi incluse în operațiunile de testare/verificare.

5.2.1. Testarea cablurilor

- Se verifică continuitatea izolației cablurilor înainte de îngroparea lor.
- Se verifică calitatea conexiunilor cablurilor la construcția metalică protejată catodic și la anodii de sacrificiu.
- Se verifică marcajul cablurilor.
- Se verifică secțiunea și caracteristicile cablurilor.

5.2.2. Testarea prizelor de potențial

- Se verifică forma, dimensiunile și aspectul.
- Se verifică modul de prindere a cablului în prizele de potențial.
- Se verifică marcajul cablurilor.
- Se verifică montajul în interiorul fiecărei prizei în parte.

5.2.3. Testarea funcționării sistemului de protecție catodică

- Pentru toate structurile care fac obiectul protecției catodice, se vor efectua măsurători structură/sol pentru toate punctele de măsură.
- Pentru testarea grupurilor de anodi de sacrificiu (zinc) se vor efectua măsurători de potențial în gol și în sarcină.
- Măsurătorile se vor efectua cu un electrod nepolarizabil Cu/CuSO₄ și un aparat (voltampermetru) cu rezistență internă mare.
- Toate măsurătorile se vor înregistra în scris în buletine de verificare.
- Toate buletinele de verificare trebuie emise de persoane sau firme autorizate în acest sens.

5.2.4. Măsurarea potențialului natural

- Înainte de punerea în funcțiune a sistemului de protecție catodică, se vor efectua măsurători structură de protejat/sol în raport cu electrodul nepolarizabil Cu/CuSO₄.
- Toate măsurătorile se vor înregistra în scris într-un raport de măsurători.

5.2.5. Măsurarea potențialului structură/sol

- După ce sistemul de protecție catodică a fost pus în funcțiune la valorile prevăzute în proiect, se trece la măsurarea potențialului structură metalică/sol pentru toate prizele de potențial ale sistemului.
- Se vor prevedea măsurători după 3 zile de la polarizarea conductei.
- Se reglează din nou parametrii protecției catodice.
- Toate măsurătorile se vor prezenta clientului într-un raport scris. Se va proceda pe baza măsurătorilor la ridicarea diagramei de potențial.

5.3. Punerea în funcțiune a instalației de protecție catodică

Pentru realizarea parametrilor proiectați ai protecției anticorozive se vor respecta prevederile actelor normative și instrucțiunile specificate în prezentul memoriu.

Parametrii necesari la punerea în funcțiune sunt:

a. Legările la pământ de pe traseul conductei/conductelor vor avea:

- rezistența echivalentă de maxim 10 Ω;
- potențialul grup anodi/sol (P/S) la funcționarea în gol de minim – 1 V;
- potențialul grup anodi/sol (P/S) la funcționarea în sarcină de minim – 0,85 V.

b. Potențialul conductă/sol trebuie să fie cuprins în intervalul – 0,85 ÷ – 1,20 V, pentru fiecare punct al traseului conductei (potențial “OFF”) având în vedere ca (,) conducta de transport titei F1 Ø 8^{5/8}” Ticleni - Barbatesti este protejată catodic cu stații de protecție catodică.

c. Prezența elementelor de protecție (poziție și instalare) trebuie să arate:

- existența tuturor instalațiilor;
- montajul realizat este conform documentației;
- funcționalitatea instalațiilor se încadrează în parametrii ceruți.

După verificarea respectării tuturor prevederilor specificate, instalațiile de protecție anticorozivă vor fi puse în exploatare la parametrii proiectați.

Nota:

Este posibil ca pe tronsoanele de conducta ce nu se inlocuiesc sa nu se obtina valori ale potentialului OFF de minimum - 850mV, dar acest lucru nu inseamna o functionare defectuoasa a sistemului de protectie catodica proiectat ci inseamna ca izolatiile conductei pe acele tronsoane este compromisa sau sistemul de protectie catodica cu SPC-uri nu functioneaza.

In acest caz se recomanda efectuarea unei investigatii complete referitoare la starea izolatiei si la starea statiilor de protectie catodica.

6. MARCARE ȘI IDENTIFICARE

Marcarea și identificarea elementelor protecției catodice se face în conformitate cu foile de date din cadrul specificațiilor tehnice. Marcarea trebuie să cuprindă:

- marca de fabrică a întreprinderii producătoare;
- anul și seria de fabricație;
- denumirea materialului;
- alte date dacă sunt necesare.

7. SCULE ȘI DISPOZITIVE SPECIALE

Sculele și dispozitivele speciale utilizate la realizarea instalației de protecție catodică, precum și la realizarea de probe, încercări, inspecții și teste trebuie verificate metrologic la intervale de timp stabilite de legislația în vigoare, să respecte normele de protecția și securitatea muncii

Ele trebuie utilizate doar de personal calificat și specializat.

8. AMBALAREA ȘI DOCUMENTELE ÎNȘOȚITOARE ALE COLETULUI DE LIVRARE

8.1. Toate materialele vor fi ambalate și livrate în ambalajele puse la dispoziție de producător.

8.2. Fiecare ambalaj va purta un marcaj din care să rezulte:

- denumirea firmei producătoare;
- denumirea materialului de acoperire anticorosivă;
- data fabricației.

8.3. Livrarea materialelor se va face conform reglementărilor în vigoare ce completează cerințele menționate în prezenta specificație tehnică.

8.4. Livrarea materialelor se va efectua numai după rezolvarea, cu confirmarea în documente scrise, a tuturor litigiilor apărute pe parcursul aplicării prevederilor din prezenta specificație tehnică.

8.5. La livrare, fabricantul va emite clientului următoarele documente:

- înregistrări privind testele, certificate;
- date privitoare la fabricant și subfurnizori;
- lista abaterilor de la prezenta specificație și copii după documentele referitoare la modul de rezolvare;
- certificat de calitate;
- programul recomandat pentru întreținere preventivă;
- foaia de date finală.

9. MĂSURI PRIVIND SECURITATEA ȘI PROTECȚIA MUNCII

Prezentul proiect a fost elaborat cu respectarea prevederilor din legislația, normele și normativele republicane și departamentale în vigoare, referitoare la protecția muncii (Legea nr. 319 din 2006, cu modificările și completările ulterioare, I 7 - 2011, I 20 - 2000, precum și Normativul NP 099-04).

Prevederile din normativele menționate și din alte acte normative, vor trebui respectate atât de personalul de exploatare cât și din unitățile de construcții și montaj.

Atât personalului de exploatare cât și personalului din construcții li se va face instructajul periodic și un instructaj suplimentar când angajatul a lipsit din producție mai mult de 30 zile sau când s-a modificat procesul tehnologic sau condițiile de muncă prin introducerea de utilaje sau metode noi.

Toate operațiile de manipulare, transport, depozitare, utilizare, distrugere reziduuri se vor face aplicând cu strictețe normele de protecția muncii și igiena sanitară în vigoare, funcție de caracterizarea produsului.

