

	EXPCORO DESIGN S.R.L INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE	ISO 9001 Certificat 8236 C	
		ISO 14001 Certificat 3913 M OHSAS 18001 Certificat 2906 SS	
Adresa: Telefon: Web: E-mail:	Str. Abatorului nr.: 14, Baicoi, România (+40) – 0768 706 964 expcoro@yahoo.com	Registrul comerțului: J29/122/2008 Cod unic de înregistrare: 23101730 Capital social: 200 lei BĂICOI - ROMÂNIA	

REZERVOR NOU PENTRU TITEI (V=2500MC) STATIA DE POMPARE BILED

PROIECT NR. 520/1293

I. MEMORIU TEHNIC PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA FUND REZERVOR

0	06.2019	Emis pentru Client	Ing. O. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA
Rev.	Data	Descriere	Intocmit	Verificat	Sef Proiect

CUPRINS

1.GENERALITATI.....	3
1.1. <i>Scopul documentului</i>	3
1.2. <i>Definitii</i>	3
1.3. <i>Documente de referinta.....</i>	4
1.4. <i>Abrevieri.....</i>	4
2.PREZENTAREA SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA.....	4
3. PROTECTIA CATODICA EXTERIOARA A FUNDULUI REZERVORULUI.....	6
3.1. <i>Statia de protectie catodica (SPC)</i>	6
3.2. <i>Priza anodica formata din Anodeflex AFLX 1500 si auxiliarele aferente.....</i>	6
3.3. <i>Prizele de potential</i>	7
3.4. <i>Cabluri de protectie catodica.....</i>	7
3.5. <i>Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO4 montati sub fundul rezervorului</i>	8
3.6. <i>Legarea la pamant cu electrozi de otel zincat.....</i>	8
4. PROTECTIA CATODICA INTERIOARA A FUNDULUI REZERVORULUI.....	9
4.1. <i>Anozi de sacrificiu de zinc pentru temperatura inalta.....</i>	9
5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.....	9
5.1. <i>Testarea elementelor componente</i>	10
6. PUNEREA IN FUNCTIUNE A SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI A LEGAII LA PAMANT A REZERVORULUI	11
6.1. <i>Punerea in functiune a sistemului de protectie catodica.....</i>	11
6.2. <i>Punerea in functiune a sistemului de legare la pamant.....</i>	12
7. EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI LEGARE LA PAMANT.....	12
8. MASURI PRIVIND SECURITATEA SI PROTECTIA MUNCII.....	12
9. MASURI DE APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR	14
10. PROTECTIA MEDIULUI INCONJURATOR	14
11. ORDINEA DE PRECEDENTA.....	14

1. GENERALITATI

1.1. Scopul documentului

Prezentul memoriu tehnic prezinta ansamblul masurilor ce trebuiesc luate in considerare pentru realizarea sistemului de protectia catodica exterioara si interioara a fundului rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled ce se inlocuieste. Izolația împotriva coroziunii (vopsitoria) aplicata la interiorul rezervorului de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled constituie protectia pasiva. Pentru completarea protecției pasive și prelungirea duratei de viață a rezervorului, se completează protecția pasivă cu protecție activă - sistemul de protecție catodică interioara. La exterior rezervorul se va monta pe pat de nisip curat, nefiind izolat, tablele fiind vopsite, mai puțin la zona de sudura unde nu sunt acoperite prin vopsire (datorita imposibilitatii practice). Pentru protectia anticoroziva se va folosi un sistem de protectie catodica cu injectie de curent (SPC).

Sistemele de protectie catodica propuse (exterioara si interioara) se vor realiza in conformitate cu criteriile de proiectare.

1.2. Definitii

Urmatoarele definitii se vor folosi in prezentul document fara necesitatea unor alte explicatii:

Client:	Conpet S.A.
Contractor:	S.C. Ellis 92 S.R.L. Ploiesti – firma care executa proiectarea pentru “Rezervor nou pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Biled”.
Subcontractor:	S.C. Expcoro Design S.R.L. Baicoi - firma care executa proiectarea pentru protectia catodica pentru “Rezervor nou pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Biled”.
Proiect:	Proiectare rezervor nou pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Biled”.
Faza Proiect:	DDE

1.3. Documente de referinta

- STAS 7335/4 – Protectia contra coroziunii. Constructii metalice ingropate. Electrode de referinta Cu/CuSO₄
- STAS 7335/8 – Protectia Contra Coroziunii a Constructiilor Metalice Ingropate. Prize de potential;
- STAS 7335/9 – Protectia Contra Coroziunii a Constructiilor Metalice Ingropate. Protectia Catodica si Legarea la Pamant cu Anodi Reactivi Metalici;
- SR EN 13509 / 2004 – Tehnici de Masurare in Protectia Catodica;
- Normativ I 14 – 1976 - Normativ Pentru Protectia Contra Coroziunii a Constructiilor Metalice Ingropate;

