

	<b>EXPCORO DESIGN S.R.L</b> INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE	<b>ISO 9001</b> Certificat 8236 C	<b>EXPCORO DESIGN</b> 
		<b>ISO 14001</b> Certificat 3913 M	<b>OHSAS 18001</b> 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 <b>BĂICOI - ROMÂNIA</b>	

**CONSTRUCTIE REZERVOARE R1 SI R2 PENTRU  
 TITEI (V=2500MC) STATIA DE POMPARE MORENI,  
 DAMBOVITA  
 PROIECT NR. 520/1235**

**I. FOI DE DATE ELEMENTE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI  
 INTERIOARA FUND REZERVOARE**

0	10.2018	Emis pentru Client	Ing. O. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA
Rev.	Data	Descriere	Intocmit	Verificat	Sef Proiect

## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>GENERALITATI.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Scopul documentului.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Definitii .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Documente de referinta .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.</b>	<b>Abrevieri.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>PREZENTAREA SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>FOI DE DATE MATERIALE COMPONENTE ALE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.</b>	<b>Foaie de date cabina SPC automata si sistem transmisie date la distanta .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.</b>	<b>Foaie de date Anodeflex AFLX 1500.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3.</b>	<b>Foaie de date cablu Cyy 1x6 mm cu izolatie kynar/halar .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.</b>	<b>Foaie de date cablu Cyy 1x25 mm cu izolatie kynar/halar.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5.</b>	<b>Foaie de date electrod de referinta permanent Cu/CuSO4.....</b>	<b>12</b>
<b>3.6.</b>	<b>Foaie de date prize de potential tip cutie - zona Ex. ....</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>FOI DE DATE MATERIALE COMPONENTE ALE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA INTERIOARA .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.</b>	<b>Foaie de date anod de sacrificiu de zinc .....</b>	<b>13</b>

## 1. GENERALITATI

### 1.1. Scopul documentului

Prezenta specificatie prezinta foile de date ale elementelor ce intra in componenta sistemului de protectia catodica exterioara si interioara a fundurilor Rezervoarelor R1 si R2 de titei, de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni. Elementele ce se utilizeaza pentru protectia catodica vor trebui sa respecte prezentele foi de date si standardele aferente.

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:

<b>Client:</b>	Conpet S.A.
<b>Contractor:</b>	S.C. Ellis 92 S.R.L. Ploiesti – firma care executa proiectarea pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Subcontractor:</b>	S.C. Expcoro Design S.R.L. Baicoi - firma care executa proiectarea pentru protectia catodica pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Proiect:</b>	Proiectare rezervoare R1 si R2 pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Moreni, Dambovita.
<b>Faza Proiect:</b>	DDE

### 1.3. Documente de referinta

- STAS 7335/8 – Protectia Contra Coroziei a Constructiilor Metalice Ingropate. Prize de potential;
- STAS 7335/9 – Protectia Contra Coroziei 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 coroziei a constructiilor metalice ingropate;
- 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.

#### 1.4. Abrevieri

Cc	Curent Continuu
mA	Mili Amperi
mV	Mili Volti
PC	Protectie Catodica
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 rezervoarelor este in contact cu solul (electrolitul) si/sau cu betonul fundatiei. Suprafata metalica a fundului rezervoarelor in contact cu solul prezinta un anumit potential specific.

Protectia catodica exterioara presupune polarizarea metalului exteriorului fundului rezervoarelor 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 rezervoarelor, procesul de coroziune fiind redus la o rata insignifianta.

Coroziunea exteriorului fundului rezervoarelor 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/CuSO<sub>4</sub>).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei exterioare a fundurilor Rezervoarelor R1 si R2 de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, datorita geomembranei ce se monteaza deasupra fundatiei (sub fundul fiecarui rezervor) se poate realiza numai cu statie de protectie catodica si cu priza anodica distribuita montata intre fundul fiecarui rezervor si geomembrana. Ca materiale ce se vor folosi pentru priza anodica montata sub fundul fiecarui rezervor pentru lucrarea de fata s-a optat pentru anodi flexibili Anodeflex.

In cazul de fata suprafata metalica interioara a fundului rezervoarelor este in contact cu apa (electrolitul). Suprafata metalica a fundului rezervoarelor in contact cu apa prezinta un anumit potential specific.

#### **Nota:**

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

Protectia catodica presupune polarizarea metalului interiorului fundului fiecarui rezervor in sens negativ, procesul de coroziune incetinind pana aproape de zero.

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

Coroziunea interiorului fundurilor rezervoarelor la contactul cu electrolitul (apa) se reduce la o rata insignifianta in cazul in care potentialul aplicat suprafetei interioare este mai negativ de – 800 mV (masurat fata de electrodul nepolarizabil de Ag/AgCl).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei interioare a Rezervoarelor R1 si R2 de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, datorita suprafetelor relativ reduse ce trebuiesc protejate catodic se va realiza cu anodi de sacrificiu de zinc.

Datorita faptului ca rezervoarele nu sunt incalzite se vor utiliza anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala.

**Materialele componente ale sistemului de protectie catodica exterioara sunt urmatoarele:**

- Statie de protectie catodica (cabina SPC, fundatie SPC, legare la pamant a cabinei SPC etc);
- Priza anodica compusa din anod flexibil Anodeflex AFLX 1500 si auxiliarele aferente;
- Cabluri protectie catodica: cablu anodic, cablu catodic, cablu legari la pamant, cablu electrozi nepolarizabili montati sub fundul rezervorului, cablu masura potentiale etc).
- Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundul fiecarui rezervor in parte;
- Legare la pamant cu electrozi de otel zincat;
- Prize de potential.

**Nota:**

Datorita faptului ca sub fundul fiecarui rezervor se monteaza geomembrana iar priza anodica (Anodeflex) se monteaza intre fundul rezervorului si geomembrana, nu mai este necesara montarea imbinarilor electroizolante pe conductele aferente celor doua rezervoare.

**Materialele componente ale sistemului de protectie catodica interioara sunt urmatoarele:**

- Anodi de zinc de temperatura inalta.

### 3. FOI DE DATE MATERIALE COMPONENTE ALE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA

#### 3.1. Foaie de date cabina SPC automata dubla si sistem transmisie date la distanta

Numar Document: <b>DAT-01-00</b>	Fisier : <b>Foi de date elemente protectie catodica.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina din 5 15
-------------------------------------	--	------------------------------------	--------------------------

