

**INLOCUIRE CONDUCTA Ø6 5/8" DEPOZIT PETROM
ORZOAIA DE SUS – STATIE TITEI URLATI CONPET**

CAIET DE SARCINI – PROTECȚIE CATODICĂ

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

CUPRINS

1. SCOPUL LUCRĂRILOR.....	3
2 GENERALITĂȚI.....	3
3. STANDARDE ȘI DOCUMENTE CU CARACTER NORMATIV CE TREBUIE RESPECTATE LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE PROTECȚIE ANTICOROSIVĂ.....	3
4. DESCRIEREA LUCRĂRILOR	4
4.1. PROTECȚIA ANTICOROSIVĂ PASIVĂ A CONDUCTEI	4
4.2. PREGĂTIREA PENTRU PROTECȚIE CATODICĂ	9
5. PROBE, ÎNCERCĂRI, INSPECȚII ȘI TESTE	12
5.1. GENERALITĂȚI	12
5.2. TESTAREA ELEMENTELOR COMPONENTE.....	13
5.3. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIEI DE PROTECȚIE CATODICĂ.....	15
6. MARCARE ȘI IDENTIFICARE.....	16
7. SCULE ȘI DISPOZITIVE SPECIALE	16
8. AMBALAREA ȘI DOCUMENTELE ÎNȘOȚITOARE ALE COLETULUI DE LIVRARE .	16
9. MĂSURI PRIVIND SECURITATEA ȘI PROTECȚIA MUNCII.....	17
10. MĂSURI DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR	19
11. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR.....	20
12. ORDINEA DE PRECEDENȚĂ.....	20

ANEXE:

FOAIE DE DATE – CABLU CYY 1X6MMP

FOAIE DE DATE – CABLU CYY 1X25MMP

FOAIE DE DATE – PRIZA DE POTENTIAL TIP METALICA CU STEGULET

FOAIE DE DATE - PRIZA DE POTENTIAL TIP CUTIE

FAOIE DE DATE – IMBINARE ELECTROIZOLANTA MONBLOC

FOAIE DE DATE – ANOD DE ZINC

FOAIE DE DATE – MANSON TERMOCONTRACTIL PENTRU SUDURI

FOAIE DE DATE–MANSON TERMOCONTRACTIL PENTRU IMBINARE ELECTROIZOLANTA

FOAIE DE DATE – BENZI TERMOCONTRACTILE APLICATE LA CALD

FOAIE DE DATE – BENZI TERMOCONTRACTILE APLICATE LA RECE

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 Ø6 5/8" Urziceni – Ploiesti (tronsonul 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 căreia 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 supratere. 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 21809-1 - 2011: Industria de petrol și gaze. Izolații externe pentru conductele îngropate sau imersate folosite în sistemele de transport. Partea 1. Izolații de polietilenă și polipropilenă extrudată aplicate în 3 straturi.
- 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 construcții 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 catodica. Acoperiri organice exterioare pentru protectia impotriva coroziunii conductelor de otel ingropate sau imersate in conjunctie cu protectia catodica . Benzi si materiale termocontractile .
- DIN 30670/1991: Izolații de polietilena pentru conducte de otel
- 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 a construcțiilor metalice îngropate
- NACE RP 0196 / 1996
- Manual Metodologic Conpet
- Standard de Firma Conpet

4. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

4.1. PROTECȚIA ANTICOROSIVĂ PASIVĂ A CONDUCTEI

4.1.1. Pregătirea suprafețelor metalice pentru izolare

Nota :

Pregatirea suprafețelor metalice pentru izolare se realizeaza in baza pentru conducta preizolata sau in teren pentru zonele de sudura , zonele de curbe, tuburile de protectie, etc.