- ASTM B418-12 – 2012 - Specificatie pentru anodi galvanici de zinc;
- EN 16299 / 2013 - Cathodic Protection of External Surfaces of Above Ground Storage Tank Bases in Contact with Soil or Foundations
- NACE SP 0285 / 2011 – Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection;
- NACE SP 0193 / 2016 – Application of Cathodic Protection to Control External Corrosion of Carbon Steel On Grade Storage Tank Bottoms;
- NACE RP 0196 / 2004-Galvanic Anode Cathodic Protection of Internal Submerged Surfaces of Steel Water Storage Tanks;
- NACE SP 0286 / 2007 – Electrical Isolation of Cathodically Protected Pipelines;
- NACE TM 0101 / 2013 – Standard Test Method. Measurements Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection of Underground Storage Tank System;
- API 651 / 1997 – Cathodic Protection of Above Ground Petroleum Storage Tank;
- API 653 /1991 – Tank Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction;
- Conpet S.A. – Standard de Firma. Sisteme de Protectie Catodica la Conductele Metalice Ingropate – Revizia1.

1.4. Abrevieri

Cc	Curent Continuu
mA	Mili Amperi
mV	Mili Volti
PC	Protectie Catodica
PP	Priza de Potential
SPC	Statie de Protectie Catodica

2. PREZENTAREA SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA

Coroziunea metalelor este un proces electrochimic prezent in cazul in care suprafata unui metal este in contact direct cu un electrolit.

In cazul de fata suprafata metalica exterioara a fundului rezervorului este in contact cu solul (electrolitul) si/sau cu betonul fundatiei. Suprafata metalica a fundului rezervorului in contact cu solul prezinta un anumit potential specific.

Protectia catodica exterioara presupune polarizarea metalului exteriorului fundului rezervorului in sens negativ, procesul de coroziune incetinind pana aproape de zero.

Astfel, in cazul de fata, protectia catodica exterioara se realizeaza prin aplicarea unui curent continuu suprafetei exterioare a fundului rezervorului, procesul de coroziune fiind redus la o rata insignifianta.

Coroziunea exteriorului fundului rezervorului la contactul cu solul se reduce la o rata insignifianta in cazul in care potentialul aplicat suprafetei exterioare este mai negativ de – 850 mV (masurat fata de electrodul nepolarizabil de Cu/CuSO4).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei exterioare a Rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled, datorita geomembranei ce se monteaza deasupra fundatiei (sub fundul rezervorului) se poate realiza numai cu statie de protectie catodica si cu priza anodica distribuita montata intre fundul rezervorului si geomembrana. Ca materiale ce se vor folosi pentru priza anodica montata sub fundul rezervorului pentru lucrarea de fata s-a optat pentru anod flexibil Anodeflex.

În cazul de față suprafața metalică interioară a fundului rezervorului este în contact cu apă (electrolitul). Suprafața metalică a fundului rezervorului în contact cu apă prezintă un anumit potențial specific.

Nota:

Deși rezervorul depozitează titei curat este posibil ca accidental să apară și apă, care în timp, datorită acumulării, să poată cauza coroziune interioară.

Protecția catodică presupune polarizarea metalului interiorului fundului rezervorului în sens negativ, procesul de coroziune încetînd până aproape de zero.

Astfel, în cazul de față, protecția catodică se realizează prin aplicarea unui curent continuu suprafeței interioare a fundului rezervorului, procesul de coroziune fiind redus la o rată insignifiantă.

Coroziunea interiorului fundului rezervorului la contactul cu electrolitul (apă) se reduce la o rată insignifiantă în cazul în care potențialul aplicat suprafeței interioare este mai negativ de – 800 mV (măsurat față de electrozul nepolarizabil de Ag/AgCl).

Protecția catodică ce se poate aplica în cazul suprafeței interioare a Rezervorului de 2500 mc de la Stația de Pompare Biled, datorită suprafețelor reduse ce trebuie protejate catodic se va realiza cu anodi de sacrificiu de zinc.

Datorită faptului că rezervorul este încălzit se vor utiliza anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatură înaltă.

Materialele componente ale sistemului de protecție catodică exterioară sunt următoarele:

- Stație de protecție catodică (cabina SPC, fundație SPC, legare la pământ a cabinei SPC etc);
- Priza anodică compusă din anod flexibil Anodeflex AFLX 1500 și auxiliarele aferente;
- Prize de potențial.
- Cabluri protecție catodică: cablu anodic, cablu catodic, cablu legări la pământ, cablu electrozi nepolarizabili montați sub fundul rezervorului, cablu măsură potențiale etc).
- Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO₄ montați sub fundul rezervorului;
- Legare la pământ cu electrozi de oțel zincat;

Nota:

Datorită faptului că sub fundul rezervorului se montează geomembrana iar priza anodică (Anodeflex) se montează între fundul rezervorului și geomembrana, nu mai este necesară montarea imbinărilor electroizolante pe conductele aferente rezervorului.