CARACTERISTICILE PRODUSULUI:	
1. Caracteristici generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• construcție: conform Standard de Firma Conpet. Sisteme de Protecție Catodica la Conductele Metalice Ingropate;</li> <li>• dimensiuni caracteristice: conform standard producător;</li> <li>• sursa de curent continuu racită cu aer;</li> <li>• funcționare: în regim manual și automat;</li> <li>• tip: modular, cabina dublă.</li> </ul>
2. Caracteristici de montaj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• amplasare: conform Plan PC-04;</li> <li>• montare: pe fundație de beton, dimensiunile fundației depinzând de dimensiunile cabinei SPC.</li> </ul>
3. Caracteristici de amplasament și de mediu ambiant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se amplasează conform proiectului tehnic și conform Plan PC-04;</li> <li>• umiditate relativă: maxim 80%;</li> <li>• temperatura mediului ambiant: -35°÷+60°C.</li> </ul>
4. Caracteristici tehnologice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asigură sursa sistemului de protecție catodica cu injecție de curent pentru fiecare din cele două rezervoare în parte, (R1 și R2) de titei, de 2500 mc de la Stația de Pompare Moreni, la care se conectează.</li> </ul>
5. Condiții speciale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• parametrii normali de funcționare în sarcină sunt condiționați de realizarea și funcționarea fiecărei prize anodice în parte, montate sub fundul fiecăruia din cele două rezervoare de titei de 2500 mc de la Stația de Pompare Moreni, precum și de calitatea cablurilor electrice de conexiune și a electrozilor de referință de Cu/CuSO<sub>4</sub> care se montează sub fundul fiecărui rezervorului.</li> </ul>
6. Caracteristici produs pentru fiecare cabină în parte – cabina dublă:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tensiunea nominală de alimentare: 230 V;</li> <li>• frecvența tensiunii de alimentare: 50 Hz;</li> <li>• curent de ieșire standardizat de maxim 15 A;</li> <li>• tensiunea maximă de ieșire 30 V cc;</li> <li>• putere maximă de ieșire: 0,5 kW;</li> <li>• reglarea parametrilor de ieșire în mod continuu;</li> <li>• sursa de tensiune continuă cu rezervă de putere de cel puțin 30% față de necesarul de putere calculat pentru funcționarea în regim normal;</li> <li>• intrarea și ieșirea prevăzute cu siguranțe;</li> <li>• bornele clar marcate și distanțate pentru împiedicarea oricărui contact accidental;</li> <li>• echipată cu sistem de monitorizare, control și transmisie date;</li> <li>• carcasa cabinei construită din oțel de minim 2 mm grosime protejată anticoroziv prin vopsire în câmp electrostatic cu vopsea de culoare gri;</li> <li>• grad de protecție: minim IP 54;</li> <li>• notare pe ușa cabinei CONPET SA;</li> <li>• placuta de identificare cu cel puțin următoarele date: <ul style="list-style-type: none"> <li>- numele producătorului;</li> <li>- modelul, tipul, seria și numărul de identificare;</li> <li>- anul fabricației;</li> <li>- tensiunea de alimentare;</li> <li>- tensiunea maximă de ieșire (cc);</li> <li>- curentul maxim de ieșire (cc);</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- schema electrica;</li> <li>- gradul de protectie IP.</li> </ul>
<p>7. Caracteristici generale sistem de telecontrol si teletransmisie date pentru SPC- fiecare cabina in parte – cabina dubla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensiuni caracteristice: conform producator astfel incat sa poata fi montat in cabina SPC;</li> <li>• destinatie: element component al cabinei SPC bazat pe retea GSM si comunicatie SMS pentru supravegherea si reglajul de la distanta al SPC-urilor;</li> <li>• amplasarea: in interiorul cabinelor SPC;</li> <li>• functionare: acoperire retea GSM.</li> <li>• precizie: <math>\leq \pm 0,5\%</math>;</li> <li>• tensiune de strapungere: 500 V ca protectie cu varistor;</li> <li>• intrari digitale: 8 puncte de conexiune, fiecare separat galvanic (activ la 0V).</li> </ul> <p>RTU parametrii de iesire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0÷5V cc/255 bit protectie cu varistori;</li> <li>• precizie: <math>\leq \pm 0,5\%</math>;</li> <li>• tensiune de strapungere: 500 V ca protectie cu varistor;</li> <li>• iesiri digitale: 4 iesiri, fiecare separat cu releu(2,5A).</li> </ul> <p>RTU GSM/GPS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSM: 900/1800 MHz;</li> <li>• GPS: antena activa 1,5 Ghz.</li> </ul> <p>8. Caracteristici de functionare sistem de telecontrol si teletransmisie date pentru SPC</p> <p>Unitate de alimentare RTU-UPS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tensiunea nominala de alimentare: 230V<math>\pm 10\%</math> monofazat, 50<math>\pm 5\%</math> Hz ca;</li> <li>• curent maxim de iesire 350 mA protectie cu varistori;</li> <li>• temperatura de lucru: -35°C ÷ +60°C;</li> <li>• umiditate: 90% fara condens;</li> <li>• grad normal de protectie: IP 44;</li> <li>• regim de functionare: permanent;</li> <li>• dimensiuni: functie de producator.</li> </ul> <p>Unitate RTU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tensiunea de alimentare: de la unitatea RTU-UPS;</li> <li>• temperatura de lucru: -35°C ÷ +60°C;</li> <li>• umiditate: 90% fara condens;</li> <li>• grad normal de protectie: IP 56;</li> <li>• regim de functionare: permanent;</li> <li>• dimensiuni: functie de producator.</li> </ul> <p>RTU parametrii de intrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• masurare tensiune de iesire: 0 - 60 V cc cu o rezolutie de 0,24V;</li> <li>• precizie <math>\leq \pm 0,5\%</math>;</li> <li>• masurare curent de iesire 60mV(prin sunt), cu o rezolutie de 0,24<math>\mu</math>V;</li> <li>• precizie <math>\leq \pm 0,5\%</math>;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tensiune de strapungere 500V ca protectie cu varistor;</li> <li>• masurare potential conducta – sol: 0 - 5V cc <math>\pm 0,02</math>V;</li> </ul>

<p>Functii minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>colectare de date si transmisie: <ul style="list-style-type: none"> <li>tensiune continua de iesire;</li> <li>curent continuu de iesire;</li> <li>potential rezervor-sol, valoare medie;</li> <li>potential ON rezervor-sol, valoare instantanee;</li> <li>potential OFF rezervor-sol, valoare instantanee.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li> alarma si documentare: <ul style="list-style-type: none"> <li> interventie neautorizata;</li> <li> disponibilitate tensiune de alimentare;</li> <li> operatie autorizata;</li> <li> lipsa tensiune de alimentare mai mult de 10 minute.</li> </ul> </li> <li> reglare: <ul style="list-style-type: none"> <li> curent de injectie;</li> <li> comanda si reglare intrerupere periodica a circuitului secundar;</li> </ul> </li> <li> curent de injectieOk/Not OK;</li> <li> semnal/conexiune GSM;</li> <li> GPS 1 secunda OK.</li> </ul> <p>Intrerupator ciclic programabil si sincronizabil care sa poata permite realizarea verificarilor periodice.</p> <p>Indicatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> statut RTU-UPS;</li> <li> functionarea programului;</li> <li> curent de injectieOk/Not OK;</li> <li> semnal/conexiune GSM;</li> <li> GPS 1 secunda OK.</li> </ul> <p>Intrerupator ciclic programabil si sincronizabil care sa poata permite realizarea verificarilor periodice.</p> <p>Data si ora vor trebui setate/corectate/sincronizate de catre modulul GPS local sau central.</p>
<p>9. Condiții de calitate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> performante: conform certificatului de calitate al producatorului.</li> </ul>
<p>10. Verificare si testare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> proba de incercare;</li> <li> inspectie vizuala.</li> </ul>
<p>11. Documentatie furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> manual de utilizare;</li> <li> certificat de garantie;</li> <li> certificare europeana CE;</li> <li> durata de utilizare.</li> </ul>
<p>12. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> indicator de cod;</li> <li> tipul echipamentului;</li> <li> furnizor/producator.</li> </ul>

### 3.2. Foaie de date Anodeflex AFLX 1500

<b>CARACTERISTICILE PRODUSULUI:</b>
-------------------------------------



<p>1. Caracteristici generale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construcție: conform prezentului specificațiilor producătorului și prezentei foi de date;</li> <li>• dimensiuni caracteristice: diametru nominal 38 mm, greutate 1,49 kg/metru liniar, lungime 139 metrii pentru fiecare rezervor în parte – lungime totală pentru ambele rezervoare 278 m;</li> </ul> <p><b>Nota: Este recomandat să se comande un surplus de circa 10 metrii de Anodeflex AFLX 1500 și 2 buc. “line splice kit” AFLX-1500-01-SPLICE pentru siguranță.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• destinație: anod flexibil component al prizei anodice al SPC ce va proteja suprafața exterioară a fundului fiecăruia din Rezervoarele de titei R1 și R2 de 2500 mc de la Stația de Pompare de la Moreni.</li> </ul>
<p>2. Caracteristici de montaj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• amplasarea: în montaj îngropat conform proiectului tehnic, montat sub fundul fiecărui rezervor în parte, deasupra geomembranei.</li> </ul>
<p>3. Caracteristici de amplasament și de mediu ambiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se amplasează la o distanță de 600 mm față de suprafața metalică a fundului rezervorului în stratul de sol compactat în interiorul inelului fundației și deasupra geomembranei;</li> <li>• temperatura solului înconjurător;</li> <li>• din construcție are cocs de petrol calcinat (backfill) și nu necesită la montare backfill;</li> </ul>
<p>4. Caracteristici tehnologice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca element component al prizei anodice, în procesul normal de funcționare se află în contact cu solul (backfillul) și suferă o pierdere de material proporțional cu valoarea curentului ce străbate suprafața de contact și cu constanta electrochimică a materialului.</li> </ul>
<p>5. Condiții speciale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rază minimă de curbura 500 mm;</li> <li>• temperatura minimă de funcționare – 18°C;</li> <li>• se livrează împreună cu accesoriile “end seal kit” AFLX-1500-01-CAP și “line splice kit” AFLX-1500-01-SPLICE adică accesoriile care se folosesc la înădirea lui sau la locul de conexiune al cablurilor anodice;</li> <li>• se manipulează și se depozitează cu grijă cu evitarea tranșării sau a altor socuri mecanice care pot conduce la deteriorarea stratului exterior și pierderea cocsului.</li> </ul>
<p>6. Caracteristici produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lungime totală: 288 m;</li> <li>• diametru: 38 mm;</li> <li>• greutate: 1,49 kg/m liniar;</li> <li>• curent debitat: 52 mA/m liniar;</li> <li>• greutate cocs petrol calcinat: 1,15 kg/m liniar.</li> </ul> <p>Compoziție: Anodeflex AFLX 1500 este alcătuit din 5 materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conductor central de cupru – 6 AWG;</li> <li>• polimer conductiv de construcție specială cu diametrul 13 mm, care înconjoară cablul de cupru;</li> <li>• cocs de petrol calcinat;</li> <li>• material textil rezistent la acizi și poros care reține cocsul în jurul anodului;</li> <li>• strat de protecție mecanică ce are rolul de a proteja materialul textil la acțiunile mecanice.</li> </ul>
<p>7. Condiții de calitate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• performanțe: conform certificatului de calitate al producătorului.</li> </ul>
<p>8. Verificare și testare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verificare vizuală a anodului și accesoriilor;</li> <li>• inspecția integrității materialului textil (implicit a cocsului).</li> </ul>

