



## EXPCORO DESIGN S.R.L

INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA  
EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE



Nr. certificat : 6027  
ISO 9001:2015



Nr. certificat : 3497  
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 2213  
OHSAS 18001:2007

Adresa: Strada Abator , nr.14, Băicoi, Prahova  
Telefon: 0741 176 099  
E-mail: expcoro@yahoo.com

Registrul comertului: J29/122/2008  
Cod unic de inregistrare: RO 23101730  
Capital social: 200 lei

BĂICOI - ROMÂNIA

### INLOCUIREA UNUI TRONSON DIN CONDUCTA Ø 6 5/8" URZICENI - ALBESTI, PE O LUNGIME DE 1500 ML, ZONA LOC. PAREPA

CAIET DE SARCINI – PROTECȚIE CATODICĂ

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

## C U P R I N S

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 .....	5
4.2. PREGĂTIREA PENTRU PROTECȚIE CATODICĂ.....	10
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 .....	14
6. MARCARE ȘI IDENTIFICARE.....	15
7. SCULE ȘI DISPOZITIVE SPECIALE.....	16
8. AMBALAREA ȘI DOCUMENTELE ÎNSOȚITOARE ALE COLETULUI DE LIVRARE ..	16
9. MĂSURI PRIVIND SECURITATEA ȘI PROTECȚIA MUNCII .....	16
10. MĂSURI DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR .....	19
11. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR.....	19
12. ORDINEA DE PRECEDENȚĂ.....	20

### ANEXE:

**FOAIE DE DATE – CABLU CYY 1X6MMP**

**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**

**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 careia 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 supraterane. 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 anticorozivă 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 anticorozivă. 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 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, etc.**

- Înainte de aplicarea protecție anticorrosive, suprafața conductei va fi curățată de impurități (praf, săruri, rugină, contaminanți organici etc.), de bavuri, scorii, țunder, de stratul de protecție anticorrosivă 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<sup>1/2</sup> - 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 mansoane de polietilena termocontractilă. 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 zonelor de cuplare (conducta veche/conducta nouă).

La zonele de sudură conducta înlocuită/conducta ce nu se înlocuiește pe partea de conductă ce nu se înlocuiește (și care este izolată cu bitum), pe o lungime de circa 50cm se va

izola conducta cu sistem de benzi de polietilenă aplicată la rece cu suprapunere 50% - sistem C 50, grosimea minimă 3 mm.

Izolația este compusă din:

- primer (grund);
- mastic (pentru nivelarea la suduri și locul de conexiune cabluri);
- polietilena extrudată aplicată în fabrică;
- manșoane 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 Raportul de încercare rezistivitate sol nr. 116/09.01.2023, anexat memoriului tehnic Protecție Catodică.

Măsurătorile au fost executate cu aparat verificat metrologic.

#### 4.1.3. Structura izolației

Izolația anticorozivă ce se aplică în teren, va fi după cum urmează:

- zonele de sudură ale cupoanelor de conductă se izolează anticoroziv cu manșoane termocontractile;
- curbele se izolează anticoroziv cu bandă termocontractilă aplicată la cald cu suprapunere de 50%.
- 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, fâșiile de bandă termocontractilă vor avea o suprapunere de 50%. Se va avea în vedere ca suprapunerea benzii folosite la reisolare peste izolația existentă pe conductă pe fiecare parte a decupajului să fie de minim 150mm.
- 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), se va izola conducta cu

sistem de benzi de polietilena aplicata la rece cu suprapunere 50%, sistem C50, grosime minima 3 mm.

- 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, 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 rouă (în cazul condițiilor climatice reci);
- Se înfășoară elicoidal banda termocontractilă peste suprafața metalică ce se izolează cu suprapunere bandă/bandă precizată la punctul 4.1.3.;
- Se încălzește de la exterior banda termocontractilă 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 izolatiei realizate cu banda termocontractilă peste izolția de polietilenă extrudată 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 rouă (în cazul condițiilor climatice reci);
- Se înfășoară elicoidal banda din polietilenă peste suprafața metalică ce se izolează cu suprapunere bandă/bandă precizată la punctul 4.1.3.;

#### **d. Aplicarea manșoanelor 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 că, la final, manșonul aplicat să se suprapună minim 150 mm peste izolția de polietilenă 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 ( dacă 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 polietilenă) 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 Ø6 5/8" Urziceni – Ploiesti (tronsonul ce se inlocuieste), dar și pentru urmărirea în timp a funcționării grupului de anozii, se montează prize de potențial. Amplasarea prizelor de potențial se realizează conform planurilor de situație anexate prezentului memoriu tehnologic pentru tronsonul ce se inlocuieste.

#### - **Tronson T1:**

Toate prizele care se montează sunt prize tip metalic cu stegulet.

La grupul de anozii de zinc montat pentru egalizarea potențialului între conducta nouă și cea veche, circuitul conducta - priză de potențial și circuitul priză de potențial - anozii de zinc vor fi realizate cu cablu CYY 1 x 25 mm<sup>2</sup>. Circuitele priză de potențial – conducta (circuitele de măsură potențial) vor fi realizate cu cablu CYY 1x6 mm<sup>2</sup>.

