	IAT ENGINEERING & DESIGN SRL		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce		Pag./Total pag.	1/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <b>0</b> 1 2 3 4

# PROIECT TEHNIC

## CON-005-2021

### VOLUMUL A4 - CAIETE DE SARCINI CON-005-2021-CS

**BENEFICIAR:** CONPET S.A.

**NR. CONTRACT:** S-CA 386/12.11.2021



**EXEMPLAR Nr.:**

**PREZENTA DOCUMENTAȚIE ESTE PROPRIETATEA IAT ENGINEERING & DESIGN**  
**MODIFICAREA, MULTIPLICAREA SAU DIFUZAREA ACESTEIA FĂRĂ APROBAREA SCRISĂ A EMITENTULUI**  
**ESTE INTERZISĂ, CONFORM LEGII 8/1996 CU MODIFICĂRILE SI COMPLETĂRILE LEGII 74/2018**  
 - Document controlat -

	<b>SC IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	2/131
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4 5

## LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR

### PROIECTANT GENERAL

#### S.C.IAT ENGINEERING & DESIGN S.R.L.

Dr.ing. Ion-Antonio TACHE – director proiect

Ing. Liviu Nicolae ANDREI – inginerie de proces


Dr. Ing. Carmen TACHE – inginerie mecanica

Ing. Victor DINITA – inginerie mecanica

Ing. Bogdan Gheorghe TAVARU – topografie si formalitati terenuri


Ing. Alberto DUMITRU – calitate, mediu si SSM



	IAT ENGINEERING & DESIGN SRL		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce		Pag./Total pag.	3/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4


## PREZENTAREA PROIECTULUI PE VOLUME

Volumul A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoriu tehnic general CON-005-2021-MTG</li> <li>• Anexa 1 – Studiu geotehnic</li> <li>• Anexa 2 – Studiu hidrologic</li> </ul>
Volumul A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memorii tehnice pe specialitati CON-005-2021-MTS <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoriu tehnic de specialitate - Lucrări Tehnologice - CON-005-2021-MTS-LT</li> <li>- Memoriu tehnic de specialitate - Sistemul de protectie anticoroziva - CON-005-2021-MTS-PA</li> <li>- Instructiuni privind urmarirea comportarii în exploatare a lucrarilor pe întreaga durata de existenta a acestora coroborat cu lucrarile de întreținere si reparatii</li> </ul> </li> </ul>
Volumul A3	- Breviare de calcul CON-005-2021-BC
Volumul A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Caiete de sarcini CON-005-2021-CS</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anexa 3 - Program control calitate si faze determinante</i></li> <li>• <i>Anexa 4 - Fise tehnice</i></li> <li>• <i>Anexa 5 – Cantitati de lucrari</i></li> </ul> </li> </ul>
Volumul A5	- Documentatie economica CON-005-2021-DE
Volumul A6	- Grafic de executie CON-005-2021-GE
Volumul A7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerințe privind protecția mediului, sănătate și securitate în muncă, protecția împotriva incendiilor și a situațiilor de urgență <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexa 6 - Plan de securitate si sanatate</li> <li>• Anexa 7 – Plan de eliminare a deseurilor</li> </ul> </li> </ul>
Volumul A8	- Bibliografie


	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	4/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

## CUPRINS

<b>I.</b>	<b>CAIET DE SARCINI - FIR LINIAR CONDUCTA.....</b>	<b>6</b>
<b>I.1.</b>	<b>Programul de executie a lucrarilor la firul liniar al conductei.....</b>	<b>6</b>
<b>I.2.</b>	<b>Breviar de calcul .....</b>	<b>9</b>
<b>I.3.</b>	<b>Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea .....</b>	<b>10</b>
<b>I.4.</b>	<b>Materiale componente ale lucrării.....</b>	<b>11</b>
I.4.1.	Țeavă .....	11
I.4.2.	Materiale de adaos pentru sudură .....	12
I.4.3.	Confecții metalice executate în atelier .....	13
I.4.4.	Curbe, fittinguri si piese de legătură .....	13
<b>I.5.</b>	<b>Standarde, norme, normative, prescripții tehnice.....</b>	<b>14</b>
<b>I.6.</b>	<b>Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor .....</b>	<b>15</b>
<b>I.7.</b>	<b>Executarea lucrărilor .....</b>	<b>15</b>
I.7.1.	Stabilirea traseului si pregatirea culoarului de lucru .....	15
I.7.2.	Imbinarea tevilor.....	17
I.7.3.	Saparea santului .....	22
I.7.4.	Montarea conductei si lansarea in sant .....	24
I.7.5.	Curatirea conductei .....	27
I.7.6.	Probe de presiune.....	27
I.7.7.	Verificarea calitatii izolatiei anticorozive.....	29
I.7.8.	Astuparea conductei.....	30
I.7.9.	Cuplari si demontare tronsoane de conducta dezafectate .....	31
I.7.10.	Refacerea amplasamentului.....	32
I.7.11.	Receptia lucrarilor .....	33
<b>I.8</b>	<b>Program de Control – Executie Conducta.....</b>	<b>33</b>
<b>II.</b>	<b>CAIET DE SARCINI – SUBTRAVERSARE CRICOVUL DULCE PRIN FORAJ ORIZONTAL DIRIJAT (FOD) .....</b>	<b>34</b>
<b>II.1.</b>	<b>Programul de executie a lucrarilor de subtraversare.....</b>	<b>34</b>
<b>II.2.</b>	<b>Breviar de calcul .....</b>	<b>34</b>
<b>II.3.</b>	<b>Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea .....</b>	<b>34</b>

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	5/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

II.4.	Materiale componente ale lucrării.....	35
II.5.	Standarde, norme, normative, prescripții tehnice .....	35
II.6.	Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor.....	36
II.7.	Executarea lucrărilor .....	36
II.8.	Program de Control – Executie FOD .....	39
III.	CAIET DE SARCINI - PROTECTIE ANTICOROZIVA PASIVA.....	40
III.1.	Programul de executie a lucrarilor .....	40
III.2.	Breviar de calcul .....	40
III.3.	Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea .....	40
III.4.	Materiale componente ale lucrării.....	40
III.5.	Standarde, norme, normative, prescripții tehnice .....	40
III.6.	Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor.....	40
III.7.	Executarea lucrărilor .....	41
	III.7.1. Protectia pasiva a elementelor de conducta montate ingropat.....	41
	III.7.2. Protectia mecanica la subtraversarea prin FOD .....	46
IV.	CAIET DE SARCINI - PROTECTIE ANTICOROZIVA CATODICA .....	49
IV.1.	Programul de executie a lucrarilor .....	49
IV.2.	Breviar de calcul .....	49
IV.3.	Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea .....	50
IV.4.	Materiale componente ale lucrării.....	50
IV.5.	Standarde, norme, normative, prescripții tehnice .....	50
IV.6.	Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor.....	51
IV.7.	Executarea lucrărilor .....	51
IV.8.	Program de Control - Calitate protectie catodica.....	56
	ANEXA 3 – Program control calitate si faze determinante.....	57
	ANEXA 4 – Fise Tehnice .....	57
	ANEXA 5 – Cantitati de lucrari .....	57

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	6/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

## I. CAIET DE SARCINI - FIR LINIAR CONDUCTA

### I.1. Programul de executie a lucrarilor la firul liniar al conductei

Planul tehnologic de executie pentru Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce este prezentat în Tabelul 1.


**Tabel 1 – Plan tehnologic de executie**

Nr. crt.	Activitati	Personal specializat	Utilaje si echipamente
0	1	2	3
1	Emiterea ordinului de incepere a lucrărilor	Manager de proiect	
2	Predarea amplasamentului Trasarea culoarului de montaj conducta si a gropilor pentru foraje orizontale dirijate/foraje prin percutie	Sef de santier Topograf	GPS Statie totala Tarusi topografici
3	Procurarea materialului tubular pentru conducta, curbe, alte materiale	Manager de proiect Manager de aprovizionare	
4	Procurarea prizelor de potential, cablurilor	Manager de proiect Manager de aprovizionare	
5	Transportul țevii izolate în traseu	Sef de santier Echipa conducte	Cap tractor cu remorca
6	Realizarea sistemului de protectie mecanica pentru teava din forajele orizontale dirijate	Izolatori	Statie de izolare mecanica
7	Pregatirea culoarului de lucru si decopertarea stratului vegetal; executia platformelor de foraj	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Buldozer sau greder
8	Pregatirea gropii de pozitionare a utilajului de foraj, L=17 m, l=3m la baza si taluzata in sus pana la 4 m	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Excavator 20 tf Vibrocompactor 30 kW
9	Mobilizarea utilajelor de FOD	Sef de santier Echipa conducte	Cap tractor si remorca
10	Asamblarea prin sudare a tevilor pentru foraje	Sef de santier Echipa conducte	Generator de curent Invertor de sudare Dispozitive de sanfrenare Dispozitive de aliniere a tevilor Suporti cu role
11	Controlul nedistructiv al sudurilor cu ultrasunete cu inregistrarea datelor	Sef de santier Laborator control nedistructiv	Aparat US cu inregistrare
12	Izolarea anticorozivă exterioară a sudurilor cu mansoane termocontractile	Maistru conducte Izolator certificat	Dispozitiv de aplicare a izolatiei
13	Controlul izolatiei anticorozive a tevilor (continuitate, aderență, grosime)	Maistru conducte Laborator electric	Masuratori de potential <b>E<sub>ON</sub>, E<sub>OFF</sub> și EIR<sub>free</sub></b>




	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	7/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

14	Intregirea sistemului de protectie mecanica la suduri	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Dispozitiv de aplicare a izolatiei
15	Verificarea calitatii izolației mecanice a tevilor, înainte de tragerea in foraj (continuitate, aderență, grosime)	Maistru conducte Electrician Izolator certificat	Defectoscop cu scantei 25 kV Dinamometru 15 N Aparat US pentru masurare grosime
16	Probe de presiune inainte de tragere prin foraj orizontal dirijat	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte	Pompa de presiune Manometru cu inregistrare
17	Executia forajelor orizontale dirijate	Inginer foraj dirijat Responsabil CMSS Echipa foraj	Utilaj pentru FOD
18	Tragerea tronsoanelor de conducta in foraj	Inginer foraj dirijat Responsabil CMSS Echipa foraj	Utilaj pentru FOD
19	Verificarea calitatii izolației mecanice a tevilor, dupa tragerea in foraj (continuitate, aderență, grosime)	Maistru conducte Electrician Izolator certificat	Dinamometru 15 N Aparat US pentru masurare grosime
20	Eliminarea din santier a detritusului si fluidului de foraj, cu echipamente autorizate conform normativelor in vigoare.	Sef de santier Responsabil CMSS	Echipamente transport autorizate
21	Săparea șantului pentru restul conductei de inlocuit	Sef de santier Responsabil CMSS	Buldoexcavator
22	Amplasare pat de nisip sau pamant maruntit in strat de 10 cm	Sef de santier Responsabil CMSS	Buldoexcavator
23	Sudarea dubletilor, prin rotire, pe marginea santului	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Generator de curent Invertor de sudare Dispozitive de sanfrenare Dispozitive de aliniere a tevilor Suporti cu role
24	Sudarea tronsoanelor din doi dubleti, prin rotire, pe marginea santului	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Generator de curent Invertor de sudare Dispozitive de sanfrenare Dispozitive de aliniere a tevilor Suporti cu role
25	Verificarea calitatii imbinarilor sudate in procent de 25% și emitere certificat de calitate . Controlul nedistructiv se va efectua pentru imbinari sudate succesive in formula: o imbinare verificata urmata de trei imbinari neverificate, dupa care se reia ciclul.	Sef de santier Laborator control nedistructiv	Sursa de radiatii penetrante sau aparat US cu inregistrare

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	8/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

26	Izolarea sudurilor, înainte de lansarea în șanț	Maistru conducte Izolator certificat	Dispozitiv de aplicare a izolației
27	Verificarea calitatii izolației înainte de lansarea în șanț (continuitate, aderență, grosime) si remedierea defectelor	Maistru conducte Electrician Izolator certificat	Defectoscop cu scantei 25 kV Dinamometru 15 N Aparat US pentru masurare grosime
28	Lansarea tronsoanelor formate din maxim doi dubleti	Sef de santier Responsabil CMSS	Lansator de conducte 20 tf / Macara
29	Asamblarea tronsoanelor în șanț, în poziție finală	Sef de santier Responsabil CMSS Echipa conducte	Generator de curent Invertor de sudare Dispozitive de aliniere a tevilor
30	Verificarea calitatii imbinarilor sudate la pozitie (in sant) in procent de 100% și emitere certificat de calitate .	Sef de santier Laborator control nedistructiv	Sursa de radiatii penetrante sau aparat US cu inregistrare
31	Intregirea izolației anticorozive exterioară a țevelor după curățirea în prealabil a locului de aplicare în teren (la suduri)	Maistru conducte Izolator certificat	Dispozitiv de aplicare a izolației
32	Verificarea calitatii izolației imbinarilor sudate la pozitie (continuitate, aderență, grosime) si remedierea defectelor	Maistru conducte Electrician Izolator certificat	Defectoscop cu scantei 25 kV Dinamometru 15 N Aparat US pentru masurare grosime
33	Curațirea interioară a conductei cu pistoane echipate cu peri de sârmă și manșete de cauciuc	Maistru conducte Echipa conducte	Piston Pompa de presiune
34	Blocarea conductei în poziția de lucru cu depuneri de pământ între tronsoanele sudate ale conductei	Maistru conducte Echipa conducte	Buldoexcavator
35	Astuparea șanțului conductei, inclusiv reamenajare teren	Maistru conducte Echipa conducte	Buldoexcavator
36	Proba de rezistență, executată cu apă, la presiunea de 80 bar, timp de minim 1 ora de la egalizarea presiunii;	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte	Pompa de presiune Manometru cu inregistrare
37	Proba de etanșeitate, executată pe întreaga conductă, cu apă, la presiunea de 70,4 bar, timp de minim 8 ore de la egalizarea presiunii	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte	Pompa de presiune Manometru cu inregistrare
38	Evacuare apă cu pistoane echipate cu manșete de cauciuc	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte	Compresor



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	9/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

39	Cuplare conductă nouă în conducta existentă	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte Reperezentant CONPET	Generator de curent Invertor de sudare Dispozitive de aliniere a tevilor
40	Verificarea calitatii imbinarilor sudate la pozitie (in sant) in procent de 100% și emitere certificat de calitate .	Sef de santier Laborator control nedistructiv	Sursa de radiatii penetrante sau aparat US cu inregistrare
41	Intregirea izolației anticorozive exterioară a țevilor după curățirea în prealabil a locului de aplicare în teren (la suduri)	Maistru conducte Izolator certificat	Dispozitiv de aplicare a izolatiei
42	Execuția instalațiilor de protecție anticoroziva și legare la pământ la zonele de cuplare	Maistru electrician Electrician	
43	Astuparea șanțului la locul de cuplare a conductei noi cu conducta existentă	Maistru conducte Echipa conducte	Buldoexcavator
44	Verificarea calitatii izolatiei conductei dupa ingropare inainte de receptia le terminarea lucrarilor	Maistru electrician Laborator PC	Echipament DCVG
45	Demontarea si transportul tronsoanelor de conducta dezafectate	Sef de santier Responsabil CMSS Maistru conducte Echipa conducte Echipa CONPET	Buldoexcavator Invertor sudare Generator curent Macara Tailer
46	Readucerera terenului la starea initiala	Maistru conducte Echipa conducte	Buldoexcavator Compactor
47	Receptia la terminarea lucrarilor	Sef de santier Responsabil CMSS	
48	Recepția finală	Sef de santier Responsabil CMSS	


Echipa de conducte va fi fi formata din cel putin 1 sef de echipa cu experienta de minim 5 ani in constructia de conducte, 4 sudori autorizati pentru procedurile de sudare stabilite si 4 lacatusi mecanici specializati in constructia de conducte.

Constructorul va respecta planul tehnologic prezentat in Tabelul 1 pentru executia lucrarilor.

## I.2. Breviar de calcul

### Alegerea materialului pentru conducte

Alegerea materialului s-a făcut ținând cont de grosimea actuala a țevii din care este construita conducta, de comportarea in timp, de condițiile locale, de caracteristicile terenului parcurs si de compoziția chimica a fluidului transportat, de standardul SR EN ISO 3183-2020, SR EN ISO 14161-2011 – Industria petrolului si gazelor, Sisteme de transport prin conducte.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021		
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	10/57	
			Data	14.12.2023	
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4	

Alegerea diametrului conductelor și a grosimii de perete s-a făcut în concordanță cu conductele existente, pentru a asigura debitul de țigăi maxim, precum și presiunea maximă de operare.

Detaliile de calcul sunt prezentate în Volumul A3 – Breviare de calcul.

### **Conducta de țigăi Ø12"**

Conducta de transport țigăi Ø12" se va realiza din țeava de oțel fără sudură (SMLS), Ø323.9 x 7.1 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020 pentru firul curent al conductei magistrale, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolație 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.

Teava pentru curbe va fi țeava de oțel fără sudură (SMLS), Ø323.9 x 8.8 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, fără izolație, raza de curbura 5Dn.

Materialul tubular va fi însoțit de Certificat de inspecție tip 3.2 conform SR EN 10204:2005.

### **Conducta de țigăi Ø14"**

Conducta de transport țigăi Ø14" se va realiza din țeava de oțel fără sudură (SMLS) Ø355.6 x 7.1 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020 pentru firul curent al conductei magistrale, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolație 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.


Teava pentru curbe va fi țeava de oțel fără sudură (SMLS), Ø355.6 x 8.8 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, fără izolație, raza de curbura 5Dn.

Materialul tubular va fi însoțit de Certificat de inspecție tip 3.2 conform SR EN 10204:2005.

## **I.3. Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea**

Se vor consulta următoarele desene din volumul Parte desenate:

Nr. Crt.	Denumire document	Nr. Document	Format	Nr. File	Obs.
1	Plan de încadrare în zona	CON-005-2021-01	A4	1	
2	Plan de situație existentă	CON-005-2021-02	297x841	1	
3	Plan de situație propunerea proiectantului	CON-005-2021-03	297x791	1	
4	Profil longitudinal cda 12"	CON-005-2021-04	297x841	1	
5	Profil longitudinal cda 14"	CON-005-2021-05	297x841	1	
6	Plan de desfiintare	CON-005-2021-06	297x841	1	
7	Detaliu cuplare conductă proiectată la conductă existentă, cda 12" pichet P103	CON-005-2021-07	A4	1	
8	Detaliu cuplare conductă proiectată la conductă existentă, cda 12" pichet P111	CON-005-2021-08	A4	1	
9	Detaliu cuplare conductă proiectată la conductă existentă, cda 14" pichet P203	CON-005-2021-09	A4	1	
10	Detaliu cuplare conductă proiectată la conductă existentă, cda 14" pichet P211	CON-005-2021-10	A4	1	
11	Profil sapatura	CON-005-2021-11	A4	1	
12	Detalii de sudare	CON-005-2021-12	A4	1	
13	Borne marcare conducte	CON-005-2021-17	A3	1	

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	11/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4		

## I.4. Materiale componente ale lucrării

### I.4.1. Țeavă

#### Conducta de țitei Ø12"

Conducta de transport țitei Ø12" se va realiza din țeava de oțel fara sudura (SMLS), Ø323.9 x 7.1 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020 pentru firul curent al conductei magistrale, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolatie 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.

#### Conducta de țitei Ø14"

Conducta de transport țitei Ø14" se va realiza din țeava de oțel fara sudura (SMLS) Ø355.6 x 7.1 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020 pentru firul curent al conductei magistrale, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolatie 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.