Se interzice:

- contactul prelungit sau frecvent cu pielea și mucoasele;
- inhalarea prelungită sau frecventă a vaporilor;
- ingerarea produsului.

Se va asigura un sistem de ventilație eficient.

Dacă produsele de izolare sunt utilizate în spații închise este obligatorie:

- asigurarea unei circulații continue adecvate de aer proaspăt în cursul aplicării și uscării;
- utilizarea măștilor cu aducție de aer.

La aplicarea izolației exterioare se vor respecta cu strictețe condițiile impuse de asigurarea execuției în siguranță a izolării.

Echipele de muncitori trebuie să fie dotate cu echipament de lucru și protecție, unelte și dispozitive care trebuie să fie în perfectă stare de funcționare și verificate periodic.

Personalul care efectuează lucrările de șantier trebuie să fie dotat cu mijloace de protecție pentru:

- delimitarea zonelor protejate și zonelor de lucru;
- avertizare și semnalizare vizuală;
- asigurarea personalului contra apariției accidentale a tensiunii la locul de muncă;
- protecția contra arcului electric, a produselor de ardere, etc.

Verificarea continuității izolației aplicate conductei se va efectua de către personal calificat după asigurarea funcționării sigure a instalației de verificat.

10. ORDINEA DE PRECEDENȚĂ

În caz de conflict între prevederile documentelor normative menționate, ordinea de precedență este următoarea:

- prevederile prezentului document;
- prevederile documentelor normative;
- recomandările furnizorului de materiale;
- procedurile constructorului.

ȘEF PROIECT,



**MASURI PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA,
MASURI PRIVIND SITUATII DE URGENTA.
LEGI, STANDARDE, NORMATIVE
PROTECȚIA MEDIULUI**

MEMORIU TEHNIC

**CAP.I. STANDARDELE, NORMATIVELE SI ALTE PRESCRIPTII CARE TREBUIE
RESPECTATE LA MATERIALE, UTILAJE, CONFECTII, EXECUTIE, MONTAJ, PROBE,
TESTE, VERIFICARI.**

Standarde de proiectare

- SR EN 14161+A1:2015 – Industriile petrolului si gazelor. Sisteme de transport prin conducte.
- SR EN 13480-3:2017–Conducte industriale metalice. Partea 3: Proiectare și calcul.
- SR EN ISO15609-1:2005 –Specificatia si calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Specificatia procedurii de sudare. Partea 1-Sudarea cu arc electric.

Acte normative

- Legea nr. 10/1995 Legea privind calitatea în constructii, cu modificările si completările ulterioare.
- Legea nr. 107/1996 Legea apelor, cu modificările și completările ulterioare.
- Ordinul nr. 891/2019 privind aprobarea Procedurii și competențelor de emitere, modificare, retragere și suspendare temporară a autorizațiilor de gospodărire a apelor, precum și a Normativului de conținut al documentației tehnice supuse autorizării - Ministerul Apelor și Pădurilor.
- Ordinul nr. 828/2019 privind aprobarea Procedurii și competențelor de emitere, modificare și retragere a avizului de gospodărire a apelor, inclusiv procedura de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă, a Normativului de conținut al documentației tehnice supuse avizării, precum și a Conținutului-cadru al Studiului de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă - Ministerul Apelor și Pădurilor.
- OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările si completările ulterioare.
- H.G. nr. 766/1997 Reglementari privind calitatea constructiilor, cu modificările si completările ulterioare, privind:
 - activitatea de metrologie în construcții;
 - conducerea și asigurarea calității în construcții;
 - stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
 - urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizare a construcțiilor;
 - agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții;
 - autorizarea și acreditarea laboratoarelor de analize și încercări în construcții;
 - certificarea de conformitate a calității produselor folosite în construcții.
- Ordin nr. 847/2014 pentru aprobarea Procedurii privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor - indicativ PCU 004.
- C 56-2002 Normativ pentru verificarea calitatii si receptiei lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- C 16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a constructiilor si a instalatiilor aferente.
- Legea nr. 50/1991 Legea privind autorizarea constructiilor, cu modificările si completările ulterioare.
- H.G. nr. 492/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, cu modificările si completările ulterioare.

- H.G. nr. 273/1994 – privind regulamentul de recepție a construcțiilor și instalațiilor acestora, cu modificările și completările ulterioare.
- H.G. nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului privind verificarea și expertizarea tehnică a proiectelor, expertizarea tehnică a execuției lucrărilor și a construcțiilor, precum și verificarea calității lucrărilor executate, cu modificările și completările ulterioare.
- H.G. nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, cu modificările și completările ulterioare.

CAP.II. ORDINEA DE EXECUTIE, PROBE, TESTE SI VERIFICARI ALE LUCRARI

Ordinea de executie a lucrarilor se va face conform graficului general de executie a investitiei anexat.

Pe toata perioada executiei se va urmari ca lucrarile sa corespunda cu cele prevazute în proiect, ca amplasament, calitate, materiale utilizate.

Antreprenorul este obligat sa remedieze pe parcursul executiei orice lucrare sau parte de lucrare care nu este conforma cu proiectul sau este necorespunzatoare din punct de vedere calitativ.

CAP.III.MASURI SI ACTIUNI PENTRU ASIGURAREA SECURITATII SI SIGURANTEI IN MUNCA; SITUATII DE URGENTA.

Acte normative de securitatea si sanatatea muncii si situatii de urgenta.

- Legea nr. 319/2006: Legea securității si sănătății in muncă cu modificările si completările ulterioare.
- Legea nr. 307/2006: privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările si completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 1425/2006 (actualizata) pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității si sănătății in muncă nr. 319/2006, cu modificările și completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 300/2006 (actualizata) privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu modificările și completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 493/2006 (actualizata) privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot, cu modificările și completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de muncă, cu modificarile și completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 1048/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de muncă.
- Hotararea de Guvern nr. 1058/2006 privind cerintele minime pentru imbunatatirea securității si protectia sănătății lucratorilor care pot fi expusi unui potential risc datorat atmosferelor explozive.
- Hotararea de Guvern nr. 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de muncă.
- Hotararea de Guvern nr. 1876/2005 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii, cu modificarile și completările ulterioare.
- Legea nr. 186/2006 privind aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 171/2005 pentru modificarea si competarea Legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă si boli profesionale.
- Ordin nr.1636/2007 privind aprobarea reglementarii tehnice “Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea in functiune, utilizarea, repararea si

intretinerea instalatiilor tehnice care functioneaza in atmosfere potential explozive”, indicativ NEx 01-06.

