



ROMANIA
JUDETUL BACAU
COMUNA ORBENI

STR. LUZI , NR. 178 ; TEL: 0234/ 255502 ; FAX: 0234 /255810;
E-MAIL:consiliullocal_orbeni@yahoo.com.

ANUNT PENTRU SITE
INVITATIE LA OFERTARE

achizitie directa de lucrari

**achizitie directa de lucrari - „PROIECTARE + EXECUȚIE INSTALAȚII TERMICE PENTRU
OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR ORBENI ,
GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALĂ GENERALĂ CU CLASELE I-VIII ORBENI , SALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ
ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI ORBENI, DE PE RAZA COMUNEI ORBENI JUDEȚUL
BACĂU”**

CATRE: orice operator economic interesat

In conformitate cu necesitățile înregistrate la nivelul Comunei Orbeni, Județul Bacău, necesități identificate și argumentate prin bugetul de venituri și cheltuieli aprobat pentru anul 2021, se constată necesitatea achiziționării de lucrări de PROIECTARE + EXECUȚIE INSTALAȚII TERMICE PENTRU OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR ORBENI , GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALĂ GENERALĂ CU CLASELE I-VIII ORBENI , SALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI ORBENI, DE PE RAZA COMUNEI ORBENI JUDEȚUL BACĂU.

Astfel, **va invităm să înaintați o ofertă de preț pe baza – documentație ce poate fi descărcată de pe site-ul Primăriei Orbeni – www.primariaorbeni.ro**

Comuna Orbeni va încheia un contract cu ofertantul ales câștigător pe baza ofertei cu prețul cel mai scăzut, însă datorită faptului că măsurătorile pot diferi față de situația exactă din teren, decontarea urmând a fi făcută în funcție de cantitățile efectiv puse în opera pe baza de situații de lucrări. În execuție, suma maximă a ofertei nu va fi depășită, iar în cazul unor variații, renunțări/comenzi suplimentare, se va avea în vedere prețul unitar – fără a se depăși valoarea maximă a ofertei câștigătoare.

Oferta va rugăm să o transmiteți prin e-mail, în termen de maxim 5 zile de la data invitației, la adresa secretariat@primariaorbeni.ro . Dacă considerați că este necesară vizitarea amplasamentului va anunțăm că suntem dispuși la inventarierea fiecărui drum pe care se vor face intervenții.

Oferta va cuprinde:

- Oferta tehnică – sub forma unui memoriu tehnic cu modul de realizare a lucrărilor de efectuat – conform caietului de sarcini atasat;
- O ofertă financiară detaliată pe fiecare obiectiv, din care să rezulte valoarea separată a serviciilor de proiectare și cea a lucrărilor



ROMANIA
JUDETUL BACAU
COMUNA ORBENI

STR. LUZI , NR. 178 ; TEL: 0234/ 255502 ; FAX: 0234 /255810;
E-MAIL:consiliullocal_orbeni@yahoo.com.

- Certificat constatator ONRC din care sa rezulte starea societatii si faptul ca are obiect de activitate autorizat;
- Declaratii privind neincadrarea in prevederile art 164, 165, 167 din L98/2016

Valoarea maxima a ofertei nu poate depasi valoarea estimata de 190.000 RON fara TVA.



ROMANIA
JUDETUL BACAU
COMUNA ORBENI
STR. LUZI , NR. 178 ; TEL: 0234/ 255502 ; FAX: 0234 /255810;
E-MAIL:consiliullocal_orbeni@yahoo.com.



Aprobat,
Primar POPA COSTACHE

Nr. 3252 / 24.05.2021

STRATEGIE DE CONTRACTARE/ACHIZITIE

achizitie directa de lucrari

„PROIECTARE + EXECUȚIE INSTALAȚII TERMICE PENTRU OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR ORBENI , GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALĂ GENERALĂ CU CLASELE I-VIII ORBENI , SALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI ORBENI, DE PE RAZA COMUNEI ORBENI JUDEȚUL BACĂU”

1. **Categoria:** LUCRARI
2. **Denumirea contractului:** achizitie directa de lucrari - „PROIECTARE + EXECUȚIE INSTALAȚII TERMICE PENTRU OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR ORBENI , GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALĂ GENERALĂ CU CLASELE I-VIII ORBENI , SALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI ORBENI, DE PE RAZA COMUNEI ORBENI JUDEȚUL BACĂU”
3. **Procedura de achizitie conform legii:** ACHIZITIE DIRECTA
4. **PROCEDURA URMATA:**
In vederea respectarii prevederilor L98/2016, pasii vor fi urmatoarii:
 - Realizarea referatului de necesitate
 - Realizarea unor termini de referinta
 - Solicitarea unui oferte de pret – conform art 43 din HG395/2016 – alin 2 (anunt site propriu)
 - Primirea de oferte
 - Selectarea ofertei
 - Solicitarea ca ofertantul sa isi actualizeze catalogul electronic din SEAP cu oferta sa
 - Initierea unei achizitii prin intermediul catalogului electronic din SEAP
 - Semnarea contractului cu ofertantul castigator

Intocmit,
Expert Achizitii Publice (in baza contractului de servicii)
Vasilică ȚUGUI

RAPORTUL COMPARTIMENTULUI DE SPECIALITATE

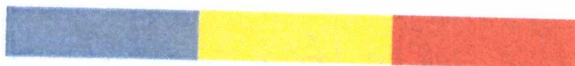
În conformitate cu necesitățile înregistrate la nivelul Comunei Orbeni, Județul Bacău, necesități identificate și argumentate prin bugetul de venituri și cheltuieli aprobat pentru anul 2021, se constată necesitatea executării de lucrări de:

„PROIECTARE + EXECUȚIE INSTALAȚII TERMICE PENTRU OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR ORBENI , GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALĂ GENERALĂ CU CLASELE I-VIII ORBENI , SALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI ORBENI, DE PE RAZA COMUNEI ORBENI JUDEȚUL BACĂU”

În conformitate cu art.11, alin.(1) lit. i , din Legea 50/1991 , ***se execută fără Autorizație de Construire „ montarea sistemelor locale de încălzire și de preparare a apei calde și menajere , precum și montarea aparatelor individuale de climatizare și/sau de contorizare a consumurilor de utilități ”***



Ref.urbanism
Radu Florin



ROMANIA
JUDETUL BACAU
COMUNA ORBENI

STR. LUZI , NR. 178 ; TEL: 0234/ 255502 ; FAX: 0234 /255810;
E-MAIL:consiliullocal_orbeni@yahoo.com.

Aprobat,
Primar POPA COSTACHE



Nr. 3044/10.05.2021

REFERAT DE NECESITATE
achizitie directa de lucrari

**LUCRARI DE „ PROIECTARE + EXECUȚIE ” INSTALAȚII TERMICE PENTRU
OBIECTIVELE : PRIMĂRIE ORBENI, CĂMIN CULTURAL ORBENI, DISPENSAR
ORBENI, GRĂDINIȚĂ ORBENI, ȘCOALA GENERALĂ CU CLASELE I-VIII
ORBENI, SALA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘCOLARĂ ORBENI ȘI CENTRUL DE ZI
ORBENI , DE PE RAZA COMUNEI ORBENI, JUDETUL BACAU**

In conformitate cu necesitățile înregistrate la nivelul Comunei Orbeni, Județul Bacau, necesități identificate și argumentate prin bugetul de venituri și cheltuieli aprobat pentru anul 2021, se constată necesitatea achiziționării lucrărilor de proiectare și execuție – instalații termice pentru obiectivele din satul Orbeni, comuna Orbeni , enumerate mai sus .

Pentru stabilirea exactă și detaliată a achiziției de lucrări ce urmează a fi efectuată conform caietului de sarcini și antimăsurătorii .

Tinand cont de:

- Valoarea estimată este de 190 000,00 lei fara TVA , suma care este tot sub pragul prevăzut la de L98/2016

stabilim parcurgerea etapelor achiziției directe și semnarea unui contract achiziții lucrari

Sursa de finanțare: buget propriu al Comunei Orbeni

Lucrari anterioare in legatura cu obiectul achizitiei: nu au mai fost facute lucrari anterioare in perioada relevanta in scopul de a fragmenta achizitia

Intocmit,
Radu Florin



SC KOT PROEX SRL
PROIECTARE CONSTRUCTII INSTALATII
Str. Cornisa, Bl.17, Sc.A, Ap.2 tel . 0234 546430
e-mail: proiectbacau@yahoo.com Fax 0374092757

AUTORIZATII
ANRE
PDSB 18005/2018
PDIB 18006/2018

**CAIET DE SARCINI-INSTRUCȚIUNI DE EXECUȚIE
A LUCRĂRILOR DE GAZE NATURALE CONDUCTE DE OȚEL**

Cap.1 – MATERIALE UTILIZATE

- țevi de oțel trase pentru industria petrolieră SR EN 10208/1;
- țevi de oțel fără sudură, laminate la cald STAS 404/1-87;
- țevi de oțel sudate elicoidal STAS 6898/2;
- țevi sudate elicoidal pentru conducte petroliere STAS 11082;
- țevi trase la rece STAS 530/2

Pentru panourile de măsură se vor folosi țevi de oțel trase, flanșe rotunde pentru sudare, din oțel forjat sau laminat Pn = 16 STAS 8014/84.

Toate materialele vor fi verificate și se vor folosi numai cele corespunzătoare tehnic.

Nu se vor folosi materiale defecte sau fără certificate de calitate eliberate de uzina producătoare.

La țevi se vor verifica caracteristicile de sudabilitate, iar armăturile se vor încerca la o presiune de minimum 4 bari, conf. STAS 2250 pentru presiune redusă.

