

Departament Dezvoltare Mentenanță
Serviciu Mecano - Energetic
Nr. 39664...../Data 15.10.2024

AVIZAT,
Șef Departament Dezvoltare Mentenanță
Ing. Dan BUZATU

CAIET DE SARCINI

Cap. 1 Informații generale

1.1. Tip proiectare + execuție

1.2. Denumire

Refacere sisteme de protecție catodică Rezervoare R1, R2 și R4 Stație automatizată Călăreți (proiectare + execuție);

1.3. Beneficiar – Stație automatizată Călăreți;

1.4. Scop – Reabilitarea sistemului de protecție catodică;

1.5. Date de identificare

1.5.1 - Conpet S.A. – cu sediul central în Ploiești, str. Anul 1848 nr.1-3, cod poștal 100559, jud. Prahova, înregistrat la Registrul Comerțului sub nr. J29/6/1991, cod fiscal RO 1350020, cont virament IBAN nr. RO38 RNCB 0205 0448 6570 0001, reprezentată prin Director General – ing. Dorin TUDORA și Director Economic – ec. Sanda TOADER.

1.5.2 – Vecinătatea rezervoarelor depozitare țiței R1, R2 și R4

Cap. 2 Descriere

La ora actuală situația existentă pentru fiecare rezervor este următoarea:

Rezervor R 1 Călăreți

Protecția catodică a Rezervorului R 1 Călăreți este de tip „cu anodi de sacrificiu” montați de jur împrejurul rezervorului și legați la rezervor prin intermediul prizelor de potențial.

Potențialele măsurate direct pe rezervor sunt:

Potențialul On – 802 mV (**necorespunzător**).

Pentru ca sistemul de protecție catodică să funcționeze corespunzător, potențialul On trebuie să se încadreze între -850 mV și -1200 mV.

Rezervorul prezintă îmbinări electroizolante monobloc montate pe conductele de țiței și îmbinări electroizolante cu flanșe montate pe conductele de apă, spumă etc. Funcționalitatea acestora se va determina la faza de proiectare a noului sistem de protecție catodică ce se va realiza pentru rezervor.

Rezervorul prezintă și câteva conducte montate fără îmbinări electroizolante.

Rezervor R 2 Călăreți

Protecția catodică a Rezervorului R 2 Călăreți este de tip „cu anodi de sacrificiu” montați de jur împrejurul rezervorului și legați la rezervor prin intermediul prizelor de potențial.

Potențialele măsurate direct pe rezervor sunt:

Potențialul On – 810 mV (**necorespunzător**).

Pentru ca sistemul de protecție catodică să funcționeze corespunzător, potențialul On trebuie să se încadreze între -850 mV și -1200 mV.

Rezervorul prezintă îmbinări electroizolante monobloc montate pe conductele de țigle și îmbinări electroizolante cu flanșe montate pe conductele de apă, spumă etc. Funcționalitatea acestora se va determina la faza de proiectare a noului sistem de protecție catodică ce se va realiza pentru rezervor.

Rezervorul prezintă și câteva conducte montate fără îmbinări electroizolante.

Rezervor R 4 Călăreți

Protecția catodică a Rezervorului R 4 Călăreți este de tip „cu injecție de curent – Stație de Protecție Catodică” și a fost executată în anul 2004 (cabina SPC fiind produsă în anul 2001).

Parametrii de ieșire ai cabinei SPC sunt $U = 35 \text{ V}$ și $I = 1,8 \text{ A}$, rezistența de dispersie măsurată a prizei anodice fiind de $10,29 \Omega$ (**necorespunzător - valoarea maxim admisibilă este de 2Ω**).

Rezistența de dispersie măsurată a legării la pământ a cabinei SPC este de $0,35 \Omega$, – valoarea maxim admisibilă fiind de 4Ω .

Potențialele măsurate direct pe rezervor sunt:

Potențialul On – 878 mV

Potențialul Off – 672 mV (**necorespunzător**).