- Hotărâre nr. 601/2007 pentru modificarea si completarea unor acte normative din domeniul securității si sănătății în muncă.
- Hotărâre nr. 557/2007 privind completarea măsurilor destinate să promoveze îmbunătățirea securității și sănătății la locul de muncă pentru salariații încadrați în baza unui contract individual de muncă pe durată determinată și pentru salariații temporari încadrați la agenți de muncă temporară.
- Ordin nr. 392 din 2 mai 2007 privind aprobarea reglementarii tehnice “Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea si intretinerea instalatiilor tehnice care functioneaza in atmosfere potential explozive”, indicativ NEx 01-06.
- Hotarare nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucratorilor, cu modificările și completările ulterioare.
- Lege nr. 346/2002 (Republicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 251 din 08 aprilie 2014) privind asigurarea pentru accidente de muncă si boli profesionale, cu modificările și completările ulterioare.

III.1. Generalități

Conducerea santierului are obligatia sa cunoasca si sa aplice legile si actele normative legate de securitatea si sanatatea în munca, situatiile de urgenta si sa faca tuturor salariatilor instructaje generale si individuale la schimbarea locului de munca si periodice, care sa fie consemnate în fisele individuale de instructaj. De asemenea trebuie sa semnaleze pe santier locurile periculoase.

La realizarea lucrarilor, conducatorul unitatii de executie, precum si reprezentantii beneficiarului au obligatia sa aplice toate prevederile legale privind securitatea si sanatatea în munca, situatiile de urgenta, dintre care amintim:

- Legea nr. 319/2006 – Legea privind securitatea si sanatatea în munca, cu modificările si completările ulterioare.
- Hotararea de Guvern nr. 1425/2006 (actualizată) pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității si sănătății în muncă nr. 319/2006, (cu modificările si completările ulterioare).
- Hotarare de Guvern nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006, cu modificările și completările ulterioare.

Principalele masuri si actiuni pentru asigurarea protectiei, sigurantei si igiena muncii sunt:

- luarea masurilor tehnice si organizatorice pentru asigurarea conditiilor de securitatea muncii;
- realizarea instructajelor de securitate si sanatate a muncii ale întregului personal de executie si consemnarea acestora în fisele individuale;
- controlul aplicarii si respectarii normelor specifice de catre întreg personalul;
- verificarea periodica a personalului privind cunoasterea normelor si masurilor de securitatea si sanatatea în munca si pentru situatiile de urgenta.

Instructajele de securitatea si sanatatea în munca si situatiile de urgenta, la executia lucrarilor, se refera cu prioritate la:

- semnalizarea si supravegherea lucrarilor;
- transportul materialelor;
- manevrarea materialelor grele cu utilaje de ridicat;
- executarea sapaturilor si umpluturilor;
- obligativitatea folosirii echipamentelor de protectie si de lucru;
- folosirea utilajelor de executie.

Conducatorul punctului de lucru se va informa din timp despre posibilitatea producerii unor viituri pe cursurile de apa, sau ploi torențiale si se vor lua masurile necesare pentru a asigura punerea în afara oricarui pericol a personalului muncitor si a utilajelor cu care se executa lucrarile.

În vederea executării lucrărilor prevăzute în prezentul proiect se vor respecta cu strictete normele și normativele de securitatea și sănătatea în muncă și situațiile de urgență, aflate în vigoare. Șeful de șantier, de lot și de punct de lucru trebuie să cunoască temeinic prevederile tuturor documentelor, legilor și actelor normative în vigoare, care se referă la problemele de securitatea și sănătatea în muncă, precum și de situațiile de urgență.

La executia lucrărilor în apropierea LEA peste 1KV, utilajele de construcții mobile ce pot ajunge în apropierea partilor sub tensiune vor fi astfel amplasate încât în timpul manevrelor nici o parte a acestora, a sarcinii sau a altor mijloace folosite la lucrări să nu se apropie la distanțe, fata de elementele sub tensiune mai mici decât 2,5m pentru LEA până la 35 KV.

Executarea lucrărilor mecanizat la distanțe mai mici decât cele menționate se va face numai cu scoaterea de sub tensiune a LEA.

Executia lucrărilor de construcții din categoria celor menționate se face numai cu supravegherea lucrărilor la fata locului de catre un delegat special al unitatii de exploatare a LEA.

La executia acestor lucrări se vor aplica normele de securitatea și sănătatea în muncă pentru instalații electrice.

Traversarea utilajelor mobile sub conductoarele LEA peste 1KV este interzisă dacă între gabaritul acestora și conductoare nu rămâne o distanță de cel puțin:

- 2,5m pentru LEA cu tensiuni între 25 – 35KV.
- 4m pentru LEA cu tensiuni între 35-110KV.

III.2. Măsurile privind securitatea și sănătatea în muncă

Pentru a înlătura pericolul producerii accidentelor de muncă este necesar să fie respectate atât de constructor (în faza de construcții-montaj), cât și de beneficiar (în faza de exploatare a conductei) normele în vigoare, acte enumerate anterior în acest capitol.

Normele menționate mai sus nu sunt limitative, ele putând fi completate, după caz, cu norme pe care constructorul și beneficiarul le consideră necesare.

A. Măsurile de securitatea și sănătatea în muncă, precum și situațiile de urgență, prevăzute în proiect pentru asigurarea funcționării conductei fără pericole de accidente tehnice și umane.

La lucrările de construire, exploatare și reparație a conductei și a obiectivelor aferente acestora, se vor respecta obligatoriu normele de securitate și sănătate în muncă, precum și situații de urgență, pentru:

- instalații de ridicat;
- lucrări de construcții, terasamente și montaj;
- alimentări cu apă și canalizări;
- manipulări și transporturi de utilaje și materiale;
- instalații de telecomunicații;
- lucrări de sudura metalelor;
- transporturi auto;
- șantiere de petrol și gaze;
- igiena industrială;
- norme de securitatea și sănătatea în muncă, precum și situațiile de urgență.

B. Principalele măsuri de securitatea și sănătatea în muncă, precum și de situații de urgență ce trebuie avute în vedere la construirea conductei sunt:

- manevrarea materialelor la încărcare, respectiv descărcare, se va face cu grijă, cu ajutorul macaralei și prinderea acestora de ambele capete;
- așezarea materialelor se va face pe teren drept și nivelat pe ramblee din nisip sau pământ moale;
- sub liniile de tensiune nu se va lucra cu macarale sau excavatoare.

C. Principalele măsuri de securitatea și sănătatea în muncă, precum și de situațiile de urgență ce trebuie aplicate în exploatarea conductei sunt:

- se interzice amplasarea de construcții și executarea de lucrări în zona de siguranță a

conductelor, de către terți la distanțe mai mici decât cele admise în normativ;

- se interzice ca în timpul execuției să fie afectată circulația pe drumurile din apropierea lucrărilor.