Cap.2 – VERIFICAREA LUCRĂRILOR DE GAZE

Conductele se vor supune la verificări de recepție conform tabel nr.8 cuprinzând încercări de:

-rezistență și etanșeitate;

**PRESIUNI PENTRU EFECTUAREA VERIFICĂRILOR ȘI
PROBELOR DE REZISTENȚĂ ȘI ETANȘEITATE**

Categorii instalatiilor și treapta de presiune	Presiunea pentru verificare și proba de rezistență		Presiunea pentru verificare și proba de etanșare	
	presiune [bar]	durata [ore]	presiune [bar]	durata [ore]
Retele distributie și instalatii de utilizare SUBTERANE				
Presiune MEDIE	9,0	1,0	6,0	24
Presiune REDUSĂ	4,0	1,0	2,0	24
Presiune JOASA	2,0	1,0	1,0	24
Stații și posturi de relare sau reglare masurare, având în amonte :				
Presiune MEDIE	9,0	1,0	6,0	24
Presiune REDUSA	4,0	1,0	2,0	24

Toate încercările se vor face cu aer. Încercările vor începe după egalizarea temperaturii aerului în conducte cu cel din atmosferă.

Duratele urmăririi de încercare sunt:

- pentru încercarea de rezistență t = 1 ora;
- pentru încercarea de etanșeitate t = 24 ore.

În timpul încercărilor nu se admit pierderi de presiune. Toate determinările se vor face cu aceleași aparate de la începutul până la sfârșitul încercărilor.

Pe toată durata creșterii presiunii, manometrul va fi ținut sub observație iar la apariția unor defecțiuni se oprește proba și se golește instalația. Proba se reia după remedierea defecțiunilor.

Cap.3 – NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

În execuție se va respecta:

Prevederile din **NTPEE - 2018** privind protecția, siguranța și igiena muncii;

Prevederile din **NTPEE - 2018** privind prevenirea și stingerea incendiilor.

- lista normativelor republicane în construcții în vigoare.

- indicatorul standardelor de stat în ultima ediție

Pe lângă normele generale de protecția muncii în execuție se vor inspecta normele specifice în funcție de punctul de lucru înscris în "Fișa tehnică de protecția muncii pentru lucrări exterioare de gaze naturale".

Legislația prezentată în documentație a fost respectată în proiectare și va fi respectată atât la execuție cât și la exploatarea obiectivelor.

Deasemenea se vor respecta normele specifice înscrise în "Fișa PSI la lucrări gaze naturale" anexată.

Cap.4 – DISPOZIȚII FINALE

Controlul la îmbinările filetate se va face cu spumă și apă cu săpun.

Execuția instalațiilor de gaze se va face sub asistența tehnică pe întreaga perioadă a execuției.

Înainte de punerea în funcțiune se vor verifica toate punctele de utilizare, a se vedea dacă robinetele sunt închise, dacă aparatele sunt omologate, dacă tirajul este asigurat.

Instalația se va pune în funcțiune numai după efectuarea verificărilor prevăzute în norme.

FISA TEHNOLOGICĂ PENTRU SUDAREA CAP LA CAP A CONDUCTELOR DE OTEL PENTRU INSTALȚII DE GAZE NATURALE

Cap.1 – CONSIDERENTE GENERALE

Țevile utilizate în instalațiile de gaze naturale trebuie să fie conform Normativ NTPEE - 2018

Execuția îmbinarilor sudate se va face utilizând tehnologii omologate conform STAS 11400/80 sau prescripții CR-7 (colecția ISCIR). Sudurile cap la cap vor fi executate electric.

Electrozii utilizați pentru executarea sudurilor vor fi de tipul E 51.1 B.1, 3H conform STAS 1125/2-81.

Se vor controla țevile care urmează să fie îmbinate în tronsoane, dacă nu au marginile deformate sau ovalizate. Capetele ovalizate sau deformate se vor înlătura prin tăiere cu flacăra oxiacetilenică.

Tronsoanele realizate se vor alinia prin rostogolire pe scînduri de brad așezate pe role.

Toate deplasările țevelor pentru apropiere și aliniere se vor face prin rularea scîndurilor pe role pentru a nu se deteriora izolația.

După curățire, distanțare și aliniere, cele două țevi se vor solidariza între ele prin 4 puncte de sudură, situate diametral opuse.

Cap.2 – SUDURA ELECTRICĂ

Sudura electrică se va utiliza la țevi de oțel cu un conținut maxim de carbon 0,26% folosind ca material de aport electrozi corespunzători oțelului și felului curentului electric de sudat și grosimii medii minime de 0,25mm.

Astfel rezistența la tensiune și conținutul de carbon ale electrodului va trebui să fie același ca la țevi. Curentul va fi alternativ sau continuu, după aparatul de sudură disponibil să fie utilizat la sudurile de poziție.

Pentru sudură se vor utiliza electrozi, conform STAS 1125/2-81 de tipul E51; 1 B1,3H. Grosimea electrozilor se va alege în funcție de grosimea peretelui țevii după cum urmează:

Grosime perete (mm)	3-4	4-7	7-10
Diametrul electrodului (Ø)	3,25	3,25+4	3,5-5

Pregătirea rostului pentru sudat cap la cap (sau în V) se va face conform STAS 6664/74. Șanfrenarea capătului de țevă care urmează să fie îmbinat prin sudură se va face la un unghi de 30°. Deschiderea va fi de 1-3mm, iar la înălțimea netezită a rostului va fi de 0,2mm.

Cap.3 – CONTROLUL ȘI VERIFICAREA CALITATIVĂ

Controlul și verificarea calitativă a sudurilor cap la cap se va executa conform prevederilor I-27/82, STAS 8539/78, STAS 10041/75, STAS 6606/75, STAS 9552/74 și prescripțiilor tehnice CR.6, CR.20 (colecția ISCIR).

3.1 DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ ȘI ABATERI GEOMETRICE ADMISIBILE PENTRU ÎMBINĂRILE SUDATE CAP LA CAP

Nr. crt	DEFECTE	Valoarea admisibilă
1.	Îngroșarea excesivă, exces pătrundere sudură maximetrică, lățimea neregulată.	5/10
2.	Abateri de coaxialitate	0,1 dar max. 2mm

3.	Abaterea unghiulară	1,5 mm/m
4.	Scurgeri de metal	nu se admit
5.	Fisură și lipsă de topire la suprafață	nu se admit
6.	Crestături marginale	nu se admit
7.	Nepătrundere sudură	nu se admit

3.2 DEFECTE INTERIOARE ADMISIBILE PENTRU SUDURILE SUDATE CAP LA CAP

Nr. Crt.	Tip defect	Caracteristici	Valoare admisibila
1.	Fisuri	-	nu se admit
2.	Defecte sferice	1% max.	0,2 S
3.	Defecte sferice izolate	d(mm) x S x 15	0,2 S
4.	Defecte sferice aliniate	d (mm) x Sm x 15 d max. x Sm x 12,5 L(mm) min.	0,2 S 0% 6x d max.
5.	Defecte sferice grupate	d(mm) S/15 L(mm) max. Lh(%) max.	0,2 S 28+25 4
6.	Defecte alungite	B(mm) S 20 max.	6
7.	Defecte alungite aliniate	B(%) max. L(mm) min.	8 6 B max.
8.	Potasură continuă	B(mm) max.	0,62 d.i.
9.	Potasură întreruptă	B(mm) max. L(mm) min.	0,90 d.i. 0,40 d.i.
10.	Lipsă de topire	B(mm) max.	Neadmisibil
11.	Nepătrundere	B(mm) max.	Neadmisibil

Specificația caracteristicilor din tabel este:

A – suprafață totală de defecte;
h – lățimea porțiunii care conține defecte;
S – grosimea peretelui conductei;
l – lungimea porțiunii care conține defecte;
di – diametrul interior al cordonului de sudură.

d – diametrul defectelor sferice;
b – lățimea maximă a defectului alungit;
L – distanța între două defecte alăturate;
B – lungimea maximă a defectului prelungit;

Electrozii utilizați (STAS) 1125/2-81 în tehnologia de sudură vor fi supuși la următoarele verificări:

- verificarea aspectului cu ochiul liber;
- verificarea dimensiunilor fără distrugerea electrodului cu aparate de măsură;
- verificarea coaxialității prin îndepărtarea în trei zone la o distanță de 50-100 mm, acestea fiind plasate la o 120° între ele;
- verificarea aderenței învelișului;
- verificarea comportării, urmărind stabilitatea axului, topirii electrodului, stropirii, desprinderii zgurii și a aspectului depunerii;
- verificarea caracteristicilor mecanice ale metalului depus se va face conform STAS 7356/1-80 dacă d = 3,15 mm și conform STAS 5540/2-82 dacă d > 3,15 mm;
- verificarea compoziției chimice a metalului depus dacă d = 3,15 mm, prelevrate conform STAS 2515/83, dacă d > 3,15 mm, așchii prelevate dintr-o probă de depanare conform STAS 7356/1-80 (proba 1) și STAS 2015/83;
- verificarea sensibilității la fisurare la cald conform STAS 10221/83;
- verificarea conținutului de hidrogen difuzibil conform STAS 10047/1-81;
- verificarea caracteristicilor depunerii, conform STAS 10014/81;
- verificarea pătrunderii la sudare, conform STAS 9759/72 (proba 1);
- controlul defectelor, conform STAS 6606/75.

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare la una din verificările prescrise, verificarea respectivă se va repeta pe un număr dublu de probe din același lot de electrozi.

Dacă și în acest caz la o singură probă nu se vor obține rezultatele corespunzătoare lotul se va respinge. Probele defecte de execuție nu se vor lua în considerare.

Electrozii vor fi depozitați cu grijă în încăperi uscate, ferite de umezeală, umiditate maximă admisă = 60%.

Pentru îmbinările sudate cap la cap din clasa a II-a de calitate, se recomandă examinarea cu radiații în conformitate cu prevederile STAS 6606/75, STAS 10137/78, STAS 10138/75 și STAS 8299/89 pentru 50% din suduri. Calitatea imaginii radiografice se determină cu ajutorul indicatorilor de calitate și imagine (ICI) conform STAS 10137/78 și CR (colecție ISCIR).

Interpretarea radiografiilor se va face conform prevederilor STAS 10138/75, iar clasificarea și simbolizarea defectelor conform STAS 8298/78.

Rezultatele examinării radiografiilor se vor consemna într-un buletin de examinare.

Filmele radiografice vor fi păstrate în arhiva executantului 12 luni după data recepției preliminare, după care vor fi predate beneficiarului.