Materialele componente ale sistemului de protecție catodică interioară sunt următoarele:

- Anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatură înaltă.

3. PROTECȚIE CATODICĂ EXTERIOARĂ A FUNDULUI REZERVORULUI

Rezervorul de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled se monteaza pe o fundatie inelara conform planului A-656-CB-02. In spatiul inelar la o adancime de 700 mm se va monta o geomembrana care sa impiedice eventualele scurgeri de produs petrolier ce pot contamina solul. Datorita acestei membrane, singurul mod de a se proteja catodic exteriorul fundului rezervorului este protectia catodica cu SPC si cu anod flexibil montat intre geomembrana si fundul rezervorului conform prevederilor NACE SP 0193/2016 si EN 16229/2013.

Tot datorita prezentei geomembranei nu se vor monta imbinari electroizolante pe conductele aferente rezervorului datorita faptului ca circuitul electric de protectie nu are cum sa se inchida pe structurile metalice departate de rezervor.

3.1. Statia de Protectie Catodica (SPC)

Statia de protectie catodica va fi de tip modular cu parametrii de iesire maxim 15 A 30 V si va fi amplasata conform plan PC-04. Parametrii cabinei SPC sunt prezentati in foile de date. Cabina SPC va fi amplasata pe o fundatie de beton conform plan PC-06, dimensiunile fundatiei fiind functie de dimensiunile cabinei. Datorita faptului ca nu se cunoaste furnizorul cabinei si implicit dimensiunile acesteia, nu se pot preciza dimensiunile fundatiei de beton. Cabina statiei de protectie catodica va fi de tip automat dar si cu posibilitatea de functionare in regim manual.

Reglarea potentialului se va face functie de unul din electrozii permanenti de Cu/CuSO₄ montati pe circumferinta sub fundul rezervorului conform plan PC-01.

Cabina SPC va avea legare la pamant proprie cu electrozi de otel zincat, legarea la pamant a cabinei SPC fiind prezentata in planul PC-08.

Alimentarea cabinei SPC se realizeaza cu cablu CYAbY 3x4 mm², din rezerva de 220 V a celei de alimentare a electroventilelor ce deservesc rezervorul.

Nota:

Avand in vedere complexitatea executiei SPC cu transmisie date la distanta este obligatoriu ca executantul lucrarilor sa prezinte experienta similara pentru executie lucrari similare. Sistemul de transmisie date la distanta va trebui sa fie compatibil cu cel existent al clientului.

3.2. Priza anodica formata din Anodeflex AFLX 1500 si auxiliarele aferente

Priza anodica va fi de tip anod flexibil si va fi realizata cu anod Anodeflex AFLX 1500 datorita motivelor prezentate in cadrul Capitolului 2.

Lungimea Anodeflex AFLX 1500 este calculata in cadrul raportului de calcul si este de 139 metrii. Adancimea la care se monteaza Anodeflexul AFLX 1500 este de 600 mm, la 100 mm deasupra geomembranei in stratul de pamant bine compactat.

Pentru a se preveni nefunctionarea datorita posibilelor intreruperi ale Anodeflexului, acesta se va conecta prin 4 cabluri CYY 1x25 mm la cabina SPC. Conectarea este prezentata in cadrul planului PC – 03. La zona de capat a Anodeflexului se vor folosi dispozitive AFLX-1500-01-CAP End seal kit pentru conectarea cablurilor, in timp ce la zonele de mijloc se vor folosi dispozitive AFLX-1500-01-TEE Tee splice kit. Aceste dispozitive se vor achizitiona in mod obligatoriu de la producatorul Anodeflexului AFLX 1500.

Montarea Anodeflexului AFLX 1500 se va realiza in mod obligatoriu de catre o firma cu experienta in montarea unui astfel de tip de anod flexibil.

Nota1: Este recomandat sa se comande un surplus de circa 5 metrii de Anodefex AFLX 1500.

Nota2: Avand in vedere complexitatea executiei prizei anodice cu anod flexibil Anodefex este obligatoriu ca executantul lucrarilor sa prezinte experienta similara pentru executie prize cu acest tip de anod.

3.3. Prizele de potential

Pentru masurarea potentialului fundului rezervorului se vor utiliza prize de potential tip cutie pretabile a fi montate in zone Ex. Dispunerea prizelor de potential se va realiza conform planului PC-01. Prizele de potential vor corespunde foilor de date. Notarea prizelor de potential se va executa conform foilor de date si conform Standard de Firma Conpet –pentru conducte.