Toate materialele, armăturile, echipamentele, confecțiile și accesoriile utilizate vor fi depozitate corespunzător pe toată durata execuției, pentru a se evita deteriorarea, degradarea sau risipă, după cum urmează:

**Tabel 2 – Depozitare materiale pe durata executiei**

Nr. Crt.	Denumire material	Condiții de depozitare
1.	Material tubular	Pe rampe cu evitarea contactului cu solul.
2.	Țevi de instalații și profile	În stelaje (rastele)
3.	Tuburi de oxigen	Conform normelor PSI si de securitatea muncii
4.	Materiale pentru izolații	Sub șoproane, protejate de radiația solară și ploi
5.	Materiale pentru sudură: electrozi, sârme, fluxuri, carbid	În magazii închise, ventilate și uscate, conform instrucțiunilor furnizorilor
6.	Materiale mărunte: șuruburi și prezoane, fittinguri, robinete	În magazii închise
7.	Prefabricate, confecții metalice, curbe, claviaturi din țeavă	Pe platforme betonate
8.	Diluanți, benzina extractie, grund, vopsele	În spatii închise cu respectare norme PSI si mediu

La recepția materialului tubular se vor verifica de către Responsabilul Tehnic cu Execuția documentele de certificare și conformitate ale calității. În cazul materialului tubular izolat în stația de izolare, se vor verifica:

- Certificatele de calitate a țevilor;
- Poansonarea și vopsirea fiecărei țevi marcată la cca. 305 mm de la unul din capete;
- Marcarea prin poansonare la exterior:
- Numărul de ordine al țevii;
- Semnul CTC;
- Marcarea prin vopsire la interior:

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pâraului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	12/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

- Emblema producătorului;
- Dimensiunile țevii (diametrul exterior și grosimea peretelui);
- Marca oțelului;
- Masa liniara;
- Procedul de fabricare;
- Lungimea țevii;
- Număr sarja lot;

La data livrării materialului tubular în șantier, la solicitarea scrisă a Beneficiarului, se pot realiza verificări, cu prelevări de material, pentru atestarea calității materialului tubular și a izolației acestuia.

Țevile vor fi cu capete netede, șanfrenate pentru sudură, la un unghi de 30°. În cazul în care este necesară șanfrenarea sub un alt unghi, aceasta se va prezenta în planul de montaj.

Pe suprafața țevii nu se admit fisuri, îngroșări, suprapuneri de material, sufluri sau incluziuni, ciupituri, turtiri, cutări, îndoiri, îngenuncheri, arsuri provocate de arc electric. Se admit mici defecte, posibil de înlăturat prin șlefuire: rizuri subțiri, ridicături, adâncituri, știrbituri, strat subțire de tunder sau urme de curățire a defectelor rezultate din procesul tehnologic de fabricație, fără ca apercutea inferioară la grosimea peretelui să fie depășită în nici un punct al zonei afectate de remediere.

În situația în care prin remedierea defectelor enumerate, grosimea peretelui țevii s-a redus cu o valoare mai mare de 12,5% în orice punct al zonei afectate de remediere, această porțiune de conductă va fi înlăturată prin tăiere; nu se admite aplicarea de petece sudate.

Capetele țevelor se taie perpendicular pe axa țevii. Crestăturile, exfolierile, fisurile și alte deformări ale capetelor țevelor nu se vor repara. Capătul deteriorat va fi înlăturat prin tăiere, noul capăt al conductei se va reșanfrena conform cerințelor procedurii de sudură.

Tăierea și pregătirea țevelor sau a altor elemente de conductă, pentru sudare, se poate executa prin:

- procedee mecanice (așchiere, polizare);
- procedee termice (tăiere cu oxigen, tăiere cu jet de plasmă).

În firul conductei nu se admit cupoane de țevă cu  $L \leq 3D$ .


La tăierea țevelor se va avea grijă ca marcasele privind identificarea și calitatea materialului să fie vizibile și după tăiere. Când după taiere ar rezulta tronsoane fără marcase, acestea vor fi marcate similar cu marcajul inițial. După taiere, marginile rezultate se vor pregăti în conformitate cu tehnologia de sudare. Geometria capetelor și dimensiunile rosturilor pentru sudare vor fi în conformitate cu tehnologia de sudare.

#### **I.4.2. Materiale de adaos pentru sudură**

Executantul va folosi materiale de adaos pentru care au calificate procedurile de sudură corespunzătoare mărcii de oțel folosită.

La recepția materialelor de adaos pentru sudare se vor verifica:

- Integritatea ambalajului;
- Corespondența între datele înscrise în certificatul de calitate însoțitor, eticheta de pe ambalaj și conținut;
- Dimensiuni;
- Integritatea și uniformitatea învelișului;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	13/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

Suplimentar se va avea în vedere ca materialele de adaos să fie utilizate, depozitate și manipulate corespunzător, după cum urmează.

- Electrozii de sudare se vor depozita în timpul operației de sudare în etuve încălzitoare, la temperatura de 200°C, în vederea evitării expunerii învelișului higroscopic la contactul cu atmosfera.
- Baghetele de sudare/sârma de sudare se vor păstra pe timpul operației de sudare în ambalajul original, utilizându-se doar o singură baghetă sau sârmă de sudare, în acest sens evitându-se oxidarea acestora și cu contactul cu material ce ar putea conține urme de ulei, vopsea, murdărie etc.
- Buteliile utilizate la sudarea în mediu de gaz protector se vor verifica din punct de vedere al compoziției chimice a gazului (asigurându-se utilizarea fluxului de titei de protecție conform specificațiilor WPS), a integrității acestora și se vor depozita în poziție verticală, în locuri adecvate (ferite de razele soarelui) care să nu perturbe activitatea de sudare.

Pe parcursul execuției, la solicitarea personalului de specialitate (diriginții de șantier, specialiști desemnați de Antreprenor, inspectori ISC) se pot impune verificări pentru atestarea calității materialelor de adaos.

#### **I.4.3. Confecții metalice executate în atelier**

Toate confecțiile prevăzute în proiect a fi executate în atelier vor fi însoțite de certificate de calitate în care se vor înscrice toate informațiile relevante privind calitatea materialelor de bază și de adaos de la uzinarea lor (țeava, flanșe, armături, prezoane, garnituri, tablă, electrozi sudare, etc.)

Toate confecțiile vor fi marcate prin vopsire la interior la loc vizibil și vor cuprinde:

- Executantul;
- Presiunea maximă de regim;
- Presiunea de probă;
- Material;
- Data execuției.

La exterior confecțiile vor fi marcate prin poansonare cu numărul de ordine al confecției și semnul CTC.

Înainte de expedierea pe șantier, toate armăturile și confecțiile de atelier (inclusiv curbele de schimbare a direcției) vor fi supuse testelor de presiune preliminare prevăzute de către proiectant (1,25 x presiunea de proiectare dacă nu se specifică altfel), iar suprafața exterioară va fi protejată corespunzător cerințelor specificațiilor tehnice.

#### **I.4.4. Curbe, fittinguri și piese de legătură**


Pentru schimbările de direcție se vor utiliza curbe prefabricate prin indoire la cald.

##### **Conducta de țitei Ø12"**

Teava pentru curbe va fi țeava de oțel fără sudură (SMLS), Ø323.9 x 8.8 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, fără izolație. Curbele vor avea raza de curbura 5Dn.

##### **Conducta de țitei Ø14"**

Teava pentru curbe va fi țeava de oțel fără sudură (SMLS), Ø355.6 x 8.8 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, fără izolație. Curbele vor avea raza de curbura 5Dn.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	14/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4		

Raza de curbura ( $R = 5 D_n$ ) trebuie să fie uniformă pe toată lungimea curbei. După îndoire, țeava nu trebuie să prezinte fisuri, încrețituri, cutări, suprapuneri sau defecte. Aplatizarea calculată conform STAS 8804/1-1992, nu va depăși 5%. Nici o curbă nu va fi montată la o distanță mai mică de  $2D_n$  de un cordon de sudură.

Cuplarea capetelor conductei se va face prin sudură.

Materialele utilizate (materialul tubular, fittinguri, etc.) vor fi însoțite de documente de inspectie, conform SR EN 10204:2005, declarații de conformitate, conform SR EN ISO 17050-1:2010, 17050-2:2005.

Pentru flanșe și fittinguri sunt obligatorii cerințele privind: foaia de date, desen detaliu constructiv, certificarea și marcarea conform (SR) EN 1092 – 1+A1.

Cerințele minime privind controlul calității curbelor executate din țevi îndoite la cald privesc:

- existența și rezultatele probelor de îndoire;
- existența și poziția marcajelor;
- ovalitatea, subțierea și îngroșarea în zona curbă. Ovalitatea țevilor îndoite și cutarea suprafețelor;
- curbate se vor încadra în limitele prevăzute în standardul SR EN 13480-4:2011;
- examinare US 100% pe suprafața curbelor, conform SR EN 10246-7/1998 clasa de admisibilitate U;
- subclasa C pentru defecte transversale;
- starea suprafeței exterioare, respectiv interioare, va respecta condițiile impuse de SR EN 13480-4:2011;
- controlul 100% a capetelor prelucrate în vederea sudării pe o lungime de 35 mm (interior și exterior) cu lichide penetrante, conform SR EN 10893-4:2011 clasa de calitate 1, în vederea garantării absenței fisurilor;
- curățarea suprafețelor interioare și exterioare de oxizi formați, după îndoire.

Toate rezultatele măsurărilor se vor înscrive în buletine de măsurători și se vor atașa la cartea tehnica.


CertIFICATELE de calitate pentru curbe vor trebui să ateste faptul că toate curbele au fost controlate în conformitate cu cerințele minime din prezentul caiet de sarcini și au fost găsite corespunzătoare.

## I.5. Standarde, norme, normative, prescripții tehnice

La execuția lucrărilor pentru realizarea conductei și în exploatare se vor respecta:

- SR EN 14161/2011 Industriile petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte;
- Ordin Nr. 196 din 10 octombrie 2006 privind aprobarea Normelor și prescripțiilor tehnice actualizate, specifice zonelor de protecție și zonelor de siguranță aferente Sistemului Național de Transport al țițeiului, gazolinei, condensatului și etanului, Emis de Agenția Națională pentru Resurse Minerale publicat în M.O. Nr. 855 din 18.12.2006;
- ND 100/3813 Proiectarea și construirea conductelor magistrale pentru transportul țițeiului și produselor petroliere lichide;
- I14 – 1976 – Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate;
- I 27 – 8 – Instrucțiuni tehnice privind stabilirea și verificarea clasei de calitate a îmbinărilor la conducte tehnologice;
- Normativ departamental pentru stabilirea distanțelor din punct de vedere al prevenirii incendiilor dintre obiectivele componente ale instalațiilor tehnologice din industria extractivă de petrol și gaze, ediția 1986, aprobat cu Ordinul nr.278/03.10.1986.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	15/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

## I.6. Măsurile de protecția muncii și prevenirea și stingerea incendiilor

- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- Hotărârea de guvern nr. 1425 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă, nr. 319 / 2006;
- Hotărârea nr. 1218 din 06/09/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în munca pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezenta agenților chimici;
- Hotărârea de Guvern nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Ord. M.E.F. / M.M.F.E.S. nr. 1636 / 392 din 25.04.2007;
- Ord. M.I. nr. 108 / 2001;
- Instrucțiunile proprii CONPET;
- Legea 481 / 2004 privind protecția civilă;
- O.M.A.I. 163 / 2007 privind aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul 786 / 2005 privind modificarea și completarea O.M.A.I. 712 / 2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
- Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307/2006;

## I.7. Executarea lucrărilor

### I.7.1. Stabilirea traseului și pregătirea culoarului de lucru

#### Stabilirea traseului

Înainte de începerea lucrărilor de construcție a conductei, vor fi studiate cu atenție hărțile și planurile topografice, acordurile și avizele obținute de beneficiar pentru execuția conductei.

Predarea amplasamentului se va face în baza unui proces verbal de predare-primire amplasament, în prezenta constructorului, beneficiarului și proiectantului.

Trasarea în teren a lucrărilor va fi făcută de topograful constructorului în baza planurilor de situație și a profilelor longitudinale și va fi verificată de proiectant și beneficiar. Lucrările vor fi executate în conformitate cu următoarele desene: CON-005-2021-03, CON-005-2021-04, CON-005-2021-05.

Documentul de predare-primire traseu va consemna dacă acesta este liber de alte servituți sau dacă lucrările de execuție (în special de excavații) vor fi obstrucționate de unele obiective existente, îngropate: conducte, cabluri, cămine, alte construcții.


Pe planurile de traseu aceste obiective vor fi semnalate pentru pichetare și vor fi explicitate prin:

- tipul de construcție îngropată;
- amplasament;
- adâncime;
- mod de protecție în timpul execuției lucrărilor și eventual, pe perioada funcționării conductei.

Înainte de începerea lucrărilor de construcții montaj se va marca pe teren traseul conductei și se va picheta pe toată lungimea culoarului de lucru, în conformitate cu prevederile din proiect, avizele și acordurile emise, acordurile proprietarilor de teren.

De asemenea, vor fi trasate și marcate prin pichetare FOD pentru cele două conducte, funcție de prevederile din proiect și avizele celor care le administrează.

Traseele conductelor proiectate au fost stabilite astfel încât să se respecte distanțele minime de siguranță în conformitate cu Ordinul nr. 196/2006 al A.N.R.M. și cu normativul pentru stabilirea distanțelor din punct de vedere al prevenirii incendiilor dintre obiectivele componente ale instalațiilor tehnologice din industria extractivă de petrol.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	16/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

Dupa terminarea lucrărilor de montaj, traseele conductelor se vor marca cu borne.

Conductele de țigăi vor fi prevazute cu bandă avertizoare din polietilenă pentru detectare in cazul sapaturilor. Aceasta se va aseza la 30 cm deasupra conductei, pe traseul ei.

### **Schimbări de directie**

Schimbările de directie ale conductelor atât în planul orizontal cât și în plan vertical se vor efectua utilizând curbe confecționate din țevă cu același diametru interior și de aceeași calitate ca pentru partea liniară a conductei.

Grosimea de perete a tevii pe fibra întinsă a curbelor trebuie sa fie cel puțin egala cu grosimea de perete în firul conductei.

In vederea sudurii curbelor la conducta în fir liniar, capetele acestora (curbelor) vor fi prelucrate în vederea alinierii la grosimea de perete a conductei.

Curbele sunt realizate la cald în atelier. Acestea trebuie sa corespunda standardelor sau normelor tehnice interne ale uzinelor de specialitate.

Certificatele de calitate vor fi anexate de constructor la «Cartea tehnica a conductei».

În jurul culoarului de lucru, trebuie să se prevadă elemente de separare adecvate, pentru a asigura siguranța publică și pentru a împiedica animalele să intre în culoarul de lucru. Limitările sau precauțiile care trebuie respectate în culoarul de lucru sunt definite în specificațiile de lucru.

### **Pregătirea culoarului de lucru si executarea lucrarilor de terasamente**

Culoarul de lucru va avea o lățime variabila pe întreaga lungime a traseului conductei proiectate. Trasarea in teren a lucrarilor va fi facuta de topograful constructorului in baza planului de situatie și a profilelor longitudinale și va fi verificata de proiectant și beneficiar.

Culoarul de lucru nu va depăși dimensiunile precizate de 20 m. La realizarea săpăturilor în cadrul culoarului de lucru, pământul vegetal în grosime de cca. 0,3 m va fi depozitat separat pentru a putea fi recuperat și depus înapoi la redarea terenului în circuitul agricol la starea inițială.

Pregătirea culoarului de lucru cuprinde:

- Pichetarea și delimitarea culoarului de lucru;
- Degajarea culoarului de recoltă, arbori și executarea eventualelor asanări de ape, etc.;
- Executarea nivelărilor prin terasare cu buldozerul;


Se vor executa sondaje pentru a se determina daca pe locatie nu sunt instalatii.

*Operatiuni de lucru pregătitoare:*

- se inlatura obstacolele existente (daca este cazul) de pe teren;
- materializarea profilului longitudinal al traversarii pe teren;
- trasarea traseului de conducta;
- se marcheaza cu tarusi punctele de pe traseu;
- se verifica amplasarea in functie de bornele de reper.

*Lucrarile premergatoare saparii santului de montaj pentru conducta vor cuprinde:*

- taierea manuala/mecanica a crengilor si lastarisurilor;
- degajarea terenului de corpuri straine daca este cazul;
- adunare in gramezi si incarcare in auto a materialelor rezultate din curatirea terenului si
- transportul in afara zonei de lucru;
- decoperta stratului de pamant fertil si impingerea in afara culoarului de lucru si platformelor propuse, lucrari executate cu buldozer pe senile.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	17/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

Lucrările de excavatii pentru culoarul conductei vor începe după marcarea traseului de conductă, stabilirea culoarului de lucru, solicitându-se prezenta unui reprezentant autorizat din partea deținătorilor de utilități, conform avizelor ce însoțesc autorizația de construire.

Stratul vegetal se va depozita separat pentru a fi refăcut terenul la conformația inițială la terminarea lucrărilor.

Lucrările de construcții-montaj vor începe numai după obținerea tuturor avizelor necesare, autorizației de construire, acordurile proprietarilor și vor fi executate conform cu planul de situație și profilul longitudinal, cu detaliile de execuție și descrierile din caietul de sarcini și proiectul tehnic.

Montarea conductei va fi făcută numai de executanți specializați în domeniu, care dispun de utilaje de execuție și control adecvate scopului, personal calificat și atestat pentru astfel de lucrări.

Adâncimea de îngropare a conductei va fi conform planului de montaj. (1,0 m cotă teren – generatoare superioară conductă + Ø conductă + 100 mm nisip /pământ cernut – strat de egalizare). Lățimea culoarului de lucru este de 20 m.

### **1.7.2. Îmbinarea tevilor**

Îmbinarea țevelor pentru realizarea conductei, se va face prin sudură cap la cap, operație executată de sudori autorizați ce vor folosi proceduri de sudură autorizate. Modul de îmbinare geometrică și spațiul dintre capetele pentru sudat vor fi în conformitate cu procedura de sudură ce se va folosi.

Sudurile se execută în clasa a I-a de calitate având în vedere categoria conductei și gradul de pericolozitate a fluidului transportat.

Constructorul va asigura calitatea sudurilor executate prin utilizarea tehnologiilor elaborate pe baza calificării procedurilor de sudare și prin folosirea de sudori calificați.

Tehnologia de sudare va fi întocmită astfel încât tensiunile remanente în îmbinările sudate să fie minime. Materialele de adaos (electrozii) trebuie să corespundă materialului de bază și procedurii de sudare.

Procedura de sudură ce va fi autorizată, va folosi tehnicile, echipamentul și metoda de lucru ce se va folosi la construirea conductei.

Constructorul va prezenta tehnologia de sudare care va cuprinde cel puțin următoarele:

#### **1.Referințe normative**


- 1.1. Standarde de material
- 1.2. Standarde de produs
- 1.3. Standarde de proces
- 1.4. Alte documente tehnico-normative

#### **2.Elaboratorul tehnologiei:**

- 2.1. Identificarea producătorului
- 2.2. Identificarea specificației procedurii de sudare(WPS)
- 2.3. Referire la calificarea procedurii de sudare

#### **3. Materialul de bază**

- 3.1. Tipul materialului de bază
- 3.2. Notarea metalului și standardul de referință
- 3.3. Dimensiunile metalului de bază:

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	18/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

3.3.1.Domeniul grosimilor imbinarii

3.3.2.Domeniul diametrelor exterioare pentru tevi

4.Procedeul de sudare:

4.1.Geometria imbinarii

4.2.Pozitia de sudare

4.3.Pregatirea rostului sau marginilor

4.4.Tehnica de sudare

4.5.Realizarea radacinii

4.5.1.Metoda utilizata la realizarea radacinii

4.6.Protectia radacinii

4.7.Materiale pentru sudare

4.7.1.Notare

4.7.2.Denumirea comerciala

4.7.3.Producator

4.7.4.Dimensiuni(diametru electrod)

4.7.5.Manipulare,depozitare,uscare.