- Înainte de aplicarea protecției anticorosive, suprafața conductei va fi curățată de impurități (praf, săruri, rugină, contaminanți organici etc.), de bavuri, scorii, țunder, de stratul de protecție anticorosivă 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 8501/1-1998 și SIS 055900-80 sau grad de curățire 2, conform STAS 10166/1-77. Profilul suprafeței sablate va fi de 25 ÷ 50 μm.
- Pentru curățirea suprafețelor metalice pe șantier, se admite gradul de curățire ST3 conform ISO 8501/1-1998 și SIS 055900-80 sau grad de curățire 3 conform STAS 10166/1-77 (dacă 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 conducta se vor izola cu manșoane de polietilena termocontractilă. Imbinările electroizolante se vor izola cu manșoane termocontractile. Se vor utiliza benzi termocontractile pentru izolarea curbilor, pentru reparații, etc. Se vor utiliza benzi de polietilena aplicate la rece cu suprapunere 50% - sistem C 50, cu grosime minimă 3 mm pentru izolarea tuburilor de protecție.

Izolația este compusă din:

- primer (grund);
- mastic (pentru nivelarea la suduri și locul de conexiune cabluri);
- polietilena extrudată aplicată în fabrică;
- manșoane termocontractile pentru suduri și imbinări electroizolante;
- benzi de polietilena aplicate 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 izolatiei

Izolația anticorosivă ce se aplica în teren, va fi după cum urmează:

- zonele de sudură ale cupoanelor de conductă se izolează anticorosiv cu manșoane termocontractile;
- curbele se izoleaza anticorosiv cu bandă termocontractilă aplicată la cald cu suprapunere de 50%.
- zonele de conexiune ale cablurilor se izoleaza anticorosiv cu mastic (pentru nivelarea suprafetelor) și bandă termocontractilă. In cazul in care decupajul realizat in 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, fâșiile de bandă termocontractilă vor avea o suprapunere de 50%. Se va avea în vedere ca suprapunerea benzii folosite la reizolare peste izolatia ezistenta pe conducta pe fiecare parte a decupajului să fie de minim 150mm.
- tuburile de protecție se va izola cu bandă din polietilena aplicată la rece cu suprapunere 50%, sistem C50, grosime minima 3mm.
- imbinarile elctroizolante monobloc montate ingropat se vor izola cu mansoane termocontractile.
- reparatiile se realizeaza cu mastic (pentru izolarea suprafetelor) si banda termocontractila. Se va avea in vedere suprapunerea benzii folosite la reparatie peste izolația existentă pe conducta pe fiecare parte a zonei ce se repara sa fie de minim 150mm.

Materialele termocontractile folosite pentru izolarea și repararea izolației în teren vor corespunde specificațiilor tehnice anexate.

Nota 1 :

Toate materialele necesare realizarii izolatiei se vor achizitiona de la acelasi producator pentru a se evita situații de incompatibilitate între materiale.

Nota 2 :

La trecerea de la montaj îngropat la montaj aerian conducta se va izola cu același tip de izolație până la o înălțime de cel puțin 0,3 m de la suprafața solului.

4.1.4. Aplicarea izolației (mansoane termocontractile, banda termocontractila sau benzi la rece) la zonele de sudura, curbe, la zonele de cuplare conducta veche/conducta noua, la tuburile 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 150 mm, 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 conductă, 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 izolației realizate cu banda termocontractila peste izolația de polietilena extrudată va fi de minim 150mm.

c. Aplicarea benzii la rece

- Se pregătește suprafața metalică conform subcapitol 4.1.1;

- Se incalzeste teava la peste 5°C peste punctul de roua (in cazul conditiilor climatice reci);
- Se infasoara elicoidal banda din polietilena peste suprafata metalica ce se izoleaza cu suprapunere banda/banda precizata la punctul 4.1.3.;

d. Aplicarea mansoanelor termocontractile

- Se pregateste suprafata metalica 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, mansonul aplicat sa se suprapuna minim 150 mm peste izolatia de polietilena extrudata 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;
- In cazul mansoanelor pentru imbinarile electroizolante se va avea grija ca temperature de incalzire sa nu distruga elementele electroizolante ale imbinarilor monobloc.