În timpul procesului de radiografiere se vor respecta normele tehnice de securitate a muncii pentru lucru cu truse de radiații nucleare.

În cazul în care defectele depistate sunt inadmisibile, se va proceda la raportarea lor.

Pentru fiecare sudură cu defect inadmisibil, se va extinde controlul asupra îmbinărilor executate de același sudor după cum urmează:

- la conductele cu $D_n < 89$ mm se va controla o sudură;
- la conductele cu $D_n = 89 - 200$ mm, se va controla o porțiune de 120 mm la o altă sudură;
- la conductele cu $D_n > 200$ mm, se va controla o porțiune de 240 mm la o altă îmbinare.

Dacă în acest caz se găsesc defecte, controlul se extinde pe un număr dublu de îmbinări față de numărul sudurilor executate de același sudor.

În cazul în care și după a doua verificare se vor găsi defecte inadmisibile, toate îmbinările sudate ale aceluși număr vor fi verificate. Clasa de calitate a îmbinărilor va fi corespunzătoare clasei de calitate II. Înainte de efectuarea controlului îmbinărilor sudate cu radiații penetrante, se va executa controlul vizibil al îmbinărilor sudate în volum de 100%.

Examinarea finală constă în verificarea îmbinărilor sudate care sunt accesibile observării pentru a pune în evidență starea suprafețelor și a zonelor adiacente, alinierea pieselor, forma și dimensiunile cordonului sudat, existența factorilor de suprafață.

Examinarea vizuală este obligatorie și se va efectua cu ochiul liber și instrumente de măsurat (metru, șubler, șabloane).

Verificarea și încercările sudurilor se va face de către personal instruit prin grija executantului.

Cap. 4 – FIȘA TEHNOLOGICĂ PENTRU SUDURA AUTOGENĂ LA INSTALAȚIILE DE GAZE

La sudarea oxiacetilenică, la grosimi ale peretului conductei de maxim 3,5 mm se va avea în vedere următoarele:

- 1.- oțelurile cu consum de carbon mai mic de 0,26% și grosimi mai mici de 35 mm nu necesită preîncălzire și nici tratament după sudură;
2. – se vor folosi ca materii prime numai oxigenul și acetilena (nu se va folosi metanul);
3. – raportul de amestec combustibil $K = CO_2/DC_2H_2$ va fi cuprins între 1,0 – 1,1;
4. – mărimea arzătorului va fi cu un consum de $Q = 300$ dmc/h și $C_2H_2 = 330$ dmc/h, presiunea oxigenului minim $2,5$ daN/cm². Lungimea nucleului luminos 12 mm, iar viteza de sudare 4 m/h;
5. – diametrul materialului de adaos va fi de 3 mm. Materialul de adaos trebuie să corespundă certificatului de calitate, să fie curat, lipsit de impurități, să fie cu suprafața netedă, fără unsori, Marca sârmei flux S10+FSM37B.
6. – pregătirea rostului se va face prin curățirea mecanică ca în tehnologia menționată la sudarea cu arc;
7. – metoda de sudare: se va practica metoda de sudare spre dreapta cu flacăra îndreptată spre cusătură;
8. – modul operator: materialul de adaos se va ține înclinat la 34°-45°, iar arzătorul într-o poziție la o înclinare cuprinsă între 45°-70° cu mișcări alternative spre cele două muchii ale restului.

Sudarea se va face în zona reducătoare a flăcării cu o singură trecere.

Cap. 5 – MANIPULAREA ȘI POZAREA CONDUCTELOR IZOLATE

Înainte de lansarea conductei, șanțul se va curăța de pietriș și bulgări, așezându-se pe fundul acesteia un strat de nisip de cel puțin 10 cm grosime.

Pe timpul lansării în șanț în dreptul chingilor sau dispozitivelor de susținere a conductei pe fundul șanțului se va executa locașuri transversale pentru scoaterea acestor chingi sau dispozitive fără deteriorarea izolației.

După lansare, în jurul conductei se va realiza un strat de nisip de 10 cm grosime.

La subtraversări de căi ferate și drumuri (STAS 9312-78), protejarea izolației se va realiza înaintea introducerii în tubul de protecție, fie prin acoperirea cu șipci de lemn legate cu sârmă zincată, fie prin manșoane cu inele din material plastic sau alte metode corespunzătoare.

Manipularea, încărcarea, descărcarea, lansarea conductei izolate se va face cu macaraua, utilizând chingi sau dispozitive care să nu deterioreze izolația.

Transportul țevelor izolate se va face luându-se măsuri corespunzătoare pentru a nu se deteriora izolația. Armăturile se vor izola cu un strat de grund și un strat de bitum de 3-4 mm grosime.

Cap. 6 – REGULI DE VERIFICAREA A CALITĂȚII IZOLAȚIEI

Calitatea izolației se va verifica înainte de lansarea tronsoanelor în șanț la aspect, aderență, uniformitate, grosime și continuitate.

Aspectul se va verifica și după lansarea în șanț înainte de acoperirea cu pământ.

Aspectul se va verifica cu ochiul liber, folosind oglinda pentru partea inferioară a conductei.

Aderența se va verifica tăind în izolație pe toată grosimea acesteia un unghi de 45-60° cu laturile de cel mult 5 cm. La tragerea cu mâna, de la vârful unghiului astfel tăiat izolația nu va trebui să se desprindă decât prin rupere.

Grosimea și uniformitatea izolației se vor verifica la intervale mai mici de 200 mm, în două puncte diametral opuse, prin măsurarea grosimii izolației cu un dispozitiv cu ac de penetrare sau alte dispozite pentru încercări nedistructive.

Continuitatea se va verifica pe toată lungimea conductei după cum urmează: înainte de lansare și după lansare, dar înainte de acoperire cu pământ cu stație de protecție catodică pentru măsurarea parametrilor electrici și cu defectoscop electric specific pentru localizarea defectelor.

La folosirea defectoscopului electric cu scânteie, tensiunea de încercare va fi de 35 kv.

La aceste tensiuni nu vor trebui să apară defecte. Dacă la verificările efectuate se constată că izolația nu corespunde condițiilor din prezentele instrucțiuni acestea se vor reface pe porțiunile care prezintă defecte. Se va reface de asemenea izolația deteriorată cu ocazia verificărilor.

FIȘA TEHNICĂ DE PROTECȚIE A MUNCII LA LUCRĂRILE EXTERIOARE DE GAZE NATURALE

PERICOLUL	MĂSURI
Electrocutare în timpul execuției săpăturii	La intersecția cu canalizații electrice săpătura se va executa manual în prezența delegatului întreprinderii ce exploatează aceste canalizații ele fiind scoase de sub tensiune.
Căderea în șanțuri	În zonele de trecere peste șanțuri se vor prevedea podețe cu balustrade, iluminate în timpul nopții
Accidentări în timpul manevrării	Încărcarea și descărcarea materialelor mai grele de 100 Kg/bucată se va face cu macarale manevrate de personal autorizat, iar deplasarea cu cărucioare. Încărcarea și descărcarea manuală se va face cu ajutorul planurilor înclinate bine fixate pe platformă. Materialele vor fi transportate cu autovehicule special amenajate. Se va interzice transportul persoanelor în vehicule încărcate cu țevi, tuburi cu oxigen sau alte materiale. Se va interzice căderea, lovirea tuburilor de oxigen și acetilenă, precum și depozitarea lor în aceeași încăpere. Persoanele care manipulează tuburile vor avea mâinile curate lipsite de materii grase
Electrocutări la execuția Sudurii	Toate agregatele vor fi verificate înainte de transportarea lor pe șantier și legate la pământ dar nu prin legături improvizate. Se va verifica izolația cablului și a mânerului cleștelui port-electrod. La terminarea lucrului, agregatele se vor scoate de sub tensiune.
Accidente la execuția sudurii Oxiacetilenică	Reductoarele de la tuburile de oxigen și acetilenă vor avea manometre în stare de funcționare. În cazul reductoarelor înghețate acestea se vor dezgheța cu apă caldă. Se va interzice a se lucra cu urme de grăsime de orice natură la tuburile de oxigen.

	Tuburile de oxigen și acetilenă se vor amplasa la minimum 10 m de punctul de lucru. Sudurile se vor executa de pe personal conf. CR.
Arsurile la execuția sudurilor	Sudorii vor lucra cu materiale de protecție (mănuși, șorțuri, ochelari, basc).
Accidentări la execuția izolației anticorozive	Nu se va folosi bitum care conține apă sau impurități. În caz de aprindere a bitumului, se va stinge cu nisip. Turnarea bitumului se va face cu cancioc cu coadă lungă de 1,5 m. La terminarea lucrării, focurile vor fi stinse.
Accidente la lansarea în șanț a conductei	Lansarea în șanț se va executa numai cu dispozitive de susținere adecvate acestui gen de lucrări. Pe timpul lansării în șanț lucrările vor fi coordonate de șeful de echipă sau maestru care conduce lucrarea

În afară de măsurile de mai sus se vor respecta instrucțiunile generale de tehnică a securității muncii, făcându-se în mod obligatoriu instructajul muncitorilor înainte de începerea lucrului.

FIȘA P.S.I. LA LUCRĂRILE DE GAZE NATURALE **CAP. 1 – CONSIDERENTE GENERALE**

1. Execuția lucrărilor se va face în conformitate cu prevederile tehnice din **NTPEE 2018**, capitolul 15
2. În toate cazurile în care există pericolul formării unui amestec exploziv, în timpul lucrărilor se va interzice fumatul și aprinderea focului, producerea de scântei și ventilarea zonei respective.
3. Se va interzice depozitarea tuburilor de oxigen și acetilenă în aceeași încăpere, depozitarea lor se va face la minim 10 m distanță de punctul de lucru. Se va interzice a se lucra cu urme de grăsime de orice natură la tuburile de oxigen.
4. La execuția sudurilor, punctul de lucru va fi degajat de materiile inflamabile sau combustibile.
5. În caz de aprindere a bitumului la execuția izolației anticorozive, stingerea focului se va face numai cu nisip.
6. La terminarea lucrărilor, focul aprins pentru diverse scopuri tehnologice va fi stins.
7. În scopul executării probelor de presiune, se va interzice accesul în zona de lucru a altor persoane, decât a celor repartizate pentru efectuarea acestor operațiuni.
8. Înainte de punerea în funcțiune a rețelelor de distribuție se va face refularea aerului prin capătul opus punctului de racordare la conducta în funcțiune la branșamentele, prin robinete montate în amonte de regulator la S.R.M.-uri (P.R.M.-uri) prin refulatorul stației (postului) sau robinetele manometrului de pe colectorul de ieșire din stație (post).
9. La punerea în funcțiune a stațiilor și a posturilor de reglare, armăturile se vor verifica prin închiderea și deschiderea lor, se vor verifica de asemenea aparatele de măsură și control.
10. Se va realiza mai întâi legătura la instalația din amonte, se va face apoi legătura în aval de stație (postul de reglare), dar numai după asigurarea că toate punctele de ardere și toate capetele instalației sunt închise.