4.8.Parametrii regimului de sudare:

4.8.1.Tipul curentului si polaritatea

4.8.2. Domeniul intensitatii curentului de sudare

4.8.3. Tensiunea arcului

4.9.Metoda de sudare

5. Examinarea nedistructiva

5.1.Examinarea vizuala

5.2.Examinarea cu radiatii penetrante sau ultrasunete

Examinarea prin metoda RP sau UT trebuie să acopere sudura pe toată circumferința conductei. Examinarea trebuie să fie adecvată configurației îmbinării, grosimii peretelui și diametrului conductei.

Sudurile trebuie să îndeplinească criteriile de acceptare specificate în standardul de sudare aplicabil. Sudurile care nu îndeplinesc aceste criterii sunt fie refacute, fie, dacă este permis, reparate și reexamine.


Condițiile tehnice, regulile pentru verificarea calității, marcarea, livrarea și documentele însoțitoare ale materialelor de adaos vor respecta prescripțiile SR EN ISO 2560/2006, SR EN 757/98 și STAS 1125/6 – 90.

Pentru îmbinările sudate se vor avea în vedere cerințele SR EN 14163/AC2006.

Detaliile fiecărei proceduri autorizate de sudură trebuie înregistrate.

Documentul de înregistrare va prezenta rezultatele complete ale testelor de autorizare a procedurii. Documentul se va păstra atât timp cât se va folosi procedura respectivă. Pentru întocmirea unui astfel de document se vor folosi formulare tipizate. Parametrii înscrși în document vor fi respectați

Formular cod F-100, rev.0

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	19/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

pe toată durata execuției lucrărilor de sudură. Modificarea unui parametru impune modificarea procedurii.

În vederea eliminării defectelor de suprafață și a zonelor cu abateri geometrice, în toate fazele de execuție a îmbinărilor sudate, se va efectua verificarea de către:

- Sudorul executant;
- Șeful de echipă;
- Personal CTC autorizat;
- Responsabilul tehnic cu sudură.

#### *Pregătirea sanfrenului și a operației de sudare*


Se vor realiza următoarele verificări înaintea operațiilor de sudare a cupoanelor de țevă:

1. Țevile vor fi inspectate vizual intern și extern pe întreaga lungime în scopul verificării integrității, formei șanfrenului și depistării urmelor de coroziune sau a altor defecte posibile. Orice defect cauzat de transportul sau manipularea țevelor trebuie identificat, în acest sens întocmindu-se un raport de neconformitate iar cuponul de țevă neconform se va depozita separat în vederea remedierii defectelor constatate sau transmiterii acestuia înapoi la producător. Țevile vor fi montate doar în momentul în care defectele constatate au fost remediate, în acest sens întocmindu-se documente justificative (închidere raport de neconformitate);
2. Înainte de instalare, interiorul țevelor se va inspecta pentru a se asigura lipsa corpurilor străine;
3. Șanfenul țevelor se va verifica vizual și dimensional, astfel încât acesta să corespundă detaliilor specificate în proiect și configurării detaliate în WPS;
4. Suprafețele care urmează să fie sudate și zona adiacentă pe cel puțin 50 mm trebuie să fie curate și ferite de vopsea, ulei, murdărie, oxizi sau alte corpuri străine. Degresarea se va realiza acolo unde este cazul și ori de câte ori este nevoie;
5. Șanfrenul, alinierea țevelor, dimensiunea rostului de sudare, se vor verifica dimensional înaintea începerii operației de sudare și se va asigura conformitatea acestora cu detaliile din proiect/toleranțele îmbinării descrise în WPS;
6. Cupoanele de țevă trebuie aliniate astfel încât să se respecte toleranțele îmbinării descrise în WPS, această operație realizându-se cu dispozitive adecvate, astfel încât să nu fie afectată integritatea țevelor. Dispozitivele de aliniere se vor îndepărta numai după efectuarea operațiilor de sudare de prindere/fixare;
7. Nu este permisă lovirea țevelor pentru a se obține alinierea corespunzătoare, abaterile de dezalinierea corectându-se prin rotirea cupoanelor de conductă;
8. Conexiunile la pământ vor fi conforme și se vor fixa de corpul exterior al conductei pentru a se evita defectele de tip arsură (defecte nepermise);
9. Înainte de începerea operației de sudare se vor realiza măsurători ale magnetizmului rezidual;
10. Materialele consumabile utilizate vor fi manipulate, depozitate și utilizate așa cum este prescris în instrucțiunile de lucru elaborate de producător.

#### *Condițiile meteo*

Operațiile de sudare nu se vor efectua atunci când calitatea sudurii ar putea fi afectată de condiții meteo neprielnice, inclusiv umiditate a aerului, vânturi puternice sau temperaturi scăzute.

Nu se vor efectua operații de sudare pe materiale de bază umede.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	20/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

### *Operațiunile de sudare și controlul nedistructiv*

Metodele de sudare acceptate care trebuie utilizate sunt cele indicate în Procedura de Sudare a proiectului aprobat.

Operațiunile de sudare, inclusiv sudurile de reparație, se efectuează folosind proceduri de sudare calificate (WPQR), specificații de sudare (WPS) și sudori calificați în conformitate cu cerințele proiectului aprobat și a instrucțiunilor de lucru.

Zona de sudură trebuie preîncălzită la valorile indicate în WPS aprobat. Temperatura trebuie să fie măsurată în cel puțin 4 puncte în jurul circumferinței conductei la o distanță de cel puțin 75 mm de fiecare parte a șanfrenului.

Temperatura intermediară trebuie controlată și nu trebuie să depășească temperatura maxima stabilită în WPS.

Măsurarea temperaturii de preîncălzire și a trecerii intermediare se va face folosind termometre de contact sau creioane care indică temperatura (care se topesc la atingerea temperaturii) sau orice altă metodă acceptată. Temperatura măsurată trebuie să se încadreze în limitele descrise în WPS.

Toate sudurile țevilor trebuie să fie suduri cu penetrare completă. Numărul sudurilor și operația de sudare trebuie să fie conform WPS aprobat.

Intervalul de timp între treceri trebuie să fie în conformitate cu WPS aprobat. Dacă apare o întârziere între operațiile de depunere a straturilor de sudură trebuie menținută temperatura minima de preîncălzire a sudurii.


Sudura finalizată și zona adiacentă pe o lungime de 75 mm vor fi periate și curățate cu atenție în același timp îndepărtându-se stropii depuși sau zgura.

Controlul nedistructiv se va realiza astfel:

- Stratul de rădăcină se va verifica 100 % vizual (100 % VT) și 100 % utilizând radiații penetrante sau ultrasunete cu înregistrarea datelor (100 % RT sau UT);
- În cazul în care sunt identificate defecte de sudare ale stratului de rădăcină acestea vor fi localizate și înlăturate prin polizare, ulterior realizându-se încărcarea prin sudare și efectuarea controalelor NDT (100 % VT + 100 % RT/UT) a noului strat depus;
- Dacă și după realizarea reparației sunt identificate defecte de sudare, îmbinarea sudată se va tăia și procedeul de pregătire a conductelor pentru sudare se va relua;
- Șanfrenele realizate după tăierea țevilor se vor realiza conform WPS aprobat, se vor verifica vizual – dimensional și nedistructiv 100 % cu lichide penetrante (100% LP).
- Straturile de umplere (2....n) se vor verifica 100 % vizual (100 % VT) și 100 % utilizând radiații penetrante sau ultrasunete cu înregistrarea datelor (100 % RT/UT);
- În cazul în care sunt identificate defecte de sudare ale straturilor de umplere, acestea vor fi localizate și înlăturate prin polizare, ulterior realizându-se încărcarea prin sudare și efectuarea controalelor NDT (100 % VT + 100 % RT/UT) ale noilor straturi depuse;
- Dacă și după realizarea reparației sunt identificate defecte de sudare, îmbinarea sudată se va tăia și procedeul de pregătire a conductelor pentru sudare se va relua;

Dacă lungimea defectelor însumează mai mult de 30% din lungimea circumferinței conductei, îmbinarea sudată se taie și procedeul de pregătire a conductelor pentru sudare se reia.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pâraului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	21/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

### *Criterii de acceptare*

1. Profilul sudurii trebuie să fie uniform și să se îmbine lin cu materialul de bază. Profilul exterior al sudurii nu trebuie să fie mai mic de 1 mm și mai mare de 3 mm înălțime sau să depășească 3 mm peste marginile rostului de sudare;
2. Crestăturile marginale nu trebuie să depășească 50 de mm (continuu) pe o lungime de 300 mm cordon de sudură și nu trebuie să fie mai adânci de 0,5 mm sau 5% din peretele conductei;
3. Arsurile (Arc Stike) nu sunt acceptate;
4. Stoppii de sudură nu sunt acceptați;
5. Deformări ale materialului de bază – deteriorarea locală a materialului de bază din apropierea cordonului de sudură nu trebuie să depășească 1 mm adâncime (trebuie să existe o trecere lină între cordonul de sudură și deteriorarea materialului. Pentru deteriorări sub 1 mm adâncime se acceptă înglobarea acestuia în cordonul de sudură);
6. Lipsă de aliere – nu este acceptată;
7. Fisura de suprafață – nu este acceptată;
8. Fisură în crater – nu este acceptată;
9. Lipsă de pătrundere – nu este acceptată.

Executantul lucrărilor va transmite către CONPET S.A. spre analiză și aprobare procedura de lucru specifică activității de sudare ce va detalia obligatoriu operațiile de pregătire a cupoanelor de țevă în vederea realizării îmbinării acestora (inclusiv inspecție preliminară și realizare măsurători în faza de „fit up” – măsurare de aliniere, diemsiune rost sudare, unghi șanfren etc.), operațiile de sudare efective (atât a rădăcinii cât și a straturilor de umplere), operațiile de reparare a defectelor (atât a defectelor depistate la sudarea rădăcinii cât și a celor depistate la sudarea straturilor de umplere), modul de debitare a cupoanelor de țevă ce prezintă cordoane de sudură neconforme (ireparabile), modul de realizare a șanfrenului după debitarea cordonelor de sudură neconforme. Procedura de lucru va cuprinde și detalii legate de materialele de adaos privind manipularea, păstrarea în șantier, depozitarea etc..

De asemenea, Executantul lucrărilor va transmite către CONPET S.A. spre analiză și aprobare procedura de lucru specifică controalelor nedistructive aplicate pentru sudarea rădăcinii, a straturilor de umplere și pentru identificarea eventualelor defecte apărute în timpul realizării șanfrenelor (după debitarea cordonelor de sudură neconforme).


Pentru informare Executantul lucrărilor va pune la dispoziția CONPET S.A. Specificația procedurii de sudare aprobată (WPS) și certificatele de calificare ale personalului sudor ce va efectua lucrări în șantier.

Remediarea îmbinărilor cu defecte va fi realizată conform prescripțiilor SR EN 14163 sau API Std. 1104, procedurată și calificată de anteprenor.

Lucrările de sudare pe timp friguros la temperaturi mai mici de +5,0 °C se vor executa cu respectarea procedurilor elaborate și calificate în acest sens.

Beneficiarul, prin reprezentanții săi (diriginti de șantier, specialiști, responsabili) va putea efectua prin sondaje încercări distructive și nedistructive prin aceleași metode utilizate de executant. Rezultatele acestor determinări vor fi utilizate pentru confirmarea calității execuției.

Îmbinările sudate realizate în stație fixă, pe șantier și în atelierele de confecții metalice a țevelor vor fi supuse încercărilor distructive conform prevederilor SR EN 14163:2004/AC:2006 sau API Std. 1104-99, cu frecvența stabilită prin Proiect.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	22/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

Beneficiarul are dreptul de a accepta sau a respinge orice sudură care nu îndeplinește cerințele din SR EN 14163:2004/AC:2006 sau API Std. 1104.

### I.7.3. Saparea santului

Culoarul de lucru nu va depăși dimensiunile precizate de 20 m în câmp deschis. În zonele forestiere, culoarul de lucru va avea lățimea de 8 m.

Stratul de sol vegetal (unde este cazul) va fi scos și depozitat separat înainte de începerea oricăror lucrări de nivelare și săpătură.

Prin lucrările de amenajare a traseului, se vor asigura condițiile de acces și de lucru ale tuturor echipamentelor și utilajelor ce contribuie la execuția conductei.

Pentru conducta dată, dimensiunile șanțului sunt funcție de configurația terenului și de caracteristicile solurilor traversate. Fundul șanțului va urmări în general conturul terenului și se va realiza la cote după cum urmează:

- în teren normal:  $h_{min} = d_{cond.} + 90 \text{ cm}$ ,  $h = 1,2 \text{ m}$ ;

Înălțimea șanțului va fi de dimensiuni care să asigure:

- lansarea conductei în șanț fără a se deteriora înfășurarea izolatoare exterioară și fără a se stânjeni eventuale manipulări ale conductei în șanț;
- scoaterea chingilor de lansare fără a se deteriora izolația;
- pozarea conductei pe fundul șanțului, fără a se utiliza forțe exterioare.

Profilul șanțului depinde de natura terenului.

Modul de execuție a santului (manual sau mecanizat) în vederea montării conductei s-a stabilit în funcție de natura terenului, volumul terasamentelor, precum și de dotarea constructorului, astfel:

- manual, în zonele unde montarea conductei se realizează la distanță mică față de alte conducte de titei, de canalizare sau instalații subterane, de telecomunicații și electrice existente, în zonele de apropiere și intersecție cu căile de comunicație, precum și în locurile unde nu este posibil accesul utilajelor de sapat;
- mecanizat, cu excavator în zonele unde este posibil accesul acestora, precum și pentru lucrările care necesită volume mari de deplasare de pământ.


În zonele cu instalații subterane existente, sapatura manuală este necesară pentru a preveni deteriorarea acestora, precum și pentru protejarea personalului de execuție.

Înainte de începerea lucrărilor de sapatură a santului conductei, în vederea identificării obiectivelor subterane existente (cabluri electrice, cabluri de telecomunicații, conducte, canalizări, etc.) situate în vecinătate sau intersectate cu traseul conductei proiectate, constructorul este obligat să ia legătura cu beneficiarii (proprietarii) acestora. Identificarea exactă a obiectivelor subterane existente pe traseul conductei se va realiza prin sondaje executate prin sapatura manuală la indicațiile beneficiarilor (proprietarilor) acestora.

Se interzice cu desăvârșire saparea mecanizată a santului în zonele unde sunt obstacole subterane (conducte, cabluri TC, etc.), înainte de identificarea poziției și adâncimii de pozare a acestora.

La sapatura manuală se vor lua măsuri de siguranță, pentru protejarea muncitorilor prin sprijinirea flancurilor santului.

Santul conductei trebuie curățat de bolovani sau alte corpuri tari care ar putea deteriora izolația la montarea conductei în poziție definitivă. După finisare, pe fundul santului se va așterne un strat de nisip sau pământ marunțit, având grosimea de 10 cm.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	23/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

Malurile șanțului trebuie analizate pentru a determina dacă este necesară taluzarea lor pentru a asigura condiții de muncă sigure. Ar trebui stabilite măsuri de atenuare a eroziunii pentru a preveni instabilitatea șanțului și deteriorarea mediului.

Fundul șanțului trebuie să fie plan și lipsit de margini sau obiecte ascuțite care pot deteriora conducta sau acoperirea acesteia. Dacă acest lucru nu este posibil, țeava trebuie protejată prin aplicarea materialului de așternut sau a unei protecții mecanice. Materialul de așternut sau protecția mecanică folosită, nu trebuie să acționeze ca un scut pentru trecerea curentului de protecție catodică pe suprafața conductei.

Când se lucrează în șanț, acesta se lărgiște și se adâncește pentru a permite condiții de muncă sigure. Înainte ca personalul să intre în șanț se va verifica dacă există pericol de explozie sau foc. Atunci când șanțul se afla adiacent unor structuri subterane existente, trebuie luate precauții pentru a evita deteriorarea acestor structuri. Se prevede o distanță minimă de 0,3 m între exteriorul conductei îngropate și extremitatea oricărei alte structuri subterane, cu excepția cazului în care sunt prevăzute dispoziții speciale pentru protejarea conductei și a structurii subterane.

Lucrările de săpătură vor începe numai după marcarea traseului conductei, detectarea eventualelor utilități subterane și stabilirea culoarului de lucru.

Stratul vegetal se va depozita separat pentru a fi refăcut terenul la conformația inițială la terminarea lucrărilor. Fundul șanțului va fi nivelat pentru a asigura sprijinirea conductei pe toată lungimea.

În teren denivelat, fundul șanțului va urmări în general configurația terenului, conducta înscriindu-se în această configurație prin curbare elastică.

Se interzice cu desăvârșire săparea mecanizată a șanțului în zonele unde sunt obstacole subterane (conducte, cabluri Tc, etc.), înainte de identificarea poziției și adâncimii de pozare a acestora.

La săpătura manuală se vor lua măsuri de siguranță pentru protejarea săpăturilor prin sprijinirea flancurilor șanțului, în dreptul gropilor de poziție și acolo unde consistența solului este mai slabă și prezintă pericol de surpare.

Evacuarea pământului rezultat din săpături se va face astfel ca, între marginea șanțului și marginea depozitului de pământ de pe mal, să existe o zonă liberă (banchetă) a cărei lățime trebuie să fie:

- cel puțin egală cu adâncimea săpăturii, în cazul săpăturilor nesprijinite;
- de cel puțin 0,50m, în cazul săpăturilor sprijinite.

Șanțul conductei trebuie curățat de bolovani sau alte corpuri tari, care ar putea deteriora izolația de protecție anticorozivă a conductei la montarea ei în poziția definitivă.

Apa trebuie înlăturată din:


- șanțul în care este prevăzută lansarea tronsonului de conductă;
- gropile de poziție pentru sudură;
- gropile executate în timpul probelor de presiune;
- gropile pentru montarea burlanelor protectoare sau construcția căminelor pentru armaturi.

Înainte de începerea lucrărilor se vor anunța firmele care au instalatii pentru a trimite reprezentanții lor pe teren în vederea indicării cablurilor electrice și telefonice subterane.

Tot înainte de începerea săpăturii se vor executa gropi de sondaj pe lungimea traseului pentru identificarea obiectivelor existente, în vederea evitării deteriorării lor.

Săpătura se va executa 10% manual și 90% mecanizat.

Lucrările de săpătură vor începe numai după marcarea traseului conductei, detectarea eventualelor instalatii subterane și stabilirea culoarului de lucru.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	24/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

Nu pot fi făcute modificări în amplasamentul lucrărilor. În cazul în care se produc modificări ale traseului se va cere acordul scris al beneficiarului și proiectantului.

#### **I.7.4. Montarea conductei și lansarea în șanț**

Asamblarea și montarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă, se va face în funcție de condițiile oferite de teren, respectiv de construcțiile și instalațiile întâlnite pe traseul conductei astfel:

- 1) Pe tronsoane (doi dubleti) îmbinate prin sudura electrică în fir pe marginea șanțului și lansarea în șanț în poziție definitivă;
- 2) Țeavă cu țeava și lansarea în șanț în poziție definitivă;

Asamblarea firului de conductă în șanț în poziție definitivă se va realiza prin suduri executate „la poziție” în gropi de poziție.