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 si materialul de izolare (mansonul termocontractil, banda termocontractila 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 indicata de producatorul acestora si se vor folosi numai utilaje si materiale agreeate de acesta si omologate conform legislatiei in 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 (cupoanelor de conducta) 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 Ø6 5/8" Depozit Petrom Orzoaia de Sus – Stație titei Urlati, pentru injectia de curent de la SPC Urlati (existenta), dar și pentru urmărirea în timp a funcționării grupurilor de anodi și a imbinarilor electroizolante ce se montează la capetele conductei, se montează prize de potențial. Amplasarea prizelor de potențial se realizează conform planului de situație anexat prezentului memoriu tehnologic pentru tronsonul ce se înlocuiește.

Priza de potențial ce se montează la pichetul topo 1 este priza de potențial tip cutie plan atasat memoriu tehnic.

Toate celelalte prize care se montează sunt prize tip metalic cu steguleț plan atasat memoriu tehnic și se vor amplasa la pichetii topo 14, 39, 46, 50, 56, 62 și 107.

La grupurile de anodi de zinc montate pentru drenarea curenților de dispersie ce pot apărea la intersecția (paralelismul) cu LEA și pentru legarea conductei la pământ (conform standard Conpet și SR 7335/12), circuitul conductă - priză de potențial și circuitul priză de potențial - anodi de zinc vor fi realizate cu cablu CYY 1 x 25 mm². Circuitul de injecție de la cabina SPC existentă la Depozitul Urlati și priza de potențial de la pichetul topo 1 se va realiza cu cablu de cupru CYY 1 x 25 mm². Circuitele priză de potențial – conductă sau tuburi protecție (circuitele de măsură potențial) vor fi realizate cu cablu CYY 1x6 mm².

Pe conductă se vor monta tuburi de protecție la pichetii topo : 14, 39, 46, 50, 56 și 62.

Circuitele dintre tuburile de protecție și prizele de potențial se vor realiza cu cablu CYY 1x6 mm².

Circuitele dintre conductă și prizele de potențial la pichetii topo 46, 50, 56 și 62 se vor realiza cu cablu CYY 1x6 mm².

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 3 mm.

Contactul din priza de potențial de la pichetul topo1 dintre conductă - partea protejată catodic și cablul ce realizează legătura cu cabina SPC existentă se va realiza cu o rezistență reglabilă de putere de tip BGR 6250 sau similar.

Detaliile conexiunilor cablurilor în prizele de potențial sunt prezentate în planul atasat memoriului tehnic.

Prizele de potențial și cablurile utilizate vor trebui să corespundă foilor de date anexate.

4.2.2. Protecția catodică și legare la pământ

Conductă de transport Ø6 5/8" Depozit Petrom Orzoaia de Sus – Stație titei Urlati se va proteja catodic cu injecție de curent cu stația de protecție catodică existentă la Depozitul Urlati. Astfel din cabina SPC existentă la Depozit Urlati (bornă negativă a cabinei) se va monta un cablu de injecție CYY 1x25 mm² până la priza de potențial ce se va monta la pichetul topo 1. Pentru a se putea realiza reglarea potențialului conductei, în interiorul prizei de potențial de la pichetul topo 1 se va monta o rezistență reglabilă de putere de tip BGR 6250 sau similar. Montarea cablului se va realiza conform planului atasat memoriului tehnic.

La pichetii topo 14 și 39 se vor monta grupuri de anodi de sacrificiu de zinc al căror rol este de a lega la pământ conductă și de a permite drenarea eventualilor curenți de dispersie ce pot apărea la zona de paralelism cu LEA. Fiecare grup de anodi va fi alcătuit din câte 4 anodi de sacrificiu de zinc.