Pentru conectarea fiecarui electrod permanent nepolarizabil de Cu/CuSO₄ la priza de potential corespunzatoare precum si pentru conectarea fundului rezervorului la priza de potential corespunzatoare se vor utiliza cabluri Cyy 1x6 mm² cu izolatie Kynar/Halar. Montarea cablului de la fiecare electrod in parte catre priza de potential aferenta si apoi mai departe catre rezervor se va realiza ingropat.

3.4. Cabluri protectie catodica

Pentru conectarea electrozilor de Cu/CuSO₄ si pentru conectarea fundului rezervorului la prizele de potential aferente se vor utiliza cabluri Cyy 1x6 mm² cu izolatie Kynar/Halar. Este obligatorie utilizarea acestui tip de izolatie pentru toate cablurile aferente sistemului de protectie catodica, in caz contrar utilizarea altor tipuri de izolatie putand conduce la deteriorarea in timpul functionarii datorita gazelor ce se degaja in functionarea normala a prizei anodice.

Cablurile anodice si catodice vor fi de tip Cyy 1x25 mm² cu izolatie Kynar/Halar, se vor amplasa pe pat de nisip in sant sapat la o adancime de 700 mm fata de nivelul solului, traseele lor fiind prezentate in planul PC-04. Deasupra cablurilor la circa 150 mm se va instala o folie de avertizare de PVC.

Cablurile anodice si catodice in mod obligatoriu se vor executa dintr-o singura bucata pe intreg traseul si nu vor fi inadite.

La traversarea fundatiei de beton cablurile se vor proteja in tuburi de protectie de PVC.

Cablurile Cyy 1x 6 mm² si Cyy 1x 25 mm² vor corespunde foilor de date.

3.5. Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO₄ montati sub fundul rezervorului

In conformitate cu prevederile NACE SP 0193/2016 pentru masurarea potentialului fundului Rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled se vor utiliza un numar de 4 electrozi nepolarizabili permanenti de Cu/CuSO₄ dispusi la distante egale pe circumferinta rezervorului si un electrod de nepolarizabil permanent de Cu/CuSO₄ montat la centrul rezervorului.

Electrozii se vor monta la circa 600 mm fata de fundul rezervorului, deasupra geomembranei. In mod obligatoriu peste geomembrana se va pune un strat de pamant inainte de montarea electrozilor, astfel incat electrozii sa fie inconjurati de pamant.

Din motive de siguranta si pentru corectitudinea masuratorilor electrozii permanenti de Cu/CuSO₄ se vor pozitiona la distante egale fata de locul de montare al anodului flexibil AFLX 1500.

De asemenea este strict interzisa montarea in apropierea Anodeflexului (prizei anodice) datorita faptului ca electrozii permanenti de Cu/CuSO₄ se pot polariza si/sau se pot consuma in timp

Electrodul ce se monteaza in dreptul SPC va folosi drept electrod de referinta pentru reglarea parametrilor de functionare ai cabinei SPC.

Pozitionarea electrozilor permanenti de Cu/CuSO₄ se va realiza conform planului PC – 01.

Electrozii nepolarizabili de Cu/CuSO₄ vor corespunde in mod obligatoriu foilor de date iar furnizorul lor trebuie sa asigure o garantie a functionarii de minim 20 de ani.

Tub de plastic

Pentru a se permite o monitorizare in timp a functionarii electrozilor nepolarizabili de Cu/CuSO₄ montati sub fundul rezervorului si pentru a se permite drenajul eventualelor gaze ce se pot forma in timpul functionarii prizei anodice se va instala sub fundul rezervorului un tub de PVC la adancimea de circa 300 mm. Diametrul tubului de PVC trebuie sa fie de 110 mm. In mod obligatoriu tubul se monteaza drept, fara indoituri si se continua pana dupa fundatie. Acest tub se va perfora cu slituri si gauri de 0,5 mm pe intreaga sa lungime, iar la capatul spre centru trebuie sa fie liber, neobturat. Montarea tubului se va face pana la centrul rezervorului conform plan PC-01. Masurarea potentialului se realizeaza conform NACE SP 0193.

3.6. Legarea la pamant cu electrozi de otel zincat

Avand in vedere faptul ca protectia catodica a fundului rezervorului se realizeaza cu injectie de curent (SPC), Rezervorul de 2500 mc de la Statia de Pompare de la Biled va trebui legat la pamant.

Legarea la pamant a rezervorului se va realiza cu electrozi de otel zincat prin legarea directa cu platbanda de otel zincat 40 x 4 mm a gupurilor de electrozi la mantaua rezervorului.

Calculul de dimensionare al grupurilor de electrozi de otel zincat este prezentat in cadrul raportului de calcul.

Pentru legarea la pamant a rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled se vor utiliza 3 grupuri a cate 7 electrozi de teava de otel zincat, fiecare electrod fiind o teava cu diametrul de 2 ½ inch si cu lungimea de 2,5 m. Montarea acestora se va realiza fie prin batere, fie prin foraj. Electrozii se vor monta la o distanta de 2 m unul fata de celalalt si vor fi legati cu platbanda de otel zincat de cu dimensiunile 40x4 mm. Platbanda se va suda in capatul superior al fiecarui electrod.