Pentru ca sistemul de protecție catodică să funcționeze corespunzător, potențialul Off trebuie să se încadreze între -850 mV și -1200 mV.

Rezervorul prezintă îmbinări electroizolante monobloc montate pe conductele de țigle și îmbinări electroizolante cu flanșe montate pe conductele de apă, spumă etc. Funcționalitatea acestora se va determina la faza de proiectare a noului sistem de protecție catodică ce se va realiza pentru rezervor.

Sistemul prezintă prize de potențial metalice tip cutie, montate în număr insuficient și care prezintă coroziune, fără notarea cablurilor și cu rezistențe reglabile montate probabil pe anodi (incorect).

Cap. 3 Specificații tehnice/Cerințe de performanță

Prezentul Caiet de Sarcini stabilește condițiile tehnice minimale și obligatorii care trebuie să fie îndeplinite de Prestator în vederea contractării serviciilor de proiectare și execuție pentru lucrarea „Refacere sisteme de protecție catodică Rezervoare R1, R2 și R4 Stație automatizată Călăreți (proiectare + execuție)”.

3.1. Specificații tehnice – Se vor respecta specificațiile tehnice aferente foilor de date din Standard de Firmă Conpet Rev. 1

3.2. Cerințe de proiectare privind elaborarea documentației pe etape:

Proiectarea și execuția se va realiza respectând legislația specifică în vigoare.

Etapă I - Întocmirea documentației tehnico - economice (Proiect Tehnic de execuție + Caiet de Sarcini + Documentație Economică + Mapă Planuri cu detalii de execuție) pentru executarea lucrării în condițiile respectării legislației în vigoare privind calitatea în construcții, protecția mediului. Etapa I începe la data predării amplasamentului și se încheie la data depunerii documentației tehnico-economice, în vederea avizării în CTE Conpet.

Etapă II – Execuția începe după predarea amplasamentului, ulterior avizării favorabile în CTE a documentației tehnice aferente Etapei I.

Proiectantul se va deplasa la amplasament și va efectua măsurătorile aferente pentru stabilirea soluției proiectate și implicit a cantităților de lucrări necesare. Proiectantul va prezenta experiență pentru proiecte similare.

3.3 Cerințe generale

Rezervor R 1 Călăreți

Refacerea sistemului de protecția catodică a Rezervorului R 1 Călăreți prin întocmirea unui proiect complet de protecție catodică pentru **exteriorul** fundului rezervorului și realizarea acestui sistem în teren.

La momentul actual rezervorul este golit.

Proiectul de protecție catodică se va realiza pentru varianta cu **"injectie de curent – SPC"**.

Având în vedere tipul sistemului de protecție catodică necesar – se va înlocui și sistemul de legare la pământ existent.

Rezervor R 2 Călăreți

Refacerea sistemului de protecția catodică a Rezervorului R 2 Călăreți prin întocmirea unui proiect complet de protecție catodică pentru **exteriorul** fundului rezervorului și realizarea acestui sistem în teren.

Proiectul se va realiza pentru varianta cu **"injectie de curent – SPC"**.

Având în vedere tipul sistemului de protecție catodică necesar – se va înlocui și sistemul de legare la pământ existent.

Rezervor R 4 Călăreți

Refacerea sistemului de protecția catodică a Rezervorului R 4 Călăreți prin întocmirea unui proiect complet de protecție catodică pentru **exteriorul** fundului rezervorului și realizarea acestui sistem în teren.

Proiectul se va realiza pentru varianta cu **"injectie de curent – SPC"**.

Având în vedere tipul sistemului de protecție catodică necesar – se va înlocui și sistemul de legare la pământ existent.

3.3.1 Proiectare sisteme protecție catodică si sisteme legare la pământ (Etapa I):

Pentru realizarea sistemelor de protecție catodică și a sistemelor de legare la pământ se va întocmi un proiect pentru fiecare rezervor în parte care va cuprinde următoarele etape:

- Măsurători teren (rezistivități sol, îmbinări electroizolante existente, potențiale etc) – la măsurători va fi prezent și personal Conpet;
- Raport de calcul;
- Soluție de proiectare adoptată cu justificarea alegerii;
- Memoriu tehnic;
- Caiet de sarcini;
- Detalii de execuție (planuri);
- Foi de date;
- Antemăsurători și deviz estimativ.