Întocmit,



CAIET DE SARCINI

EXECUȚIA CONDUCTELOR DIN PEHD 100 SDR 11

Conținutul caietului de sarcini:

1. Materiale utilizate;
2. Transportul și depozitarea materialelor;
3. Verificarea materialelor;
4. Amplasarea conductelor;
5. Săparea șanțurilor;
6. Pozarea conductelor;
7. Umplerea șanțurilor;
8. Îmbinarea țevelor, a elementelor de asamblare, montarea armăturilor, inspecțiile;
9. Marcarea traseelor;
10. Verificări, probe și punerea în funcțiune;
11. Fișa tehnică de securitate și sănătate în muncă

1. Materiale utilizate:

În sistemele de alimentare cu gaze naturale se utilizează numai echipamente, instalații, aparate și produse care îndeplinescuna din condițiile:

- poartă marcajul european de conformitate CE;
- sunt agrementate/certificate tehnic de către un organism abilitat;

În sistemele de alimentare cu gaze naturale se interzice reutilizarea țevelor.

La executarea conductelor din polietilenă se vor utiliza țevi cu SDR 11 de tipul PE 100.

Țevile din polietilenă folosite în instalațiile de gaze naturale au culoare galbenă sau culoare neagră cu dungi longitudinale galbene repartizate uniform pe circumferință.

Marcarea țevelor se va realiza prin imprimarea directă pe țeavă. Marcarea se va efectua astfel încât să nu producă defecte țevii și să fie lizibile pe întreaga durată de viață a țevelor.

Țevile vor fi livrate în colaci pentru $D_n < 63$ mm, roluite pe tambur pentru $D_n < 110$ mm, tronsoane drepte pentru $D_n > 110$ mm. Capetele țevelor trebuie să fie tăiat neted și perpendicular pe lungimea țevii și vor fi protejate cu capace din polietilenă. Se admit abateri de 1 la 7 mm de la perpendicularitate funcție de diametrele D_n ale capetelor țevelor.

Elementele de asamblare se vor realiza din materii prime care să fie compatibile cu materiile prime din care sunt realizate țevile.

Garniturile de etanșare se aleg în funcție de tipul suprafeței de etanșare și se execută din materiale compatibile cu condițiile de lucru.

2. Transportul și depozitarea materialelor:

Pentru transportul țevelor din polietilenă drepte trebuie folosite vehicule cu podeaua netedă și prevăzută cu apărători laterale, plate, fără denivelări, iar țevile din polietilenă trebuie să fie bine legate în timpul transportului. Țevile din polietilenă trebuie legate continuu în scopul reducerii la minimum a deplasării între ele și suportii lor. Țevile drepte din polietilenă trebuie depozitate pe suprafețe plane lipsite de părți proeminente care pot să le deformeze sau să le deterioreze, sau pe cadre așezate la distanțe egale între ele și construite astfel încât greutatea fascicolului să fie transmisă numai prin cadre.

Înălțimea admisibilă de stivuire a țevelor, depinde de materialul țevii, diametrul acesteia, grosimea de perete, temperatura exterioară, etc. nu trebuie să provoace deformarea țevelor. În acest sens se vor respecta indicațiile producătorului, cu privire la condițiile de stocare.

Pentru țevile livrate în colaci, trebuie ca ambalajul acestora să protejeze țeava în timpul depozitării și al transportului, precum și la acțiunea razelor ultraviolete.

Tamburii pe care se va livra țeava trebuie să îndeplinească următoarele condiții: extremitățile țevelor să fie fixate pe armătura tamburului, spirele să fie legate în straturi pentru evitarea derulării țevii, suprafețele tamburului în contact cu țeava să nu producă degradări ale peretelui țevii iar între țeavă și sol, în timpul depozitării și transportului, să existe un spațiu suficient pentru împiedicarea zgârierii țevii.

Transportul corect al tubulaturilor din polietilenă necesită un plan de prindere neted, lipsit de asperități. Sarcina trebuie să fie fixată cu fâșii și benzi în colivii nemetalice.

În punctele de lucru de legare, în cazul tuburilor de grosime mică, se recomandă folosirea suporturilor de distribuție a solicitărilor de legare. Descărcarea și eventualele mutări pe șantier trebuie să fie efectuate cu ajutorul motostivuitoarelor, macaralelor sau excavatoarelor dotate cu balanță.

Este indicată depozitarea tuburilor în stive, pe o fundație plană, lipsită de asperități. Colacii pot fi depozitați în poziție înclinată și sprijiniți de un perete vertical plan.

Fitingurile din polietilenă, se vor stoca în ambalaje originale, până la folosirea lor. Este necesar să se evite contactul țevelor sau fittingurilor cu produse chimice sau hidrocarburi lichide.

Fitingurile se vor desface din ambalajul original, numai înainte de utilizarea efectivă, se vor manevra cu atenție, iar eventualele deformări constatate la extragerea din ambalaj, nu se vor remedia prin nici o metodă. Fitingul defect se va înlocui cu un altul, care nu prezintă defecțiuni.

Stocarea țevelor și fittingurilor nu trebuie să depășească, din nici un motiv, o durată mai mare de doi ani.

La punerea în operă a țevelor, se va evita deplasarea acestora pe șantier prin tragere sau rotogolire. În momentul debitării, cu ajutorul uneltelor manuale sau mecanice țeava va fi prinsă în dispozitive specifice cu bacuri profilate pentru diametrul exterior corespunzător.

3. Verificarea materialelor:

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale verificate în ceea ce privește respectarea condițiilor tehnice prevăzute în proiect și corespondența cu normele în vigoare.

Țevile și elementele de îmbinare se vor verifica din punct de vedere al aspectului.

Elementele de îmbinare sau porțiunile de țeavă necorespunzătoare nu se vor utiliza.

Verificarea aspectului se efectuează cu ochiul liber, la lumina zilei, de la o distanță de maximum 0,5m, având ca scop identificarea eventualelor defecte pe suprafețele exterioare și interioare.

4. Amplasarea conductelor:

Adâncimea minimă de pozare a conductelor va fi de 0,9m de la generatoarea superioară a acestora sau a tubului de protecție, după caz.

Adâncimea minimă de pozare îngropată a conductelor se poate reduce în cazuri speciale cu condiția montării conductei protejată în țevi din oțel, tuburi de beton sau tuburi și plăci de protecție din beton, care să preia toate eforturile datorate circulației rutiere sau altor factori. În cazul paralelismului între conductele din PE și liniile de tramvai urbane, distanța minimă admisă, pe orizontală, măsurată între cea mai apropiată linie de tramvai și generatoarea conductei este de 0,5 m. La subtraversarea liniilor de tramvai adâncimea de pozare a tubului de protecție a conductelor din PE trebuie să fie minimum 1,5m de la generatoarea superioară a tubului la talpa căii de rulare.

Distanța între rețelele de distribuție sau instalațiile de utilizare a gazelor naturale și liniile de cale ferată în stații, triaje și incinte industriale se stabilește cu acordul deținătorilor acestora.

Țevile din polietilenă nu se vor poza în imediata vecinătate a conductelor cu temperaturi mai mari de 30°C sau a rezervoarelor care conțin uleiuri minerale, benzine sau alte produse inflamabile. Distanțele dintre rețelele de distribuție sau instalațiile de utilizare a gazelor naturale montate subteran și conductele care transportă fluide combustibile, depozitele de carburanți, stațiile de distribuție carburanți, stațiile de îmbuteliere GPL se stabilesc conform reglementărilor și prescripțiilor tehnice specifice.

Se interzice montarea subterană a două conducte de gaze naturale pe trasee paralele la o distanță, măsurată în proiecție orizontală de la generatoarea exterioară a conductelor, mai mică de 0,5m; se recomandă ca distanța între conducte să fie mai mare decât $1,5 \cdot (D1 + D2)$, unde D1 și D2 reprezintă diametrele exterioare ale conductelor respective. În cazul paralelismului conductelor de gaze, conducta de presiune mai mică se pozează spre clădiri.

Se interzice montarea rețelelor de distribuție și a instalațiilor de utilizare din polietilenă în soluri saturate cu produse petroliere sau solvenți agresivi pentru acestea.

Este interzisă montarea rețelelor de distribuție și instalațiilor de utilizare a gazelor naturale, indiferent de modul de pozare:

- în terenuri susceptibile la tasări, alunecări, erodări;
- sub construcții de orice categorie;
- în tunele și galerii;
- în canale de orice categorie având comunicație directă cu clădiri;
- la nivel inferior fundației clădirilor învecinate, situate la distanțe de până la 2m;

Se interzice montarea rețelelor de distribuție și instalațiilor de utilizare din polietilenă în zone în care temperatura degajată depășește temperatura pentru care producătorul țevii din polietilenă garantează funcționarea în condiții de securitate. Dacă nu se pot evita zonele descrise mai sus se intercalează un tronson de conductă din oțel.

În localități rețelele de distribuție se montează numai în domeniul public. Rețelele de distribuție subterane se montează pe trasee mai puțin aglomerate cu instalații subterane. Se evită terenurile cu nivel ridicat al apelor subterane,

cele cu acțiuni puternic corozive și cele cu pericol de alunecare; pentru cazurile deosebite în care nu este posibilă evitarea amplasării în terenurile menționate, se prevăd măsuri speciale de protecție.