Operațiile premergătoare montării conductei sunt:

- Verificarea și rectificarea fundului șanțului: să fie format numai din porțiuni drepte între două gropi de poziție adiacente și să nu prezinte obiecte tari care ar deteriora izolația conductei;
- Verificarea izolației și anume:
  - Continuitatea cu izotestul cu scântei reglat pentru grosimea nominală a izolației a porțiunilor pe care a fost sprijinită conductă la marginea șanțului;
  - Aderenta de câte ori este necesară;
  - Grosimea prin măsurare în caz de suspiciune a nerealizării;
- Verificarea corespondenței dintre profilarea firului de conductă cu cea a șanțului;
- Verificarea utilajelor de lansare.

Montarea conductei se va realiza prin așezarea acesteia în șanțul săpat anterior, utilizându-se macarale mobile tip lansator. Schimbările de direcție în plan orizontal se vor realiza prin curbe cu raza lungă (minim 5xDn).

Pentru a se evita depășirea limitei de elasticitate a materialului, lansarea conductei se va face cu respectarea prevederilor proiectului, prin care se stabilesc:


- Nr. optim de lansatoare;
- Distanța dintre lansatoare;
- Înălțimea maximă de ridicare a firului de conductă.

Pentru reducerea tensiunilor suplimentare datorate dilatării termice cât și pentru evitarea deteriorării izolației, montarea conductei în poziție definitivă se recomandă să se facă la o temperatură ambiantă de aproximativ 10-15°C (în diminețile zilelor de vară sau la prânzul zilelor de iarnă).

Pe timp friguros, la temperaturi mai mici de +5 °C, montarea conductei în poziție definitivă se va face cu respectarea tehnologiei procedurilor elaborate și calificate în acest sens de antreprenor pentru îmbinarea țevelor prin sudură în stația de izolare, pe șantier și în atelierele de confecții metalice.

Operațiile după montarea conductei în poziție definitivă sunt:

- Verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție,
- Acoperirea conductei pe toată lungimea ei cu un strat continuu de strat de nisip sau pământ cernut (cu acordul beneficiarului) în grosime de cca.10 -15 cm deasupra generatoarei superioare a conductei;
- Elaborarea „schitei de inventar” a conductei montate, care va cuprinde:
  - Traseul conductei reperat pe teren, față de obiectele stabilite, fixe;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	25/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

- Caracteristicile conductei: diametru, grosime de perete, standardul de fabricație, material;
- Tipul izolației aplicate;
- Suduri executate: tip, poansonul sudurului, distanța dintre suduri, repararea sudurilor, control nedistructiv;
- Curbele montate: tip, grade, reperare;
- Adâncimi de montare;
- Armături și accesorii pe conductă;

Montarea conductei în apropierea sau la traversarea altor instalații existente montate subteran, va fi făcută cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute în avize și impuse de proprietarii rețelelor respective.

Șanțul de pozare a conductei, realizat la dimensiunile din proiectul tehnic, trebuie curățat de bolovani sau alte corpuri tari care ar putea deteriora izolația.

Se va prevedea pentru așezarea conductei un pat de nisip de minim 10 cm.

Înainte de îngropare, porțiunile pe care a fost sprijinită conducta la marginea șanțului vor fi din nou controlate cu izotestul reglat pentru grosimea nominală a izolației.

După lansarea în sunt a conductei, se va proceda la astupare. Această operațiune se va face așezând mai întâi un strat de nisip de minim 10 cm deasupra conductei (de la generatoarea superioară), apoi conținându-se umplerea cu materialul excavat.

Tronsoanele prefabricate din țevi (aduse pe șantier) vor fi controlate cu atenție pentru depistarea unor deteriorări sau distorsiuni în timpul transportului. Pentru alinierea și centrarea corectă a țevelor în vederea sudării, precum și pentru securitatea personalului, tronsoanele de țevi vor fi așezate pe suporturi speciali; operația se va face astfel încât să fie evitată tensionarea țevelor.

Este interzisă poziționarea forțată pentru sudură a țevelor, prin folosirea de pârghe, agățători, etc. Dacă tronsoanele de țevi nu se pot alinia și centra pentru îmbinare, vor fi coborâte de pe suporturi și ajustate pentru a face posibilă îmbinarea în condiții care să nu inducă tensiuni în conductă.

Integritatea tronsoanelor de conductă se realizează prin procedura de sudare aprobată pentru acest proiect.

După finalizarea sudurilor, se realizează operația de control nedistructiv a sudurilor.

Calitatea sudurilor va fi verificată prin control nedistructiv și garantată de unitatea constructoare prin certificat de conformitate sau de inspecție.

### **Controlul sudurilor**

Condițiile tehnice de acceptabilitate a sudurilor vor fi în conformitate cu SR EN ISO 5817/2015.


Calitatea sudurii se va determina prin teste nedistructive.

### **Izolarea sudurilor și a curbelor**

Constructorul va prezenta procedura de izolare a sudurilor și curbelor iar izolațiile vor fi executate de personal instruit, astfel încât calitatea izolațiilor să fie conformă cu cerințele din caietul de sarcini.

*Aplicarea izolației la sudurile de întregire de pe conductă de transport titei*

Izolarea sudurilor se execută cu manson termcontractabile de tip C 50L. Materialele termcontractabile vor respecta cerințele standardului SR EN 12068.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	26/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

Materialele pentru izolare vor fi depozitate în locuri uscate, închise în ambalajul original. Materialele nu se vor expune razelor de soare, ploii, zapezii, prafului. Se va evita pastrarea îndelungată la temperaturi peste 35°C sau sub -20°C.

Operațiile premergătoare montării conductei sunt:

- verificarea și rectificarea fundului santului; acesta trebuie să fie format numai din porțiuni drepte între două gropi de poziție adiacente și să nu prezinte obiecte tari care ar deteriora izolația conductei;
- verificarea izolației;
- verificarea utilajelor de lansare;

Schimbările de direcție în plan orizontal sau vertical se vor realiza prin curbe cu raza 5Dn.

Pentru reducerea tensiunilor suplimentare datorate dilatații termice cât și pentru evitarea deteriorării izolației, montarea conductei în poziție definitivă se recomandă să se facă la o temperatură ambianță de aproximativ 10+15°C (în dimineața zilelor de vară sau la prânzul zilelor de iarnă).

### Lansarea conductei în sant

Înainte de lansare, fundul șanțului trebuie să fie curat și liber de obiecte care ar putea provoca deteriorarea izolației și trebuie îndreptat pentru a oferi un suport uniform conductei.

Echipamentele sau metodele utilizate pentru lansare nu vor deteriora țeava sau izolația. Procedurile de ridicare și coborâre nu trebuie să determine depășirea criteriilor de rezistență specificate la 6.4.2. din SR EN 14161+A1:2015.

Tronsoanele vor fi ridicate de utilajele de lansare cu ajutorul unor chingi textile sau cu role care să evite deteriorarea izolației anticorozive a conductei.

Fundul santului va fi prevăzut cu strat de nisip sau pamant maruntit fin cu grosimea de 10 cm, pentru evitarea deteriorării izolației anticorozive.

Lansarea conductei în sant se va face după ce s-au executat îmbinările sudate, s-a finalizat controlul nedistructiv al acestora, au fost izolate anticoroziv toate îmbinările sudate și a fost verificată calitatea izolației.

Lansarea conductei în sant se execută cu lansatoare de conductă cu capacitatea de minim 20 tf.


Pentru a se evita depășirea limitei de elasticitate a conductei, se vor respecta următoarele condiții:

- Distanța dintre lansatoare: max. 15 m;
- Înălțimea maximă de ridicare a firului de conductă în procesul de montare 1,5 m;

În situația în care conductă trebuie conectată la flanșa unui echipament mecanic, flanșa conductei poate fi fixată la flanșa echipamentului prin șuruburi (prezoane) și o placă distanțieră între ele, astfel încât să existe posibilitatea de ajustare la conectarea definitivă conductă – echipament. Se va proceda apoi la fixarea prin puncte de sudură a flanșei conductei, la conductă. După realizarea acestei operații, se vor scoate șuruburile (prezoanele) și se va controla centrajul și paralelismul celor două flanșe; dacă acesta este satisfăcător, se va proceda la execuția sudurii definitive pentru realizarea conectării conductă – instalație. Înainte de execuția acestei suduri și de montajul definitiv în prezoane, acest ansamblu va fi supus controlului și aprobării reprezentantului beneficiarului. Acesta din urmă va avea dreptul să ceară constructorului să dezassembleze orice asamblare în flanșă sau să deconecteze orice conectare în vederea verificării existenței unor eventuale descentrări, neparalelisme sau tensiuni în elementele de montat.

La îmbinări în flanșe se vor verifica: paralelismul fețelor, concentricitatea găurilor de trecere și a celor pentru asamblare.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	27/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

Fetele flanșelor vor fi curățate de orice urmă de rugină, vopsea, unsori, iar garniturile sau inelele de etanșare vor fi centrate și montate cu grijă.

Direcția de orientare a axelor găurilor pentru prezoane va fi pe verticală, orizontală sau N-S, dacă nu se specifică altfel în desenele de execuție.

Prezoanele vor fi alese din material, la diametru și lungime conform clasei și dimensiunii flanșei.

Piulițele vor fi introduse normal pe prezon astfel încât numărul de spire libere de o parte și alta a fiecărei piulițe să fie egal. Se va proceda apoi la strângerea lor în secvențe diametral opuse, pentru realizarea în îmbinare a unei compresii cât mai uniforme posibil. După strângerea piulițelor, capetele libere ale prezoanelor vor măsura min. 3 mm.

#### **I.7.5. Curățirea conductei**

După încheierea lucrărilor de sudură, inclusiv verificarea sudurilor, după întregirea izolației anticorozive exterioare în zona sudurilor și după lansarea conductei în șanț, se va proceda la curățarea interioară a acesteia pentru îndepărtarea impurităților depuse în timpul lucrărilor de construcție.

Vor fi înlăturate din conductă: pământ, resturi vegetale, rugină, resturi de materiale de construcție (electrozi, metale, textile, etc).

Curățirea se face prin treceri succesive prin conductă a unor dispozitive de curățare (numărul de treceri se stabilește pentru fiecare caz în parte), vehiculate cu apă sau aer comprimat. Vehicularea curățătorului se poate face cu apă care, păstrată în conductă va fi folosită la probele de rezistență și etanșeitate. Starea fizică a dispozitivului de curățare la ieșirea din tronsonul curățat determină repetarea sau nu a operației de trecere; decizia va fi luată împreună cu reprezentantul beneficiarului.

Se va executa operația de curățare a conductei cu godevil cu perii.

#### **I.7.6. Probe de presiune**

Conductele vor fi supuse probelor de presiune înainte de cuplarea la conductele existente.

Probele de presiune se vor face la următoarele valori:

- proba de rezistență, executată cu apă, la presiunea de 80 bar, timp de minim 1 ora de la egalizarea presiunii;
- proba de etanșeitate, executată pe întreaga conductă, cu apă, la presiunea de 70,4 bar, timp de minim 8 ore de la egalizarea presiunii.

Probele de presiune ale conductei se vor efectua în conformitate cu prevederile din proiect și cele din SR EN 14161 2004 – Industria petrolului și gazelor naturale – Sisteme de transport prin conducte.


Testele de presiune se vor executa conform SR EN 14161 ultima ediție, Constructorul având obligativitatea descrierii în detaliu a etapelor și operațiunilor ce se vor executa, schema instalației de testare, caracteristicile mediului de testare, condiții de acceptanță etc.

Fluidul de testare este apa.


Prestatorul are obligativitatea descrierii în detaliu a etapelor și operațiunilor ce se vor executa, schema instalației de testare, caracteristicile mediului de testare, condiții de acceptanță etc.

#### **Masuri de siguranță la probele de presiune**

- se vor respecta toate măsurile de siguranță din SR EN 14161 ultima ediție

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	28/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4		

- pentru conductele aflate în proba de presiune se va materializa o zonă cu acces restricționat cu bandă de avertizare și siguranță și semne de avertizare. Presiunea trebuie redusă la un nivel sigur înainte de a se permite accesul la conducta supusă încercării sau racordurile asociate.
- nu se va executa proba de presiune dacă temperatura metalului este mai mică decât 1 grad Celsius
- lungimea secțiunilor de proba:
  - o se vor proba separat tronsoanele pentru tragerea în forajele orizontale dirijate
  - o după tragerea în foraj și întregirea cu tronsoanele de cuplare la conducta existentă, se va proba hidraulic întregul tronson proiectat (tronson foraj + tronsoane de cuplare la ambele capete)
- tronsoanele de proba se vor umple cu apă la temperatura ambianță, pe la punctul cel mai de jos, cu robinetul de aerisire amplasat la punctul cel mai înalt în poziție deschisă
- viteza de umplere a conductei va fi de cel mult 13 mc/h la conducta de 12”, respectiv 17 mc/h la conducta de 14”
- după umplerea completă a conductei se va lăsa un timp de 3 – 24 ore pentru atingerea echilibrului termic și evacuarea aerului dizolvat în apă prin stutul de aerisire
- se verifică tot tronsonul ce va fi supus probei pentru a fi conform cu proiectul tehnic și standardele de referință indicate
- se asigură ca există posibilitatea de scurgere a apei după proba
- manometrele de proba vor fi obligatoriu calibrate și verificate metrologic; verificarea metrologică va fi validată obligatoriu înainte de începerea probei de presiune
- se vor utiliza minim două manometre de proba cu înregistrare a datelor, unul instalat pe capul de proba și cel de-al doilea pe conducta de probat
- manometrele vor avea diametrul de minim 100 mm, cu gama de măsurare cel puțin dublă față de presiunea de proba
- constructorul va prezenta dirigintelui de șantier procedura de proba de presiune, ce va conține toate măsurile de siguranță impuse de standardele de referință actuale
- constructorul va asigura instruirea personalului de proba
- la atingerea presiunii de 10 bar în conducta, se va verifica existența unor eventuale scurgeri. Dacă se constată scurgeri, presiunea va fi scăzută la zero, remediate problemele constatate și apoi se va relua proba de presiune.
- După finalizarea probei, presiunea se va reduce conform procedurii de proba.
- Pentru golirea de apă a conductei, se va deschide robinetul stutului de aerisire amplasat la partea cea mai de sus a conductei și se va deschide robinetul de golire amplasat la partea cea mai de jos a conductei. Golirea se va realiza cu debit mic, în conformitate cu procedura de proba a constructorului.
- După finalizarea probei, următoarele informații vor fi furnizate de constructor în documentele de proba:
  - Lungimea secțiunii de testare a conductelor în funcție de diagrama de cotă care arată înălțimile stuturilor de aerisire, punctele de umplere și scurgere, presiunea nominală a conductei și presiunea nominală a tuturor fittingurilor și accesorii incluse în test.
  - Notații de scurgere, defecțiuni sau ruptură a oricărui blocaj de împingere, țevă, fitting, îmbinare, conexiune etc.
  - Locația și natura oricăror scurgeri care au fost reparate.
  - Testare temperatura apei și temperatura mediului ambiant.
  - Graficul variației presiunii de testare în funcție de durata timpului de testare pentru fiecare fază.
  - Graficul graficului de scădere a presiunii și interpretarea acestuia; explicația variațiilor.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	29/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

- Toate calculele necesare atunci cand se constata ca a exista aer remanent in conducta, datorita configuratiei terenului
- Verificarea inspecției vizibile a oricăror componente expuse ale conductei.
- Data și orele hidrotestării; înregistrările calibrării instrumentului și instrumentului.
- Standarde de referință utilizate ca linii directe pentru hidrotestare.
- Acceptarea semnăturii rezultatelor probei de presiune
- Lungimea secțiunii de testare
- Diametrul conductei
- Schimbări măsurabile de temperatură
- Domeniul presiunii de testare impuse secțiunii de testare
- Viteza de presurizare
- Prezența unui volum de aer în conductă
- Mișcarea relativă sau alunecarea fittingurilor mecanice
- Precizia aparatului de testare

### I.7.7. Verificarea calitatii izolatiei anticorozive

Izolația exterioară va fi supusă unui program de control asupra aderenței, aspectului, grosimii, continuității și rezistenței de trecere executat de către un laborator autorizat grad II ISC.

#### *Verificarea izolatiei de polietilena fir conducta*

*Aspectul* izolatiei se controleaza vizual. Se verifica daca aceasta este uniforma, fara denivelari, crapaturi. Izolatiea nu trebuie sa prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri straine. Aspectul se controleaza pe toata suprafata izolata.

*Aderenta izolatiei* se executa la temperatura ambianta conform SR EN ISO 21809/1:2019 – tab.7 si Anexa C. Valoarea aderenței trebuie sa fie de minim 15N/mm. Aderenta izolatiei va fi masurata cu un dinamometru etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

*Grosimea* minima va respecta prezentul memoriu. Masurarea se executa manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat in prealabil de supervisor. Verificarea grosimii izolatiei respecta SR EN ISO 21809/1:2019 Anexa A. Grosimea izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.


*Continuitatea* izolatiei se verifica la temperatura mediului ambiant, pe toata lungimea cupoanelor din santier, cu defectoscopul cu scantei conform SR EN ISO 21809/1:2019 – tab.7, Anexa B. Nu sunt acceptate nici un fel de defecte. Defectele vor fi marcate si apoi reparate conform tehnologiei puse la dispozitie de furnizorul de materiale dupa care se va executa o noua verificare a lor.

*Testarea* izolatiei se va face cu un aparat verificat iar rezultatul masurarii va fi consemnat Intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Tensiunea de strapungere la care se va executa testarea este de 25 kV.

#### *Verificarea izolatiei la sudurile de intregire*

*Aspectul* izolatiei se controleaza vizual. Se verifica daca aceasta este uniforma, fara denivelari, crapaturi. Izolatiea nu trebuie sa prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri straine. Aspectul se controleaza pe toata suprafata izolata.

*Aderenta* izolatiei se executa la temperatura ambianta. Aderenta se va executa conform SR EN 12068-2002 Anexa B si C si va trebui sa respecte valorile specificate in tabelele de mai sus. Aderenta izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	30/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâraului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

Izolatia va trebui sa respecte *grosimea* minima impusa de caietul de sarcini de 3 mm. Masurarea se executa manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat in prealabil de supervizor. Cu acordul scris al supervizorului, pe fiecare metru de lungime de teava izolata se poate accepta o suprafata de maxim 5 cm<sup>2</sup> cu grosime mai mica cu 10% decat minimul prevazut. Grosimea izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

*Continuitatea* izolatiei se verifica la temperatura mediului ambiant, pe toata lungimea izolatiei, cu defectoscopul cu scantei. Electrocul de testare va fi obligatoriu circular, acoperind complet circumferinta tevi izolate. Tensiunea de incercare va fi de 25 kV. Se controleaza intreaga suprafata izolata. Locurile unde se produc scantei se marcheaza ca defecte de izolatia. Defectele vor fi marcate si apoi reparate dupa care se va executa o noua verificare a lor la aceeasi tensiune de strapungere. Dupa repararea defectelor nu sunt admise defecte.

Tensiunea de strapungere a izolatiei se va masura cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Verificarea tensiunii de strapungere se va face de aplicatorul izolatiei in prezenta supervizorului.

*Starea izolatiei exterioare a conductei ingropate se va determina prin metoda DCVG.* Verificarea se va face intai inainte de receptia la terminarea lucrarilor si a doua oara inaintea semnarii procesului verbal de receptie finala.

Metoda DCVG se bazeaza pe injectarea unui curent continuu pulsant in conducta si determinarea gradientului de potential ce este generat de scurgerea de curent din conducta catre sol in zona defectelor izolatiei de protectie anticoroziva.

Metoda DCVG permite identificarea proceselor de coroziune in zona defectului dupa sensul curentului: in zonele in care curentul intra in conducta nu sunt procese de coroziune, iar in zonele in care curentul iese din conducta au loc procese de coroziune (activitate anodica).