Electrozii de otel zincat se vor dispune la o distanta de circa 4 m fata de fundatia rezervorului.

Disponerea grupurilor de electrozi de otel zincat se va realiza conform planului PC – 12.

Legarea la pamant a cabinei SPC se va realiza prin intermediul a 6 electrozi de otel zincat diametrul de 2 ½ inch si cu lungimea de 2,5 m.

4. PROTECTIE CATODICA INTERIOARA A FUNDULUI REZERVORULUI

Izolația împotriva coroziunii (vopsitoria) aplicata la interiorul rezervorului de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled constituie protectia pasiva. Pentru completarea protecției pasive și prelungirea duratei de viață a rezervorului, se completează protecția pasivă cu protecție activă - sistemul de protecție catodică interioara.

Nota:

Desi rezervorul depoziteaza titei curat este posibil ca accidental sa apara si apa, care in timp, datorita acumularii, sa poata cauza coroziune interioara.

Protectia catodica interioara se va realiza doar pentru suprafata fundului rezervorului (suprafata unde este posibila acumularea de apa).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei interioare a fundului Rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled, datorita suprafetelor reduse ce trebuiesc protejate catodic se va realiza cu anozii de sacrificiu de zinc.

4.1. Anozii de sacrificiu de zinc pentru temperatura inalta

Datorita faptului ca rezervorul este incalzit se vor utiliza anozii de sacrificiu de zinc pentru temperatura inalta.

In urma calculelor prezentate in cadrul raportului de calcul s-a stabilit ca pentru protectia catodica interioara a fundului Rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled se va utiliza un numar de 19 anozii de sacrificiu de zinc pentru temperatura inalta dispusi pe fundul rezervorului.

Disponerea anozilor este prezentata in planul PC - 02.

Dupa montarea anozilor (sudarea platbandelor la locul de montaj) suprafata afectata se izoleaza in mod corespunzator cu tip de acoperire identic cu cel utilizat pentru suprafata interioara a rezervorului.

Anodul galvanic de zinc de temperatura inalta pentru protectie catodica interioara este prezentat in planul PC - 05.

Anodul galvanic de zinc pentru temperatura inalta va corespunde foilor de date.

In cazul in care nu exista apa (fiind prezent doar titei pur), anodul nu functioneaza, de aceea este posibil ca pana in momentul in care nu se strange un strat suficient de mare de apa la fundul rezervorului protectia catodica sa nu functioneze (de altfel in cazul in care este prezent doar titei pur nu este necesar sistem de protectie catodica interioara neexistand pericolul aparitiei coroziunii).

Nota:

Nu s-au montat electrozi de referinta la interior rezervorului deoarece in momentul in care rezervorul se umple cu titei, electrozii de Ag/AgCl se vor acoperi la exterior cu o pelicula de titei care nu va disparea chiar daca la un anumit moment se va strange strat de apa. De aceea pentru a nu avea masuratori eronate nu se vor monta electrozi la interiorul rezervorului.

5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Verificarea calitatii protectiei catodice se va face atat inainte de inceperea lucrarilor, cat si in timpul si dupa terminarea acestora.

- La inceperea lucrarilor se verifica:

- daca aparatura utilizata este in stare de functionare;
- calitatea materialelor puse in operă (calitatea anodului flexibil Anodeflex, a cabinei statiei de protectie catodica si a sistemului de transmisie date la distanta, a legarilor la pamant a cabinei SPC si a rezervorului, a cablurilor (inclusiv cele de alimentare a cabinei SPC), a prizelor de potential, a electrozilor nepolarizabili de Cu/CuSO₄, a anozilor de zinc pentru temperatura inalta pentru protectia catodica etc).

Toate produsele trebuie sa fie insotite de certificate de calitate.

- În timpul execuției se verifică:

- respectarea locațiilor elementelor instalației de protecție catodică;
- executia în conformitate cu tehnologia corespunzătoare;
- respectarea planurilor de amplasare și montaj corespunzătoare.

- Controlul final constă în:

- verificarea existenței și amplasării conform proiectului a elementelor sistemului de protecție catodică (cabina SPC, electrozi legați la pământ, anodi de zinc pentru protecția catodică interioară etc);
 - verificarea parametrilor electrici ai protecției catodice, respectiv măsurarea potențialului fundului rezervorului și măsurarea rezistenței de dispersie a fiecărui grup de electrozi în parte și a tuturor grupurilor conectate la rezervor;
- Constructorul va fi responsabil cu verificarea atât a lucrărilor executate pe șantier, cât și cu verificarea materialelor primite de la furnizorii de materiale.

5.1. Testarea elementelor componente

Înainte de începerea punerii în funcțiune a sistemului de protecție catodică și legare la pământ, componentele acestuia trebuie testate corespunzător.