Pentru situații de excepție – căi de acces private, soluțiile de alimentare se stabilesc de operatorul sistemului de distribuție, cu acceptul scris al proprietarilor acestora, prin care se acordă operatorului sistemului de distribuție dreptul de uz și servitute pentru rețelele amplasate pe proprietatea lor.

5. Săparea șanțurilor:

Săparea șanțului trebuie făcută în conformitate cu proiectul de execuție, respectându-se traseul din planul de situație trasat pe teren, dimensiunile șanțului, poziția căminelor de vizitare, diferitele indicații suplimentare etc. Adâncimea de pozare a conductelor de distribuție, măsurată de la fața terenului până la generatoarea superioară a conductei va fi de minim 0,90m și respectiv 0,5m la capătul conductei de branșament.

În cazul în care adâncimea minimă de montaj a conductelor nu poate fi respectată, este necesar să se prevadă măsuri de protejare a conductei care să evite deteriorarea acesteia, cu acordul operatorului licențiat de distribuție. Se vor lua în considerare cotele definitive pentru amenajarea terenului în zonele nesistematizate.

Lățimea minimă a șanțului pentru conducte se stabilește în funcție de diametrul conductei:

- pentru $D_n < 100 \text{ mm}$, $l_s = 0,4 \text{ m}$;
- pentru $D_n > 100 \text{ mm}$, $l_s = 0,4 \text{ m} + D_n$;

Pentru terenuri nisipoase, de umplutură, etc. lățimea șanțului va fi stabilită de la caz la caz, avându-se în vedere consolidarea pereților șanțului.

Lățimea desfacerii pavajului pe fiecare latură a șanțului este în funcție de natura acestora:

- pentru pavaje din piatră cubică, bolovani, calupuri, $l_d = 15 \text{ cm}$;
- pentru pavaje din asfalt pe pat de beton, $l_d = 5 \text{ cm}$;

Săparea șanțurilor se face cu puțin timp înainte de montarea conductelor.

Fundul șanțurilor se execută fără denivelări, se curăță de pietre, iar pereții trebuie să fie fără asperități. Fundul șanțului se acoperă cu un strat de 10..15 cm de nisip de granulație 0,3...0,8 mm.

Gropile pentru sudare în punctele de îmbinare a tronsoanelor conductelor se realizează cu următoarele dimensiuni:

- lățimea = lățimea șanțului + 0,6 m
- lungimea = 1,2 m
- adâncimea = 0,6 m sub partea inferioară a conductei

Controlul calității executării șanțului constă în verificarea dimensiunilor șanțului și a gropilor.

6. Pozarea conductelor:

Coborârea conductelor în șanț se va efectua numai după ce toate îmbinările sudate au fost răcite.

La coborârea conductei în șanț se vor utiliza frânhii, chingi sau scânduri. Este interzisă folosirea cablurilor, sârmei, lanțurilor sau altor dispozitive ori corpuri metalice.

La coborârea conductei în șanț se va evita contactul conductei cu pereții șanțului, pentru a nu fi deteriorată conducta. Se va acorda o atenție deosebită la trecerea conductei pe sub sau pe lângă obstacole.

Pentru realizarea unor schimbări de direcție, țevile din polietilenă pot fi curbate fără aport de căldură. Țevile din polietilenă se vor monta pe cât posibil pe mijlocul șanțului.

Pentru protejarea conductelor în timpul unor eventuale lucrări edilitare se va monta deasupra conductei, pe întreaga lungime a acesteia, la circa 25 – 30cm deasupra generatoarei superioare a conductei, o bandă de avertizare de culoare galbenă din materiale plasice cu o lățime de 15 cm și inscripționată « Gaze naturale – Pericol de explozie ».

7. Umplerea șanțurilor:

După executarea excavațiilor în conformitate cu indicațiile proiectului, se recomandă nivelarea fundului șanțului cu un strat de nisip. După pozarea conductei, spațiile libere rămase între tub și perețele șanțului vor fi umplute cu pământ selecționat.

În zonele în care există cele mai bune condiții de prestații tub/economicitate se recomandă păstrarea unei lățimi a fundului gropii egală cu diametrul tubului la care se adaugă 40 cm; de asemenea se va păstra o zonă alăturată de protecție având cel puțin 10 cm de nisip deasupra și sub conductă.

Deasupra stratului superior de nisip se acceptă material fin provenit din săpătură, în straturi tasate, de circa 30 cm grosime.

Pentru o umplere ulterioară a șanțului se poate folosi materialul de recuperare; acesta trebuie să fie bine bătătorit, excluzându-se astfel materialele îmbibate cu apă, tubă, măr etc. Umplerea trebuie efectuată într-o singură direcție și pe cât posibil într-o perioadă mai răcoroasă a zilei.

Umplerea șanțului se va efectua pe zone de 20 – 30m. Se poate lucra simultan pe trei zone consecutive, executându-se în același timp:

- pe zona I umplerea cu material de umplutură până la 50 cm deasupra conductei;
- pe zona II umplerea cu material de umplutură până la 20 cm deasupra conductei;
- pe zona III umplerea cu nisip;

În cazul în care nu există variații de temperatură a mediului ambiant cu mai mult de 5°C într-o perioadă de 8 ore, se poate efectua umplerea șanțului și pe porțiuni mai mari de 30 m.

Umplerea șanțurilor se va face în straturi subțiri cu pământ marunțit și prin compactare după fiecare strat.

Compactarea pământului în spațiile de lângă conductă se va face astfel încât să se evite deteriorarea izolației. Folosirea dispozitivelor mecanice de compactare este admisă numai după realizarea stratului minim de protecție a conductei, care se va stabili în funcție de adâncimea de acționare a utilajului, la gradul de compactare maxim.

În dreptul răsuflătorilor, peste conducta din polietilenă care a fost acoperită pe toată lungimea cu un strat de nisip gros de 10...15 cm, se adaugă un strat de piatră mărunță, gros de 15 cm, peste care se așază calota răsuflătorii.

8. Îmbinarea țevelor, a elementelor de asamblare și montarea armăturilor

Îmbinarea țevelor și a elementelor se asamblare din PE se realizează prin următoarele procedee:

- sudură cap la cap;
- sudură prin electrofuziune;
- îmbinare cu fittinguri mecanice;

Toate îmbinările realizate între țevi și/sau între țevi și elemente de asamblare trebuie să prezinte cel puțin aceeași rezistență cu cea a țevei.

Prelucrarea și îmbinarea țevelor și a elementelor de racordare din polietilenă se pot realiza la o temperatură a mediului ambiant cuprinsă între 0°C și 40°C.

Fiecare dintre sistemele de îmbinare prezentate se realizează cu echipamente speciale pentru tipul de îmbinare respectiv. Sistemele de îmbinare, procedeele și echipamentele utilizate trebuie agrementate în conformitate cu prevederile legale.

Armăturile folosite pot fi din polietilenă sau din oțel. Armăturile din oțel vor avea suprafețele protejate împotriva coroziunii. Armăturile se vor instala, astfel încât să nu supună țeava din PE la sarcini suplimentare datorită acțiunilor sau greutatei proprii.

Armăturile din polietilenă se sudează cu țevile din polietilenă prin unul dintre procedeele prezentate mai sus.

Armăturile din oțel se montează cu flanșe și cu racorduri din polietilenă. Armăturile din oțel prevăzute cu flanșe se vor racorda la țevile din polietilenă prin sistemul de trecere de la polietilenă la metal cu flanșe și adaptor de flanșe. Armăturile din oțel, prevăzute cu racorduri din polietilenă se vor suda cu țevile din polietilenă prin unul din procedeele prezentate mai sus.

Fittingurile din PE 100 pot fi utilizate la îmbinarea conductelor din PE100 și PE80, cu condiția respectării regimurilor de sudare recomandate de producătorii fittingurilor și a țevelor.

Fittingurile din PE 80 pot fi utilizate doar la îmbinarea conductelor din PE 80.

Robinetele din polietilenă se montează îngropat cu tijă de acționare da la suprafața solului.

Controlul calității sudurilor pentru conducte din polietilenă se face vizual și, după caz, prin metode nedistructive, conform prevederilor proiectului de execuție a lucrărilor.

Nu se admit nici un fel de intervenții pentru corectarea oricăror tipuri de îmbinări.

Proceduri de îmbinare

Producătorul echipamentului de sudare stabilește parametrii de sudare necesari producerii unei îmbinări solide, funcție de diferitele piese ce sunt îmbinate și de condițiile de mediu.

Se va avea grijă să se preîntâmpine atât supraîncălzirea cât și subîncălzirea materialului. Se vor cere producătorilor de conducte și fittinguri recomandări speciale. Toate activitățile de sudare vor înceta pe timpul ninsorilor, ploilor și condițiilor de vânt puternic.

Executantul se va îngriji ca la finalul lucrărilor să atașeze la Cartea Tehnică toate protocoalele de sudură.

ÎMBINAREA PRIN SUDURĂ CAP LA CAP

Descrierea procedurii

Aparatele folosite la sudurile cap la cap vor fi agrementate tehnic în România de organisme abilitate.

Sudarea cap la cap a conductelor din polietilenă, constă în utilizarea unui element încălzitor, pentru aducerea capetelor pieselor de asamblat la temperatura de sudare, punerea lor în contact sub o presiune prescrisă de tehnologia procedurii, menținerea acestei presiuni pe durata necesară sudării, îndepărtarea elementelor de menținere a presiunii și răcirea sudurii.

Echipamentul de sudare conține următoarele elemente:

- mașina de sudat;
- pompa hidraulică (pneumatică);
- dispozitivul de prelucrat capetele țevii;
- elementul încălzitor;
- aparatele pentru măsurarea presiunii și temperaturii de sudare;
- accesorii (role de ghidare a țevii, lichide și materiale textile pentru curățarea țevii și a elementului încălzitor);

Graficele de sudare sunt stabilite de producătorii de teavă și de cei de aparate de sudare.

Diagrama de sudare specifică acestui procedeu este prezentată în Fig. 1.