Echipamentul modern destinat aplicarii metodei DCVG permite stocarea datelor in vederea prelucrarii ulterioare, iar sincronizarea intreruptoarelor care introduc pulsuri de curent se poate realiza prin satelit.

La efectuarea verificarii in mod obligatoriu trebuiesc decuplate toate grupurile de anodi montati pentru legarea la pamant, protectia catodica etc, in caz contrar anozii comportandu-se ca defecte de izolatia.


Personalul care efectueaza testarea trebuie in mod obligatoriu sa aibe experienta similara certificata, iar aparatura utilizata sa aibe verificarile metrologice necesare (certificat de etalonare etc).

In urma investigarii starii izolatiei conductei dupa ingropare se va intocmi un raport care sa contina numarul defectelor gasite, marimea defectelor gasite, pozitionarea in coordonate GPS a defectelor si caracterul coroziv/necoroziv al acestor defecte.

Rezultatele privind verificarea izolatiei conductei ingropate de la suprafata solului prin metoda DCVG vor fi in mod obligatoriu consemnate in cadrul unui Buletin de Verificare si care se va atasa la Cartea Tehnica a Constructiei.

#### **I.7.8. Astuparea conductei**

Pentru a evita deteriorarea izolatiei conductei, umplerea santului trebuie efectuata cat mai curand posibil dupa lansare.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	31/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

Șanțurile inundate trebuie drenate și uscate înainte de reumplere. În cazul în care acest lucru nu este posibil și un șanț inundat trebuie reumplut, trebuie să se asigure că umplutura lichefiată nu deplasează conducta (plutire).

Materialele de umplere sau măsurile de protecție trebuie selectate astfel încât să se prevină deteriorarea conductei sau a izolației sale.

Gurile de scurgere, șanțurile și alte sisteme de drenaj întrerupte în timpul lucrărilor trebuie readuse la starea inițială.

Materialele de umplere și metodele de instalare a conductei la subtraversări ale căilor de comunicații, canale, ape, etc. sau zone similare trebuie să fie selectate pentru a asigura stabilitatea și integritatea acestor zone. Atunci când sunt prezente condiții de teren, sol și apă care pot provoca eroziune, trebuie luată în considerare instalarea de bariere care să împiedice alunecarea terenului sau spălarea acestuia.

Astuparea cu pământ a șanțului după montarea conductei se va realiza manual și/sau mecanizat. Astuparea șanțului se va face numai după:

- verificarea și izolarea tuturor sudurilor, executate în gropi de poziție;
- montarea prizelor de potențial (unde este cazul);
- realizarea stratului de nisip sau pământ marșit pentru montarea conductei;
- realizarea drenajelor cu răsuflători (unde este cazul).

Astuparea șanțului se va realiza cu pământul rezultat de la săpătură și depozitat pe marginea șanțului, în final depunându-se stratul vegetal depozitat separat.

Umpluturile se execută manual, în straturi succesive de 10-15 cm până ce se acoperă cu 30 cm generatoarea superioară a conductei. Fiecare strat se compactează separat.

Restul umpluturii se va face mecanizat în straturi de 20-30 cm, compactate cu mâl mecanic.

Se interzice îngroparea lemnului provenit din sprijinirea malurilor.

Compactarea umpluturilor se va executa cu mâlul de mână și cu mâlul mecanic la umiditatea optimă de compactare printr-un număr variabil de treceri suprapuse peste fiecare strat.

Gradul de compactare se va realiza la gradul de compactare al terenului natural din jur, umiditatea optimă de compactare se asigură prin stropire manuală în locuri înguste și prin stropire mecanică în spații largi, pentru completarea gradului de umiditate necesar.

Verificarea compactării umpluturilor se va face cu respectarea prevederilor “Normativului pentru verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente” indicativ C 56-85 și a “Normativului privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice” indicativ C 29-85.

### **I.7.9. Cuplari și demontare tronsoane de conducta dezafectate**


#### **Cuplarea**

Cuplarea tronsoanelor de conducta înlocuite la conductele existente și punerea în funcțiune se face după un program stabilit de comun acord între Constructor și CONPET S.A. Conductele vechi se vor izola cu capac bombat montat prin sudare, pentru evitarea scurgerilor de reziduuri de hidrocarburi.

#### **Golirea și curățirea conductelor existente**

Operația de golire, curățire și inertizare a conductelor existente se face de către operatorul conductei, S.C. CONPET S.A., asigurând condițiile de lucru pentru executantul lucrărilor de înlocuire a tronsoanelor de conductă, respectiv dezafectarea tronsoanelor înlocuite.

#### **Cuplarea la conductele existente**

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	32/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

Înainte de operația de cuplare, tronsonul nou de conductă va fi supus testelor de presiune.

Cuplarea tronsonului de conductă nou la conductă existentă se face prin sudură.

La efectuarea operațiunilor de cuplare, se va întocmi un program de lucru între beneficiarul conductei, constructor și proiectant. Operațiunea de cuplare și demontare teava veche cuprinde următoarele lucrări în ordinea dată mai jos:

- se pompează produsul din conductă cu ajutorul a două pistoane în care se intercalează apă, astfel ca distanța dintre pistoane să fie mai mare ca distanța dintre două ventile de sectionare ce vor fi acționate pentru izolarea zonei;
- se pompează pistoanele astfel încât între ventilele de sectionare să rămână numai apă, iar pistoanele să rămână în afara zonei cuprinsă între ventile;
- se perforază conductă în punctul cel mai de jos de pe traseu (după ce în prealabil a fost executată groapa de poziție izolată cu folii sau în groapa fiind montată o habă, fiind pregătită pentru intervenție o vidană pentru scoaterea apei ce mai poate conține produs și mijloace de transport etanșe) și se verifică dacă pe tronson a mai rămas produs, în acest caz acesta se evacuează în butoaie sau cisterne și se transportă la cea mai apropiată stație CONPET unde este reintrodus în fluxul tehnologic;
- se astupa capetele conductei în care se face cuplarea cu dopuri care să etanșeze conductă și să prevină riscul unei explozii sau incendiu;
- se cuplează conductă nouă în conductă existentă;
- se izolează îmbinările de la cuplare;
- se pune în funcțiune conductă, reluând pomparea;
- se intervine la tronsoanele de conducte vechi, decuplate, în vederea demontării;
- se curată tronsoanele supuse dezafectării cu piston pentru evacuarea în totalitate a produsului, apei și a parafinei depuse pe conductă, folosind un piston etanș pentru o bună curățire, ce va fi împins cu aer; la celălalt capăt al conductei se montează o habă pentru colectarea reziduurilor, ce vor fi încărcate în butoaie sau cisterne și transportate la parcul de rezervoare cel mai apropiat;
- se vor tăia tronsoanele de conductă cu cutitul cu role în tronsoane având lungimea astfel încât să poată fi transportate cu mașinile din dotarea constructorului, fără a depăși însă lungimea maximă admisă la circulația pe drumurile publice;
- la capetele tronsoanelor tăiate și ale conductei existente se vor introduce dopuri sau baloane de cauciuc pentru a împiedica orice eventuala scurgere de produs;
- se sudează capace bombate la capetele tronsoanelor dezafectate care nu pot fi demontate;
- se introduce azot din butelie pentru intertizare în tronsoanele dezafectate care nu pot fi demontate;
- se încarcă tronsoanele de conductă tăiate în mijlocul de transport și se transportă în deposit intermediar la cea mai apropiată stație a beneficiarului sau direct la depozitul de la Inotesti;
- se astupa santul;
- se reface terenul la categoria de folosință inițială;
- se face recepția lucrărilor.


Cuplarea conductei se va face prin sudură, după ce în prealabil capetele conductei existente au fost pregătite corespunzător (curățate, sanfrenate etc.).

#### **I.7.10. Refacerea amplasamentului**

Constructorul are obligația de a readuce terenul afectat de lucrări la starea pe care acesta a avut-o inițial.

După astuparea santului cu pământul rezultat din săpătură se va reface stratul vegetal cu pământul depozitat separat după decopertare.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	33/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4


De asemenea, constructorul va reface toate drumurile pe care le foloseste pentru accesul la amplasamentul lucrarilor.

#### **I.7.11. Receptia lucrarilor**

Receptia va fi in conformitate cu Hotărârea nr. 343/2017 pentru modificarea și completarea Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994.

### **I.8 Program de Control – Executie Conducta**

Este prezentat in Anexa 3 - Program control calitate si faze determinante.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	34/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

## II. CAIET DE SARCINI – SUBTRAVERSARE CRICOVUL DULCE PRIN FORAJ ORIZONTAL DIRIJAT (FOD)

### II.1. Programul de executie a lucrarilor de subtraversare

Pentru subtraversarea paraului Cricovul Dulce cu conductele de 12” și 14” prin FOD, programul de executie al lucrarilor consta in:


- Realizarea sistemului de protectie mecanica pentru teava;
- Pregatirea culoarului de lucru si decopertarea stratului vegetal;
- Executia platformelor de foraj;
- Pregatirea gropii de pozitionare a utilajului de foraj;
- Mobilizarea utilajelor de FOD;
- Asamblarea prin sudare a tevilor pentru foraje;
- Controlul nedistructiv al sudurilor;
- Izolarea anticorozivă exterioară a sudurilor;
- Controlul izolatiei anticorozive;
- Intregirea sistemului de protectie mecanica la suduri;
- Verificarea calitatii izolației mecanice a tevilor, înainte de tragerea in foraj;
- Probe de presiune inainte de tragere prin FOD;
- Executia forajelor orizontale dirijate;
- Tragerea tronsoanelor de conducta in foraj;
- Verificarea calitatii izolației mecanice a tevilor, dupa tragerea in foraj
- Eliminarea de catre constructor a detritusului si fluidului de foraj din santier cu echipamente autorizate

### II.2. Breviar de calcul

Detaliile de calcul sunt prezentate in Volumul A3 – Breviare de calcul.

### II.3. Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea

Nr. Crt.	Denumire plan	Număr plan	Nr. File	Format
1	Plan de incadrare in zona	CON-005-2021-01	A4	1
2	Plan de situatie existenta	CON-005-2021-02	297x841	1
3	Plan de situatie propurea proiectantului	CON-005-2021-03	297x791	1
4	Profil longitudinal cda 12”	CON-005-2021-04	297x841	1
5	Profil longitudinal cda 14”	CON-005-2021-05	297x841	1

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	35/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

## II.4. Materiale componente ale lucrării

### Conducta de țigăi Ø12”

În cazul subtraversării unui curs de apă, conducta de transport țigăi se va realiza din țeava de oțel fara sudura (SMLS), Ø323.9 x 8.0 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolatie 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.

### Conducta de țigăi Ø14”

În cazul subtraversării unui curs de apă, conducta de transport țigăi se va realiza din țeava de oțel fara sudura (SMLS), Ø355.6 x 8.0 mm, L360N PSL2, conform SR EN ISO 3183:2020, preizolata cu polietilena extrudată PEHD, clasa B3, grosime izolatie 3.1mm conform SR EN ISO 21809-1:2011.

Țevile vor fi cu capete netede, șanfrenate pentru sudură, la un unghi de 30°. În cazul în care este necesară șanfrenarea sub un alt unghi, aceasta se va prezenta în planul de montaj.

Pe suprafața țevii nu se admit fisuri, îngroșări, suprapuneri de material, sufluri sau incluziuni, ciupituri, turtiri, cutări, îndoiri, îngenuncheri, arsuri provocate de arc electric. Se admit mici defecte, posibil de înlăturat prin șlefuire: rizuri subțiri, ridicături, adâncituri, știrbituri, strat subțire de țunder sau urme de curățire a defectelor rezultate din procesul tehnologic de fabricație, fără ca apercutea inferioară la grosimea peretelui să fie depășită în nici un punct al zonei afectate de remediere.

În situația în care prin remedierea defectelor enumerate, grosimea peretelui țevii s-a redus cu o valoare mai mare de 12,5% în orice punct al zonei afectate de remediere, această porțiune de conductă va fi înlăturată prin tăiere; nu se admite aplicarea de petece sudate.

Capetele țevelor se taie perpendicular pe axa țevii. Crestăturile, exfolierile, fisurile și alte deformări ale capetelor țevelor nu se vor repara. Capătul deteriorat va fi înlăturat prin tăiere, noul capăt al conductei se va reșanfrena conform cerințelor procedurii de sudură.

Tăierea și pregătirea țevelor sau a altor elemente de conductă pentru sudare se poate executa prin:

- procedee mecanice (așchiere, polizare);
- procedee termice (tăiere cu oxigen, tăiere cu jet de plasmă).

În firul conductei nu se admit cupoane de țeavă cu  $L \leq 3D$ .


La tăierea țevelor se va avea grijă ca marcajele privind identificarea și calitatea materialului să fie vizibile și după tăiere. Când după taiere ar rezulta tronsoane fără marcaje, acestea vor fi marcate similar cu marcajul inițial. După taiere, marginile rezultate se vor pregăti în conformitate cu tehnologia de sudare. Geometria capetelor și dimensiunile rosturilor pentru sudare vor fi în conformitate cu tehnologia de sudare.

Materialele utilizate vor fi însoțite de documente de inspectie, conform SR EN 10204:2005.

Toate rezultatele măsurărilor se vor înscrie în buletine de măsurători și se vor atașa la cartea tehnica.

## II.5. Standarde, norme, normative, prescripții tehnice

- Lege nr. 107/1996 Legea apelor cu modificarile si completarile ulterioare;
- SR 10898/2005 Alimentari cu apa si canalizari.Terminologie;
- SR 8591/1997 Retele edilitare subterane. Conditii de amplasare;
- SR EN 14161/ 2004; Industriile petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte”;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	36/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

- Ordin Nr. 196 din 10 octombrie 2006 privind aprobarea Normelor și prescripțiilor tehnice actualizate, specifice zonelor de protecție și zonelor de siguranță aferente Sistemului Național de Transport al țițeiului, gazolinei, condensatului și etanului, Emis de Agenția Națională pentru Resurse Minerale publicat în M.O. Nr. 855 din 18.12.2006;
- ND 100/3813 Proiectarea și construirea conductelor magistrale pentru transportul țițeiului și produselor petroliere lichide;
- I14 – 1976 – Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate;
- I27 – 82 – Instrucțiuni tehnice privind stabilirea și verificarea clasei de calitate a îmbinărilor la conducte tehnologice;
- Normativ departamental pentru stabilirea distanțelor din punct de vedere al prevenirii incendiilor dintre obiectivele componente ale instalațiilor tehnologice din industria extractivă de petrol și gaze, ediția 1986, aprobat cu Ordinul nr.278/03.10.1986.

## II.6. Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor

- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- Hotărârea de guvern nr. 1425 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca, nr. 319 / 2006;
- Hotărârea nr. 1218 din 06/09/2006 privind stabilirea cerintelor minime de securitate si sanatate în munca pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezenta agentilor chimici;
- Hotărârea de Guvern nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
- Ord. M.E.F. / M.M.F.E.S. nr. 1636 / 392 din 25.04.2007;
- Ord. M.I. nr. 108 / 2001;
- Instrucțiunilor proprii CONPET;
- Legea 481 / 2004 privind protecția civilă;
- O.M.A.I. 163 / 2007 privind aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul 786 / 2005 privind modificarea și completarea O.M.A.I. 712 / 2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
- Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307/2006.

## II.7. Executarea lucrărilor

Lungimile forajelor orizontale dirijate si punctele de intrare/iesire sunt dupa cum urmeaza:

Lungime foraj 12" – 190 m (P 103 – P111);

Lungime foraj 14" – 190 m (P203 – P211);

Unghiurile in plan vertical sunt:

- Unghi intrare 9,6°;
- Unghi iesire 10,3°;

Lungime foraj 14" – 190 m (P203 – P211);

Unghiurile in plan vertical sunt:

- Unghi intrare 9,9°;
- Unghi iesire 10,3°;

Adancimea de ingropare a conductelor sub talvegul albiei minore este de 8 m.

	IAT ENGINEERING & DESIGN SRL		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce		Pag./Total pag.	37/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4		

### ***Operațiuni premergătoare lucrărilor de foraj orizontal dirijat***

Înainte de începerea lucrărilor va fi întocmit un raport care să precizeze următoarele:


- suprafața totală a zonei de lucru;
- profilul rampei de lansare, inclusiv poziția suporturilor și distanța între lansatoare;
- valoarea forței de tracțiune pe conductă la începutul, în timpul și la sfârșitul forajului;
- viteza de avansare;
- profilul teoretic de foraj;
- stratul vegetal din zonă trebuie îndepărtat și depozitat separat;
- suprafața și punctele de început și sfârșit a forajului trebuie delimitate cu ajutorul țărșurilor;
- toate sudurile trebuie verificate prin gamagrafiere;
- tronsoanele de conductă trebuie puse pe suporturi care să permită tragerea. În urma tragerii suportului nu trebuie să deterioreze izolația conductei;
- înainte de tragerii și după tragere trebuie realizată o verificare a rezistivității și a continuității izolației;
- toleranța permisă trebuie să fie mai mică de 2 m în plan orizontal și 0.5 m în plan vertical față de profilul teoretic de foraj;
- se va evita împrăștierea fluidului de foraj pe suprafața de lucru;
- parametrii folosiți pentru calculul efortului de tracțiune și presiunea fluidului în timpul tragerii trebuie înregistrate în permanență;
- în timpul operației conducta de transport trebuie obturată până când aceasta va fi racordată.
- după executarea lucrărilor, suprafața de lucru trebuie readusă la starea inițială.

### ***Modul efectiv de realizare al lucrărilor***

- a) **Verificarea profilului terenului** pe axul forajului cu stația totală Leica seria 400
- b) **Întocmirea rețelei de picheți** pentru desfășurarea cablului de detecție: Utilajul este dotat cu sistem de detecție ce necesită desfășurarea unui cablu izolat (secțiune 5mm<sup>2</sup>) pe suprafața terenului în zona dintre utilaj și zona subtraversată. Pe acest cablu se transmit date seriale necesare la localizarea emițătorului aflat în motorul de foraj. Astfel se poate localiza exact adâncimea, poziția în axa longitudinală și înclinația capului de forare.
- c) **Executarea forajului pilot**

Dintr-o groapă de poziție se forează cu un utilaj de forare prin introducerea prăjinilor în sol, urmărind cu precizie traseul forajului. Urmărirea se face cu sistemul de detecție. Utilajul de forare dirijabil realizează cu ajutorul unei suspensii de forare prin jet de înaltă presiune un tunel. Suspensia de forare (amestec de apă, bentonită și aditiv) dislocă pământul, transportă materialul dislocat în gropi, susține microtunelul și reduce frecarea; în mod uzual aceasta suspensie din bentonita are greutatea specifică de 1,1-1,2 t/mc, în cazul nostru aceasta suspensie s-a proiectat la o greutate specifică de 1,18 t/mc. Bentonita are în compoziția sa argila montmorillonitică care are un grad de impermeabilitate foarte ridicat, iar după un timp relativ scurt aceasta se întărește. Diametrul motorului de foraj: 200 mm Lungime prăjina foraj: 8 m Diametrul prăjina: 125 mm Viteza avansare: 1m/min.