	<p align="center"><b>EXPCORO DESIGN S.R.L</b></p> <p align="center">INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE</p>	<p><b>ISO 9001</b> Certificat 8236 C</p> <p><b>ISO 14001</b> Certificat 3913 M</p> <p><b>OHSAS 18001</b> Certificat 2906 SS</p>	<p><b>EXPCORO DESIGN</b></p> 
---	---	---	--

<p>9. Documentatie furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• certificat de conformitate.</li> </ul>
<p>10. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• producatorul si tipul anodului.</li> </ul>

### 3.3. Foaie de date cablu cu izolatie Kynar/Halar Cyy 1x6 mm

CARACTERISTICILE PRODUSULUI:
<p>1. Caracteristici generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensiuni caracteristice: sectiune 6 mm<sup>2</sup>;</li> <li>• cantitate necesara conform memoriu tehnic si antemasuratori;</li> <li>• materiale principale: cupru, izolatie Kynar/Halar.</li> </ul>
<p>2. Caracteristici de montaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se monteaza ingropat respectandu-se adancimea prescrisa de îngropare și semnalizarea corespunzătoare cu benzi PVC, marcatoare de cablu sau aerian;</li> </ul>
<p>3. Caracteristici de amplasament si de mediu ambiant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se amplaseaza conform proiectului si planurilor aferente;</li> <li>• se folosesc pentru conectarea electrozilor nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundul fiecaruia din rezervoarele de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni la prizele de potential aferente, pentru conectarea fiecaruia din rezervoare la prizele de potential pentru masurarea potentialelor si pentru conectarea electrodului nepolarizabil de referinta de Cu/CuSO<sub>4</sub> la cabina SPC;</li> <li>• functioneaza la temperatura mediului ambiant si a temperaturii din sol si/sau aer.</li> </ul>
<p>4. Caracteristici tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asigura realizarea circuitelor intre electrozii permanenti de Cu/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundul fiecarui rezervor in parte si prizele de potential, intre fundul fiecarui rezervor in parte si prizele de potential si intre electrozii permanenti de Cu/CuSO<sub>4</sub> si cabina SPC dubla.</li> </ul>
<p>5. Verificare si testare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inspectie vizuala si inspectia izolatiei cablului.</li> </ul>
<p>6. Caracteristici produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tensiune nominală admisa: 1000 KV;</li> <li>• curent nominal: 83 A;</li> <li>• rezistenta de izolatie: 1 MΩ;</li> <li>• rezistenta specifica (la 20°): 0,29 x 10<sup>-2</sup> Ω/m;</li> <li>• culoarea mantalei: cablul montat la electrozii de referinta va fi de culoare maro, iar cablul montat pentru masura potentialului va fi negru.</li> </ul>
<p>7. Documentatie furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fisa tehnica;</li> <li>• certificat de conformitate.</li> </ul>
<p>8. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicator de cod;</li> <li>• producatorul cablului;</li> <li>• tipul cablului.</li> </ul>

### 3.4. Foaie de date cablu cu izolatie Kynar/Halar Cyy 1x25 mm

CARACTERISTICILE PRODUSULUI:			
Numar Document: <b>DAT-01-00</b>	Fisier : <b>Foi de date elemente protectie catodica.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina 10 din

<p>1. Caracteristici generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dimensiuni caracteristice: sectiune 25 mm<sup>2</sup>;</li> <li>cantitate necesara conform memoriu tehnic si antetmasuratori</li> <li>materiale principale: cupru, izolatie Kynar/Halar.</li> </ul>
<p>2. Caracteristici de montaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>se monteaza ingropat respectandu-se adancimea prescrisa de îngropare și semnalizarea corespunzătoare cu benzi PVC, marcatoare de cablu sau aerian.</li> </ul>
<p>3. Caracteristici de amplasament si de mediu ambiant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>se amplaseaza conform proiectului si planurilor aferente;</li> <li>se folosesc in cadrul proiectului de protectie catodica pentru cele doua Rezervoare de titei (R1 si R2) de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni pentru conectarea bornei pozitive de la cabina SPC la cele patru conexiuni ale anodului flexibil Anodeflex AFLX 1500 si pentru conectarea bornei negative a cabinei SPC la cele trei puncte de conexiune la fundul rezervorului – pentru fiecare rezervor in parte;</li> <li>functioneaza la temperatura mediului ambiant si a temperaturii din sol si/sau aer.</li> </ul>
<p>4. Caracteristici tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>asigura pentru fiecare rezervor in parte realizarea circuitelor anodice si catodice de la SPC montata pentru protectia catodica exterioara a fundurilor celor doua rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Morenii, respectiv conectarea bornei pozitive de la cabina SPC la cele patru conexiuni ale anodului flexibil Anodeflex AFLX 1500 si pentru conectarea bornei negative a cabinei SPC la cele trei puncte de conexiune la fundul rezervorului.</li> </ul>
<p>5. Verificare si testare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>inspectie vizuala si inspectia izolatiei cablului.</li> </ul>
<p>6. Caracteristici produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tensiune nominală admisa: 1000 V;</li> <li>curent nominal: 190 A;</li> <li>rezistenta de izolatie: 1 MΩ;</li> <li>rezistenta specifica (la 20°): 0,07 x 10<sup>-2</sup> Ω/m;</li> <li>culoarea mantalei functie de destinatie: cablul anodic, montat intre cabina SPC (borna pozitiva) si anodul flexibil Anodeflex AFLX 1500 va avea culoarea rosie, iar cablul catodic montat intre cabina SPC (borna negativa) si cele trei puncte de conexiune la fundul rezervorului va avea culoarea neagra.</li> </ul>
<p>7. Documentatie furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fisa tehnica;</li> <li>certificat de conformitate.</li> </ul>
<p>8. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>indicator de cod;</li> <li>producatorul cablului;</li> <li>tipul cablului.</li> </ul>

### 3.5. Foaie de date electrod de referinta permanent de Cu/CuSO4

<b>CARACTERISTICILE PRODUSULUI:</b>	
1. Caracteristici generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• constructie: conform producatorului si prezentei foi de date;</li> <li>• utilizare: se folosesc in cadrul sistemului de protectie catodica exterioara a fundurilor celor doua Rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni;</li> <li>• cantitate si destinatie: pentru fiecare rezervor in parte se utilizeaza un numar de 5 electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO4 montati 4 la distante egale pe circumferinta rezervorului si unul la centrul rezervorului. Unul dintre cei 4 montati pe circumferinta rezervorului se foloseste ca electrod de referinta pentru cabina SPC;</li> <li>• dimensiuni caracteristice: conform standard producator;</li> <li>• destinatie: pentru masurarea potentialului de referinta la SPC si pentru masurarea potentialului sub fundul rezervorului.</li> </ul>
2. Caracteristici de montaj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• amplasarea: in montaj ingropat la circa 600 mm sub fundul rezervorului (deasupra geomembranei) si la distanta egala intre locatiile unde este montat anodul flexibil Anodeflex AFLX 1500.</li> </ul>
3. Caracteristici de amplasament și de mediu ambiant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se amplaseaza in sol fara pietris;</li> <li>• temperatura solului inconjurator: 0°C – 55°C.</li> </ul>
4. Caracteristici tehnologice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asigura referinta pentru reglarea potentialului fundurilor Rezervoarelor de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, protejate catodic de catre cabina SPC dubla si masurarea pentru fiecare rezervor in parte a potentialului fundului.</li> </ul>
5. Conditii speciale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grantat pentru minim 20 de ani de functionare.</li> </ul>
6. Caracteristici produs:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrie: circulara;</li> <li>• material electrod central: cupru de puritate 99,99%;</li> <li>• material invelis electrod: ceramica poroasa;</li> <li>• material electrolit: gel de sulfat de cupru saturat;</li> <li>• precizie: ± 10 mV la o sarcina de 3 μA;</li> <li>• cablu conexiune: Cyy 1x 6 mm cu izotatie Kynar sau Halar conform foii de date aferente.</li> </ul>
7. Condiții de calitate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• performate: conform certificatului de calitate al producatorului.</li> </ul>
8. Verificare si testare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• masuratoare de referinta.</li> </ul>
9. Documentatie furnizor:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• certificat de calibrare.</li> </ul>
10. Marcaje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• electrod referinta Cu/CuSO4.</li> </ul>