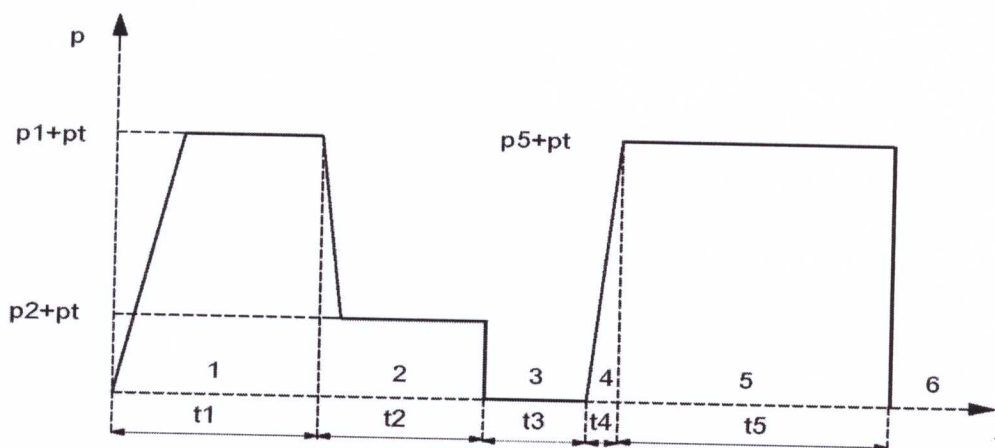


Fig. 1

Fazele sudării:

1. – apropierea de elementul încălzitor și preîncălzire;
2. – încălzire;
3. – îndepărtarea elementului încălzitor;
4. – apropierea capetelor țevii și realizarea presiunii de sudare;
5. – sudarea;
6. – răcire;

t1 – timpul de preîncălzire;

p1 – presiunea de contact necesară pentru preîncălzire,

pt – presiunea de compensare a forțelor axiale (tragerea țevii și frecările din aparatul de sudare)

t2 – timpul de încălzire;

p2 – presiunea minimă de contact între țevi și elementul încălzitor;

t3 – timpul de îndepărtare a elementului încălzitor;

t4 – timpul de apropiere a capetelor de teavă și de ridicare a presiunii până la valoarea presiunii de sudare;

t5 – timpul de sudare;

p5 – presiunea de sudare;

t6 – timpul de răcire;

t1 este timpul în care pe țeava aflată în contact cu termoelementul, apare o ramforsare a cărei dimensiuni este recomandată de fabricantul aparatului de sudare și este de circa 1-2mm.

t2, t3, t4, t5, t6, p1, p2, p5 sunt parametri stabiliți de către producătorul aparatelor de sudare, în funcție de caracteristicile fizice și geometrice ale țevii.

Zona unde se va executa operația de sudare se va proteja de influențe nefavorabile cum ar fi : umiditate ridicată (peste 80 %) sau temperaturi exterioare foarte scăzute sub +5° C prin utilizarea unor metode de preîncălzire a elementelor ce vor fi sudate sau prin folosirea corturilor de protecție.

Dacă se consideră necesar se vor efectua verificări suplimentare prin realizarea unor suduri de probă în condițiile mai sus menționate.

În cazul în care elementele ce urmează a fi sudate au fost supuse unei supraîncălziri datorate expunerii la radiații solare, se va realiza o echilibrare a temperaturii prin acoperirea la timp a locului unde urmează a se efectua operația.

Pentru țevile înfășurate pe colac, înainte de efectuarea sudurii, se va verifica ovalitatea capetelor, iar în cazul în care se constată abateri mari de la circularitate, se vor normaliza capetele de sudat utilizând dispozitive speciale de corectare a ovalității.

Asamblarea elementelor prin sudare cap la cap se poate realiza doar utilizând aparate speciale cu acționare manuală, hidraulică sau pneumatică.

Pregătirea sudurii

Înainte de începerea lucrărilor de sudare, se va controla temperatura elementului de încălzire.

Verificarea temperaturii se efectuează cu ajutorul dispozitivelor de măsurare cu afișaj sau cu ajutorul bastoanelor de temperatură. Măsurătoarea se va efectua pe acea suprafață a elementului încălzitor care vine în contact direct cu piesele de sudat în timpul operației de încălzire. Pentru a asigura instaurarea unui echilibru termic a întregii suprafețe de încălzire, elementul încălzitor va fi folosit cel mai devreme la 10 minute după atingerea temperaturii de sudare.

Suprafața de încălzire a elementului încălzitor se va curăța înainte de folosire cu hârtie velină, pelicula antiadezivă trebuind să fie intactă în zona de lucru. Pentru aparatele de sudat automate sau semiautomate, prevăzute cu panouri de afișaj sau de comandă a procesului de sudare, se vor programa înainte de fiecare operație parametrii sudării, conform specificațiilor din cartea tehnică.

Grosimea nominală ale pereților segmentelor de sudat trebuie să coincidă în zona de îmbinare. Țevile și racordurile se vor alinia axial înaintea fixării în aparatul de sudură. Se va asigura mișcarea axială facilă a segmentului de sudat, utilizându-se dispozitivele cu role sau suspensii pendulare.

Suprafețele de îmbinat se vor așchia înaintea sudării cu o sculă așchietoare curată și degresată, în vederea obținerii unor suprafețe de sudare curate și paralele. De preferință, așchieria se va executa simultan pe ambele suprafețe, utilizându-se un cuțit așchietor cu două fețe antrenat de un motor electric (în general aceste dispozitive sunt livrate de producătorul mașinii de sudat).

Lățimea admisibilă a interstițiului (abaterea de la paralelism) dintre suprafețele de sudat, măsurată sub presiunea de aliniere, va fi de 0,5 mm pentru țevi cu diametrul mai mic de 355 mm și de 1, 0mm la țevi cu diametrul mai mare de 355 mm.

Concomitent cu măsurarea abaterii de la paralelism a suprafețelor de sudat, în aceleași condiții se va verifica și abaterea de la coaxialitate a suprafețelor care nu trebuie să depășească valoarea de $0,1 \times$ grosimea peretelui din interiorul țevii.

Suprafețele de sudat astfel pregătite nu trebuie să fie murdărite sau atinse cu mâna, în caz contrar impunându-se reprelucrarea acestora.

Așchiile căzute în interiorul țevii vor fi îndepărtate cu ajutorul unui cârlig metalic sau unei pensule.

Executarea sudurii

Suprafețele de sudat, curățate conform specificațiilor de mai sus, se aduc la temperatura de sudare cu ajutorul elementului încălzitor. Temperatura acestuia trebuie să fie cuprinsă între $200 - 220^{\circ}\text{C}$.

Suprafețele de sudat se apasă pe elementul încălzitor până când sunt alipite în totalitate de acesta. Alipirea este completă atunci când înălțimea cordonului de sudură format la începerea topirii capetelor de sudat este constantă pe toată circumferința țevii și are valoarea indicată în tabelul 1.

Presiunea aplicată pe perioada alipirii complete a țevelor de sudat de elementul încălzitor va fi de $0,15 \text{ N/mm}^2$.

După alipirea completă a suprafețelor, presiunea de apăsare se va reduce până la o valoare de max. $0,02 \text{ N/mm}^2$, corespunzătoare procesului de încălzire. În timpul încălzirii căldura pătrunde în suprafețele de sudat și le aduce la temperatura de sudare.

După încălzire suprafețele se desprind de pe elementul încălzitor. Acesta se extrage dintre capetele de sudare încălzite, fără ale deteriora sau murdări. Suprafețele de sudat se apropie una de alta în cel mai scurt timp (vezi tabelul 1), în caz contrar putând interveni răcirea lor la valoarea temperaturii de sudare, acest fapt afectând calitatea sudurii.

Suprafețele de sudat trebuie să se întâlnească cu o viteză apropiată de zero, presiunea de îmbinare necesară fiind aplicată pe cât posibil în progresie liniară. Presiunea de îmbinare va avea valoarea de $0,15 \text{ N/mm}^2$, iar timpul de atingere a acestei presiuni pentru diferite grosimi de pereți este prezentat în tabelul 1.

Tabelul 1

Grosimea nominală de perete (mm)	Înălțimea minimă a cordonului la sfârșitul perioadei de alipire la $0,15 \text{ N/mm}^2$ (mm)	Timp de încălzire 10 x gros. perete la max. $0,02 \text{ N/mm}^2$ (s)	Timp max. de Apropiere a pieselor de sudat după încălzire (s)	Timp de formare pres. și îmbinare (s)	Timp minim de răcire la $0,15 \text{ N/mm}^2$ (min.)
Sub 4,5	0,5	45	5	5	6

4,5 – 7	1,0	45 – 70	5 – 6	5 – 6	6 – 10
7 – 12	1,5	70 – 120	6 – 8	6 – 8	10 – 16
12 – 19	2,0	120 – 190	8 – 10	8 – 11	16 – 24
19 – 26	2,5	190 – 260	10 – 12	11 – 14	24 – 32
26 – 37	3,0	260 – 370	12 – 16	14 – 19	32 – 45
37 – 50	3,5	370 – 500	16 – 20	19 – 25	45 – 60
50 – 70	4,0	500 – 700	20 – 25	25 – 35	60 – 80

Răcirea

Presiunea de îmbinare trebuie menținută constantă pe parcursul întregii perioade de răcire. Piese sudate vor fi desprinse de pe dispozitivele aparatului de sudat numai după expirarea perioadei de răcire. Sarcinile mecanice care ar putea apărea la demontarea pieselor de pe aparat înainte de răcirea preliminară pot duce la distrugerea sudurii.

De asemenea, nu se recomandă manipularea pieselor sudate înainte de răcirea completă.

După terminarea procesului de sudare, trebuie să se poată constata în zona îmbinării prezența unui cordon dublu de sudură uniform pe toată circumferința țevii.

Eventuala formă diferită a cordoanelor de sudură sau neuniformitatea acestora poate fi explicată prin comportamentul de curgere diferit al materialelor sudate, prelucrarea necorespunzătoare a capetelor de sudat, nealinierii corectă a pieselor, aplicarea unei presiuni de îmbinare necorespunzătoare etc.