Tehnologia de foraj va fi adaptată de executantul lucrărilor de foraj, ținând cont de structura concretă a solului constatată la începerea forajului pilot.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	38/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

d) **Dublarea în lungime** a coloanei de foraj

e) **Lărgirea găurii forate**

În urma forajului pilot rezulta gaura forata la diametrul de 200 mm. În vederea tragerii conductei de diametru 200 mm se va largi gaura până la diametrul de 600 mm cu un regim de foraj precis determinat astfel încât la fiecare unitate de volum de detritus sa introducem 4 unități volum suspensie foraj:

- prima lărgire: diametrul: 400 mm, viteza de foraj 1,6 m/min;
- a doua lărgire: diametrul: 600 mm, viteza de foraj 1,6 m/min;

Fluidul de foraj consta in amestecarea energica a bentonitei cu apa respectând proporția de 26 kg de BENTONITA (tip HD - FT 28 / 2008 provenind dintr-un mineral prezent in natura „BENTONITA” care nu este modificat chimic si care, potrivit legislației in vigoare, nu face parte din categoria substanțelor si preparatelor chimice periculoase.) cu 1000 litri apa. Amestecarea se face in instalația speciala de barbotaj cu bazin de 12000 litri, (6000 litri barbotaj si 6000 pentru recirculare).

Pentru transportul detritusului rezultat in procesul de foraj se pompează suspensie de foraj ce se recircula din gropile de intrare respectiv de ieșire a forajului. Recircularea se face printr-un sistem de site vibratoare ce separa detritusul (sol dislocat) rezultat. Circuitul fluidului de foraj este următorul:

- Într-o haba se prepară fluidul de foraj natural dispersat ( apă și bentonită cu conținut ridicat de argila montmorillonitica );
- din aceasta este preluat fluidul de foraj, gata preparat, în haba de lucru de unde prin intermediul unei pompe de înaltă presiune ( 100 bar ) este pompat la utilajul de foraj prin furtune de înaltă presiune;
- în timpul forajului, fluidul de foraj transportă materialul dislocat către groapa de poziție de unde este dirijat prin intermediul unui jgheab metalic către haba altă metalica;
- din această habă metalică fluidul de foraj "contaminat" este preluat către sitele vibratoare în care se separă particulele solide de fluid;
- după separare se prelevează probe din fluidul de foraj și dacă este necesar acesta se aditivează pentru a se aduce la greutatea specifică proiectată;
- solidul separat este încărcat în auto și transportat;
- aceste operații sunt repetitive și se efectuează pe toată durata de execuție a forajului; Menținerea calității fluidului de foraj în parametrii de proiectare este absolut obligatorie operației de foraj;

f) **Tragerea conductei**


Se face cu utilajul de foraj, imediat după capul de lărgire se prinde conducta care trebuie trasă. Conducta este lansată de pe malul opus amplasării instalației de foraj. La capătul de tragere al conductei se va suda pe diametrul țevii un inel din oțel beton OB 37 0 20-22 mm, având rol de protecție mecanică.

Pentru atenuarea forței arhimedice datorată plasării în noroi bentonitic a conductei de oțel, aceasta se va îngreuna prin umplere cu apa.

Utilajul de foraj are ca unități de lucru:

- Foreza
- Pompa de presiune fluid foraj ce asigura 1400 litri/min la presiunea de 100 bar necesar pentru regimul de lucru al motorului de foraj si al sapelor de foraj
- Unitatea de comanda
- Unitatea de recirculare noroi foraj



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	39/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <b>0</b> 1 2 3 4

- Unitatea de preparare fluid de foraj.

Tehnologia de foraj va fi adaptata de executantul lucrarilor de foraj, tinand cont de structura concreta a solului constatata la inceperea forajului pilot. Executantul are obligatia asigurarii tuturor utilajelor si consumabilelor necesare pentru realizarea forajelor pe sub cursul de apa in conditii de siguranta.

La finalizarea lucrarilor, constructorul are obligatia eliminarii detritusului si fluidului de foraj din santier cu echipamente autorizate.

La încheierea lucrărilor trebuie încheiat un raport care trebuie să precizeze :

- profilul longitudinal al conductei cu valorile razelor de curbura
- măsurările efectuate în timpul forajului, referitoare la presiune, debit fluid de foraj, forța de tracțiune, coordonatele x, y, z ale sapei, și orice alte date relevante.

Detalii privind protectia pasiva si protectia mecanica a conductelor montate prin foraj orizontal dirijat se regasesc in Caiet de Sarcini – Protectia Anticoroziva Pasiva.


Probele de presiune se vor executa astfel:

- dupa formarea pe teren a firului subtraversarii se executa o curatire cu pistonul din poliuretan si o verificare a calibrarii conductelor;
- se inchid capetele conductelor si se executa, la sol, o proba hidraulica de rezistenta la presiunea prescrisa, corespunzator clasei de locatie respective;

Probele vor constitui faze determinante iar rezultatele acestora sunt parte integranta din Cartea Constructiei.

## II.8. Program de Control – Executie FOD

Este prezentat in Anexa 3 - Program control calitate si faze determinante.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	40/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

### III. CAIET DE SARCINI - PROTECTIE ANTICOROZIVA PASIVA

#### III.1. Programul de executie a lucrarilor

Avându-se în vedere categoria conductelor proiectate, prevederile din STANDARD DE FIRMA CONPET rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate, SR 7335/12 1998 si prevederile Normativului I 14-76: "Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate" , organizarea executiei lucrarilor proiectate se va face in urmatoarea succesiune tehnologica:

- Izolarea conductelor in fabrica cu polietilenă extrudată;
- Transportul tevilor preizolate in depozitele de santier;
- Depozitarea tevilor preizolate;
- Transportul tevilor preizolate in lungul culoarului de conducta;
- Izolatia in teren a imbinarilor sudate ale tevilor;
- Izolatia in teren a elementelor de conducta neizolate (curbe, fittinguri, etc);
- Verificarea rezistentei si aderenței izolatiei;
- Verificarea continuitatii izolatiei.

Izolarea instalatiilor ingropate se va executa cu materiale din polietilena extrudata ale caror cerinte respecta conform STANDARD CONPET.

#### III.2. Breviar de calcul

(nu este cazul)

#### III.3. Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea

(nu este cazul)

#### III.4. Materiale componente ale lucrării


Manșoanele sau benzile termocontractile pentru întregirea izolației la suduri vor respecta SR EN 12068/2002 și vor fi de tipul C50L. Grosimea minima a mansoanelor termocontractabile va fi de 3,1 mm. Detaliile sunt prezentate in fisa tehnica din Anexa 3.

#### III.5. Standarde, norme, normative, prescripții tehnice

- STANDARD DE FIRMA – CONPET Nr.150/1757/2013 - Proiectarea, executia, punerea in functiune si mentenanta sistemelor de protectie anticoroziva
- SR EN ISO 12944-5/2020 Protecția anticorozivă a structurilor din oțel cu ajutorul sistemelor de vopsire
- SR EN ISO 2808/2007 - Paints and varnishes — Determination of film thickness
- SR EN ISO 2409/2020 - Vopsele si lacuri. incercarea la caroi aj
- SR EN 14161+A1/2015 – Sisteme de transport prin conducte

#### III.6. Măsurile de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor

- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- Hotararea de guvern nr. 1425 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca, nr. 319 / 2006;
- Hotarârea nr. 1218 din 06/09/2006 privind stabilirea cerintelor minime de securitate si sanatate în munca pentru asigurarea protectiei lucratorilor împotriva riscurilor legate de prezenta agentilor chimici;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	41/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

- Hotărârea de Guvern nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Ord. M.E.F. / M.M.F.E.S. nr. 1636 / 392 din 25.04.2007;
- Ord. M.I. nr. 108 / 2001;
- Instrucțiunilor proprii CONPET;
- Legea 481 / 2004 privind protecția civilă;
- O.M.A.I. 163 / 2007 privind aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul 786 / 2005 privind modificarea și completarea O.M.A.I. 712 / 2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
- Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307/2006.

### III.7. Executarea lucrărilor

#### III.7.1. Protecția pasivă a elementelor de conductă montate îngropat.

Materialele utilizate pentru izolarea conductei, trebuie să corespundă prescripțiilor de fabricație și calitate din standarde, norme și specificații tehnice.

Având în vedere caracteristicile mediului de îngropare, clasa de locație a conductei și durata de exploatare a acesteia, se folosește izolație de tip întărită și foarte întărită. Izolația întărită se aplică conductei montate în fir curent. Izolație foarte întărită se aplică tronsoanelor de conductă de la subtraversări drumuri.

Protecția pasivă a conductelor montate subteran, se realizează pe firul conductei, cu izolație cu polietilena de tip HDPE corespunzătoare clasei B3 în conformitate cu standardul SR EN ISO 21809-1. Manșoanele sau benzile termocontractile pentru întregirea izolației la suduri vor respecta SR EN 12068 și vor fi de tipul C50L. Grosimea izolației după aplicare va fi de minim 3,0 mm.

La sudurile de întregire ale conductelor montate subteran se vor folosi manșoane termocontractibile alese și aplicate conform SR EN 12068/2002. Grosimea minimă a manșoanelor termocontractibile va fi de minim 3,0 mm după aplicare. Izolarea curbilor se va executa cu manșoane sau benzi termocontractibile.

Lungimea neizolată a capetelor cupoanelor de conductă nu trebuie să depășească 150 mm.


Pentru izolarea spațiului inelar dintre conductă și tuburile de protecție la subtraversări, se vor prevedea presetupe de etanșare și manșoane termocontractibile cu dublă secțiune, ranforsate cu fibră de sticlă.

Izolația exterioară va fi supusă unui program de control asupra aderenței, aspectului, grosimii, continuității și rezistenței de trecere executat de către un laborator autorizat grad II ISC.

Starea izolației exterioare a conductei îngropate se va determina prin metoda DCVG. Verificarea se va face întâi înainte de recepția la terminarea lucrărilor și a doua oară înainte de semnarea procesului verbal de recepție finală.

Izolarea curbilor se va executa cu manșoane termocontractibile a căror cerințe respectă standardul SR EN 12068/2002. Toate materialele utilizate vor avea agrement tehnic. Suprafețele vor fi curățate la gradul Sa 2 1/2 prin sablare sau alte metode de curățare.

Curbele pot fi izolate în fabrici de profil sau în stații fixe, cu excepția a 0,15 m liniari, de fiecare parte a curbei. Pentru sudura în fir, marginile izolației existente pe curbă vor fi curățate (sau eventual raschietate pe o lățime de 50 mm). Marginile izolației aplicate vor fi sanfrenate la 45° astfel încât la aplicarea izolației în dreptul sudurilor, trecerea între izolația existentă pe teava și izolația aplicată pe curbă să fie corespunzătoare (practic să nu existe spații libere).

	IAT ENGINEERING & DESIGN SRL		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce		Pag./Total pag.	42/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

### **Curățirea tevii în dreptul sudurilor**

Înainte de aplicarea izolației, suprafața neizolată va fi curățată prin îndepărtarea umidității, a pamantului, prafului, sarurilor, oxizilor, a stratului de protecție anticorozivă temporară aplicat în stațiile de izolare sau fabricile de profil la capetele neizolate, a contaminanților organici și a altor corpuri străine.

Stratul de protecție anticorozivă temporară aplicat la capetele neizolate, în stațiile de izolare sau fabricile de profil, se îndepărtează cu solvenți specifici, indicați de furnizorul materialului. Când solventul recomandat de furnizor este inefficient sau nu se reușește îndepărtarea wash primer-ului se va solicita aprobarea supervisorului pentru curățarea mecanizată.

Umiditatea se îndepărtează printr-o încălzire ușoară cu 10-20°C peste temperatura ambiantă. Se interzice izolarea în condițiile când umiditatea este peste 85%.

Praf, pamant și sarurile se îndepărtează prin spălare cu apă sau prin ștergere cu lavete umeșcate în apă. În cazul în care temperatura mediului nu este suficientă pentru uscare, conducta se va încălzi ușor.

Degresarea contaminanților organici se face prin ștergerea cu lavete umeșcate în solvenți organici (benzină de extracție) iar materiile lavabile se vor curăța cu lavete umeșcate în soluții alcaline.

Înlăturarea protecției temporare arse prin sudură, a scoriilor și a fluxului rămas din procesul de sudură precum și a conductei în zona sudurilor se va face prin sablare utilizând instalații specializate. Gradul de pregătire al suprafețelor va fi Sa 2 1/2, conform standardului SR EN ISO 8501-1/2007. Rugozitatea minimă va fi de 90 microni și va fi verificată cu un rugozimetru etalonat. Rugozitatea se verifică la fiecare 10 suduri. Rezultatul va fi consemnat într-un buletin de măsurare ce va face parte din cartea construcției.

Marginea izolației se sanfrenează sub un unghi care să permită o trecere lină între suprafața izolată și cea neizolată. Latimea sanfrenului va fi de 10mm. Surplusul de izolație rămas pe suprafața ce urmează a fi izolată se îndepărtează cu obiecte ascuțite și cu solvenți.


Nu se admite izolarea fără ca supervisorul să-și dea acordul asupra calității pregătirii suprafețelor.

Înălțimea cordonului de sudură, fata de suprafața tevii, la sudurile de întregire a cupoanelor de teavă, admis pentru aplicarea izolației, va fi de maxim 1mm.

### **Descrierea lucrărilor**

#### **A. Pregătirea suprafețelor**

- Pregătirea suprafețelor metalice pentru izolare (se realizează în baza pentru conducta preizolată sau în teren pentru zonele de sudură);
- Înainte de aplicarea protecției anticorozive, suprafața conductei va fi curățată de impurități (praf, saruri, rugina, contaminanți organici etc.), de bavuri, scorii, tunder și de stratul de protecție anticorozivă temporară;
- Toate sudurile și muchiile ascuțite ale suprafeței metalice se vor rotunji prin polizare pentru a permite bună aderență a primerului și izolației;
- Conducta trebuie să fie uscată;
- Se interzice izolarea atunci când umiditatea atmosferică este mai mare de 85% în spații acoperite sau 75% în spații neacoperite și expuse la intemperii;
- Suprafața conductei va fi curățată, prin sablare;
- Procedura de curățare și pregătire a suprafețelor metalice în vederea aplicării izolației trebuie să corespundă prescripțiilor producătorului materialelor de izolare atât la izolarea în bază (pentru banda polietilenă) cât și la izolarea în teren pentru mansoanele termocontractile (banda polietilenă) la suduri.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	43/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4		

#### *B. Izolarea conductei*

- Izolatia aplicata conductei va fi realizata cu polietilena extrudata aplicata in fabrica;
- Izolatia este compusa din:
  - primer (grund);
  - polietilena extrudata aplicata in fabrica;
  - mastic (pentru nivelarea la suduri la îmbinările electroizolante si locul de conexiune cabluri);
  - manson termcontractile la zonele de imbinare prin sudura;
  - benzi de polietilena termcontractile aplicate la coturi, zonele de conexiune cabluri.
- Izolatia de polietilena extrudata, se va aplica din fabrica (conducta preizolata);
- Se va acorda o grija sporita la aplicarea mansonelor termcontractile si a benzii termcontractile. Aceste materiale se vor aplica strict conform indicatiilor furnizorului;
- Toate componentele sistemului de izolare se vor achizitiona de la acelasi producator si vor fi agrementate (omologate) conform legislatiei în vigoare.

#### *C. Aplicarea izolatiei (manson termcontractile sau banda termcontractila) la zonele de sudura, coturi,etc*

Izolarea sudurilor se executa cu manson termcontractabile de tip C 50L. Materialele termcontractabile vor respecta cerintele standardul SR EN 12068:2002.

Materialele pentru izolare vor fi depozitate in locuri uscate, inchise in ambalajul original. Materialele nu se vor expune razelor de soare, ploii, zapezii, prafului. Se va evita pastrarea indelungata la temperaturi peste 35°C sau sub -20°C.

Izolația exterioară va fi supusă unui program de control asupra aderenței, aspectului, grosimii, continuității și rezistenței de trecere executat de către un laborator autorizat grad II ISC.

#### *Aplicarea primerului*


- Primerul se aplica imediat dupa pregatirea suprafetei metalice a conductei
- Primerul se poate aplica cu dispozitiv de pulverizare, pensula sau roller, în straturi uniforme, fara denivelari sau lipsuri si fara incluziuni de aer sau praf;
- Primerul trebuie sa acopere toate micile neregularitati ale suprafetei metalice, acordându-se atentie speciala zonelor de sudura;
- La aplicare, se va tine cont de faptul ca primerul este inflamabil si toxic;
- La aplicarea pe santier, se va acoperi cu primer si o suprafata de lungime egala cu 100 mm, din partea de conducta de polietilena extrudata izolata în fabrica;
- Primerul se considera uscat atunci când, la apasarea cu degetul:
  - este destul de moale ca sa ramâna amprenta pe grund;
  - este destul de tare ca sa nu se lipeasca de deget.
- Timpul de uscare relativa trebuie sa fie cel indicat de furnizor;
- In cazul unor conditii speciale, aplicarea va respecta indicatiile furnizorului de material.

#### *Aplicarea masticului*

- Masticul se aplica pentru a netezi zonele neregulate si pentru a mari razele de racordare.
- Este necesar ca între primer (grund) respectiv mastic si mansonul termcontractil sa nu ramâna zone cu aer care, ulterior, ar putea duce la degradarea izolatiei.

#### *D. Aplicarea benzilor de polietilena termcontractile si a mansonelor termcontractile*

- Lungimile de conducta grunduite si ramase pentru a doua zi vor fi curatate obligatoriu cu solventul indicat de furnizor si se va aplica o noua grunduire;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	44/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

- Banda adeziva de polietilena termocontractila, pentru protectia anticoroziva, se aplica la temperatura ambianta imediat dupa uscarea relativa a grundului, pentru:
  - combinarea chimica a grundului cu adezivul benzii;
  - prevenirea contaminarii suprafetei grunduite.
- La izolarea locala pe teren, suprapunerea peste izolatia existenta de polietilena extrudata aplicata in statia de izolare trebuie sa se execute pe o lungime de cel putin 150 mm;
- Trebuie sa se acopere mai întâi sudurile, apoi restul zonei;
- Benzile se aplica elicoidal, cu ajutorul unor dispozitive de derulare si întindere cu unghi de înfasurare reglabil, care sa mentina tensiunea în banda la valoarea indicate de furnizor, cât mai constant posibil;
- Înfasurarea se va aplica cu 50 % suprapunere;
- Înfasurarea benzilor se va executa cât mai omogen posibil, fara încrêtituri sau intruziuni de aer;
- La terminarea unei role, suprapunerea la înnadire va fi de cel putin 150 mm peste cea veche;
- La izolarea curbelor se va acorda o atentie speciala atât îmbinarilor realizate prin sudare cât si zonei de mijloc a curbei;
- Se vor respecta cu strictete instructiunile de aplicare indicate de furnizorul de material;
- Mansoanele termocontractile pentru izolarea zonelor de sudura se aplica conform indicatiilor producatorului
- Se va acorda o atentie deosebita la incalzirea mansoanelor astfel incat acestea sa nu se arda, acesta fiind cel mai des intalnit defect care poate aparea.

#### *E. Verificarea izolatiei de polietilena fir conducta*

**Aspectul** izolatiei se controleaza vizual. Se verifica daca aceasta este uniforma, fara denivelari, crapaturi. Izolatia nu trebuie sa prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri straine. Aspectul se controleaza pe toata suprafata izolata.

**Aderenta** izolatiei se controleaza la temperatura ambianta. Valoarea aderenței trebuie sa fie de minim 15N/mm.

Aderenta izolatiei va fi masurata cu un dinamometru etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

**Grosimea** minima va respecta prezentul memoriu. Masurarea se executa manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat in prealabil de supervisor. Grosimea izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

**Continuitatea** izolatiei se verifica la temperatura mediului ambiant, pe toata lungimea cupoanelor din santier, cu defectoscopul cu scantei. Nu sunt acceptate nici un fel de defecte. Defectele vor fi marcate si apoi reparate conform tehnologiei puse la dispozitie de furnizorul de materiale dupa care se va executa o noua verificare a lor.


Testarea izolatiei se va face cu un aparat verificat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Tensiunea de strapungere la care se va executa testarea este de 25 kV.