Măsurile ce se iau în cazul avariilor pe conducte:

- oprirea pomparei produsului și reducerea presiunii în conducte;
- blocarea robinetelor și marcarea cu plăcuțe avertizoare pentru evitarea deschiderii accidentale a acestora în timpul lucrului;
- la punctele de manevră și la locul lucrării se vor asigura mijloace de telecomunicație pentru menținerea legăturii între membrii echipelor, sediul brigăzii, dispeceratul unității și mijloacele de transport pentru eventualele intervenții.

III.3. Măsurile privind situațiile de urgență

Respectarea normelor privind situațiile de urgență, precum și echiparea cu mijloace de intervenție la incendii, pe toată perioada de execuție a lucrărilor.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis se face instructajul personalului care realizează aceste operații având în vedere prevederile din Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare.

Respectarea normelor privind situațiile de urgență, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor pe toată perioada de execuție a lucrărilor.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis se face instructajul personalului care realizează aceste operații având în vedere prevederile normativelor privind intervenția în situații de urgență, pe durata de execuție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Dintre măsurile ce trebuie luate pentru asigurarea condițiilor optime de muncă amintim:

- natura și specificul lucrărilor cuprinse în această documentație impune constructorului multă inițiativă, dotare tehnică corespunzătoare, prevedere, o supraveghere atentă la aplicarea tehnologiilor de execuție prevăzute în proiect și alegerea timpului optim de lucru;
- constructorul va întreprinde măsuri organizatorice adecvate pentru preîntâmpinarea și evitarea dificultăților în execuția lucrărilor și pentru preîntâmpinarea accidentelor de muncă;
- sapaturile și malurile santurilor vor fi marcate vizibil și amenajate cu mijloace de protecție pentru prevenirea caderii persoanelor sau mijloacelor de transport, ridicat și utilajelor;
- în timpul nopții zonele periculoase vor fi protejate cu surse luminoase de avertizare;
- angajații vor fi dotati cu echipament de protecție necesar respectării condițiilor de securitate;
- în organizarea de santier și la punctele de lucru se vor respecta normele sanitare de convietuire;
- utilajele, mijloacele de ridicare și transport vor fi utilizate numai de personal calificat;
- punctele de depozitare ale materialelor inflamabile vor fi semnalizate cu tablite avertizoare asupra pericolului de incendiu și dotate corespunzător pentru eventuale intervenții de stingere a incendiului.

Conducătorul punctului de lucru se va informa din timp despre măsurile necesare pentru a asigura punerea în afara oricărui pericol a personalului muncitor și a utilajelor cu care se execută lucrările.

Legislație în domeniul situațiilor de urgență

- **Legea nr. 307/2006:** privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare.
- **O.M.A.I. nr. 163/2007,** pentru aprobarea Normelor Generale de apărare împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare.
- **H.G. nr. 1058/2006** - cerințele minime pentru îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive.
- **O.M.A.I. nr. 712/2005,** pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență (cu modificările ulterioare).

- **O.M.A.I. nr. 786/2005**, privind modificarea și completarea Ordinului Ministrului Administrației și Internelor nr. 712/2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență.

- **H.G.R. nr. 537/2007**, privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele privind situațiile de urgență, cu modificările și completările ulterioare.

- **Legea nr. 481/2004**, privind protecția civilă, cu modificările și completările ulterioare.

- **Ordinul nr. 108/2001 – DGPSI - 004**, pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice, cu modificările și completările ulterioare.

- **Ordin nr. 392/2007** privind aprobarea reglementării tehnice “Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea și întreținerea instalațiilor tehnice care funcționează în atmosfere potențial explozive”, indicativ NEx 01-06.

- Prevederile din normativele în vigoare.

Măsurile privind situațiile de urgență din prezentul proiect nu sunt limitative, după caz constructorul și beneficiarul urmând să ia și alte măsuri ce se impun.

După punerea în funcțiune a construcției este interzisă executarea de lucrări, de completări sau modificări ale construcției, fără acordul proiectantului.

De asemenea, se vor aplica și respecta prevederile din "**Primul ajutor în caz de accidente**", în cazul producerii de accidente umane în timpul execuțiilor de montaj sau în timpul exploatării.

Concomitent cu primul ajutor acordat se va cere și ajutorul organului sanitar din localitatea cea mai apropiată.

Măsuri privind securitatea și sănătatea în muncă

Fișa tehnică de măsuri de Securitate și Sănătate în Muncă și Apărarea împotriva incendiilor pentru realizarea și exploatarea conductelor de transport

A. La proiectare

La elaborarea proiectului s-a avut în vedere aplicarea riguroasă a tuturor standardelor, normelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare specifice, prevăzându-se numai astfel de soluții încât lucrările să obțină în final caracteristicile stabilite, iar execuția să se desfășoare în deplină siguranță pentru personalul de lucru și activitățile conexe din zona lucrării.

La amplasarea în teren s-a respectat Legea Securității și Sănătății în muncă.

B. În timpul execuției

Lucrările de consolidare se vor realiza cu respectarea tuturor condițiilor tehnice de execuție și de securitate și sănătate în muncă stabilite în:

- proiectul tehnic;
- caietul de sarcini;
- tehnologia de execuție;
- instrucțiunile de exploatare ale mijloacelor tehnice utilizate;
- legea securității și sănătății în muncă în vigoare;
- legile de apărare împotriva incendiilor pentru operațiunile conexe.

Începerea în teren a oricăror lucrări se va face numai după obținerea autorizației de construire și în condițiile tuturor avizelor și autorizațiilor eliberate de organele în drept.

Toate lucrările conform proiect, vor fi executate numai de formații specializate și autorizate sub coordonarea permanentă a unui șef de formație cu experiență în astfel de lucrări, capabil să ia în orice moment măsurile impuse de evoluția lucrărilor.

Înainte de începerea lucrărilor toți membrii formației de lucru vor fi instruiți asupra măsurilor necesare de realizat pentru ca ele să se execute corespunzător cu prevederile proiectului tehnic, iar muncitorii vor folosi obligatoriu și permanent indiferent de anotimp echipamentul de lucru și de protecție prevăzut de normativele în vigoare:

Nr.crt.	Denumire echipament	sudor electric	fierar betonist	montator	săpător	obs.
1.	Cască de protecție	+	+	+	+	
2.	Salopetă	+	+	+	+	
3.	Cizme de cauciuc	+	+	+	+	după caz
4.	Mănuși montator		+	+		
5.	Mănuși sudor	+				
6.	Sort piele	+	+			
7.	Ochelari protecție					
8.	Mască sudor	+				
9.	Centură de siguranță	+		+	+	după caz

Pentru buna pregătire a lucrărilor toate materialele, armăturile, echipamentele, SDV-urile și utilajele necesare lucrărilor vor fi organizate corespunzător pe toată durata de execuție pe o platformă pusă la dispoziție de beneficiar, iar constructorul va lua măsuri de asigurare a ordinii, curățeniei și securității acestora prin pază permanentă.