### 3.6. Foaie de date prize de potential tip cutie – zona Ex

Numar Document: <b>DAT-01-00</b>	Fisier : <b>Foi de date elemente protectie catodica.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina 12 din 15
-------------------------------------	--	------------------------------------	---------------------

CARACTERISTICILE PRODUSULUI:
<p>1. Caracteristici generale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construcție: conform memoriului tehnic, planurilor aferente și producătorului, corp metalic și cutia fabricată din plastic sau fibra de sticlă pretabilă a fi montate în zona Ex.</li> <li>• utilizare: se folosesc în cadrul sistemului de protecție catodică exterioară a fundurilor celor două Rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni;</li> <li>• cantitate necesară: 8 bucăți (cate 4 bucăți pentru fiecare rezervor în parte);</li> <li>• dimensiuni caracteristice: conform producător, standard de firmă Conpet și planurilor anexate proiectului;</li> <li>• destinație: element component al sistemului de protecție catodică folosit pentru măsurarea potențialului fundurilor celor două Rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni.</li> </ul>
<p>2. Caracteristici de montaj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• amplasarea: în montaj aerian în fundație de beton conform proiectului tehnic și planurilor aferente.</li> </ul>
<p>3. Caracteristici de amplasament și de mediu ambiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se amplasează în montaj aerian în fundație de beton;</li> <li>• temperatura mediului înconjurător – 35°C ÷ + 60°C.</li> </ul>
<p>4. Caracteristici tehnologice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca elemente componente ale sistemului de protecție catodică ce se montează în jurul fiecăruia din cele două Rezervoare de 2500 mc, cutia trebuie să fie prevăzută cu un dispozitiv de încuiere care să nu permită accesul persoanelor neautorizate.</li> </ul>
<p>5. Condiții speciale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se livrează cu o placă de textolit cu un număr de borne ce sunt prevăzute în proiect și în planurile aferente;</li> <li>• notarea bornelor este prevăzută în cadrul planurilor;</li> <li>• exteriorul ușii cutiei trebuie să aibă inscripționat <b>CONPET</b> și nr. prizei de potențial: 1-4.</li> </ul>
<p>6. Caracteristici produs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lungime corp teavă metalică oțel: 2200 mm;</li> <li>• diametru teavă metalică oțel: Ø 100 mm.</li> <li>• dimensiuni cutie plastic/fibra de sticlă standard: 250 mm x 250 mm x 200 mm;</li> <li>• gradul minim de protecție al cutiei IP 54;</li> <li>• montarea prizei de potențial se va realiza într-o fundație de beton cu dimensiunile: H=700 mm, L=400 mm și l=400 mm;</li> <li>• corpul prizei și cutia trebuie vopsite în culoarea gri deschis;</li> <li>• durata de viață: durata de viață a sistemului de protecție catodică.</li> </ul>
<p>7. Condiții de calitate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• performanțe: conform certificatului de calitate al producătorului.</li> </ul>
<p>8. Verificare și testare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verificare vizuală;</li> <li>• verificarea corectitudinii notării etichetei metalice;</li> <li>• verificarea corectitudinii notării bornelor de pe placă de textolit.</li> </ul>
<p>9. Documentație furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plan produs;</li> <li>• certificat de conformitate.</li> </ul>
<p>10. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• producătorul prizei de potențial.</li> </ul>

#### 4. FOI DE DATE MATERIALE COMPONENTE ALE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA INTERIOARA

##### 4.1. Foaie de date anod de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala

CARACTERISTICILE PRODUSULUI:	
1. Caracteristici generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• constructie: conform memoriului tehnic, planurilor aferente si producatorului;</li> <li>• dimensiuni caracteristice: L = 1 m, l = 0,050 m, g = 0,050 m (masa activa);</li> <li>• cantitate necesara: 19 anozii pentru fiecare rezervor in parte – Total – 38 anozii (conform Raport de Calcul);</li> <li>• materiale principale: zinc, platbanda;</li> <li>• destinatie: element component al sistemului de protectie catodica folosit pentru protectia catodica interioara a fundurilor celor doua Rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Morenii.</li> </ul>
2. Caracteristici de montaj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• amplasarea anozilor pe fundul fiecarui Rezervor de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni in parte se va realiza conform proiectului si planurilor aferente;</li> <li>• se montează la interiorul fundului fiecaruia din cele doua Rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni prin sudarea platbandei fiecarui anod in parte, conform memoriului tehnic.</li> </ul>
3. Caracteristici de amplasament și de mediu ambiant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura fluidului inconjurator maxim +80°C.</li> </ul>
4. Caracteristici tehnologice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asigura protectia catodica a interiorului fundurilor celor doua Rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni;</li> <li>• prin montarea anozilor de zinc se realizează formarea unei pile electrice între metalul rezervorului (suprafata interioara) și un metal mai electronegativ (anod) în prezența electrolitului (apa). În acest proces anodul de zinc se consumă în favoarea metalului de protejat. 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.</li> </ul>
5. Condiții speciale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se va transport si manipula cu grija.</li> </ul>
6. Caracteristici produs:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• puritate masă activă: zinc 99,99%;</li> <li>• greutate masă activă: 17 kg ± 0,5 kg;</li> <li>• conexiune: bară OL 1750 x 25 x 4 mm in ambele capete (a se vedea plan PC-05).</li> <li>• compoziție: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fier – max. 0,002%;</li> <li>▪ cadmiu: max 0,003%;</li> <li>▪ plumb – max. 0,005%;</li> <li>▪ cupru – max. 0,001%;</li> <li>zinc – rest.</li> </ul> </li> </ul>
7. Conditii de calitate	Conform certificatului de calitate al furnizorului si al standardelor existente.

	<p align="center"><b>EXPCORO DESIGN S.R.L</b></p> <p align="center">INGINERIE ȘI PROIECTARE PENTRU INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL ȘI GAZE</p>	<p><b>ISO 9001</b> Certificat 8236 C</p> <p><b>ISO 14001</b> Certificat 3913 M</p> <p><b>OHSAS 18001</b> Certificat 2906 SS</p>	<p>EXPCORO DESIGN</p> 
---	---	---	---

<p>Performante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potențial față de electrolit în gol (măsurat cu electrod nepolarizabil Ag/AgCl): -1,0 ÷ -1,25V;</li> <li>• potențial față de electrolit în sarcină (măsurat cu electrod nepolarizabil Ag/AgCl): min.- 0,9V;</li> <li>• capacitate: 774 Ah/kg la o temperatura de maxim 50<sup>0</sup> C – la temperaturi mai mari devine catod pentru metalul rezervorului;</li> <li>• eficiență: 90%.</li> </ul>
<p>8. Verificare si testare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• certificat de calitate;</li> <li>• compozitie chimica.</li> </ul>
<p>9. Documentatie furnizor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fisa tehnica;</li> <li>• certificat de conformitate.</li> </ul>
<p>10. Marcaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicator de cod;</li> <li>• producatorul anodului.</li> </ul>

<p>Numar Document: <b>DAT-01-00</b></p>	<p>Fisier : <b>Foi de date elemente protectie catodica.doc</b></p>	<p>Numar Proiect : <b>520/1235</b></p>	<p>Pagina 15 din 15</p>
---	--	--	-----------------------------

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

**CONSTRUCTIE REZERVOARE R1 SI R2 PENTRU  
 TITEI (V=2500MC) STATIA DE POMPARE MORENI,  
 DAMBOVITA  
 PROIECT NR. 520/1235**

**I. MEMORIU TEHNIC PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI  
 INTERIOARA FUND REZERVOR**

0	10.2018	Emis pentru Client	Ing. O. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA
Rev.	Data	Descriere	Intocmit	Verificat	Sef Proiect