#### *Verificarea izolatiei la sudurile de intregire*

**Aspectul** izolatiei se controleaza vizual. Se verifica daca aceasta este uniforma, fara denivelari, crapaturi.

Izolatia nu trebuie sa prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri straine. Aspectul se controleaza pe toata suprafata izolata.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	45/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

*Aderenta* izolatiei se executa la temperatura ambianta. Aderenta se va executa conform SR EN 12068-2002 Anexa B si C si va trebui sa respecte valorile specificate in tabelele de mai sus. Aderenta izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

Izolatia va trebui sa respecte *grosimea* minima impusa de caietul de sarcini de 3mm. Masurarea se executa manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat in prealabil de supervizor. Cu acordul scris al supervizorului, pe fiecare metru de lungime de teava izolata se poate accepta o suprafata de maxim 5cm<sup>2</sup> cu grosime mai mica cu 10% decat minimul prevazut. Grosimea izolatiei va fi masurata cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat.

*Continuitatea* izolatiei se verifica la temperatura mediului ambiant, pe toata lungimea izolatiei, cu defectoscopul cu scantei. Electrocul de testare va fi obligatoriu circular, acoperind complet circumferinta tevii izolate. Tensiunea de incercare va fi de 25 kV. Se controleaza intreaga suprafata izolata. Locurile unde se produc scantei se marcheaza ca defecte de izolatie. Defectele vor fi marcate si apoi reparate dupa care se va executa o noua verificare a lor la aceeasi tensiune de strapungere. Dupa repararea defectelor nu sunt admise defecte.

Tensiunea de strapungere a izolatiei se va masura cu un aparat etalonat iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Verificarea tensiunii de strapungere se va face de aplicatorul izolatiei in prezenta supervizorului.

*Starea izolației exterioare a conductei îngropate se va determina prin metoda DCVG.* Verificarea se va face întâi înainte de recepția la terminarea lucrărilor și a doua oară înainte semnării procesului verbal de recepție finală.

Metoda DCVG se bazeaza pe injectarea unui curent continuu pulsant in conducta si determinarea gradientului de potential ce este generat de scurgerea de curent din conducta catre sol in zona defectelor izolatiei de protectie anticoroziva.

Metoda DCVG permite identificarea proceselor de coroziune in zona defectului dupa sensul curentului: in zonele in care curentul intra in conducta nu sunt procese de coroziune, iar in zonele in care curentul iese din conducta au loc procese de coroziune (activitate anodica).


Echipamentul modern destinat aplicarii metodei DCVG permite stocarea datelor in vederea prelucrării ulterioare, iar sincronizarea intreruptoarelor care introduc pulsuri de curent se poate realiza prin satelit.

La efectuarea verificarii in mod obligatoriu trebuiesc decuplate toate grupurile de anozii montati pentru legarea la pamant, protectia catodica etc, in caz contrar anozii comportandu-se ca defecte de izolatie.

Personalul care efectueaza testarea trebuie in mod obligatoriu sa aibe experienta similara certificata, iar aparatura utilizata sa aibe verificarile metrologice necesare (certificat de etalonare etc).

In urma investigarii starii izolatiei conductei dupa ingropare se va intocmi un raport care sa contina numarul defectelor gasite, marimea defectelor gasite, pozitionarea in coordonate GPS a defectelor si caracterul coroziv/necoroziv al acestor defecte.

Rezultatele privind verificarea izolatiei conductei ingropate de la suprafata solului prin metoda DCVG vor fi in mod obligatoriu consemnate in cadrul unui Buletin de Verificare si care se va atasa la Cartea Tehnica a Constructiei.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	46/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4


### III.7.2. Protecția mecanică la subtraversarea prin FOD

Peste izolația tevi se va aplica protecția mecanică obligatoriu mecanizată.

Protecția mecanică se va asigura prin aplicarea de benzi din fibra de sticlă (benzi cu grosimea minimă de 0,5mm), în aplicare multistrat, impregnate cu rasini epoxidice. Numărul de straturi este de 5, cu suprapunere 50%, cu grosimea minimă de 4,0 mm.

Aplicarea protecției mecanice va respecta următoarea procedură:

- Se va îndepărta pământul și praful de pe suprafața izolată; îndepărtarea pământului se execută cu ajutorul unei perii iar a prafului prin intermediul unor lavete ușor umezite în apă. După stergerea cu lavete umede a tevi izolate, va fi lăsată la uscare naturală minim 30 minute. Se interzice activitatea de aplicare a protecției mecanice când umiditatea atmosferică măsurată cu higrometrul este mai mare de 85% în spații acoperite sau mai mare de 75% în spații neacoperite și expuse la intemperii.
- Se va degeresa suprafața izolată de contaminanții organici prin stergere cu lavete umezite în solvenți organici (benzina de extracție) pentru materii organice, respectiv umezite în soluții alcaline (detergenți) pentru materii lavabile. După stergerea cu lavete umede, teava izolată va fi lăsată la uscare naturală minim 30 minute.
- Se va sabla întreaga suprafață izolată cu polietilena, astfel încât să se obțină o rugozitate de 90-120 μm. Materialele utilizate în vederea sablării sunt: nisip cuarțos, corindon sau alce metalice.
- Se va îndepărta praful (amestec de polietilena și material de sablare) rezultat, de pe suprafața izolată. Îndepărtarea prafului se execută cu lavete ușor umezite în apă. După stergere, teava izolată se lasă la uscat timp de 30 minute.
- Se amestecă cele două componente ale rasinii epoxidice conform normelor de producător. Omogenizarea amestecului se execută cu ajutorul unei mașini electrice rotative prevăzută cu un mixer într-un recipient. Timpul prevăzut pentru omogenizarea amestecului va fi obligatoriu respectat.
- Amestecul omogenizat se toarnă într-un rezervor montat pe un carucior mobil aflat deasupra tevi izolate și sablate, ce se supune procesului mecanizat de aplicare al protecției mecanice. Rezervorul va avea obligatoriu prevăzut un robinet de reglare a vitezei de curgere a rasinii.
- Caruciorul are prevăzute role (sau rola) din burete cu lungimea de 15cm pentru aplicarea rasinii epoxidice. Din rezervor, prin intermediul robinetului, rasina curge direct pe rolele (sau rola) din burete. Apăsarea rolor pe teava este determinată de cerința ca rasina epoxidică să fie aplicată uniform. Se aplică un strat de rasina epoxidică pe izolație, prin deplasarea controlată a caruciorului și rotirea tevi.
- Nu se recomandă aplicare cu ajutorul trafaletului a rasinii epoxidice deoarece straturile de rasina epoxidică nu sunt aplicate uniform. Aceasta opțiune este totuși posibilă numai dacă se aplică în loc de un strat de rasina epoxidică aplicat mecanizat minim două straturi de rasina epoxidică aplicată manual.
- Se aplică mecanizat primul strat cu suprapunere 50% de bandă de fibra de sticlă (Roving). Primul strat de bandă de fibra de sticlă se va aplica la 5 cm de începutul izolației existente pe teava și se termină la 5 cm amonte de sfârșitul izolației existente, astfel încât ulterior să se poată întregi izolația existentă cu cea de pe traseu.
- Se reglează viteza de rotație a tevi, viteza precum și tensiunea de aplicare a benzii de fibra de sticlă astfel încât aplicarea să fie continuă iar suprapunerea benzii de protecție mecanică să fie de 50%. Simultan cu aplicarea benzii se deschide robinetul de aplicare a rasinii epoxidice. Robinetul va fi astfel reglat încât rasina aplicată să nu curgă și să patrundă complet straturile de bandă de fibra de sticlă. Caruciorul va fi deplasat manual, de la un capăt la altul pe suprafața tevi aflate în mișcare de rotație, astfel încât să permită aplicarea continuă a rasinii epoxidice.
- După terminarea aplicării primului strat cu suprapunere 50% de bandă de fibra de sticlă (Roving) se aplică următoarele straturi după același procedeu.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	47/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

- Se lasa tubul cu protectia mecanica aplicata la uscat sub o copertina unde sa fie ferita de intemperii.

Tronsoanele de conducte pe care se aplica protectia mecanica vor fi lasate la uscat minim 48 de ore inaintea livrarii pe santier la locul executiei subtraversarii.

#### *Pragatirea suprafetelor din dreptul sudurilor de intregire*

Inaintea aplicarii izolatiei, suprafata neizolata va fi curatata prin indepartarea umiditatii, a pamantului, prafului, sarurilor, oxizilor, a stratului de protectie anticoroziva temporara aplicat in statiile de izolare sau fabricile de profil la capetele neizolate, a contaminantilor organici si a altor corpuri straine.

Stratul de protectie anticoroziva temporar aplicat la capetele neizolate, in statiile de izolare sau fabricile de profil, se indeparteaza cu solventi specifici, indicati de furnizorul materialului. Cand solventul recomandat de furnizor este inefficient sau nu se reuseste indepartarea wash primer-ului se va solicita aprobarea supervisorului pentru curatarea mecanizata.

Umiditatea se indeparteaza printr-o incalzire usoara cu 10-20°C peste temperatura ambianta. Se interzice izolarea in conditiile cand umiditatea este peste 85%.

Praf, pamant si sarurile se indeparteaza prin spalare cu apa sau prin stergere cu lavete umectate in apa. In cazul in care temperatura mediului nu este suficienta pentru uscare, conducta se va incalzi usor.

Degresarea contaminantilor organici se face prin stergerea cu lavete umectate in solventi organici (benzina de extractie) iar materiile lavabile se vor curata cu lavete umectate in solutii alcaline.

Inlaturarea protectiei temporare arse prin sudura, a scoriilor si a fluxului ramas din procesul de sudura precum si a conductei in zona sudurilor se va face prin sablare utilizand instalatii specializate. Gradul de pregatire al suprafetelor va fi Sa 2 1/2, conform standardului SR EN ISO 8501-1/2007. Rugozitatea minima va fi de 90 µm. Verificarea rugozitatii va fi executata de un laborator acreditat care va elabora un buletin de masurare.


#### *Aplicarea izolatiei la sudurile de intregire*

Izolarea sudurilor se executa cu mansoane termocontractabile de tip C 50. Materialele termocontractabile vor respecta cerintele impuse prin SR EN 12068/2002. Materialele pentru izolare vor fi depozitate in locuri uscate, inchise in ambalajul original. Materialele nu se vor expune razelor de soare, ploii, zapezii, prafului. Tevile si elementele izolatiei trebuie sa fie tinute la o temperatura cu 3 °C peste dew point/punctul de roua inainte de izolare. Se va evita pastrarea indelungata la temperaturi peste 35°C sau sub -20°C.

#### *Aplicare protectiei mecanice la sudurile de intregire*

Aplicarea protectiei mecanice la sudurile de intregire respecta urmatoarea procedura:

- Pregatirea suprafetelor, aplicarea izolatiei si verificarile calitatii acestora inainte de aplicarea protectiei mecanice pe traseu in dreptul sudurilor de intregire, vor respecta cerintele prezentate in acest Caiet de Sarcini. Verificarile izolatiei vor fi insotite de buletine de verificare elaborate de un laborator acreditat. Izolatia aplicata va fi executata cu mansoane termocontractabile.
- Se aplica mansonul termocontractabil conform specificatiilor din proiect astfel incat acesta sa se suprapuna peste cei 5 cm ramasi de la aplicarea mecanizata a protectiei mecanice din statia fixa de fiecare parte a cuponului de teava.
- Se va indeparta praful existent. Indepartarea prafului se executa cu lavete uscate umezite in apa. Dupa stergerea cu lavete umede a tevilor izolate, va fi lasata la uscare naturala minim 30 minute.
- Se amesteca cele doua componente ale rasinii epoxidice conform normelor de producator.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	48/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

- Omogenizarea amestecului se executa cu ajutorul unei masini electrice rotative prevazuta cu un mixer intr-un recipient. Timpul prevazut pentru omogenizarea amestecului va fi obligatoriu respectat.
- Mansonului termocontractabil, prin slefuire pe toata suprafata cu o hartie abraziva (smirghel) cu granulatia 60, i se va asigura o rugozitate ce va permite aderenta protectiei mecanice la izolatia de minim 90 microni.
- Se curata suprafata izolata de praful rezultat in urma executiei operatiei de slefuire cu ajutorul unei lavete umede; se lasa la uscare suprafata slefuita 30 min; se aplica doua straturi de rasina epoxidica pe toata suprafata supusa intregirii, prin pensulare sau cu ajutorul trafaletului.
- Se aplica apoi un prim strat de benzi de fibra de sticla (Roving) cu suprapunere de 50% pana la capetele acoperite de protectie mecanica existente pe tronsoane.
- Se aplica procedeul si pentru celelalte straturi de banda de sticla, dupa fiecare strat de banda aplicandu-se celelalte straturi de rasina epoxidica.

Aplicarea protectiei mecanice in dreptul sudurilor de intregire trebuie sa se execute astfel incat stratul final de protectie mecanica sa fie uniform, fara denivelari, astfel incat la tragerea conductei in gaura forata sa nu existe frecari suplimentare.

Operatia nu se executa daca umiditatea este mai mare de 85%.

#### *Verificarea sistemului compus din izolatia si protectie mecanica*

Inaintea aplicarii protectiei mecanice se verifica izolatia existenta la cel putin o teava-tub de protectie si o sudura - conform celor descrise in prezentul Caiet de Sarcini.

##### *a) verificarea protectiei mecanice inainte de forajul orizontal*

Se verifica: aspectul, grosimea, continuitatea.

*Aspectul protectiei mecanice* se controleaza vizual. Se verifica daca aceasta este uniforma, fara denivelari, crapaturi. Izolatia nu trebuie sa prezinte pori, fisuri, bule de aer sau corpuri straine. Aspectul se controleaza pe toata suprafata pe care s-a aplicat protectia mecanica.


*Grosimea minima* impusa este de 4 mm. Masurarea se executa manual, nedistructiv, cu un aparat omologat metrologic de tip magnetic sau electromagnetic, aprobat in prealabil de supervisor. Cu acordul scris al supervisorului, pe fiecare metru de lungime de teava izolata se poate accepta o supratata de maxim 5 cm<sup>2</sup> cu grosime mai mica cu 10% decat minimul prevazut. Rezultatul masurarii grosimii protectiei mecanice se va certifica prin buletin de verificare. Buletinul de verificare va fi elaborat de un laborator acreditat.

*Continuitatea protectiei mecanice* se verifica la temperatura mediului ambiant, pe toata lungimea, cu defectoscopul cu scantei. Electrocul de testare va fi obligatoriu circular, acoperind complet circumferinta tevii pe care s-a aplicat protectia mecanica. Tensiunea de incercare va fi de 35kV. Locurile unde se produc scantei se marcheaza ca defecte. Defectele vor fi marcate si apoi reparate dupa care se va executa o noua verificare a lor la aceeasi tensiune de strapungere. Dupa reparare, nu mai sunt admise defecte. Tensiunea de strapungere se va masura cu un aparat etalonat, iar rezultatul masurarii va fi consemnat intr-un buletin de masurare. Buletinul de masurare va fi elaborat de un laborator acreditat. Verificarea tensiunii de strapungere se va face de aplicatorul izolatiei in prezenta supervisorului.

Neindeplinirea unei cerinte de la punctele de mai sus duce la refuzarea cuponului respectiv.

##### *b) verificarea sistemului de protectie mecanica dupa forajul orizontal*

Dupa executia tragerii tubului de protectie in gaura forata se va executa verificarea subtraversarii de un laborator acreditat dupa o procedura acreditata, prin masuratori de potential  $E_{ON}$ ,  $E_{OFF}$  si  $E_{IRfree}$ , gradienti de potential  $\Delta U_{ON}$  si  $\Delta U_{OFF}$ , curenti de injectie, densitati de curent.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâraului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	49/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

## IV. CAIET DE SARCINI - PROTECTIE ANTICOROZIVA CATODICA

### IV.1. Programul de executie a lucrarilor

Organizarea executiei lucrarilor proiectate se va face in urmatoarea succesiune tehnologica:

- Montarea anozilor galvanici;
- Montarea prizelor de potential;
- Montarea cablurilor;
- Punerea in functiune a Protectiei Catodice.

Sistemul de protecție catodică aplicat conductei, pregătirea, verificarea și punerea în funcțiune a acestuia, se va realiza conform condițiilor impuse în "STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate".

Protecția catodică a tronsoanelor înlocuite se va realiza în mod unitar cu tronsoanele ce nu se înlocuiesc și cu S.P.C. existent.

Au fost prevazute grupuri de anozii si prize de masurare a potentialului pentru ambele conducte, amplasate la pichetii: P101, P112, P201 si P212 (imbinare tronsoane proiectate cu conductele existente).

Detaliile sunt prezentate in plansele:

CON-005-2021-04 Profil longitudinal cda 12”

CON-005-2021-05 Profil longitudinal cda 14” CON

Toate prizele de potential sunt cu stegulet, conform Standard de Firma CONPET Rev. 1 si Fisa tehnica din Anexa 4.

Anozii galvanici de zinc si prizele de potential vor fi conform fiselor tehnice prezentate in Anexa 4 - Fise Tehnice.

Cablul folosit pentru conectarea anozilor la priza de potential este de tip CYY 1x25 mm<sup>2</sup>. Culoarea mantalei de protectie a cablului pentru cablurile anodice trebuie sa fie rosie. Cablul folosit pentru conectarea conductei la priza de potential este de tip CYY 1x6 mm<sup>2</sup>. Culoarea mantalei de protectie a cablului pentru cablurile de conexiune a conductei de priza de potential trebuie sa fie neagra.

Contactele din prizele de potential corespunzatoare circuitului electric electrozi de legare la pamânt – conducta se vor lega între ele prin scurtcircuitoare metalice realizate din platbanda de cupru 12,5 x 2 mm.

Cablurile electrice vor corespunde fiselor tehnice din Anexa 4 - Fise Tehnice.


Măsurătorile de rezistivitate și pentru determinarea stării protecției catodice trebuie sa fie realizate de către laborator de protecție catodică grad II - ISC sau persoana autorizată ISO EN 15257 / 2017, minim nivelul 3.

Anozii galvanici de zinc se vor monta conform planselor CON-005-2021-13, CON-005-2021-14.

### IV.2. Breviar de calcul

Calculul prizelor cu anozii galvanici montati pe traseul conductei este prezentat detaliat in Volumul A3 – Breviare de calcul.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârauului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	50/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4

### IV.3. Nominalizarea pieselor desenate care guvernează lucrarea

Nr. Crt.	Denumire plan	Număr plan	Nr. file	Format
1	Plan de situatie propunerea proiectantului	CON-005-2021-03	1	297x791
2	Profil longitudinal cda 12”	CON-005-2021-04	1	297x841
3	Profil longitudinal cda 14”	CON-005-2021-05	1	297x841
4	Detaliu montaj grup anozii	CON-005-2021-13	A4	1
5	Detaliu anod de sacrificiu	CON-005-2021-14	A3	1
6	Priza de potential - detaliu de montaj	CON-005-2021-15	A4	1
7	Detaliu montaj cabluri priza de potential la conducta	CON-005-2021-16	A4	1


### IV.4. Materiale componente ale lucrării

- Anozii galvanici de zinc, conform FT din Anexa 4;
- Prize de potential metalice cu stegulet, conform FT din Anexa 4;
- Cabluri electrice, conform FT din Anexa 4.