La lucrările executate în zonele cu circulație pietonală și rutieră se vor lua măsuri sporite pentru creșterea siguranței atât a circulației cât și a personalului de execuție și civil prin:

a. atenționarea circulației pe pancarde și panouri avertizoare montate începând cu 50m înainte și după lucrare:

ȘANTIER ÎN LUCRU
DRUM ÎNGUSTAT
DRUM DENIVELAT
REDUCEȚI VITEZA DE CIRCULAȚIE
VITEZA 5 km/oră

- b. montarea de panouri și parapeți care să delimiteze perimetrele căilor de circulație respective;
- c. dirijarea circulației prin montarea de bariere păzite pe drumurile de circulație intensă;
- d. montarea de podețe cu balustradă și mană curentă pentru trecerea persoanelor peste șanțuri;
- e. iluminarea pe timp de noapte a zonelor respective în plină circulație pietonală și rutieră.

În toate locurile de activitate (în lucru sau la lăsarea lucrului) toate căile de circulație rutiere și pietonale vor fi degajate de orice fel de materiale și mijloace tehnice de execuție.

Trecerea utilajelor grele pe șenile de pe o parte pe cealaltă a drumurilor asfaltate se va face numai în locuri amenajate pe podine din dulapi de lemn sau dale carosabile din BA folosite în lucrări curente de organizare de șantier.

Este interzisă trecerea mașinilor și utilajelor peste poduri și podețe fără verificarea prealabilă a capacității portante a acestora și o eventuală întărire suplimentară.

La încetarea lucrului toate dispozitivele și utilajele vor fi retrase de pe platforma de lucru, curățite și verificate în afara perimetrelor de circulație în locuri stabile și asigurate împotriva deplasărilor și pornirilor întâmplătoare.

Înainte de începerea săpăturilor se va lua legătura cu posibili beneficiari de instalații subterane ascunse: conducte de orice fel, cabluri electrice și de telecomunicații, etc. luându-se măsuri de protejare a acestora prin săpătură manuală, etc.

La săparea manuală a șanțurilor și gropilor de poziție se vor folosi unelte de săpat în perfectă stare, luându-se măsuri de protecție împotriva surpărilor.

Toate săpăturile adânci vor fi asigurate prin sprijiniri.

Este interzis a se executa lucrări de sudură în gropi de poziție neasigurate împotriva surpării malurilor.

Se interzic orice lucrări de sudură sau tăiere cu flacără deschisă, în apropierea materialelor inflamabile.

Generatorul de acetilenă va fi instalat în timpul lucrului la o distanță de minim 12-15m de orice sursă de foc: arcul de sudură, flacără deschisă, corpuri incandescente, țigări aprinse, etc.

La sfârșitul lucrului, generatorul de acetilenă se va goli și spăla corespunzător. Se interzice cu desăvârșire lăsarea generatorului încărcat cu carbid și gaz în interior.

Manipularea tuburilor de oxigen și acetilenă se va face cu capacele de protecție și inelele de cauciuc montate, cu mare atenție, evitând lovirea și trantirea lor, iar depozitarea la adăpost de radiațiile solare.

Fumatul în apropierea generatorului de acetilenă este strict interzis.

Operațiunile de montaj se vor face numai sub supravegherea și la comanda șefului de formație.

Este interzisă circulația sau staționarea muncitorilor sub cârligul macaralelor sub sarcina ridicată sau în zona de acționare a brațelor acestora.

Înainte de începerea operațiunilor de ridicare sau coborâre a sarcinii, conducătorul instalației de ridicat este obligat să anunțe prin semnale acustice muncitorii din jur pentru a ieși din raza de acțiune a acestora.

Se interzice folosirea macaralelor auto sau pe senile dacă:

- starea cablurilor de ridicat este necorespunzătoare;
- frânele de asigurare a sarcinii nu sunt eficiente;
- nu sunt echipate cu chingi de ridicare a sarcinii omologate și în perfectă stare;
- nu sunt calate corespunzător și echipate cu contragreutăți.

Pentru operațiunile de ridicare a sarcinii, vor fi utilizate numai dispozitive de legare omologate și în perfectă stare, care vor corespunde caracteristicilor lucrărilor pentru care au fost destinate.

Este interzis lucrul pe utilaje a persoanelor neautorizate.

Personalul care acționează în raza utilajelor acționate electric sau în raza rețelilor electrice, va fi instruit pentru evitarea electrocutării.

Muncitorii care execută lucrări la înălțime vor fi asigurați prin centuri de siguranță și funii și vor purta genți pentru păstrarea sculelor.

În timpul efectuării probelor de presiune se interzice accesul în zona de lucru a personalului.

Este interzis accesul persoanelor străine în zona lucrării.

Metodele de lucru cu foc se vor executa cu luarea următoarelor măsuri:

- Lucrările de sudură nu se vor desfășura în apropierea conductei;
- Nici o lucrare cu foc (sudură, tăieri în metal, lucrul cu scule care produc scântei, etc) nu va fi făcută în apropierea conductei de transport titei.

Instalațiile și conductele lângă care urmează să se lucreze, vor fi predate constructorului de către beneficiar, pe baza unui proces verbal în care se va specifica că ele sunt pregătite conform normelor de securitate și sănătate în muncă și celor de apărare împotriva incendiilor, putându-se lucra la ele cu foc deschis și cu scule producătoare de scântei.

Este interzisă execuția lucrărilor de sudură sau operații care ar putea produce scântei la instalațiile în funcțiune, la orice aparate sau conducte în funcțiune și la instalațiile legate de cele în funcțiune. Este interzisă apropierea cu flacăra, lucrul cu scule ce pot produce scântei, sudarea și accesul utilajelor la o distanță mai mică de 10m de instalațiile în exploatare.

În toate cazurile în care există pericolul formării unui amestec exploziv, se vor lua următoarele măsuri:

- interzicerea strictă a focului;
- evitarea producerii de scântei;
- închiderea alimentării conductei;
- aerisirea imediată a conductei.

Constructorul și beneficiarul vor stabili după caz și alte măsuri pentru siguranța lucrului.

Când apar pe șantier probleme deosebite se va solicita proiectantul pentru elaborarea de eventuale prevederi speciale, astfel ca execuția să se desfășoare fără accidente umane sau materiale.

În afara măsurilor prevăzute la punctele anterioare, la execuția lucrărilor se vor respecta măsuri de Securitate și Sănătate în Muncă și Situații de Urgență la următoarele lucrări:

- Lucrări de încărcare, descărcare, depozitare;
- Săparea și astuparea șanțului;

- Transportul materialelor si utilajelor;
- Traversări de obstacole naturale si publice;
- Exploatarea, întreținerea si repararea utilajelor și mijloacelor de transport;
- Măsuri de prim ajutor.