Toate măsurătorile aferente protecției catodice vor fi efectuate de **Laborator Protecție Catodică Grad II** sau persoană autorizată **ISO 15257** minim nivel 3.

În vederea întocmirii proiectului de alimentare cu energie electrică a cabinelor SPC contractorul va prezenta:

Atestat ANRE – tip B - proiectare și executare de instalații electrice exterioare/interioare pentru incinte/construcții civile și industriale, bransamente aeriene și subterane, la tensiunea nominală de 0,4 kV;

Atestat INSEMEX - privind activități de proiectare, montaj și mentenanță echipamente și instalații amplasate în mediul Ex.

Contractantul trebuie să facă dovada deținerii ambelor autorizații/atestate ANRE și INSEMEX (conform legislației în vigoare: ANRE – Ord. 134/2021, privind aprobarea Regulamentului pentru atestarea agenților economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice.; INSEMEX – Ord. 1636/392 din 25 aprilie 2007 privind aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea și întreținerea instalațiilor tehnice care funcționează în atmosfere potențial explozive", indicativ NEx 01-06).

Autorizațiile și atestatele solicitate trebuie să fie valabile pe toată perioada de derulare a contractului.

Proiectantul va întocmi Planul de Securitate și Sănătate în conformitate cu prevederile Art.4 lit.a) + Anexa 1 pct. 5 și 15, respectiv Art. 12, Art. 13 și Art. 14 din HG 300/2006 cu modificările și completările ulterioare.

Lucrarea se va executa cu respectarea prevederilor Art. 8, alin. (2) lit. B) din Ordinul Nr. 1636/392 din 25 aprilie 2007, privind aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea și întreținerea instalațiilor tehnice care funcționează în atmosfere potențial explozive”, indicativ Nex 01-06, respectiv refacerea/actualizarea documentației tehnice, reexaminarea „in situ” și reatestarea instalațiilor pentru folosire în continuare.

3.3.1.1 Cabine SPC

- Cabinele SPC se vor monta funcție de locația aferentă fiecărui rezervor în parte în afara zonei Ex.;
- Cabinele SPC vor fi dimensionate astfel încât să asigure necesarul de curent de protecție calculat pentru fiecare rezervor în parte plus o rezervă de minim 50%;
- Cabinele SPC se vor monta pe fundație de beton și se vor lega la pământ, rezistența de dispersie a legărilor de pământ trebuie să fie de maximum 4 ohmi;
- Sistemul de monitorizare și transmisie date va trebui să fie compatibil cu sistemul de transmisie date existent, iar cabinele SPC ce se montează să fie integrate în cadrul

acestui sistem;

- Alimentarea cabinelor SPC se va realiza din instalațiile electrice existente în stația Călăreți de comun acord cu beneficiarul;
- Cabinele SPC și sistemul de transmisie și monitorizare date vor trebui să corespundă Standard de Firmă Conpet **“Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate”** rev. 1.

3.3.1.2 Prize anodice

- Prizele anodice sunt compuse din anozii de fontă silicioasă, cocs de petrol calcinat și cabluri anodice;
- Numărul anozilor de fontă silicioasă se va calcula funcție de necesarul de curent pentru fiecare rezervor în parte;
- Anozii de fontă silicioasă se vor monta prin foraj executat oblic, la un unghi de 45 grade, sub fundul rezervoarelor. Forajul se va executa funcție de fiecare rezervor în parte și funcție de situația de la fiecare locație în parte. Diametrul la care se execută forajul este de 311 mm, iar lungimea forajului va fi de 7 m. Toate distanțele de montaj se vor calcula funcție de situația din teren;
- Anozii de fontă silicioasă se vor monta în pat cocs de petrol calcinat, cocsul fiind distribuit uniform în jurul fiecărui anod;
- Fiecare anod se va conecta la cutia de distribuție anodică cu cablu CYY 1x16 mm² cu izolație kynar sau halar;
- Căbele de conexiuni la care se vor conecta cablurile anodice se vor realiza în construcție Ex și se vor monta funcție de situația din teren a fiecărui rezervor în parte;
- Anozii de fontă silicioasă, cablurile anodice și cocsul de petrol calcinat vor trebui să corespundă Standard de Firmă Conpet **“Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate”** rev. 1.