Toate îmbinările ale căror cordoane de sudură se consideră necorespunzătoare, vor fi îndepărtate prin tăiere și se vor face cu respectarea tehnologiei corecte.

Utilizarea procedeului

Datorită productivității mari a procedeului, sudura cap la cap, se poate utiliza în condiții economice foarte bune pentru toată gama de diametre, mai ales prin utilizarea unor echipamente de sudură automatizate.

Sudura cap la cap poate fi considerată un procedeu foarte economic, deoarece se realizează fără material de adaos sau alte piese intermediare de asamblare. Având în vedere însă că posibilitatea de obținere a unor suduri de calitate scăzută, crește invers proporțional cu scăderea grosimii de perete, recomandăm utilizarea acestei tehnologii pentru diametre mai mari sau egale cu 90 mm.

Defecțiuni – Cauze

Utilizarea corectă a echipamentului de sudare și respectarea succesiunii operațiilor premergătoare sudurii propriu-zise duc în general la obținerea unor asamblări corecte și sigure.

Foarte important este de asemenea ca îmbinările să se realizeze între piese care prezintă aceleași caracteristici fizico-mecanice, aceeași densitate a materialului de bază și aceeași grosime de perete. Este recomandabil ca înaintea utilizării unor piese ce provin de la producători diferiți să se efectueze câteva teste relevante de compatibilitate.

Eventualele defecte ale acestui procedeu, sunt generate de insuficienta încălzire a capetelor de lipit, presiunea de sudare insuficientă pentru obținerea unui cordon de sudură corect sau îmbinarea unor materiale cu caracteristici diferite.

Defecțiunile procesului se pot aprecia și cu ochiul liber la terminarea sudurii, însă înlocuirea unei suduri defecte nu implică cheltuieli semnificative, îndepărtarea sudurii incorecte realizându-se prin tăierea ei și reluarea procesului de sudare.

În figurile 2 și 3 sunt prezentate aspectele defectelor ce pot apărea în timpul procesului și cauzele lor.



a. Sudura corecta



b. Sudura gresita - suprafete de sudare neparalele



c. Sudura gresita - lipsa de coaxialitate a pieselor



d. Sudura gresita - presiune de sudura neuniform repartizata

Fig. 2

Controlul calitatii sudurii

Se execută conform procedurilor impuse de producătorul aparatului de sudare. Criteriile de verificare vizuală a sudurii:

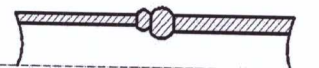
- diametrul suprafeței de contact să fie cel puțin egal cu diametrul țevii
- decalajul între generatoarele țevelor sudate să nu depășească 5% din grosimea peretelui țevii;
- diferența de lățime a celor două capete ranforsate ale țevelor (ΔS) va fi în următoarele limite: -
 țeavă/țeavă : $\Delta S < 0,1 \times B$
 - țeavă/fiting : $\Delta S < 0,2 \times B$
 - fitting/fiting : $\Delta S < 0,2 \times B$
 B - reprezintă lățimea cordonului de sudură



a. Sudura gresita - presiune de sudare prea mica



b. Sudura gresita - presiune de sudare prea mare



c. Sudura gresita - grosime de perete diferita

Fig.3

ÎMBINAREA PRIN ELECTROFUZIUNE

Descrierea procedeului

Aparatele folosite pentru electrofuziune vor fi agrementate tehnic în România de organisme abilitate. Acest procedeu va fi folosit pentru îmbinarea țevelor cu diametre mai mici de 90 mm și la diametre mai mari de 90 mm pentru realizarea sudurilor de poziție.

Îmbinarea prin electrofuziune a conductelor din polietilenă, se realizează prin utilizarea unor elemente de îmbinare speciale, numite fittinguri de electrofuziune.

Aceste fittinguri sunt confecționate din același material de bază ce intră în componența țevelor de polietilenă și au inserate în zona suprafeței de îmbinare o rezistență electrică. Introducerea unei tensiuni la bornele rezistenței, generează un fenomen termic de topire a stratului superficial al materialului de îmbinat și declanșează procesul de lipire.

Suprafețele de sudat sunt: exteriorul țevei, respectiv interiorul fittingului electrosudabil, care are înglobată în structura sa, aproape de suprafața interioară, rezistența electrică.

Procedeu este complet automatizat, etapele desfășurării fiind următoarele:

- se introduc cele două capete de sudat ale țevei în piesa de electrosudare, sau se așază piesa de electrosudare pe suprafața țevei;

- se cuplează legăturile electrice ale aparatului și ale electrofitingului;
- se programează parametrii procesului în memoria aparatului de sudat;
- se pornește procesul de sudare;

Prin punerea sub tensiune a rezistenței electrofitingului se realizează încălzirea țevei și are loc o dilatare a materialului (controlată), care dezvoltă presiunea necesară sudurii. Se pot suda prin electrofuziune doar materiale de același tip. Indicele de fluiditate al electrofitingurilor este cuprins între 0,7 – 1,3 g/min. și permite sudarea cu țevi și fittinguri care au un indice de fluiditate cuprins între 0,4 – 1,3 g/min.

Această caracteristică trebuie avută în vedere la utilizarea diferitelor tipuri de electrofitinguri, pentru toată gama de țevi de polietilenă PE 100 SR – ISO 4437.

În cazul în care se constată neîncadrarea pieselor în limitele de fluiditate prescrise, se va proceda la înlocuirea, din cadrul cuplului „electrofiting – țeavă”, a componentei necorespunzătoare.

Procedeu fiind complet automatizat, iar introducerea datelor privind parametrii sudurii, în memoria mașinii de sudat realizându-se prin cititorul codului de bare de pe corpul electrofitingului sau prin cartela magnetică, tipul țevei care se va folosi va fi ales conform cu specificațiile electrofitingului utilizat.

Fittingurile din PE100 se utilizează numai pe conducte din PE100.

Echipamentul de sudare se compune din:

- aparat de sudură;
- accesorii pentru curățarea țevei;
- dispozitive pentru prindere și poziționare;

Operațiile efectuate pentru realizarea sudurii prin electrofuziune sunt:

- curățarea țevei în zona ce urmează a intra în contact cu mufa sau șaua electrosudabilă;
- verificarea lungimii de fixare a țevelor în manșon;
- alinierea țevelor și a mufei în dispozitivul aparatului de sudare;
- alimentarea cu energie electrică și sudarea propriu-zisă;

Pregătirea sudurii

Țeava se va tăia la dimensiunea necesară pentru aplicarea electrofitingului. Țeava se taie perpendicular față de axa țevei. Dacă țeava nu a fost tăiată perpendicular, este posibil ca rezistența de încălzire din fitting să nu fie acoperită complet de țeavă, astfel producându-se supraîncălziri, topiri necontrolate sau autoinflamări.

Se măsoară porțiunea de sudat. În cazul fittingurilor, în general, porțiunea de sudat este adâncimea de introducerii a țevei în fitting, deci măsura dintre cantul fittingului și opritorul interior. În cazul mufelor porțiunea de sudat este egală cu jumătate din lungimea fittingului. În cazul teurilor de branșament, fittingurilor ci șa, porțiunea de sudat este suprafața conductei acoperită cu șaua teului.

Porțiunea de sudat se marchează pe țeavă cu un crion marcator permanent.

Capătul țevei sau țeava (în cazul fittingurilor cu șa) se va curăța de stratul de oxid, prin răzuire, pe o lungime mai mare decât lungimea care intră în electrofiting sau pe porțiunea pe care se va așeza electrofitingul. Se recomandă curățarea pe o porțiune mai mare, pentru a se putea efectua o verificare ulterioară, în ce privește corecta îmbinare a pieselor.

Suprafața răzuită se va degresa cu ajutorul unui șervet special curat, impregnat cu alcool izopropilic sau similar.

Se va desface electrofitingul din ambalaj, fără a se atinge suprafața sa de sudare. În cazul în care, accidental, suprafața de sudare a fost atinsă cu mâna sau a venit în contact cu apă sau grăsimi, se va degresa prin același procedeu aplicat la suprafața de sudare a țevei.

Capătul țevei, răzuit și degresat, se introduce în interiorul electrofitingului (sau se fixează electrofitingul pe suprafața de sudare a țevei). Piese astfel montate se asigură împotriva deplasării, prin dispozitive corespunzătoare.

Se montează racordurile electrice între aparat și electrofiting.

Se citește codul de bare, sau se folosește cartela magnetică pentru a introduce în memoria aparatului de sudat parametrii sudării.

Sudarea

Operațiunile pregătitoare fiind executate, se manipulează aparatul de sudură, conform instrucțiunilor din cartea tehnică, în vederea executării operației de sudare.

După expirarea timpului de desfășurare a procesului (sfârșitul procesului de sudare fiind semnalat de aparatul de sudare prin semnal acustic sau optic), se va efectua controlul vizual al sudurii, prin observarea zonelor speciale de topire sau a indicatoarelor de terminare a sudurii, de pe suprafața fittingului electrosudabil.

Proba de presiune se poate efectua, de regulă la o oră de la terminarea ultimei suduri de pe tronsonul asamblat. Este interzisă perforarea teurilor de branșament mai repede de o oră de la terminarea sudurii teului de branșament pe conductă.

Utilizarea procedeului

Îmbinarea prin electrofuziune este un procedeu relativ costisitor, datorită prețului ridicat al elementelor de asamblare, dar este recunoscut faptul că asigură cea mai mare precizie de realizare a unei asamblări în tehnica materialelor din polietilenă.

Precizia mare de îmbinare rezultă din faptul că procedeul este complet automatizat, ponderea factorului uman în procesul de asamblare fiind foarte scăzută. De asemenea, alinierea precisă a pieselor de asamblat, controlul de-a lungul întregului proces al presiunii de sudare, prevăzut prin construcția fittingurilor și diagnosticarea automată a eventualelor defecte, cu ajutorul aparatului de sudat, sunt argumente ce pledează în favoarea utilizării pe scară largă a acestei tehnologii.

Având în vedere cele prezentate, rezultă faptul că prin asigurarea preciziei de asamblare, procedeul este recomandat mai ales la îmbinări de diametre mici, la care utilizarea altor tehnici, mai puțin precise, poate duce la creșterea gradului de susceptibilitate a asamblării.