Trecerea cu utilaje și mașini peste conductele în funcțiune și în zona de protecție se va face numai în locurile amenajate cu dale carosabile din beton armat.

CAP. IV. PROTECȚIA MEDIULUI

Prezentul proiect, prin soluțiile de proiectare alese respectă reglementările aplicabile în vigoare, referitoare la protecția mediului în România.

SURSE DE POLUANTI SI PROTECTIA FACTORILOR DE MEDIU

Influenta lucrarilor asupra factorilor de mediu

În privința influenței activității asupra factorilor de mediu: apa, aer, sol, subsol în timpul execuției lucrărilor de montaj constructorul are următoarele obligații pe care le menționăm:

- să nu polueze solul și apele cu scurgeri de carburanți și lubrefianți în timpul alimentării și activității;
- să nu arunce gunoaie sau diverse piese schimbate de la utilaje în cursuri de apă, vai (dacă este cazul) sau pe sol;
- să protejeze lucrările de orice fel din zonă.

Se vor lua măsuri de siguranță cum ar fi:

- respectarea regulamentelor de lucru și prevederile actelor de reglementare;
- în vederea evitării riscului contaminării apei de suprafață, subterană, a solului, subsolului cu carburanți sau lubrefianți, scurse accidental de la utilajele folosite, parcare, alimentarea cu carburanți, schimbările de ulei și reparațiile curente ale utilajelor se vor face numai în incinte și platforme special amenajate;
- se va acționa în scopul reducerii noxelor de emisie a motoarelor termice;
- nu va fi permisă depozitarea gunoaielor sau a deșeurilor decât în locuri special amenajate sau în lipsa acestora vor fi colectate pe șantier și transportate la depozitul de gunoi al beneficiarului.

După terminarea lucrărilor vor fi eliminate din teren și din zonă de lucru toate materialele rămase de la lucrare.

Se va dezafecta terenul ocupat cu drumuri de acces și platforme de lucru, dacă este cazul.

Prin execuția lucrărilor, care fac obiectul prezentei documentații, dacă este respectată tehnologia de execuție descrisă, nu se evacuează în mediul ambiant substanțe reziduale sau toxice care să altereze în vreun fel calitatea solului, aerului, apei de suprafață sau subterană.

În timpul execuției și la exploatarea instalațiilor se vor respecta următoarele reglementări aplicabile referitoare la protecția mediului:

A. Reglementari generale

1. Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare.

2. Legea nr. 292/2018 - privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului.

B. Factor de mediu aer

1. Legea nr. 104/2011 actualizată privind calitatea aerului înconjurător, cu modificările și completările ulterioare;

C. Factor de mediu apă

1. Lege nr. 107/1996, Legea apelor, cu modificările și completările ulterioare.

2. Lege nr. 310/2004 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996.

3. Lege nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile, cu modificările și completările ulterioare

D. Factor de mediu sol

1. Ordinul 756/1997 privind aprobarea regulamentului privind evaluarea poluării mediului (valori de referință pentru urme de elemente chimice în sol), cu modificările și completările

ulterioare;

E. Tratarea si eliminarea deseurilor

1. **Lege nr. 211/2011** privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare;
2. **Hotărâre nr. 856/2002** privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare;

F. Substanțe periculoase

1. **Hotărâre nr. 1132/2008** privind regimul bateriilor și acumulatorilor și al deșeurilor de baterii și acumulatori, cu modificările și completările ulterioare;
2. **Hotărâre nr. 59/2016** privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase, cu modificările și completările ulterioare;

Prevederi specifice

1. Deșeurile rezultate în timpul execuțiilor lucrărilor vor fi gestionate în mod exclusiv de către executantul lucrărilor.
2. La terminarea lucrărilor, terenul va fi curățat de orice urmă de deșeurii și adus la categoria de folosință inițială.

Prezentele reglementări nu sunt limitative. Dacă la execuția lucrării sau în exploatare apar probleme legate de protecția mediului, constructorul și beneficiarul vor stabili măsuri care să respecte legislația în vigoare și să preîntâmpine poluarea.

Analiza impactului de mediu

Amplasamentul lucrărilor a fost analizat din punct de vedere al protecției mediului având în vedere următoarele aspecte:

- prevederile legale în România privind protecția mediului;
- condiții climatice;
- surse de poluare a solului și zone contaminate;
- alunecări de teren, zone mlăștinoase;
- surse de alimentare cu apă pentru populație;
- evitarea afectării siturilor arheologice, a monumentelor naturii, monumentelor istorice și altor obiective de interes public;
- accesul în zonă și realizarea de drumuri noi sau consolidarea acestora;
- existența, pentru organizarea de șantier, a facilităților de alimentare cu apă.

Prin execuția lucrărilor, care fac obiectul prezentei documentații nu se evacuează în mediul ambiant substanțe reziduale sau toxice care să altereze în vreun fel calitatea solului, aerului, apei de suprafață sau subterană, impactul asupra populației, faunei, florei, solului, folosințelor, bunurilor materiale, calității și regimului cantitativ al apei.

La sfârșitul lucrării, constructorul va dezafecta zona execuției, sistematizând și refacând terenul.

Constructorul va lua toate măsurile ce se impun pentru a înlătura riscurile în ceea ce privește securitatea și sănătatea muncii și are obligația de a asigura o bună organizare a muncii, dotare tehnică corespunzătoare, prevedere și orientare judicioasă în desfășurarea proceselor de execuție.

- **descrierea impactului asupra mediului a lucrărilor** - Constructorul are obligația ca prin activitatea ce o desfășoară în șantier să nu afecteze cadrul natural din zona respectivă și nici vecinii zonei de lucru.

Are obligația de a instrui personalul pentru respectarea igienei, curățeniei și de a lua măsuri pentru prevenirea bolilor hidrice.

Personalul va fi instruit pentru respectarea curățeniei la locul de muncă și a normelor de igienă.

Resturile menajere vor fi colectate și transportate la groapa de gunoieră a localității, după obținerea în prealabil a acordului proprietarului acesteia.

Lucrările se vor executa în timpul zilei, personalul ce își va desfășura activitatea fiind transportat la și de la punctul de lucru cu mijloace auto de transport.

Constructorul va lua toate măsurile ce se impun pentru a înlătura riscurile în ceea ce privește securitatea și sănătatea muncii și are obligația de a asigura o bună organizare a muncii, dotare tehnică corespunzătoare.