3.3.1.3 Prize de potențial

- Prizele de potențial vor fi în construcție Ex și vor fi de tip cutie;
- Plăcuțele de scurtcircuitare din interior vor fi de cupru;
- Numărul de contacte pentru fiecare priză de potențial în parte va fi stabilit la proiectare;
- Pentru fiecare rezervor în parte se va prevedea o cutie de joncțiuni anodică (priză de potențial tip cutie) care să grupeze cablurile fiecărui anod în parte și să conecteze cabina SPC aferentă rezervorului respectiv;
- Prizele de potențial vor trebui să corespundă Standard de Firmă Conpet **“Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate”** rev. 1.

3.3.1.4 Cabluri

- Cablurile anodice vor conecta fiecare anod în parte de cutia cu joncțiuni și vor fi de tip Cyy1x16 mm² cu izolație de tip kynar/halar;
- Cablurile anodice prin care se vor conecta căbele cu joncțiuni de cabinile SPC aferente vor fi de tip Cyy1x25 mm² cu izolație de tip kynar/halar și vor fi de tip buclă;
- Cablurile catodice vor fi de tip Cyy1x25 mm² cu izolație de tip kynar/halar;
- Cablurile de măsură vor fi de tip Cyy 1x6 mm² cu izolație de tip kynar/halar;

- Cablurile ce vor conecta electrozii de Cu/CuSO₄ de cabina SPC vor fi de tip Cyy1x6 mm² cu izolație de tip kynar/halar;
- Toate cablurile (inclusiv codul culorilor) vor trebui să corespundă Standard de Firmă Conpet **“Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate” rev. 1.**

3.3.1.5. Electrode nepolarizabil de Cu/CuSO₄

- Numărul de electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO₄ va fi stabilit pentru fiecare rezervor în parte;
- Durata de viață minimă pentru fiecare electrod nepolarizabil de Cu/CuSO₄ va fi de 20 de ani;
- Electrozii nepolarizabili de Cu/CuSO₄ vor trebui să corespundă Standard de Firmă Conpet **“Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate” rev. 1.**

Sistemele de legare la pământ se vor realiza cu electrozi de oțel zincat și se vor dimensiona funcție de rezistivitatea solului, pentru fiecare rezervor în parte.

În cazul în care îmbinările electroizolante montate sunt defecte, se va proceda la înlocuirea acestora. Se vor prevedea îmbinări electroizolante monobloc pentru conductele care nu au montate îmbinări.

Documentațiile se vor întocmi în 3 exemplare pe format hârtie și 2 exemplare electronic în formate editabile și needitabile.

3.3.2 Execuție sisteme protecție catodică și sisteme legare la pământ (Etapa II):

Procurare echipament

A. Sisteme de protecție catodică:

- Cabine SPC cu sisteme de transmisie date în conformitate cu sistemul de transmisie date existent;
- Anodi de fontă silicioasă;
- Cocs de petrol calcinat (coke breeze);
- Cabluri anodice, cabluri catodice, cabluri alimentare, alte cabluri;
- Prize de potențial pretabile a fi montate în zona ex;
- Alimentare electrică cabine SPC: 230V / 50Hz
- Electrozi nepolarizabili de Cu/CuSO₄;
- Alte echipamente.

B. Sisteme de legare la pământ:

- Electrozi oțel zincat;
- Platbandă oțel zincat;
- Alte echipamente.

Lucrările de C+M vor fi executate, conform documentației tehnico-economice avizate, cu respectarea legislației în vigoare.