Contactele din prizele de potențial corespunzătoare circuitului electric grupuri anozii de zinc – conductă se vor lega între ele prin scurtcircuitoare metalice realizate din platbandă de cupru 15 x 3 mm.

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

### 4.2.2. Protecția catodică și legare la pământ

Conducta de transport Ø6 5/8" Urziceni – Ploiesti se consideră a fi protejată catodic cu stații de protecție catodică. Pentru a asigura o protecție eficientă a conductei la zona de cuplare conducta veche/conducta nouă împotriva procesului de coroziune exterioară determinat de diferența de potențial care poate apărea între materialul conductei noi și al celei vechi se va aplica protecție catodică locală prin intermediul unor anozii de zinc legați la conducta prin intermediul prizei de potențial – menționată la punctul 4.2.1.

#### **Calculul necesarului de curent al conductei (tronsonul ce se inlocuieste)**

Curentul necesar pentru protecția catodică se calculează cu formula:

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

unde avem:

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

F<sub>c</sub> este un factor de imbatranire a izolatiei, adimensional;

r este raza conductei, exprimata in metrii;

L este lungimea conductei, exprimata in metrii.

- **Tronson T1**

Deci avem:

- Pentru conducta Ø6 5/8":

$$I_{\text{tot}} = 0,4 \times 2 \pi \times 0,084 \times 1343 = 283,52 \text{mAmperi.}$$

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 anodi de zinc, conform planurilor de situatie anexate prezentului memoriu tehnologic.

Grupul de anodi de sacrificiu de zinc este prezentat in planurile de situatie anexate si in Memoriul Tehnic Protectie Catodica.

**Nota :**

**Nu s-au prevazut anodi de zinc la capatul dinspre Ploiesti, deoarece tronsonul inlocuit se cupleaza in tronsonul de conducta nou proiectat in localitatea Albesti - Cioceni, judetul Prahova (L = 3060m), la care se monteaza un grup de anodi zinc. Grupul de anodi de zinc, existent, va asigura protectia catodica locala si pe tronsonul din zona localitatii Parepa, judetul Prahova (L = 1500m).**

**Calculul rezistentei de dispersie al legariilor la pamant**

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

- rezistivitatea solului in zona pichet topo 3 (plansa topo nr. 6)  $\rho_{1m} = 39,60 \Omega m$ ,  $\rho_{2m} = 33,20 \Omega m$ .

Rezistenta de dispersie pentru 1 anod de zinc montat vertical se calculeaza cu formula:

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

Unde avem:

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

$\rho$  – rezistivitatea solului la zona de montare;

$l$  – lungimea anodului;

$d$  – diametrul anodului;

$q$  – adâncimea de îngropare a anodului;

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

Rezulta:

$$R_{pv} = 0,366 \times 39,60 / 1,2 \times (\lg 2,4 / 0,1 + \frac{1}{2} \lg (4 \times 3,3 + 1,2) / (4 \times 3,3 - 1,2));$$

$$R_{pv} = 12,08 \times 1,42 = 17,15 \Omega.$$

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.

Rezulta:

$$R_{pvg} = 17,15 / (0,8 \times 4);$$

$$R_{pvg} = 5,36 \Omega.$$

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

Anodi 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/CuSO<sub>4</sub>;
- 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 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/CuSO<sub>4</sub> 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/CuSO<sub>4</sub>.
- 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.

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 ca (,) conducta de transport titei Ø6 5/8” Urziceni – Ploiesti 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 1 :**

**Este posibil ca pe tronsoanele de conducte ce nu se înlocuiesc să nu se obțină valori ale potențialului OFF de minimum - 850 mV, dar acest lucru nu înseamnă o funcționare defectuoasă a sistemului de protecție catodică proiectat ci înseamnă că, izolația conductei pe acele tronsoane este compromisă sau sistemul de protecție catodică cu SPC-uri nu funcționează. În acest caz se recomandă efectuarea unei investigații complete referitoare la starea izolației și la starea stațiilor de protecție catodică.**

**Nota 2 :**

**Toate măsurătorile, concretizate în rapoarte de încercări trebuie efectuate de persoane sau firme autorizate în acest sens, Laborator Grad 2 Protecție Catodică autorizat ISC sau persoana autorizată conform EN ISO 15257/2017 minim nivel 3.**

## **6. MARCARE ȘI IDENTIFICARE**

Marcarea și identificarea elementelor protecției catodice se face în conformitate cu fișele 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 anticorozivă;
  - 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 si departamentale în vigoare , referitoare la protecția muncii (Legea nr. 319 din 2006 , I 7 - 2011, I 20 - 2000, precum si Normativul NP 099-04).

Prevederile din normativele menționate si din alte acte normative, vor trebui respectate atât de personalul de exploatare cât si din unitățile de construcții si montaj.

Atât personalului de exploatare cât si 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 operațiunile 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 că 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 lucrează 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: CO<sub>2</sub>, 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 ajutoare 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.

**ȘEF PROIECT,**  
**ING. STEFANICA CONSTANTIN**