## CUPRINS

<b>1. GENERALITATI.....</b>	<b>3</b>
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
<b>2. PREZENTAREA SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROTECTIA CATODICA EXTERIOARA A FUNDURILOR REZERVOARELOR.....</b>	<b>5</b>
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 rezervoarelor .....</i>	8
3.6. <i>Legarea la pamant cu electrozi de otel zincat.....</i>	8
<b>4. PROTECTIA CATODICA INTERIOARA A FUNDULUI REZERVORULUI .....</b>	<b>9</b>
4.1. <i>Anozi de sacrificiu de zinc pentru temperatura inalta.....</i>	9
<b>5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.....</b>	<b>9</b>
5.1. <i>Testarea elementelor componente pentru fiecare rezervor in parte.....</i>	10
<b>6. PUNEREA IN FUNCTIUNE A SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI A LEGAII LA PAMANT A REZERVOARELOR .....</b>	<b>11</b>
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
<b>7. EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA SI LEGARE LA PAMANT .....</b>	<b>12</b>
<b>8. MASURI PRIVIND SECURITATEA SI PROTECTIA MUNCII .....</b>	<b>12</b>
<b>9. MASURI DE APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR .....</b>	<b>14</b>
<b>10. PROTECTIA MEDIULUI INCONJURATOR.....</b>	<b>14</b>
<b>11. ORDINEA DE PRECEDENTA .....</b>	<b>14</b>

## 1. GENERALITATI

### 1.1. Scopul documentului

Prezentul memoriu tehnic prezinta ansamblul masurilor ce trebuiesc luate in considerare pentru realizarea sistemului de protectie catodica exterioara si interioara a fundurilor rezervoarelor de titei R1 si R2 de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni. Izolația împotriva coroziunii (vopsitoria) aplicata la interiorul rezervoarelor de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni constituie protectia pasiva. Pentru completarea protecției pasive și prelungirea duratei de viață a celor doua rezervoare, se completează protecția pasivă cu protecție activă - sistemul de protecție catodică interioara. La exterior, cele doua rezervoare se vor monta pe pat de nisip curat, nefiind izolate, tablele fiind vopsite, mai puțin la zona de sudura unde nu sunt acoperite prin vopsire (datorita imposibilitatii practice). Pentru protectia catodica exterioara 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:

<b>Client:</b>	Conpet S.A.
<b>Contractor:</b>	Ellis 92 S.R.L. Ploiesti – firma care executa proiectarea pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Subcontractor:</b>	S.C. Expcoro Design S.R.L. Baicoi - firma care executa proiectarea pentru protectia catodica pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Proiect:</b>	Proiectare rezervoare R1 si R2 pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Moreni, Dambovita.
<b>Faza Proiect:</b>	DDE

### 1.3. Documente de referinta

- STAS 7335/4 – Protectia contra coroziunii. Constructii metalice ingropate. Electrode de referinta Cu/CuSO<sub>4</sub>
- 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.

#### 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 rezervoarelor este in contact cu solul (electrolitul) si/sau cu betonul fundatiei. Suprafata metalica a fundului rezervoarelor in contact cu solul prezinta un anumit potential specific.

Protectia catodica exterioara presupune polarizarea metalului exteriorului fundului rezervoarelor 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 rezervoarelor, procesul de coroziune fiind redus la o rata insignifianta.

Coroziunea exteriorului fundului rezervoarelor 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/CuSO<sub>4</sub>).

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

In cazul de fata suprafata metalica interioara a fundului fiecarui rezervor este in contact cu apa (electrolitul). Suprafata metalica a fundului fiecarui rezervor in contact cu apa prezinta un anumit potential specific.

**Nota:**

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

Protectia catodica presupune polarizarea metalului interiorului fundului rezervoarelor in sens negativ, procesul de coroziune incetinind pana aproape de zero.

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

Coroziunea interiorului fundului rezervoarelor la contactul cu electrolitul (apa) se reduce la o rata insignifianta in cazul in care potentialul aplicat suprafetei interioare este mai negativ de – 800 mV (masurat fata de electrodul nepolarizabil de Ag/AgCl).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei interioare a fundului celor doua Rezervoare de titei (R1 si R2) de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, datorita suprafetelor reduse ce trebuiesc protejate catodic se va realiza cu anodi de sacrificiu de zinc. Datorita faptului ca rezervoarele nu sunt incalzite se vor utiliza anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala.

**Materialele componente ale sistemului de protectie catodica exterioara sunt urmatoarele:**

- Statie de protectie catodica dubla (cabina SPC dubla, fundatie SPC, legare la pamant a cabinei SPC etc);
- Priza anodica compusa din anod flexibil Anodeflex AFLX 1500 si auxiliarele aferente;
- Prize de potential.
- Cabluri protectie catodica: cabluri anodice, cabluri catodice, cabluri electrozi nepolarizabili montati sub fundurile rezervoarelor, cabluri masura potentiale etc).
- Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundurile rezervoarelor;
- Legari la pamant cu electrozi de otel zincat;

**Nota:**

**Datorita faptului ca sub fundul rezervoarelor se monteaza geomembrana iar priza anodica (Anodeflex) se monteaza intre fundul rezervoarelor si geomembrana, nu mai este necesara montarea imbinarilor electroizolante pe conductele aferente rezervoarelor.**

**Materialele componente ale sistemului de protectie catodica interioara sunt urmatoarele:**

- Anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala.

### **3. PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA A FUNDURILOR REZERVOARELOR**

Rezervoarele de titei R1 si R2 de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni se monteaza pe o fundatie inelara conform planului A-646-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 fundurilor rezervoarelor este protectia catodica cu SPC (cabina dubla) si cu anod flexibil montat intre geomembrana si fundul fiecarui rezervor conform prevederilor NACE SP 0193/2016 si EN 16229/2013.

Tot datorita prezentei geomembranei nu se vor monta imbinari electroizolante pe conductele aferente celor doua rezervoare datorita faptului ca circuitele electrice de protectie nu au cum sa se inchida pe structurile metalice departate de rezervoare.

### 3.1. Statia de Protectie Catodica dubla (SPC)

Statia de protectie catodica va fi dubla, de tip modular cu parametrii de iesire maxim 15 A 30 V pentru fiecare iesire 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.

Pentru fiecare iesire a cabinei (cabina dubla) se vor respecta urmatoarele:

Cabina a 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/CuSO<sub>4</sub> montati pe circumferinta sub fundul fiecarui rezervor in parte conform plan PC-01.

Cabina SPC va avea legare la pamant proprie cu electrozi de otel zincat. Legarea la pamant a cabinei SPC se realizeaza prin intermediul a sase electrozi de Ol/Zn si este prezentata in planul PC-08.

**Alimentarea cabinei SPC se realizeaza cu cablu CYAbY 3x4 mm<sup>2</sup>, din rezerva de 220 V a celei de alimentare a electroventilelor ce deservesc rezervoarele.**

#### **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 pentru fiecare rezervor in parte, 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 pentru fiecare rezervor. 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 Anodeflex AFLX 1500 pentru fiecare rezervor in parte.**

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

### 3.3. Prizele de potential

Pentru fiecare Rezervor in parte se vor respecta urmatoarele:

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 conectarea fiecarui electrod permanent nepolarizabil de Cu/CuSO<sub>4</sub> la priza de potential corespunzatoare precum si pentru conectarea fundului rezervorului la priza de potential corespunzatoare se vor utiliza cabluri Cyy 1x6 mm<sup>2</sup> 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/CuSO<sub>4</sub> si pentru conectarea fundului fiecarui Rezervor la prizele de potential aferente se vor utiliza cabluri Cyy 1x6 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> si Cyy 1x 25 mm<sup>2</sup> vor corespunde foilor de date.

### 3.5. Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundul rezervoarelor

In conformitate cu prevederile NACE SP 0193/2016 pentru masurarea potentialului fundului fiecarui Rezervor de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni se vor utiliza un numar de 4 electrozi nepolarizabili permanenti de Cu/CuSO<sub>4</sub> dispusi la distante egale pe circumferinta rezervorului si un electrod de nepolarizabil permanent de Cu/CuSO<sub>4</sub> 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/CuSO<sub>4</sub> 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/CuSO<sub>4</sub> se pot polariza si/sau se pot consuma in timp.

Pentru fiecare rezervor in parte, electrodul ce se monteaza in dreptul SPC (cabina dubla) va folosi drept electrod de referinta pentru reglarea parametrilor de functionare ai cabinei SPC aferenta respectivului rezervor.



Pozitionarea electrozilor permanenti de Cu/CuSO<sub>4</sub> se va realiza conform planului PC – 01. Electrozii nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub> 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/CuSO<sub>4</sub> montati sub fundul fiecarui rezervor 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 50 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 fiecarui rezervor 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 fundurilor rezervoarelor se realizeaza cu injectie de curent (SPC dubla), ambele Rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare de la Moreni vor trebui legate la pamant.

Legarea la pamant a fiecarui rezervor 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 fiecarui rezervor de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni se vor utiliza 4 grupuri a cate 6 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 2,5 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. Dispunerea grupurilor de electrozi de otel zincat se va realiza conform planului PC – 12.