Calculul necesarului de curent al conductei (tronsonul ce se înlocuiește)

Curentul necesar pentru protectia catodica se calculeaza cu formula:

$$I_{\text{tot}} = J \times F_c \times 2\pi r L \text{ (ISO 15589)}$$

unde avem:

J este densitatea de curent de proiectare pentru otel neizolat pe metru patrat;

F_c este un factor de imbatranire a izolatiei, adimensional;

r este raza conductei, exprimata in metri;

L este lungimea conductei, exprimata in metri.

Deci avem:

- Pentru conducta Ø6 5/8”:

$$I_{\text{tot}} = 0,4 \times 2\pi \times 0,084 \times 1440 = 304 \text{ mAmperi.}$$

Necesarul de curent pentru tronsonul de conducta ce se inlocuieste va fi asigurat de statia de protectie catodica existenta la Depozit Urlati ce poate asigura necesarul de curent al intregii conducte, statie ce actualmente asigura protectia catodica a conductei Depozit Urlati - Ploiesti.

Grupurile de anodi de sacrificiu de zinc ce sunt montate pentru drenarea curentilor de dispersie si pentru legarea la pamant a conductei sunt prezentate in planurile de situatie anexate si sunt montate la pichetii topo 14 si 39.

Fiecare grup de anodi de zinc este compus din cate 4 anodi de sacrificiu de zinc.

Legarea la conducta a anozilor de zinc este prezentata in planul atasat memoriului tehnic iar anodul galvanic (de zinc) pentru legare la pamant este prezentat in planul topo atasat memoriului tehnic.

Pentru separarea electrică a conductei noi de transport titei față de ambele capete ale conductei catre Depozit Petrom Orzoaia si Depozit Conpet Urlati, s-au prevăzut îmbinari electroizolante monobloc.

Acestea se vor monta îngropat și vor fi dimensionate corespunzător diametrului și presiunii de lucru a conductei, astfel se vor monta imbinari electroizolante monobloc avand Dn 168,3 si Pn 64 bar la ambele capete ale conductei – pichet topo 1 si pichet topo 107.

Ambele imbinari electroizolante se vor monta ingropat.

Imbinarile electroizolante vor corespunde foilor de date anexate.

Suprafata interioara a imbinarilor electroizolante monobloc trebuie in mod obligatoriu sa fie izolata cu rasina epoxidica bicomponenta sau similar rezistenta la temperatura de lucru a conductei.

Calculul rezistentei de dispersie al legarilor la pamant

Se va lua in calcul cea mai mare valoare a rezistivitatii solului si anume:

- rezistivitatea solului in zona punctului topo 11 $\rho_{1m} = 51,22 \text{ } \Omega\text{m}$, $\rho_{2m} = 44,09 \text{ } \Omega\text{m}$.

Rezistența de dispersie pentru 1 anod de zinc montat vertical se calculează cu formula:

$$R_{pv} = 0,366 \times \rho / l \times (\lg 2l/d + 1/2 \lg(4t+l)/(4t-l)) \quad (\text{Normativ I7})$$

Unde avem:

R_{pv} – rezistența de dispersie pentru 1 anod montat vertical;

ρ – rezistivitatea solului la zona de montare;

l – lungimea anodului;

d – diametrul anodului;

q – adâncimea de îngropare a anodului;

$$t = q + l/2 = 2,7 + 1,2/2 = 3,3.$$

Rezultă:

$$R_{pv} = 0,366 \times 51,22/1,2 \times (\lg 2,4/0,1 + 1/2 \lg (4 \times 3,3 + 1,2)/(4 \times 3,3 - 1,2));$$

$$R_{pv} = 15,62 \times 1,42 = 22,18 \, \Omega.$$

Rezistența de dispersie pentru un număr de 4 anodi zinc se calculează cu formula:

$$R_{pvg} = R_{pv}/(u \times n).$$

Unde avem:

R_{pvg} – rezistența de dispersie pentru un grup de anodi;

R_{pv} – rezistența de dispersie pentru un anod;

u – coeficient de corecție (0,8 pentru anod montat vertical);

n – numărul anozilor.