Suplimentar față de prevederile acestei specificații, acolo unde există cerințe speciale ale fabricanților, acestea vor fi incluse în operațiunile de testare/verificare.

5.1.1 Testarea cabinei SPC

- Se verifică existența tuturor elementelor componente ale cabinei SPC și ale sistemului de transmisie date la distanță.
- Se verifică corectitudinea notărilor la interiorul cabinei SPC.
- Se verifică marcajul cablurilor din cabina SPC.
- Se verifică existența cablului de la electrodul de referință.
- Se verifică prezența alimentării cu curent electric.

5.1.2. Testarea cablurilor electrice

- Se verifică continuitatea izolației cablurilor înainte de îngroparea lor.
- Se verifică calitatea conexiunilor cablurilor la construcția metalică (fundul rezervorului) protejată catodic.
- Se verifică marcajul cablurilor.
- Se verifică secțiunea și caracteristicile cablurilor.

5.1.3. Testarea prizelor de potențial

- Se verifică forma, dimensiunile și aspectul.
- Se verifică dacă prizele de potențial sunt de tip Ex.
- Se verifică modul de prindere a cablurilor în prizele de potențial.
- Se verifică marcajul cablurilor.

- Se verifica notarea de pe usile cutiilor prizelor de potential (nr priza).
- Se verifica montajul in interiorul fiecarei prizei in parte.

5.1.4. Testarea anozilor de zinc pentru protectie catodica interioara

- Se verifica forma, dimensiunile și aspectul.
- Se verifica modul de sudare a platbandei pe suprafata metalica a fundului rezervorului.
- Se verifica calitatea acoperirii cu izolatie a suprafetelor distruse la sudarea platbandei pe fundul rezervorului.

5.1.5. Testarea functionării sistemului de protectie catodica

- Pentru fundul rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled care face obiectul protectiei catodice, se vor efectua masuratori fund rezervor/sol pentru toate punctele de masura (prizele de potential).
- Masuratorile se vor efectua fata de electrozii de referinta permanenti de Cu/CuSO₄ montati sub fundul rezervorului si fata de un electrod portabil nepolarizabil Cu/CuSO₄ introdus in tubul de plastic montat sub fundul rezervorului (pentru a se determina eventuale diferente) si un aparat (voltampermetru) cu rezistenta interna mare.
- Toate valorile masuratorile se vor inregistra in scris in buletine de verificare.

Nota 1:

Nu se pot executa masuratori pentru a se stabili nivelul protectiei catodica interioare datorita faptului ca initial rezervorul va contine titei pur (fara urme de apa).

Nota 2:

Toate masuratorile se vor efectua de persoane autorizate (NACE, ICORR sau similar) sau de laboratoare autorizate in protectie catodica Grad 2 si cu aparatura avizata metrologic.

6. PUNEREA IN FUNCTIUNE A SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI A LEGARII LA PAMANT A REZERVORULUI

6.1. Punerea in functiune a sistemului de protectie catodica

6.1.1. Masurarea potentialului natural

- Inainte de punerea in functiune a sistemului de protectie catodica exterioara a fundului rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled, se vor efectua masuratori fund rezervor/sol în raport cu electrozii nepolarizabili permenenti montati sub fundul rezervorului la toate cele 4 prize de potential.
- Toate masuratorile (valorile masurate) se vor inregistra in scris intr-un raport de masuratori.
- Pentru anozii de zinc montati pentru protectie catodica interioara nu se pot efectua masuratori.

6.1.2. Punerea sub tensiune a cabinei SPC

Punerea in functiune a sistemului de protectie catodica exterioara se va realiza astfel:

- Se va pune in functiune cabina SPC astfel incat la toate prizele de potential sa se atinga un potential de -1200 mV ON (sau cat mai apropiat de aceasta valoare).
 - Se va lasa fundul rezervorului 72 de ore sa se polarizeze.
 - După 72 ore se va regla potențialul ON la cabina SPC astfel incat sa se obtina potentiale OFF de minimum -850 mV la toate prizele de masura.
- Toate valorile masuratorile se vor inregistra in scris in buletine de verificare.

Nota :

in cabina statiei de protectie catodica se va pastra JURNALUL STATIEI care va trebui completat la fiecare citire a personalului de intretinere.

6.2. Punerea in functiune a sistemului de legare la pamant

Legarea la pamant a cabinei SPC trebuie sa fie de maximum 4 ohmi. Se masoara valoarea si in cazul in care nu se obtine o valoare de sub 4 ohmi se suplimenteaza numarul electrozilor de legare la pamant.

Rezistența de dispersie a sistemului de legare la pamant a Rezervorului de 2500 mc de la Statia de Pompare Biled va trebui sa fie de sub 1 ohm. Se vor masura rezistentele de dispersie pentru fiecare grup de electrozi in parte si pentru toate grupurile legate la rezervor. In cazul in care nu se obtin valori de sub 1 ohm se va suplimenta numarul electrozilor.