## 4. PROTECTIE CATODICA INTERIOARA A FUNDULUI REZERVORULUI

Izolatiia impotriva coroziunii (vopsitoria) aplicata la interiorul celor doua rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni constituie protectia pasiva. Pentru completarea protectiei pasive și prelungirea duratei de viață a celor doua rezervoare, se completează protecția pasivă cu protecție activă - sistemul de protecție catodică interioara.

### Nota:

**Desi rezervoarele 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 rezervoarelor (suprafata unde este posibila acumularea de apa).

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

#### 4.1. Anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala

Datorita faptului ca rezervorul nu este incalzit se vor utiliza anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala.

In urma calculelor prezentate in cadrul raportului de calcul s-a stabilit ca pentru protectia catodica interioara a fundului fiecaruia dintre cele doua Rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni se va utiliza cate un numar de 19 anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala 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 normala pentru protectie catodica interioara este prezentat in planul PC – 05.

Anodul galvanic de zinc pentru temperatura normala 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 rezervoarelor 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 după terminarea acestora.

- La inceperea lucrarilor se verifica:

- daca aparatura utilizata este in stare de functionare;
- calitatea materialelor puse în 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 rezervoarelor, a cablurilor (inclusiv cele de alimentare a cabinei SPC), a prizelor de potential, a electrozilor nepolarizabili de Cu/CuSO<sub>4</sub>, a anozilor de zinc pentru temperatura normala pentru protectia catodica etc).

Toate produsele trebuie sa fie insotite de certificate de calitate.

- In timpul executiei se verifica:

- respectarea locatiilor elementelor instalatiei de protectie catodica;
- executia in conformitate cu tehnologia corespunzatoare;
- respectarea planurilor de amplasare si montaj corespunzatoare.

- Controlul final consta in:



- verificarea existentei si amplasarii conform proiectului a elementelor sistemului de protecție catodica (cabina SPC, electrozi legare la pamant, anodi de zinc pentru protectia catodica interioara etc);
- verificarea parametrilor electrici ai protecției catodice pentru fiecare rezervor in parte, respectiv masurarea potentialului fundului rezervorului si masurarea rezistentei de dispersie a fiecarui grup de electrozi in parte si a tuturor grupurilor conectate la rezervor;  
Constructorul va fi responsabil cu verificarea atat a lucrarilor executate pe santier, cat si cu verificarea materialelor primite de la furnizorii de materiale.

## 5.1. Testarea elementelor componente pentru fiecare rezervor in parte

Inainte de inceperea punerii in functiune a sistemului de protectie catodica si legare la pamant, componentele acestuia trebuie testate corespunzator.

Suplimentar fata de prevederile acestei specificatii, acolo unde exista cerinte speciale ale fabricantilor, acestea vor fi incluse in operatiunile de testare/verificare.

### 5.1.1 Testarea cabinei SPC

- Se verifica existenta tuturor elementelor componente ale cabinei SPC si ale sistemului de transmisie date la distanta.
- Se verifica corectitudinea notarilor la interiorul cabinei SPC.
- Se verifica marcajul cablurilor din cabina SPC.
- Se verifica existenta cablului de la electrodul de referinta.
- Se verifica prezenta alimentarii cu current electric.

### 5.1.2. Testarea cablurilor electrice

- Se verifica continuitatea izolatiei cablurilor inainte de ingroparea lor.
- Se verifica calitatea conexiunilor cablurilor la constructia metalica (fundul rezervorului) protejata catodic.
- Se verifica marcajul cablurilor.
- Se verifica secțiunea si caracteristicile cablurilor.

### 5.1.3. Testarea prizelor de potential

- Se verifica forma, dimensiunile și aspectul.
- Se verifica daca prizele de potential sunt de tip Ex.
- Se verifica modul de prindere a cablurilor in prizele de potential.
- Se verifica marcajul cablurilor.
- Se verifica notarea de pe usile cutiilor prizelor de potential (nr priza).
- Se verifica montajul in interiorul fiecărei 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 izolație a suprafețelor distruse la sudarea platbandei pe fundul rezervorului.

### 5.1.5. Testarea funcționării sistemului de protecție catodică

- Pentru fundul fiecăruia din cele două rezervoare de titei de 2500 mc de la Stația de Pompare Moreni care fac obiectul protecției catodice, se vor efectua măsuratori fund rezervor/sol pentru toate punctele de măsură (prizele de potențial).
- Măsurătorile se vor efectua față de electrozii de referință permanenți de Cu/CuSO<sub>4</sub> montați sub fundul rezervoarelor și față de un electrod portabil nepolarizabil Cu/CuSO<sub>4</sub> introdus în tubul de plastic montat sub fundul rezervoarelor (pentru a se determina eventuale diferențe) și un aparat (voltampermetru) cu rezistență internă mare.
- Toate valorile măsurătorilor se vor înregistra în scris în buletine de verificare.

#### Nota 1:

Nu se pot executa măsuratori pentru a se stabili nivelul protecției catodice interioare datorită faptului că inițial rezervorul va conține titei pur (fără urme de apă).

#### Nota 2:

Toate măsurătorile se vor efectua de persoane autorizate (NACE, ICORR sau similar) sau de laboratoare autorizate în protecție catodică Grad 2 și cu aparatură verificată metrologic.

## 6. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A SISTEMULUI DE PROTECȚIE CATODICĂ ȘI A LEGĂRII LA PĂMÂNT A REZERVOARELOR

### 6.1. Punerea în funcțiune a sistemului de protecție catodică

Punerea în funcțiune se va realiza separat pentru fiecare rezervor în parte

#### 6.1.1. Măsurarea potențialului natural

- Înainte de punerea în funcțiune a sistemului de protecție catodică exterioară a fundului rezervoarelor de titei R1 și R2 de 2500 mc de la Stația de Pompare Moreni, se vor efectua măsuratori fund rezervor/sol în raport cu electrozii nepolarizabili permanenți montați sub fundul rezervorului la toate cele 4 prize de potențial.
- Toate măsurătorile (valorile măsurate) se vor înregistra în scris într-un raport de măsuratori.
- Pentru anozii de zinc montați pentru protecție catodică interioară nu se pot efectua măsuratori.

#### 6.1.2. Punerea sub tensiune a cabinei SPC

Punerea în funcțiune a sistemului de protecție catodică exterioară se va realiza astfel:

- Se va pune în funcțiune cabina SPC pentru R1 astfel încât la toate prizele de potențial să se atingă un potențial de -1200 mV ON (sau cât mai apropiat de această valoare).
- Se va pune în funcțiune cabina SPC pentru R2 astfel încât la toate prizele de potențial să se atingă un potențial de -1200 mV ON (sau cât mai apropiat de această valoare).
- Se vor lăsa fundurile rezervoarelor 72 de ore să se polarizeze.

- După 72 ore se va regla potențialul ON la cabina SPC pentru R1 astfel încât să se obțină potențiale OFF de minimum -850 mV la toate prizele de măsură.

- După 72 ore se va regla potențialul ON la cabina SPC pentru R2 astfel încât să se obțină potențiale OFF de minimum -850 mV la toate prizele de măsură.

Toate valorile măsurătorilor se vor înregistra în scris în buletine de verificare.

**Nota :**

**în cabina stației de protecție catodică se va păstra JURNALUL STATIEI (pentru fiecare ieșire în parte) care va trebui completat la fiecare citire a personalului de întreținere.**

## 6.2. Punerea în funcțiune a sistemului de legare la pământ

Legarea la pământ a cabinei SPC trebuie să fie de maximum 4 ohmi. Se măsoară valoarea și în cazul în care nu se obține o valoare de sub 4 ohmi se suplimentează numărul electrozilor de legare la pământ.

Rezistența de dispersie a sistemului de legare la pământ a fiecăruia dintre cele două Rezervoare de 2500 mc de la Stația de Pompă Moreni va trebui să fie de sub 1 ohm. Se vor măsura rezistențele de dispersie pentru fiecare grup de electrozi în parte și pentru toate grupurile legate la fiecare rezervor. În cazul în care nu se obțin valori de sub 1 ohm se va suplimenta numărul electrozilor.

**Nota:**

**Toate măsurătorile se vor efectua de persoane autorizate (NACE, ICOR sau similar) sau de laboratoare autorizate în protecție catodică Grad 2 și cu aparatură verificată metrologic.**

## 7. EXPLOATAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARATIILE SISTEMULUI DE PROTECȚIE CATODICĂ ȘI LEGARE LA PĂMÂNT

Beneficiarul instalațiilor va asigura urmărirea în timp a comportării protecției catodice, prin măsurători efectuate asupra parametrilor electrici ai protecției catodice.