Rezultă:

$$R_{pvg} = 22,18 / (0,8 \times 4);$$

$$R_{pvg} = 6,94 \, \Omega.$$

Rezistența de dispersie este mai mică decât valoarea maximă admisă de 10 ohmi.

Nota:

Cu toate acestea, dacă în urma măsurătorilor la faza de punere în funcțiune nu se obțin valori inferioare valorii de 10 ohmi se vor mai adăuga anodi până la obținerea unor valori mai mici decât valoarea maximă admisă de 10 ohmi.

Anodi de zinc vor corespunde foilor 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 (daca 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 anozii de sacrificiu.
- Se verifică marcajul cablurilor.

- Se verifică secțiunea și caracteristicile cablurilor.

5.2.2. Testarea prizelor de potential

- 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 imbinarilor electroizolante

- Se verifică forma, dimensiunile și aspectul.
- Se verifică izolația acestora.
- Se verifică dacă imbinarea corespunde din punct de vedere al rezistenței electrice.

5.2.4. 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 ;
- Se vor efectua măsurători ale potențialului natural al conductei ;
- Se vor efectua măsurători după conectarea la SPC a conductei ;
- Se vor efectua măsurători după polarizarea conductei ;
- 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.

5.2.5. 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.

5.2.6. 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.

Parametri necesari la punerea în funcțiune sunt:

a. Legările la pământ de pe traseul conductei 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 că (,) conducta de transport titei Ø6 5/8” Depozit Petrom Orzoaia de Sus – Stație titei Urlati este protejată catodic cu injecție de curent (stația de protecție catodică – SPC Urlati)

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 catodică vor fi puse în exploatare la parametrii proiectați.

Punerea în funcțiune a sistemului de protecție catodică se va realiza după cum urmează:

- se vor citi toate potențialele la prizele de potențial, valorile măsurate urmând a fi notate într-un tabel;
- se vor citi valorile potențialelor anozilor în gol;
- se vor conecta anozii la conducta;
- se va conecta cablul de la cabina SPC la conducta prin scurtcircuitarea bornelor în priza de potențial de la pichetul topo 1;
- se va regla potențialul Off astfel încât să aibă valori inferioare valorii de 1200 mV;
- se va lăsa conducta să se polarizeze timp de 72 de ore;
- după 72 de ore se vor citi potențialele la toate prizele de potențial și se vor nota într-un tabel;

- se va regla din nou potentialul Off astfel incat valoarea maxima sa fie inferioara valorii de -1200 mV;
- teste de interactiune cu alte conducte se vor realiza in mod obligatoriu (daca exista alte conducte cu sisteme de protectie catodica).

Nota :

Avand in vedere faptul ca Statia de Protectie Catodica existenta la Depozitul Uralati este de tip automata, iar reglarea curentului de iesire se va realiza fata de conducta de transport titei Depozit Uralati - Ploiesti, pentru o precizie ridicata si pentru mentinerea unui potential Off cuprins intre -850 mV si – 1200 mV pe conducta ce se inlocuieste de la Depozit Petrom Orzoaia de Sud la depozit Conpet Uralati reglarea potentialului se va realiza odata cu verificarile periodice ale cabinei SPC. In cazul in care la punerea in functiune, nu se poate regla potentialul la valori mai mici de -1200 mV (potential Off) se vor mai adauga rezistente reglabile sau fixe pana la obtinerea unei asemenea valori. Se va acorda o atentie deosebita reglarii potentialului deoarece la valori superioare valorii de -1200 mV (potential Off) apare fenomenul de desprindere catodica a izolatiei conductei!

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 daca 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 , 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 munca 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.

Conducatorii utilajelor (automacara, autoscara, autotelescop, tractor, etc.) repartizați la lucrare sunt direct subordonați șefului de echipa, care are obligația de a-i instrui în funcție de specificul lucrărilor care se execută.