Nota:

Toate masuratorile se vor efectua de persoane autorizate (NACE, ICOR sau similar) sau de laboratoare autorizate in protectie catodica Grad 2 si cu aparatura avizata metrologic.

7. EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI LEGARE LA PAMANT

Beneficiarul instalatiilor va asigura urmarirea in timp a comportarii protectiei catodice, prin masuratori efectuate asupra parametrilor electrici ai protectiei catodice.

In timpul exploatarii se vor efectua lucrarile curente de intretinere sau de remediere a defectelor produse accidental.

In cadrul masuratorilor periodice se vor realiza masuratori ale potentialelor fundului rezervorului (la prizele de potential montate pentru masura) si ale rezistentei de dispersie a fiecarui grup de electrozi in parte.

Valorile obtinute trebuie sa fie:

- Potential fund rezervor : minim – 850 mV la fiecare priza de potential in parte;
- Rezistenta dispersie toate grupurile de electrozi: maxim 1 ohm;
- Rezistenta dispersie a legarii la pamant a cabinei SPC: maxim 4 ohmi;

Aceste masuratori periodice trebuiesc efectuate minim de doua ori pe an.

In conditiile in care masuratorile efectuate arata functionarea ineficienta a sistemului de protectie catodica sau a celui de legare la pamant, aceste elemente vor face obiectul unei verificari de specialitate pentru determinarea cauzelor functionarii incorecte si luarea masurilor de remediere.

8. MASURI PRIVIND SECURITATEA SI PROTECTIA MUNCII

Prezentul proiect a fost elaborat cu respectarea prevederilor din legislatia, normele si

normativele republicane si departamentale în vigoare , referitoare la protectia muncii (Legea nr. 319 din 2006 , I 7 - '78, I 20 - '89 , precum si Normativul ID 17 - '86, Norme de Protectia Muncii pentru Instalatii electrice în Industria Petroliera).

Prevederile din normativele mentionate si din alte acte normative, vor trebui respectate atat de personalul de exploatare cat si din unitatile de constructii si montaj.

Atat personalului de exploatare cat si personalului din constructii li se va face instructajul periodic si un instructaj suplimentar cand angajatul a lipsit din productie mai mult de 30 zile sau cand s-a modificat procesul tehnologic sau conditiile de munca prin introducerea de utilaje sau metode noi.

Echipele de muncitori trebuie să fie dotate cu echipament de lucru si protectie, unelte si dispozitive care trebuie sa fie în perfecta stare de functionare si verificate periodic.

Personalul care efectuează lucrarile de aantier trebuie sa fie dotat cu mijloace de protectie pentru:

- delimitarea zonelor protejate si zonelor de lucru;
- avertizare si semnalizare vizuala;
- asigurarea personalului contra aparitiei accidentale a tensiunii la locul de munca;
- protecaia contra arcului electric, a produselor de ardere, etc.

În timpul executiei lucrărilor ca si în exploatare se vor lua masuri pentru înlaturarea pericolelor de accidentare prin electrocutare.

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

Utilizarea mijloacelor mecanizate pentru sapat este admisa numai în cazul lucrarilor noi, pe traseele despre care se stie cu certitudine că nu exista cabluri sau conducte.

Personalul executant este obligat să anunțe seful de lucrare în cazul dezgroparii unor instalații (cabluri, conducte, etc.), continuarea fiind permisa numai după identificarea instalatiei respective si aprobarea sefului de lucrare si a Clientului.

În apropierea cablurilor dezgropate se monteaza indicatorul de interzicere: "STAI! PERICOL DE MOARTE".

Personalul care lucreaza langa sau la partile aflate de obicei sub tensiune trebuie să fie dotat cu mijloace de protectie pentru:

- protectia contra electrocutarii;
- verificarea lipsei sau prezentei tensiunii;
- asigurarea personalului contra aparitiei accidentale a tensiunii la locul de munca;
- delimitarea zonelor protejate si zonelor de lucru;
- avertizare si semnalizare vizuala;
- protectia contra actiunii arcului electric, a produselor de ardere, etc.

Mijloacele de productie enumerate trebuie încercate periodic în laboratoare de specialitate si verificate înainte de fiecare folosire.

Echipele de muncitori trebuie sa fie dotate cu echipament de lucru si protectie, cu scule, unelte si dispozitive care trebuie verificate si reparate periodic.

Un accidentat prin electrocutare trebuie scos cat mai repede posibil de sub actiunea curentului electric. Îmediat ce victima a fost scoasa de sub actiunea curentului electric i se va face respiratie artificiala care va continua fara intrerupere pana la revenirea la normal sau pana la sosirea medicului. Se verifica daca limba este inghitita; în acest caz aceasta se va trage afara.