MĂSURILE PENTRU PROTEJAREA FACTORILOR DE MEDIU

Pe durata executiei lucrărilor, în vederea protejării factorilor de mediu, se vor respecta următoarele măsuri enumerate mai jos:

- A. Protecția apelor
- o toate lucrările realizate în vederea efectuării lucrărilor pe apele de suprafață se vor efectua astfel încât albia, malurile și/sau digurile să fie cât mai puțin afectate;
 - o se interzice efectuarea oricăror lucrări în albia râului fără avizul organelor în drept;
 - o se interzice orice deversare de substanțe poluante sau deșeuri în apele de suprafață sau pe malurile ori vecinătatea acestora;
 - o se interzice spălarea mașinilor și/sau a utilajelor în apele de suprafață.
- B. Protecția aerului
- o În vederea diminuării emisiilor de gaze de ardere, pe durata pauzelor se vor opri motoarele de la utilaje și/sau autoutilitare;
 - o La lucrările pozate îndeosebi în soluri prăfoase (loessoide), din apropierea localităților, se vor lua măsuri de protecție a solului decopertat și depozitat pe marginea șanțului pentru evitarea antrenării particulelor de praf în aer;
 - o pe durata executiei lucrărilor la temperaturi de peste 30°C se vor executa platforme udate pe toata ampriza frontului de lucru în vederea protejării atmosferice de pulberi și praf.
- C. Protecția solului, a florei și a faunei
- o în ceea ce privește solul, funcție de tipul acestuia, se va decoperta prima dată orizontul superior, care se va depozita separat de restul pământului care va fi scos;
 - o umpluturile se vor realiza în final cu refacerea stratului vegetal, acolo unde acesta s-a decopertat și depozitat separat;
 - o nu se vor arunca, nu se vor incinera, nu se vor depozita pe sol și nici nu se vor îngropa deșeuri menajere sau alte tipuri de deșeuri (anvelope uzate, filtre de ulei, lavete, recipiente pentru vopsele etc.); deșeurile se vor depozita separat pe categorii (hârtie; ambalaje din polietilenă, metale etc.) în recipiente sau containere destinate colectării acestora;
 - o se interzice deversarea uleiurilor uzate, a combustibililor, a șlamului de carbid pe sol;
 - o se vor utiliza doar căile de acces și zonele de parcare stabilite pentru utilajele de lucru;
 - o se interzice depozitarea materialelor ce vor fi puse în opera în afara zonei de lucru.

CAP.V. CONDITII DE RECEPTIE, MASURATORI, ASPECT, CULORI, TOLERANTE

Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform cu Hotărârea Guvernului nr. 343/2017 privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Recepția finală

Recepția va fi în conformitate cu HG nr. 343/2017 privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestor, cu modificările ulterioare.

Lucrările se vor încredința numai personalului calificat și autorizat pentru execuția acestora.

Înainte de convocarea comisiei în vederea recepției constructorul va pune la dispoziția beneficiarului următoarele documente fără de care recepționarea lucrărilor de construcții montaj nu poate fi făcută, și anume:

- a. certificate de calitate pentru materialele, procurate în vederea executiei lucrărilor de construcții-montaj;
- b. procese-verbale pentru trasare lucrări și predare amplasament;

- c. procese-verbale pentru cota fundare si natura teren fundare.;
- d. procese-verbale pentru lucrari ascunse;
- e. procese verbale pe faze de executie
- b. diagrame si procese-verbale care atesta efectuarea lucrarilor;
- c. procese-verbale încheiate conform programului de calitate pe faze de executie anexat prezentei documentatii.

Lucrările se vor încredința numai personalului calificat si autorizat pentru execuția acestora.

Receptia se efectueaza atât la lucrari noi cât si la interventiile în timp asupra constructiilor.

Receptia se realizeaza în doua etape:

- receptie la terminarea lucrarilor;
- receptia finala la expirarea perioadei de garantie, prevazuta în contract.

Receptiile la terminarea lucrarilor se vor organiza de catre investitori (beneficiarul lucrarilor).

Receptia se poate face prin acordul partilor sau în cazul în care partile nu ajung la un acord pentru rezolvarea neînțelegerilor ivite cu ocazia încheierii procesului-verbal de receptie, ele se pot adresa instantei judecatoresti competente.

Investitorul va organiza inceperea receptiei în maximum 15 zile calendaristice de la notificarea terminarii lucrarilor si va comunica data stabilita urmatorilor:

- membrilor comisiei de receptie formata din minim 5 persoane;
- executantului;
- proiectantului;
- reprezentantii administratiei locale;
- reprezentantii organelor de control în constructii.

Receptia finala este convocata de investitor în cel mult 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie prevazuta în contract.

La receptia lucrarilor se vor accepta tolerante conform “Normativ tehnic departamental experimental” privind conditiile de receptie a lucrarilor.

CAP.VI. INSTRUCȚIUNI PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE A LUCRARILOR PE ÎNTREAGA DURATA DE EXISTENȚA A ACESTORA COROBORAT CU LUCRARILE DE ÎNTREȚINERE SI REPARATII

Urmărirea comportării în exploatare a aparaturii proiectate se face în conformitate cu prescripțiile legislației în vigoare, având la baza prevederile Normativului privind comportarea în timp a construcțiilor, indicativ P 130-1999.

Urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor sunt componente ale sistemului calitatii în construcții.

În conformitate cu prevederile Legii 10/95(cu modificările și completările ulterioare), HG nr. 766/1997 (cu modificările și completările ulterioare) și Indicativ P 130-1999, urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face pe toată durata de existență a acestora și cuprinde ansamblu de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor.

Urmărirea comportării în exploatare se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii la exploatare.

Comportarea în exploatare a unei construcții reflectă durabilitatea acesteia, respectiv menținerea în timp a performanțelor sale.

Elaborarea instrucțiunilor de urmărire în timp a lucrarilor propuse în cadrul obiectivului de investiții țin cont de următoarele elemente:

- specificul categoriilor de lucrari propuse;
- categoria de importanta a complexului de lucrari;
- caracteristicile hidrogeologice ale amplasamentului lucrarilor propuse;
- caracteristicile constructive ale lucrarilor;
- particularitățile terenului de fundare;

- marimea si durata solicitarilor la care sunt supuse lucrarile.

Supravegherea comportarii în exploatare se face prin:

- urmarirea curenta, vizual;
- urmarirea speciala, pe baza de masuratori cu aparate si dispozitive.

Urmărirea curenta este o activitate sistematica de observare a starii tehnice a constructiilor, care corelata cu activitatea de întreținere, are scopul de a mentine proprietatile de exploatare a acestora.

În cadrul urmăririi curente corespunzătoare lucrărilor se efectuează controlul de aproape, prin parcurgerea traseului de către liniori, fără modificarea programului de exploatare.

Prin observatii directe vizuale sau cu mijloace simple se vor urmări în principal:

- functionalitatea si integritatea lucrarilor propuse;
- consecintele solicitarilor exceptionale (seisme etc.).

Frecventa observatiilor directe vizuale se face zilnic prin vizionarea amplasamentului.