După executarea lucrărilor, contractorul va readuce terenul la starea inițială.

Contractorul lucrării are obligația de a asigura colectarea și eliminarea deșeurilor rezultate în urma lucrărilor efectuate.

3.4 Probe, punere în funcțiune, recepții

Probele și punerea în funcțiune se vor face cu respectarea legislației în vigoare.

Recepția la terminarea lucrărilor și recepția la punerea în funcțiune se vor executa în conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 – privind “Calitatea în construcții”, ale H.G. nr. 273/1994 - privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, instalații tehnologice și punere în funcțiune a capacităților de producție și cu prevederile documentației tehnico-economice.

Toate măsurătorile aferente protecției catodice vor fi efectuate de **Laborator Protecție Catodică Grad II** sau persoană autorizată **ISO 15257** minim nivel 3.

În vederea realizării lucrărilor de alimentare cu energie electrică a cabinetelor SPC contractorul va prezenta:

Atestat ANRE – tip B - proiectare și executare de instalații electrice exterioare/interioare pentru incinte/construcții civile și industriale, bransamente aeriene și subterane, la tensiunea nominală de 0,4 kV;

Atestat INSEMEX - privind activități de proiectare, montaj și mentenanță echipamente și instalații amplasate în mediul Ex.

Contractantul trebuie să facă dovada deținerii ambelor autorizații/atestare ANRE și INSEMEX (conform legislației în vigoare: ANRE – Ord. 134/2021, privind aprobarea Regulamentului pentru atestarea agenților economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice.; INSEMEX – Ord. 1636/392 din 25 aprilie 2007 privind aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind prevenirea exploziilor pentru proiectarea, montarea, punerea în funcțiune, utilizarea, repararea și întreținerea instalațiilor tehnice care funcționează în atmosfere potențial explozive", indicativ NEx 01-06).

Autorizațiile și atestatele solicitate trebuie să fie valabile pe toată perioada de derulare a contractului.

Se vor respecta OUG 92/2021 privind regimul deșeurilor, Legea 17/2023 pentru aprobarea OUG 92/2021 privind regimul deșeurilor, HG 856/2022 privind evidența gestiunii deșeurilor.

Executantul va prezenta experiență pentru lucrări similare.

Dupa încheierea lucrărilor, la recepție, furnizorul va preda beneficiarului, următoarele documente:

- Cărțile tehnice ale echipamentelor;
- Instrucțiuni de instalare, montaj și exploatare;
- Alte documente livrate de producătorii echipamentelor.

Cap. 4 Standarde și documente cu caracter normativ ce trebuie respectate la execuția lucrărilor de protecție catodică

- ISO 15527/2017: Protecție catodică. Niveluri de competență în protecția catodică. Baze pentru certificare;
- STAS 7335/8-85: Protecția contra coroziunii. Prize de potențial;
- STAS 7335/9-88: Protecția contra coroziunii. Protecția catodică exterioară și legarea la pământ a conductelor cu anodi reactivi metalici. Prescripții generale;

- SR 7335-11/2001: Protecția contra coroziunii. Construcții metalice îngropate. Prescripții pentru execuția și montarea stațiilor de protecție catodică cu redresor.
- SR 7335-12/1998: Protecția anticorosivă. Construcții metalice îngropate. Protecția catodică a conductelor din oțel;
- SR EN 13509/2004: Tehnici de măsurare aplicabile în condițiile protecției catodice;
- SR EN 16299/2013: Protecția catodică a suprafețelor exterioare a fundurilor de rezervoare supraterane în contact cu solul sau fundațiile;
- Normativ I 14-76: Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate;
- NACE RP 0193/2001: External CP of On grade carbon steel storage tank bottom;
- NACE SP 0286/2007: Izolarea electrică a conductelor protejate catodic;
- Standard de Firma Conpet Rev.1: Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate.

Șef Serviciu Mecano – Energetic
Ing. Adrian Buzățel

Întocmit,
Ing. Rosu Bogdan