În timpul execuției lucrărilor ca și în exploatare se vor lua măsuri pentru înlăturarea pericolelor de accidentare prin electrocutare.

La executarea sapaturii pentru șanturi se vor lua măsuri speciale de evitare a loviturii cablurilor sau conductelor subterane. Executarea lucrărilor de săpături pe traseele de cabluri sau conducte se face numai cu mijloace manuale.

Utilizarea mijloacelor mecanizate pentru sapat este admisă numai în cazul lucrărilor noi, pe traseele despre care se știe cu certitudine ca nu există cabluri sau conducte.

Personalul executant este obligat să anunțe șeful de lucrare în cazul dezgropării unor instalații (cabluri, conducte, etc.), continuarea fiind permisă numai în după identificarea instalației respective și aprobarea șefului de lucrare și a beneficiarului.

În apropierea cablurilor dezgropate se montează indicatorul de interdicere: "STAI! PERICOL DE MOARTE".

Personalul care lucreaza lângă sau la părțile aflate de obicei sub tensiune trebuie să fie dotat cu mijloace de protecție pentru:

- protecția contra electrocutării;
- verificarea lipsei sau prezenței tensiunii;
- asigurarea personalului contra apariției accidentale a tensiunii la locul de muncă;
- delimitarea zonelor protejate și zonelor de lucru;
- avertizare și semnalizare vizuală;
- protecția contra acțiunii arcului electric, a produselor de ardere, etc.

Mijloacele de producție enumerate trebuie încercate periodic în laboratoare de specialitate și verificate înainte de fiecare folosire.

Echipele de muncitori trebuie să fie dotate cu echipament de lucru și protecție, cu scule, unelte și dispozitive care trebuie verificate și reparate periodic.

Un accidentat prin electrocutare trebuie scos cât mai repede posibil de sub acțiunea curentului electric. Imediat ce victima a fost scoasă de sub acțiunea curentului electric i se va face respirație artificială care va continua fără întrerupere până la revenirea la normal sau până la sosirea medicului. Se verifică dacă limba este înghițită; în acest caz aceasta se va trage afară.

Prin grija beneficiarului se vor întocmi și afișa la locurile de muncă instrucțiuni specifice de exploatare și protecția muncii.

10. MĂSURI DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Execuția lucrărilor de protecție anticorosivă se va desfășura cu strictă respectare a normelor în vigoare, privind lucrul cu substanțe inflamabile.

Se interzice:

- utilizarea echipamentelor electrice și uneltelor neconforme normelor în vigoare referitoare la medii cu risc de explozie;
- prezența surselor de foc deschis (scântei, flăcări, fumat).

Se vor lua măsuri de eliminare a electricității statice produse în cursul vehiculării materialelor de izolare și vopsire sau al lucrului personalului.

Dacă produsele de izolare sau vopsire sunt utilizate în spații închise este obligatorie utilizarea echipamentelor în construcție antiexplozivă.

Recipientii utilizați pentru depozitarea materialelor de vopsire vor fi legați la centura de împănțare.

Recipientii goi rețin vapori de solvenți și deci sunt periculoși în ceea ce privește riscul de incendiu și explozie.

Se va asigura un sistem de stingere a incendiilor eficient. Materialele utilizate pentru stingerea incendiilor sunt: CO₂, Halon 1211 (BCF), pulbere chimică, nisip. Apa se utilizează numai pentru protecție prin răcire.

11. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Activitățile de protecție anticorosivă pasivă și activă se vor desfășura cu înlăturarea oricărui risc de poluare a mediului înconjurător.

Toate materialele de bază, conexe sau ajutătoare folosite în decursul procesului tehnologic, susceptibile de a polua mediul vor fi colectate, depozitate și distruse conform normelor legale în vigoare.

12. 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.

Intocmit,
Ing. Constantin Cosmin