Prin grija beneficiarului se vor întocmi si afisa la locurile de munca instructiuni specifice de exploatare si protectia muncii.

9. MASURI DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Numar Document: MEM-01-00	Fisier : Memoriu tehnic protectie catodica.doc	Numar Proiect : 520/1293	Pagina 13 din 16
-------------------------------------	--	------------------------------------	---------------------

Executia lucrarilor de protectie anticoroziva se va desfasura cu stricta respectare a normelor in vigoare, privind lucrul cu substante inflamabile.

Se interzice:

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

Se vor lua masuri de eliminare a electricitatii statice produse in cursul vehicularii materialelor de izolare si vopsire sau al lucrului personalului.

Recipientii utilizati pentru depozitarea materialelor de vopsire vor fi legati la centura de impamantare.

Recipientii goi retin vapori de solventi si deci sunt periculosi in ceea ce priveste riscul de incendiu si explozie.

Se va asigura un sistem de stingere a incendiilor eficient. Materialele utilizate pentru stingerea incendiilor sunt: CO₂, Halon 1211 (BCF), pulbere chimica, nisip. Apa se utilizeaza numai pentru protectie prin racire.

10. PROTECTIA MEDIULUI INCONJURATOR

Activitatile de protectie anticoroziva pasiva si activa se vor desfasura cu inlaturarea oricarui risc de poluare a mediului inconjurator.

Toate materialele de baza, conexe sau ajutatoare folosite in decursul procesului tehnologic, susceptibile de a polua mediul vor fi colectate, depozitate si distruse conform normelor legale in vigoare.

11. ORDINEA DE PRECEDENTA

In caz de conflict intre prevederile documentelor normative mentionate, ordinea de precedenta este urmatoarea:

- prevederile prezentului document;
- prevederile documentelor normative;
- recomandările furnizorului de materiale;
- procedurile constructorului.

ANEXA 1

P R O G R A M

PRIVIND CONTROLUL DE CALITATE PE FAZE DE EXECUTIE

A LUCRARILOR PENTRU PROIECTUL

REZERVOR NOU PENTRU TITEI (V=2500MC) STATIA DE POMPARE

BILED

Numar Document: MEM-01-00	Fisier : Memoriu tehnic protectie catodica.doc	Numar Proiect : 520/1293	Pagina 14 din 16
-------------------------------------	--	------------------------------------	---------------------

PROIECT NR. 520/1293

FAZA: PT + DE

CLIENT: S.C. CONPET S.A. PLOIESTI
PROIECTANT: S.C. ELLIS 92 PLOIESTI S.R.L.

Nr. crt.	Faze de lucrari supuse obligatoriu controlului	Metoda de control	Participa la control			Documentatia ce urmeaza sa ateste calitatea	Observatii
			P	C	B.		
0.	1.	2.	3.	4.	5.	5.	6.
1.	Procurare materiale	Vizual	-	xx	xxx	Certificate de calitate de la furnizori	-
2.	Executie priza anodica (Anodeflex AFLX 1500)	Vizual Masurare	x	xx	xxx	Proces - verbal	-
3.	Montaj prize de Potential si electrozi de referinta	Vizual Masurare	-	xx	xxx	Proces - verbal	-
3.	Montaj cabluri anodice, catodice, de masura.	Vizual	-	xx	xxx	Proces verbal de lucrari ce devin ascunse	-
4.	Montaj cabluri anodice, catodice si de masura (inclusiv sapare si acoperire santuri etc)	Vizual	-	xx	xxx	Proces verbal de lucrări ce devin ascunse	-

0.	1.	2.	3.	4.	5.	5.	6.
5.	Executie priza de pamant (la SPC si la rezervor)	Vizual Masurare	x	xx xxxx	xxx	Proces – verbal Buletin Verificare	Faza determinanta
6.	Punere in functiune si receptie tehnica		x	xx xxxx	xxx	Proces verbal de receptie tehnica Buletine Verificare	-
7.	Receptie la terminarea		-	xx	xxx	Proces verbal de receptie tehnica	-

	EXPCORO DESIGN S.R.L INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE	ISO 9001 Certificat 8236 C	
		ISO 14001 Certificat 3913 M	
		OHSAS 18001 Certificat 2906 SS	

	lucrarilor					Buletine Verificare	
8.	Recepție la terminarea perioadei de garantie		-	xx	xxx	Proces verbal de receptie tehnica Buletine Verificare	-

P = Proiectant (x)
 C = Constructor (xx)
 B = Beneficiar (xxx)
 xxxx – Laborator autorizat

Notă:

La receptia obiectivului un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea Tehnica a Constructiei.

PROIECTANT S.C. ELLIS 92 R.S.L. PLOIESTI	CONSTRUCTOR 	BENEFICIAR S.C. CONPET S.A PLOIESTI
ȘEF PROIECT ING.		