În timpul exploatării se vor efectua lucrările curente de întreținere sau de remediere a defectelor produse accidental.

În cadrul măsurătorilor periodice se vor realiza măsurători ale potențialelor fundului rezervoarelor (la prizele de potențial montate pentru măsură) și ale rezistenței de dispersie a fiecărui grup de electrozi în parte.

Valorile obținute trebuie să fie pentru fiecare rezervor în parte:

- Potențial fund rezervor : minim – 850 mV la fiecare priză de potențial în parte;
- Rezistența dispersie toate grupurile de electrozi: maxim 1 ohm;
- Rezistența dispersie a legării la pământ a cabinei SPC duble: maxim 4 ohmi;

Aceste măsurători periodice trebuie efectuate minim de două ori pe an.

În condițiile în care măsurătorile efectuate arată funcționarea ineficientă a sistemului de protecție catodică sau a celui de legare la pământ, aceste elemente vor face obiectul unei verificări de specialitate pentru determinarea cauzelor funcționării incorecte și luarea măsurilor de remediere.

## 8. MASURI 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 - '78, I 20 - '89, precum și Normativul ID 17 - '86, Norme de Protecția Muncii pentru Instalații electrice în Industria Petrolieră).

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 lucrările 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;
- protecia contra arcului electric, a produselor de ardere, etc.

În timpul executiei lucrărilor ca si în exploatare se vor lua masuri pentru inlaturarea 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 dupa 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. Imediat 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 IMPOTRIVA INCENDIILOR

Executia lucrarilor de protectie anticorosiva se va desfasura cu stricta respectare a normelor în 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: CO<sub>2</sub>, Halon 1211 (BCF), pulbere chimica, nisip. Apa se utilizeaza numai pentru protectie prin racire.

## 10. PROTECTIA MEDIULUI INCONJURATOR

Activitatile de protectie anticorosiva 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

## CONSTRUCTIE REZERVOARE R1 SI R2 PENTRU TITEI (V=2500MC)

## STATIA DE POMPARE MORENI, DAMBOVITA

PROIECT NR. 520/1235

FAZA: PT + DE

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

Nr.	Faze de lucrari	Metoda	Participa	Documentatia ce	Observatii
-----	-----------------	--------	-----------	-----------------	------------

Numar Document: <b>MEM-01-00</b>	Fisier : <b>Memoriu tehnic protectie catodica.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina 14 din 16
-------------------------------------	--	------------------------------------	---------------------

crt.	supuse obligatoriu controlului	de control	la control			urmeaza sa ateste calitatea	
			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 lucrarilor		-	xx	xxx	Proces verbal de receptie tehnica Buletine Verificare	-
8.	Receptie la terminarea perioadei de		-	xx	xxx	Proces verbal de receptie tehnica Buletine Verificare	-

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

	garantie						
--	----------	--	--	--	--	--	--

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.**

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

# **CONSTRUCTIE REZERVOARE R1 SI R2 PENTRU TITEI (V=2500MC) STATIA DE POMPARE MORENI, DAMBOVITA**

**PROIECT NR. 520/1235**

## **I. RAPORT CALCUL PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA SI INTERIOARA FUND REZERVOARE SI LEGARE LA PAMANT**

0	10.2018	Emis pentru Client	Ing. O. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA	Ing. C. STEFANICA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descriere</b>	<b>Intocmit</b>	<b>Verificat</b>	<b>Sef Proiect</b>



## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>GENERALITATI .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Scopul documentului .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Definitii .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Documente de referinta .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.</b>	<b>Abrevieri .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>PREZENTARE SISTEM DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>PREZENTARE SISTEM DE PROTECTIE CATODICA INTERIOARA .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>CALCULUL SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>CALCULUL SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA INTERIOARA .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>CALCULUL SISTEMULUI DE LEGARE LA PAMANT AL FIECARUI REZERVOR... 7</b>	

## 1. GENERALITATI

### 1.1. Scopul documentului

Prezenta specificatie prezinta modul de calcul al curentului necesar pentru protectia catodica exterioara si interioara a fundului fiecaruia din rezervoarele noi R1 si R2 (V – 2500 mc) de la Statia de Pompare Moreni, Dambovita. Protectia catodica interioara se va realiza doar pentru fundul rezervorului, deoarece desi rezervorul depoziteaza titei curat este posibil ca accidental sa apara si apa, care poate cauza coroziune interioara. Sistemele de protectie catodica propuse (exterioara si interioara) se vor realiza in conformitate cu criteriile de proiectare.

**CONSTRUCTIE REZERVOARE R1 SI R2 PENTRU TITEI, V=2500 MC, STATIA DE POMPARE MORENI, DAMBOVITA.**

### 1.2. Definitii

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

<b>Client:</b>	Conpet S.A.
<b>Contractor:</b>	S.C. Ellis 92 S.R.L. Ploiesti – firma care executa proiectarea pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Subcontractor:</b>	S.C. Expcoro Design S.R.L. Baicoi - firma care executa proiectarea pentru protectia catodica pentru “Constructie rezervoare R1 si R2 pentru titei, V=2500mc, Statia de Pompare Moreni, Judetul Dambovita”.
<b>Proiect:</b>	Proiectare rezervoare R1 si R2 pentru titei (V= 2500 mc) Statia de Pompare Moreni, Dambovita.
<b>Faza Proiect:</b>	DDE

### 1.3. Documente de referinta

- 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;
- EN 16299 / 2013 - Cathodic Protection of External Surfaces of Above Ground Storage Tank Bases in Contact with Soil or Foundation;
- 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.

#### 1.4. Abrevieri

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

## 2. PREZENTARE SISTEM DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA

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 rezervoarelor este in contact cu solul (electrolitul) si/sau cu betonul fundatiei. Suprafata metalica a fundului rezervoarelor in contact cu solul prezinta un anumit potential specific.

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

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

Coroziunea externa a fundului rezervoarelor 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/CuSO<sub>4</sub>).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei exterioare a fiecaruia din cele doua rezervoare de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, datorita geomembranei ce se monteaza deasupra fundatiei (sub fundul fiecarui rezervor) se poate realiza numai cu statie de protectie catodica si cu priza anodica distribuita montata intre fundul fiecarui rezervor si geomembrana. Ca materiale ce se pot folosi pentru priza anodica montata sub fundul fiecarui rezervor pot fi anozii de MMO sau Anodeflex. Pentru lucrarea de fata s-a optat pentru anozii flexibili Anodeflex.

## 3. PREZENTARE SISTEM DE PROTECTIE CATODICA 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 interioara a fundului rezervoarelor este in contact cu apa (electrolitul). Suprafata metalica a fundului rezervoarelor in contact cu apa prezinta un anumit potential specific.

Numar Document: <b>CAL-01-00</b>	Fisier : <b>Raport Calcul Protectie Catodica Exterioara si Interioara.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina 4 din 8
-------------------------------------	--	------------------------------------	-------------------

**Nota:**

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

Protectia catodica interioara presupune polarizarea metalului fundului rezervoarelor in sens negativ, procesul de coroziune incetinind pana aproape de zero.

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

Coroziunea interna a fundului rezervoarelor la contactul cu electrolitul (apa) se reduce la o rata insignifianta in cazul in care potentialul aplicat suprafetei interioare este mai negativ de – 800 mV (masurat fata de electrodul nepolarizabil de Ag/AgCl).

Protectia catodica ce se poate aplica in cazul suprafetei interioare a fiecaruia din cele doua Rezervoare (R1 si R2) de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, datorita suprafetelor reduse ce trebuiesc protejate catodic se va realiza cu anodi de sacrificiu de zinc.

Datorita faptului ca rezervoarele nu sunt incalzite, se vor utiliza anodi de sacrificiu de zinc pentru temperatura normala.

**Nota:**

**Datorita faptului ca rezervoarele depoziteaza titei pur, nu se vor putea monta in interior electrozi de referinta de Ag/AgCl, deoarece in cazul in care acestia vin in contact cu titeiul se murdaresc iar functionarea ulterioara in momentul in care in timp se strange apa va fi deficitara, valorile masurate ale potentialului putand fi eronate.**

#### 4. CALCULUL SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA EXTERIOARA

Necesarul de curent pentru protectia catodica a suprafetei exterioare a fundurilor fiecaruia din cele doua rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni depinde de rezistivitatea solului si de tipul de suprafata pe care se monteaza.

In conformitate cu prevederile NACE SP0193/2013 si API 651/1997 suprafata metalica a fundului rezervoarelor se va monta pe pat de nisip curat. Orice posibila prezenta a unor soluri diferite fata de nisipul pur in stratul de nisip, pot conduce la formarea unor pile galvanice ce pot conduce la coroziune, de aceea se va acorda o deosebita atentie la calitatea nisipului.