Aspectele, fenomenele si parametrii care se supun urmaririi curente sunt:

- modificarile tehnice in parametrii de functionare;
- precipitatii;
- vibratii;
- seisme;
- modificari ale caracteristicilor fizico-mecanice ale elementelor constructiei si terenului de fundare;
- starea lucrarilor si terenului de fundare (fisuri, crapaturi, exfolieri).
- factorii care contribuie la deteriorarea lucrarilor propuse în cadrul acestei documentatii sunt aceiasi cu masuri si lucrari planificate;
- masuri si lucrari neplanificate (accidentale – ce se impun în cazul avariilor, calamitatilor etc.).

Masurile si lucrarile de întreținere se executa în tot cursul anului.

Lucrarile si masurile de întreținere si reparatii, dictate de rezultatul urmarii continue a comportarii în exploatarea lucrărilor trebuie sa îndeplineasca urmatoarele conditii:

- sa pastreze în stare de functionare toate lucrarile.
- sa pastreze elementele initiale date de executie conform cu proiectul.

Cei care contribuie la declansarea si dezvoltarea proceselor de degradare si anume:

- factori naturali;
- factori social-economici.

Masurile si lucrarile de întreținere si cele de reparatii ce se propun pentru categoriile de lucrari din cadrul obiectivului de investitii pot fi grupate astfel:

- masuri si lucrari planificate;
- masuri si lucrari neplanificate (accidentale – ce se impun în cazul inundatiilor, seismelor, alunecarilor de teren etc.).

Prin interventia beneficiarului cu lucrari de reparatii imediat dupa deteriorarile aparute, se evita degradarea în continuare a lucrărilor executate si ridicarea nivelului cheltuielilor de întreținere.

Lucrarile de reparatii curente constau din lucrarile de remediere a deformatiilor, a deteriorarilor de mica importanta. Toate instructiunile privind urmarirea comportarii în exploatare, precum si lucrarile de întreținere si reparatii se vor regasi în detaliu în Regulamentul de exploatare comandat de beneficiar, iar organizarea urmaririi directe a comportarii constructiilor revine în sarcina proprietarilor (beneficiarilor de lucrari), care o executa cu personal si mijloace proprii sau prin intermediul unei firme abilitata în aceasta activitate.

CAP.VII. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR – CALITATEA IN CONSTRUCTII

Calitatea constructiilor este definita prin Legea nr. 10/1995 republicata în 2016 cu modificarile ulterioare, si este rezultatul totalitatii performantelor de comportare a acestora în exploatare, în scopul satisfacerii, pe întreaga durata de existenta a exigentelor utilizatorilor si colectivitatilor.

Verificarea calitatii executiei constructiilor **este obligatorie** si se efectueaza de catre **investitori** prin diriginti de specialitate sau prin agenti economici de consultanta specializati.

Executantii lucrarilor de interventie asupra constructiilor au obligatia sa respecte prevederile din proiectele elaborate, luând toate masurile pentru asigurarea lucrarilor.

Prezentul proiect contine lucrari de echipamente si instalatii tehnologice (conduce de transport titei) si conform legislatiei mentionate proiectul a fost verificat de catre verificator de proiecte atestat M.E.F.

Beneficiarul și constructorul vor dispune de personal de control calificat capabil să asigure serviciile de control pentru:

- trasarea lucrărilor pe teren;
- săpături pentru lucrari hidrotehnice;
- executia lucrarilor hidrotehnice;
- săpături pentru conducte îngropate;
- montare conducte;
- izolarea conductelor.

VII.1. Prevederi cu privire la controlul de calitate pe faze de execuție și urmărirea comportării în timp a construcției

Se vor respecta prevederile Legii nr. 10/1995 (republicata in 2016, cu modificarile si completarile ulterioare) privind calitatea în constructii si documentelor conexe, cu privire la calitatea în construcții.

Este obligatoriu a se încheia procese-verbale privind corectitudinea și calitatea lucrărilor ascunse. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se face conform normelor tehnice privind întocmirea instrucțiunilor de urmărire a construcțiilor.

VII.2. Procedee de investigare, urmărire și măsuri

În cadrul proiectului, urmărirea și supravegherea construcțiilor se va efectua conform Instrucțiunilor tehnice și a Fișelor de verificare pe părți date de normativul departamental Indicativ 100/1619 RU.

Calitatea constructiilor este definita prin Legea nr. 10/1995 (republicata in 2016, cu modificarile si completarile ulterioare) si este rezultatul totalitatii performantelor de comportare a acestora în exploatare, în scopul satisfacerii, pe întreaga durata de existenta a exigentelor utilizatorilor si colectivitatilor.

Verificarea calitatii, executiei constructiilor **este obligatorie** si se efectueaza de catre **investitori** prin diriginti de specialitate sau prin agenti economici de consultanta specializati.

Expertizele tehnice ale proiectelor si constructiilor se efectueaza numai de catre experti tehnici atestati. Specialistii verificatori de proiecte atestati raspund în mod solidar cu proiectantul în ceea ce priveste asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor proiectului.

CAP.VIII. CARTEA TEHNICA

Toate elementele constructive si documentele care se incheie cu ocazia executarii si punerii in functiune a lucrarilor proiectate se ataseaza la cartea tehnica a constructiei.

Cartea Tehnică a Construcției este colecția de documentații tehnice care cuprinde actele de evidență a activității depuse în vederea realizării obiectivului de construcție și a verificărilor și măsurilor luate în perioada de proiectare, de execuție și în cursul exploatării construcțiilor. Scopul întocmirii Cărții Tehnice a construcțiilor este de a pune la dispoziție elementele necesare pentru:

- cunoașterea principalelor caracteristici de calitate;
- normala exploatare și întreținere a construcției;
- stabilirea cauzelor eventualelor deficiențe intervenite în comportare;
- stabilirea și executarea de reparații, consolidări și modificări în condițiile legii;
- culegerea de date și informații necesare îmbunătățirii prescripțiilor tehnice și cercetării tehnice în construcții.

Cartea Tehnică a Construcției se întocmește pentru toate obiectivele de construcții definitive, indiferent de natura fondurilor din care sunt realizate sau natura proprietății asupra lor.- v. broșura C.O.C.C. – S.A. București din 1997.

CAP.IX. CONTROL DE AUTOR

Proiectantul are dreptul conform legii de a controla calitatea executiei lucrarilor în tot timpul operatiilor de constructii-montaj. Va raspunde la toate solicitarile beneficiarului si constructorului stipulate în «Program privind controlul de calitate pe faze de executie a lucrarilor», parte integranta din aceasta documentatie.

Orice modificare de soluție față de cele prezentate în cadrul documentației nu se va realiza decat cu avizul scris prealabil al proiectantului de specialitate.

CAP.X . GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI

Este anexat prezentului **Caiet de Sarcini**.

CAP.XI. PROGRAME PE FAZE DETERMINANTE

Conform programelor anexate prezentului **Caiet de Sarcini**.

Intocmit,
Ing. Radu Florin



SEF PROIECT,
Ing. Costea Paul



Verificat,
/Ing. Benone Matei