### IV.5. Standarde, norme, normative, prescripții tehnice

- STANDARD DE FIRMA – CONPET Rev. 1 - Proiectarea, executia, punerea in functiune si mentenanta sistemelor de protectie anticoroziva;
- SR EN 12068: 2002 - Protecție catodică. Acoperiri organice exterioare pentru protecția împotriva coroziunii conductelor de oțel îngropate sau imersate în conjuncție cu protecția catodică. Benzi și materiale contractibile;
- SR 7335/6-1998: Protecția anticorozivă construcțiilor metalice îngropate. Protecția conductelor la subtraversări de drumuri, cai ferate, ape și la trecerile prin cămine;
- STAS 7335/8-85: Protecția contra coroziunii. Prize de potential;
- STAS 7335/9-88: Protecția contra coroziunii. Protecția catodică exterioară și legarea la pământ a conductelor cu anozii reactivi metalici. Prescripții generale;
- SR 7335 – 12/1998: Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Protecția catodică a conductelor de oțel;
- Normativ I14-76: Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate;
- SR EN 13509/2004 Tehnici de măsură în protecția catodică.



	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	51/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

#### IV.6. Măsuri de protecția muncii și prevenire și stingere a incendiilor

- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- Hotărârea de guvern nr. 1425 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă, nr. 319 / 2006;
- Hotărârea nr. 1218 din 06/09/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în munca pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezenta agenților chimici;
- Hotărârea de Guvern nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Ord. M.E.F. / M.M.F.E.S. nr. 1636 / 392 din 25.04.2007;
- Ord. M.I. nr. 108 / 2001;
- Instrucțiunilor proprii CONPET;
- Legea 481 / 2004 privind protecția civilă;
- O.M.A.I. 163 / 2007 privind aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul 786 / 2005 privind modificarea și completarea O.M.A.I. 712 / 2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
- Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307/2006.

#### IV.7. Executarea lucrărilor

Sistemul de protecție catodică aplicat conductelor, pregătirea, verificarea și punerea în funcțiune a acestuia a fost proiectat conform condițiilor impuse în "STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate".


Montarea elementelor componente ale sistemului de protecție catodică se va efectua astfel:

##### Montarea anozilor galvanici

- se va face livrarea anozilor galvanici echipați numai cu cablu de conexiune (nu se admite livrarea și montarea anozilor echipați cu platbandă de oțel zincat);
- la executia forajului pentru montarea anozilor galvanici (în cazul în care se execută foraj pentru montajul vertical al anozilor) diametrul forajului trebuie să permită o lansare ușoară a anozilor;
- montarea anozilor se face conform proiectului în lateralul conductei la distanță și adâncimea de îngropare stabilită prin proiect;
- fiecare anod în parte se conectează la priza de potențial;
- înainte de montarea în sol a anozilor, sacul cu backfill în care sunt montați se imersează în apă pentru o durată de circa 30 de minute astfel încât să se realizeze activarea anozilor, anozii încep să debiteze curent la circa 24 ore după montarea lor în sol.

##### Montarea prizelor de potențial

- prizele de potențial vor fi montate de-a lungul conductei, în locațiile stabilite prin proiect la circa 1,5 m lateral - este interzisă montarea prizelor de potențial deasupra conductei;
- înainte de turnarea betonului pentru fundație în mod obligatoriu se va compacta solul din jur;
- se interzice turnarea betonului pentru fundația prizelor de potențial în cazul temperaturilor negative, sau în cazul în care este necesară montarea la asemenea temperaturi se vor lua măsuri pentru împiedicarea înghețului betonului;

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>	Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
		Pag./Total pag.	52/57
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>	Data	14.12.2023
		Ediție/Revizie	1/ 0 1 2 3 4

- montarea placutelor de borne se va realiza in asa fel incat acestea sa fie fixe si sa nu permita scurtcircuitarea intre cablurile montate si corpul prizelor de potential (in cazul prizelor de potential metalice);
- se va acorda o atentie deosebita la sistemele de inchidere ale prizelor care trebuie sa functioneze corespunzator si sa fie in conformitate cu STANDARDUL DE FIRMA CONPET, Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate;
- prizele de potential metalice trebuie sa fie vopsite in intregime, sa nu prezinte zgarieturi etc;
- se va acorda o atentie deosebita modului de fixare al etichetelor de pe prizele de potential, care sa nu permita indepartarea usoara a acestora;
- pozitia prizelor de potential trebuie sa fie verticala, nu se admite apercucie de la verticalitate;
- notarea bornelor de pe placa de borne trebuie sa fie facuta in mod corespunzator, fie cu etichete de plastic lipite pe placa de borne, fie prin poansonare, prescurtarile pentru fiecare cablu in parte conform Capitolul 7.2.3.5.- "STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate".

### Montarea cablurilor

- montarea cablurilor se va efectua numai in pat de nisip;
- cablurile vor fi montate astfel incat in timpul exploatarii sa nu fie supuse la solicitari mecanice;
- pozarea cablurilor se face numai dupa ce toate constructiile metalice aferente au fost montate;
- in cazul montarii ingropat, cablurile se vor poza la o adancime de ingropare de minim 700 mm;
- cablurile in pamant vor fi pozate serpuit in sant pe un strat de pamant cernut (granulatie maxima 2 mm) sau nisip (conform proiectului), cu grosime totala de la fundul santului pana la stratul avertizor si de protectie din placi speciala, benzi cu inscriptie avertizoare) care protejeaza diversele straturi, va fi cel putin 20 cm;
- la pozarea cablurilor in pamant se vor respecta distantele minime fata de alte cabluri electrice sau diverse retele;
- cablurile vor trebui sa fie conectate in mod corespunzator atat la bornele din cadrul prizelor de potential cat si la conducta, orice conectare necorespunzatoare poate conduce la functionarea defectuoasa a sistemului de protectie catodica sau la masuratori neconforme cu valorile reale;
- nu se admite montarea cablurilor care prezinta distrugerii ale mantalei de protectie;
- culoarea mantalei de protectie pentru fiecare cablu in parte trebuie sa fie conform cu prevederile Capitolului 7.2.3.4. - "STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate".

La legari la pamânt/sau grupuri de anodi de zinc, circuitul conducta priza de potential si circuitul priza de potential anodi de zinc vor fi realizate cu cablu CYY 1 x 25 mm<sup>2</sup>.

Cablul folosit pentru conectarea conductei la priza de potential este de tip CYY 1x6 mm<sup>2</sup>. Culoarea mantalei de protectie a cablului pentru cablurile de conexiune a conductei de priza de potential trebuie sa fie neagra.


Contactele din prizele de potential corespunzatoare circuitului electric electrozi de legare la pamânt – conducta se vor lega între ele prin scurtcircuitoare metalice realizate din platbanda de cupru 12,5 x 2 mm.

Cablurile electrice vor corespunde fiselor tehnice din Anexa 4.

### Punerea in functiune a Protectiei Catodice

Punerea in functiune a instalatiilor de protectie catodica reprezinta ansamblul de operatiuni prin care sistemul de protectie catodica trebuie sa fie reglat la parametrii de functionare.

Personalul care efectueaza punerea in functiune a sistemului de protectie catodica trebuie in mod obligatoriu sa aibe experienta similara certificata, sa fie aprobat in prealabil de catre CONPET S.A., iar aparatura utilizata sa aibe verificarile metrologice necesare (certificat de etalonare etc).

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	53/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/0	1	2 3 4

Măsurătorile de rezistivitate și pentru determinarea stării protecției catodice se realizează de către un laborator de protecție catodică grad II sau persoana autorizată ISO EN 15257 / 2017, minim nivelul II;

Punerea în funcțiune se realizează numai în condițiile existenței unui document încheiat între firma contractantă și CONPET S.A. prin care reprezentantul autorizat al CONPET S.A. certifică concordanța între proiectul de execuție și execuția în teren a sistemului de protecție catodică.

La punerea în funcțiune, alături de firma contractantă în mod obligatoriu va trebui să participe și un reprezentant al CONPET S.A.

Prima etapă în cadrul punerii în funcțiune a sistemelor de protecție catodică cu anodi de sacrificiu sau a protecției catodice locale la zona de sudură conduce veche/conducta nouă constă în inspectia vizuală a elementelor sistemului protecției catodice (cele montate suprateran).

Se verifică vizual existența și montarea conform proiectului tehnic a prizelor de potențial (tipul prizei, montare conform proiect, notare corectă cabluri, notare corectă la exteriorul prizei, existența fundației de beton, ungerea corespunzătoare a elementului de închidere, integritatea prizei - inclusiv vopsirea prizei și existența tuturor elementelor componente -se vor respecta prevederile Capitolului 7.2.3.5 -"STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate");

Toate rezultatele se vor consemna în cadrul unui buletin de verificare vizuală conform Capitolului 12 - "STANDARD DE FIRMA CONPET Rev. 1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate"și care va fi atașat la Cartea Tehnică a Construcției.


După verificarea vizuală a elementelor specificate mai sus se va trece la efectuarea măsurătorilor specifice punerii în funcțiune.

Pentru sistemele de protecție catodică cu anodi de sacrificiu următoarele operații și măsurători sunt obligatoriu a fi efectuate ca parte componentă a punerii în funcțiune:

- se măsoară rezistența de dispersie a grupurilor anozilor de sacrificiu montați pentru protecție catodică și legare la pământ de-a lungul conductei – valoarea trebuie să fie de maxim 10 Ω;
- se măsoară rezistența electrică a izolațiilor speciale realizate pe traseul conductei – izolațiile realizate între tubul de protecție și conductă la subtraversări în cazul în care acestea nu sunt protejate catodic în comun – valoarea trebuie să fie mai mare de 1 MΩ;
- după măsurarea potențialului în gol a tuturor anozilor de sacrificiu/grupurilor de anodi de sacrificiu se vor realiza conexiunile în cadrul prizelor de potențial între anodi și conductă conform proiectului de execuție;
- se va lăsa conductă să se polarizeze minim 2 zile – se va acorda o atenție deosebită timpului de polarizare al conductei având în vedere faptul că o conductă izolată cu o izolație foarte performantă (polietilena/polipropilena extrudată) necesită un timp de polarizare lung;
- se măsoară potențialul fiecărui grup de anodi conectați la conductă – valoarea minimă admisă este de - 900 mV la locul de injecție și - 850 mV în orice alt punct de măsură pe conductă – în cazul în care nu se obțin aceste valori și toate celelalte elemente ale sistemului de protecție catodică funcționează corespunzător, se va suplimenta numărul de anodi până la îndeplinirea criteriului de mai sus, respectiv minim – 900 mV la locul de injecție și minim – 850 mV în orice punct de măsură pe conductă.

Toate măsurătorile de potențial se vor efectua față de un electrod nepolarizabil portabil de Cu/CuSO<sub>4</sub>.

Toate rezultatele se vor consemna în cadrul unui buletin de punere în funcțiune a conductelor protejate catodic cu sisteme de protecție catodică cu anodi de sacrificiu, conform Capitolului 12 -

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâ râului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	54/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

"STANDARD DE FIRMA CONPET Rev.1 - Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate" si care va fi atasat la Cartea Tehnica a Construcției.

Se vor monta cate un grup de 4 anozii de zinc legati direct, prin intermediul prizei de potential la conducta respectiva.

Anozii galvanici de zinc vor trebui sa asigure un potential „OFF” de minimum – 850 mV.

Potentialul „OFF” este potentialul masurat la maximum 3 secunde de la decuplarea tuturor surselor de curent.

Anozii de zinc vor corespunde Fisei Tehnice din Anexa 4.

Protectia catodica integrala a conductei vechi+conducta noua se realizeaza cu SPC existent.

### **Probe, Încercari, Inspectii si Teste**

- Toate componentele instalatiei de protectie catodica pot face obiectul testarii din partea CONPET S.A. în orice etapa a executiei cât si la final.
- Orice defectiune sau stricaciune aparuta în timpul executiei va fi remediata pe cheltuiala Contractorului .
- Ansamblul probelor, încercarilor, testelor si inspectiilor efectuate asupra sistemului de protectie catodica are rolul de a verifica daca acesta este functional si corect instalat.
- Testele si verificarile instalatiei de protectie catodica trebuie sa fie realizate de Constructor pentru a demonstra ca sistemul de protectie catodica a fost construit cu respectarea proiectului, a actelor normative care guverneaza acest tip de lucrari si ca au fost luate toate masurile de protectie împotriva producerii de accidente sau pagube materiale.
- Toate procedurile si echipamentele utilizate vor fi supuse spre aprobare CONPET S.A.
- Rezultatele tuturor probelor, încercarilor, testelor si inspectiilor vor fi completate în scris pe rapoarte semnate atât de Constructor cât si de CONPET S.A..
- Instrumentele principale pentru efectuarea acestor teste sunt urmatoarele :
  - electrod de referinta nepolarizabil Cu/CuSO<sub>4</sub> ;
  - multimetru cu rezistenta interna de minim 1 MΩ/volt;
  - aparat de masura a rezistivitatii solului si rezistentei de dispersie;
  - echipament DCVG.

### **Testarea elementelor componente**


- Înainte de începerea punerii în functiune a sistemului de protectie catodica, componentele acesteia trebuie testate corespunzator.
- Suplimentar fata de prevederile acestui caiet de sarcini, acolo unde exista cerinte speciale ale fabricantilor, acestea vor fi incluse în operatiunile de testare/verificare.

#### *Testarea cablurilor*

- Se verifica continuitatea izolatiei cablurilor înainte de îngroparea lor;
- Se verifica calitatea conexiunilor cablurilor la constructia metalica protejata catodic si la electrozii P.A.;
- Se verifica marcajul cablurilor;
- Se verifica sectiunea si caracteristicile cablurilor.

#### *Testarea prizei de masura si control*

- Se verifica forma, dimensiunile si aspectul;
- Se verifica modul de prindere a cablului în prize de potential;
- Se verifica marcajul cablurilor;
- Se verifica montajul în interiorul prizei.

	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	55/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ 0	1	2 3 4

#### *Testarea functionarii sistemului de protectie catodica*


- Pentru toate structurile care fac obiectul protectiei catodice, se vor efectua masuratori structura/sol pentru toate punctele de masura ;
- Pentru testarea grupurilor de anodi de sacrificiu (zinc) se vor efectua masuratori de potential in gol si in sarcina;
- Masuratorile se vor efectua cu un electrod nepolarizabil Cu/CuSO<sub>4</sub> si un aparat (voltampermetru) cu rezistenta interna mare;
- Toate masuratorile se vor înregistra în scris în buletine de verificare;
- Toate buletinele de verificare trebuie emise de persoane sau firme autorizate.

#### *Masurarea potentialului structura / sol*

- Dupa ce sistemul de protectie catodica a fost pus în functiune la valorile prevazute în proiect, se trece la masurarea potentialului structura metalica / sol pentru toate prizele de potential ale sistemului.
- Se vor prevedea masuratori dupa 3 zile de la polarizarea conductei.
- Toate masuratorile se vor prezenta clientului într-un raport scris. Se va proceda pe baza masuratorilor la ridicarea diagramei de potential.

#### **Masuri privind Sanatatea si Securitatea Muncii in cazul protectiei anticorozive pasive si active**

- Prevederile acestor normative, vor trebui respectate atât de personalul de exploatare cât si din unitatile de constructii si montaj;
- Atât personalului de exploatare cât si personalului din constructii li se va face instructajul periodic si un instructaj suplimentar când angajatul a lipsit din productie mai mult de 30 zile sau când s-a modificat procesul tehnologic sau conditiile de munca prin introducerea de utilaje sau metode noi;
- Produsele utilizate pentru izolare contin solventi organici cu caracter nociv;
- Toate operatiile de manipulare, transport, depozitare, utilizare, distrugere reziduuri se vor face aplicând cu strictete normele de protectia muncii si igiena sanitara în vigoare, functie de caracterizarea produsului;
- Se interzice:
  - contactul prelungit sau frecvent cu pielea si mucoasele;
  - inhalarea prelungita sau frecventa a vaporilor;
  - ingerarea produsului.
- Se va asigura un sistem de ventilatie eficient;
- Daca produsele de izolare sunt utilizate în spatii închise este obligatorie:
  - asigurarea unei circulatii continue adecvate de aer proaspat în cursul aplicarii si uscarii;
  - utilizarea mastilor cu aductie de aer.
- La aplicarea izolatiei exterioare se vor respecta cu strictete conditiile impuse de asigurarea executiei în siguranta a izolarii;
- Echipele de muncitori trebuie sa 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 efectueaza lucrarile de santier 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;
  - protectia contra arcului electric, a produselor de ardere, etc.
- Verificarea continuitatii izolatiei aplicate conductei se va efectua de catre personal calificat dupa asigurarea functionarii sigure a instalatiei de verificat;


	<b>IAT ENGINEERING &amp; DESIGN SRL</b>		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021			
	<b>Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul Dulce</b>		Pag./Total pag.	56/57		
			Data	14.12.2023		
			Ediție/Revizie	1/ <u>0</u> 1 2 3 4		

- Conducatorii utilajelor (automacara, autoscara, autotelescop, tractor, etc.) repartizati la lucrare sunt direct subordonati sefului de echipa, care are obligatia de a-i instrui în functie de specificul lucrarilor care se executa;
- În timpul executiei lucrarilor ca si în exploatare se vor lua masuri pentru înlaturarea pericolelor de accidentare prin electrocutare;
- La executarea sapaturii pentru santuri se vor lua masuri speciale de evitare a lovirii cablurilor sau conductelor subterane;
- Executarea lucrarilor de sapaturi pe traseele de cabluri sau conducte se face numai manual;
- Utilizarea mijloacelor mecanizate pentru sapat este admisa numai în cazul lucrarilor noi, pe traseele despre care se stie cu certitudine ca nu exista cabluri sau conducte;
- Personalul executant este obligat sa anunte seful de lucrare în cazul dezgroprii unor instalatii (cabluri, conducte, etc.), continuarea fiind permisa numai dupa identificarea instalatiei respective si aprobarea beneficiarului si a sefului de lucrare .
- În apropierea cablurilor dezgropate se monteaza indicatorul de interzicere: "STAI ! PERICOL DE MOARTE".
- Personalul care lucreaza lângă sau la partile aflate de obicei sub tensiune trebuie sa 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.
- Executia lucrarilor de protectie anticoroziva se va desfasura cu stricta respectare a normelor în vigoare, privind lucrul cu substante inflamabile;
- Se interzice:
  - utilizarea echipamentelor electrice si uneltelor neconforme normelor în vigoare referitoare la medii cu risc de explozie;
  - prezenta surselor de foc deschis (scântei, flacari, fumat);
- Se vor lua masuri de eliminare a electricitatii statice produse în cursul vehicularii materialelor de izolare si vopsire sau al lucrului personalului;
- Daca produsele de izolare sau vopsire sunt utilizate în spatii închise este obligatorie utilizarea echipamentelor în constructie antiexploziva;
- Recipientii utilizati pentru depozitarea materialelor de vopsire vor fi legati la centura de împamântare;
- Recipientii goi retin vapori de solventi si deci sunt periculosi în 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;
- Activitatile de protectie anticoroziva pasiva si activa se vor desfasura cu înlaturarea oricarui risc de poluare a mediului înconjurator;
- Se vor utiliza numai tehnologii si echipamente nepoluante;
- Toate materialele de baza, conexe sau ajutatoare folosite în decursul procesului tehnologic, susceptibile de a polua mediul vor fi colectate, depozitate si distruse conform normelor legale în vigoare.

#### IV.8. Program de Control - Calitate protectie catodica

Este prezentat in Anexa 3 - Program control calitate si faze determinante.



	IAT ENGINEERING & DESIGN SRL		Contract sectorial de servicii de proiectare nr. S-CA 386/12.11.2021	
	Punerea în siguranță a conductelor de 12” și 14” Cartojani-Ploiești la traversarea pâraului Cricovul Dulce		Pag./Total pag.	57/57
			Data	14.12.2023
			Ediție/Revizie	1/ <b>0</b> 1 2 3 4

**ANEXA 3 – Program control calitate si faze determinante**

**ANEXA 4 – Fise Tehnice**

**ANEXA 5 – Cantitati de lucrari**