Conform planului A646-CB-02 stratele ce se monteaza sub fundul fiecarui rezervor si deasupra geomembranei au o grosime totala de 700 mm. Pentru realizarea prizei anodice s-a optat pentru anod flexibil tip Anodefex. Anodefexul – tip Aflx 1500 se va monta la 600 mm distanta fata de fundul metalic al rezervorului si la 100 mm deasupra geomembranei in strat de pamant bine compactat – conform plan A646-CB-02.

Suprafata fundului fiecarui rezervor (inclusiv cea montata pe fundatia de beton) este:

$$S_f = \pi \times D^2/4;$$

Unde avem:

S<sub>f</sub> – suprafata fundului rezervorului;

D – diametrul rezervorului;

Astfel avem:

$$S_f = \pi \times 19,1^2/4 = 286,51 \text{ m}^2;$$

Suprafata exterioara a fundului rezervorului este 286,51 m<sup>2</sup>.

Curentul de protectie necesar per unitatea de suprafata ( $m^2$ ) pentru rezervor nou la care se monteaza geomembrana se considera a fi  $5 \text{ mA}/m^2$ , conform prevederilor NACE SP 0193.

Curentul de protectie necesar pentru protectia catodica exterioara a fundului fiecarui rezervor este:

$$C_{PT} = S_f \times 5 \text{ mA}/m^2.$$

Deci  $C_{PT} = 286,51 \times 5 = 1432,55 \text{ mA} = 1,44 \text{ A}$  – (se considera 1,5 A valoare rotunjita).

Dupa cum s-a precizat anterior s-a optat pentru o priza anodica compusa din anod flexibil – Anodeflex – tip AFLX 1500.

Pentru proiectarea lungimii si dispunerii Anodeflexului AFLX 1500 s-a utilizat un program de calcul pus la dispozitie de producatorul acestui tip de anodi.

Acest program utilizeaza urmatoorii parametrii pentru calculul lungimii anodului si dispunerea lui:

- Diametrul rezervorului – **19,1 m**;
- Necesarul de curent – **1,5 Amperi**;
- Distanța la care se monteaza Anodeflexul fata de fundul rezervorului – **0,6m**;
- Rezistivitatea solului – **maxim 100 ohm (anodul se monteaza in strat de pamant bine compactat)- s-a ales o valoare mare a rezistivitatii solului deoarece la aceasta etapa nu se pot cunoaste proprietatile solului ce se utilizeaza ca umplutura.**

Din programul de calcul a rezultat o lungime de 139 metrii de Anodeflex AFLX 1500 pentru priza anodica a fiecarui rezervor in parte (Total - 278m pentru ambele rezervoare).

Dispunerea anodului Anodeflex AFLX 1500 este prezentata in planul PC 03 iar parametrii sunt prezentati in foile de date anexate proiectului.

## 5. CALCULUL SISTEMULUI DE PROTECTIE CATODICA INTERIOARA

Necesarul de curent pentru protectia catodica a suprafetei interioare a fundului fiecarui rezervor de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, in parte, depinde de suprafata fundului fiecarui rezervor.

$$S_f = \pi \times D^2/4;$$

Unde avem:

$S_f$  – suprafata interioara a fundului rezervorului;

$D$  – diametrul rezervorului;

Astfel avem:

$$S_f = \pi \times 19^2/4 = 283,4 \text{ m}^2;$$

Suprafata interioara a fundului rezervorului este 283,4 m<sup>2</sup>.

Curentul de protectie necesar per unitatea de suprafata ( $m^2$ ) pentru rezervor nou pentru titei care poate contine apa se considera a fi  $5 \text{ mA}/m^2$ , conform prevederilor NACE SP 0193.

La aceasta valoare s-a avut in vedere faptul ca initial rezervorul va contine numai titei iar suprafata interioara va fi vopsita.

Curentul de protectie necesar pentru protectia catodica interioara a fundului rezervorului este:

$$C_{pt} = S_f \times 5 \text{ mA}/m^2.$$

Deci  $C_{pt} = 283,4 \times 5 = 1417 \text{ mA} = 1,42 \text{ A}$

Masa anozilor de zinc pentru protectia catodica interioara a fundului fiecarui rezervor de titei de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni, in parte este data de formula:

Numar Document: <b>CAL-01-00</b>	Fisier : <b>Raport Calcul Protectie Catodica Exterioara si Interioara.doc</b>	Numar Proiect : <b>520/1235</b>	Pagina 6 din 8
-------------------------------------	--	------------------------------------	-------------------

$$M_{az} = C_{pt} \times DL \times 8760 / 774;$$

Unde avem:

$M_{az}$  – masa anozilor de zinc pentru protectie catodica interioara pentru un rezervor de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni;

DL – durata de viata;

8760 – numarul de ore dintr-un an;

774 – capacitatea anozilor de zinc.

Deci avem:

$$M_{az} = 1,42 \times 20 \times 8760 / 774 = 321 \text{ kg zinc};$$

Numarul anozilor de zinc pentru protectia catodica interioara a fundului fiecaruia din cele doua rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni este dat de formula:

$$N_{az} = M_{az} / 17;$$

Unde avem:

$N_{az}$  – numarul anozilor de zinc pentru protectia catodica interioara a rezervorului;

17 – masa unui anod de zinc (kg).

Deci avem:

$$N_{az} = 321 / 17 = 19 \text{ anodi de zinc pentru fiecare rezervor in parte (Total - 38 anodi pentru ambele rezervoare)}.$$

## 6. CALCULUL SISTEMULUI DE LEGARE LA PAMANT AL FIECARUI REZERVOR

Avand in vedere faptul ca protectia catodica a fundului fiecarui rezervor se realizeaza cu injectie de curent (SPC), ambele rezervoare de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni vor trebui legate la pamant.

Legarea la pamant a fiecarui rezervor in parte se va realiza cu electrozi de otel zincat prin legarea directa cu platbanda de otel zincat a gupurilor de electrozi la mantaua fiecarui rezervor.

La dimensionarea sistemului de legare la pamant se va tine cont de valoarea masurata a rezistivitatii solului la zona in care se monteaza electrozii de otel zincat.

Valoarea maxima masurata a rezistivitatii solului este de 54,6 ohmi/m

Pentru dimensionarea legarii la pamant a fiecarui rezervor in parte se va considera valoarea maxima a rezistivitatii solului.

Rezistenta de dispersie pentru 1 electrod de otel zincat montat vertical se calculeaza cu formula:

$$R_{ev} = 0,366 \times \rho / l \times \lg 2l / d \times \sqrt{(4q+3l) / (4q+l)}$$

Unde avem:

$R_{ev}$  – rezistenta de dispersie pentru 1 electrod montat vertical;

$\rho$  – rezistivitatea solului la zona de montare (cea mai mare valoare masurata pentru toate adancimile);

$l$  – lungimea electrodului;

$d$  – diametrul electrodului;

$q$  – adancimea de ingropare a electrodului;

Rezulta:

$Rev = 0,366 \times 54,6/2,5 \times \lg 2 \times 2,5/0,07 \sqrt{(4 \times 3 + 3 \times 2,5)/(4 \times 3 + 2,5)}$ ;  
 $Rev = 8 \times \lg 71,42 \times 1,16$ ;  
 $Rev = 17,2 \Omega$ .

Rezistenta de dispersie pentru un numar de 6 electrozi de otel zincat se calculeaza cu formula:

$Rev_g = Rev/(u \times v \times n)$ .

Unde avem:

$Rev_g$  – rezistenta de dispersie pentru un grup de electrozi;  
 $Rev$  – rezistenta de dispersie pentru un anod;  
 $u$  – coeficient de corectie (0,8 pentru electrod montat vertical);  
 $n$  – numarul electrozilor.  
 Rezulta:

$R_{pvg} = 17,2/ (0,8 \times 6)$ ;  
 $R_{pvg} = 3,58 \Omega$ .

Rezistenta de dispersie a unui grup de electrozi este de 3,58  $\Omega$ . Rezistenta de dispersie a legarilor la pamant ale fiecarui rezervor in parte trebuie sa fie mai mica de 1 $\Omega$ . In concluzie se vor utiliza un numar de 4 grupuri de electrozi de otel zincat pentru legarea la pamant a fiecarui rezervor de 2500 mc de la Statia de Pompare Moreni.

Toate legarile la pamant se vor conecta la rezervor direct prin platbanda de otel zincat conform prevederilor EN 16299/2013, paragraful 7.2.4.