Diametrele pentru care, datorită grosimii de perete reduse, se recomandă utilizarea exclusivă a acestui procedeu sunt cele mai mici sau egale cu 50 mm.

Procedeul oferă avantaje deosebite și pentru realizarea branșamentelor, a extinderilor de rețele existente și a ramificațiilor executate pe aceleași tipuri de rețele, deoarece, spre deosebire de sudura cap la cap, nu necesită deplasări ale pieselor de sudat în vederea realizării alinierii acestora.

Defecțiuni – Cauze

Utilizarea corectă a echipamentului de sudare și respectarea succesiunii operațiilor premergătoare sudurii propriu-zise, duc la obținerea unor asamblări corecte și sigure. Foarte important este de asemenea ca îmbinările să se realizeze între piese care prezintă aceleași caracteristici fizico-mecanice: aceeași densitate a materialului de bază și aceeași grosime de perete.

Este recomandabil ca înaintea utilizării unor piese ce provin de la producători diferiți, să se efectueze câteva teste relevante de compatibilitate.

Eventualele defecte ale acestui procedeu, sunt generate de incorectă aplicare a instrucțiunilor pentru operațiile premergătoare sudurii sau îmbinarea unor materiale cu caracteristici diferite.

În figura 4 sunt prezentate aspectele defectelor ce pot apărea în timpul procesului și cauzele lor.

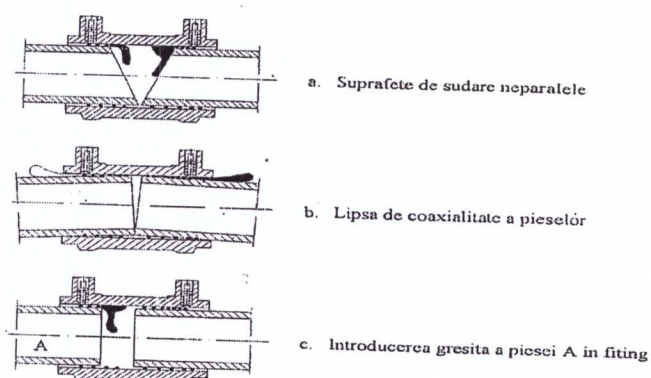


Fig.4

Controlul de calitate a îmbinării sudate prin electrofuziune

Se execută conform instrucțiunilor furnizorilor de aparate de sudare și a celor de mufe electrosudabile.
Se va verifica vizual alinierea pieselor (țeavă – mufă).
Eventualele scurgeri de material constatate în urma unor controale vizuale conduc la respingerea ca necorespunzătoare a îmbinării sudate

Inspecțiile

Examinările nedistructive ale îmbinărilor sudate din PE se vor efectua obligatoriu numai de Laboratorul de Examinări Nedistructive din cadrul E.ON GAZ DISTRIBUȚIE după următoarele reguli:

- examinările nedistructive ale îmbinărilor sudate sunt obligatorii la rețelele și instalațiile din PE;
 - toate îmbinările sudate pe conductele de distribuție la poziție se verifică prin examinări nedistructive;
 - la celelalte tipuri de îmbinări sudate examinările sudate se efectuează în procentaj de minim 25% din numărul total de îmbinări sudate pe diametre de tronson aferente proiectului executate de același sudor;
- Dacă în urma verificărilor nedistructive efectuate în proporție de 25% pe lucrare, sudorul care a efectuat sudurile a fost înlocuit cu altul (autorizat), din diverse motive, se va solicita verificarea nedistructivă pentru sudurile realizate de acesta, în procent minim de 25%;
- la identificarea unui defect, examinările se dublează (50% din numărul total de suduri); la identificarea următorului defect (în cele 50%), se vor verifica toate îmbinările sudate (100%) rămase de efectuat, iar în caz excepțional se vor dezgropa și verifica și cele îngropate până la momentul respectiv;
 - toate îmbinările sudate identificate neconforme , se vor decupa de către executant, astfel: sudura va fi tăiată complet. Aceasta va fi refăcută și supusă examinării nedistructive. Tăieturile, la conductele din PE, se efectuează la o distanță de cel puțin 10 cm de o parte și de alta a cordonului de sudură cu defect;
 - cupoanele tăiate se vor păstra la managerul de proiect și se vor preda cu prima ocazie personalului laboratorului;
 - solicitarea pentru examinările nedistructive se efectuează cu minim 3 zile înainte, întotdeauna în scris, de managerul de proiect, astfel se vor indica:
 - lungimea, diametrul, materialul tronsoanelor aferente proiectului,
 - nr. de proiect, denumire proiect, localitate, stradă;
 - nr. aproximativ de îmbinări sudate efectuate pe diametre;
 - numele prenumele sudorului, reprezentantului societății,
 - nr. de telefon pentru contact;
 - numele executantului;
 - perioada calendaristică în care se solicită efectuarea examinărilor nedistructive.

La începerea lucrărilor , E.ON GAZ DISTRIBUȚIE își rezervă dreptul de a solicita probe de lucru sub observație, sudurilor începători sau acelora la care li s-au depistat suduri defecte sau neconformități în derularea procesului de realizare a sudurii, în urma examinărilor nedistructive realizate pe alte lucrări similare desfășurate pentru E.ON GAZ DISTRIBUȚIE.

9. Marcarea traseelor

Pentru determinarea traseului conductelor se va utiliza un fir metalic însoțitor.

Conductele și branșamentele din polietilenă sunt însoțite pe întreg traseul de un fir trasor de cupru cu secțiunea minimă de 1,5 mm², cu izolație corespunzătoare unei tensiuni de străpungere minimă de 5 kV. Firul trasor se fixează de-a lungul generatoarei superioare a conductei din polietilenă, la distanțe de maxim 4m, cu bandă adezivă. Prin firul trasor monta de-a lungul conductei se pot transmite semnale electrice cu ajutorul cărora se poate determina cu precizie amplasarea conductei și integritatea acestuia.

La montarea firului trasor se au în vedere normele specifice executării subterane a rețelelor electrice.

Fiecare îmbinare a firului trasor se execută conform tehnologiei elaborată sau aprobată de operatorul licențiat de distribuție.

Conductele de polietilenă pot fi însoțite pe traseu în scopul identificării și de alte sisteme de semnalizare / detecție atestate / agrementate tehnic.

Marcarea rețelelor de distribuție subterane se realizează de către executant prin inscripții pe plăcuțe amplasate pe construcții, pe stâlpi sau pe alte repere fixe din vecinătate; distanța dintre plăcuțele inscripționate nu va fi mai mare de 30 m.

Pe plăcuțe / borne se specifică următoarele caracteristici: regimul de presiune, materialul tubular, distanța măsurată pe orizontală între axul conductei și plăcuță / bornă și adâncimea de pozare a conductei.

10. Verificări, probe și punerea în funcțiune

Verificări înainte de montaj

Înainte de începerea montajului conductelor, se va efectua o verificare a aspectului țevelor și elementelor de asamblare, pentru a fi eliminate cele care prezintă defecte cum ar fi, zgârieturi, bavuri, umflături, goluri de materiale sau incluziuni, pe suprafețele exterioare și interioare.

Tot înainte de punerea în operă, se va efectua o verificare în ceea ce privește corespondența materialelor cu prevederile din proiect (diametre nominale, grosimi de perete, tipul de materiale, corespondența dintre caracteristicile elementelor de îmbinare și ale țevelor etc.).

Verificări în timpul montajului

În timpul execuției tronsoanelor conductelor, se vor executa următoarele verificări:

- verificarea corectei funcționări a dispozitivelor de sudare;
- verificarea calității sudurilor efectuate, din punctul de vedere al aspectului exterior. În cazul sudurilor prin electrofuziune, acestea nu trebuie să prezinte scurgeri de materiale la nivelul îmbinării dintre fitting și țeavă, după încheierea procesului de sudare piesele nu trebuie să prezinte deformări iar poziția relativă fitting – țeavă, nu trebuie să se modifice după răcirea elementelor (abateri de la rectilinitate, răsucire, etc.) Pentru sudura cap la cap, se va verifica aspectul cordoanelor de sudură, ce nu trebuie să prezinte neuniformități pe circumferință sau inegalități.
- verificarea condițiilor de realizare a șanțurilor;
- verificarea respectării distanțelor minime de amplasare și a adâncimii de montaj;
- verificarea modului de pozare a conductelor;
- verificarea modului de umplere a șanțurilor;
- verificarea realizării marcării traseului;

Probe

Verificările de rezistență și etanșeitate la presiune a sistemului de distribuție și a instalațiilor de utilizare se efectuează de către executant pe parcursul realizării lucrărilor.

Probele de rezistență și etanșeitate la presiune a sistemului de distribuție și a instalațiilor de utilizare se efectuează de către executant, în prezenta delegatului operatorului de distribuție, la terminarea lucrărilor în vederea recepției.

Verificările și probele de rezistență și etanșeitate la presiune se efectuează cu aer comprimat.

Efectuarea verificărilor și probelor de rezistență și etanșeitate la presiune a rețelelor de distribuție și instalațiilor de utilizare din polietilenă se efectuează după răcirea, la nivelul temperaturii exterioare, a ultimei suduri efectuate pe tronsonul respectiv.

Verificarea se efectuează pe tronsoane de până la 500 m și se consideră corespunzătoare dacă presiunea se menține constantă timp de minim 4 ore.

Proba se efectuează pe conductele terminate și se consideră corespunzătoare dacă presiunea se menține constantă timp de 24 de ore.

Probele de presiune se vor efectua în conformitate cu prevederile din Normativ, cu următoarele precizări:

- proba preliminară se efectuează cu aer la presiunea de 1 bar, timp de 1 oră, după pozarea conductelor în șanț;
- proba de rezistență se va efectua cu aer, la o presiune de $1,5 \times P_s$ (presiunea de serviciu), dar nu mai mică de 1 bar;
- proba de etanșeitate se va efectua cu aer la o presiune egală cu P_s , dar nu mai mică de 1 bar;

Pentru branșamente se vor efectua probe de presiune individuale după cum urmează:

- proba preliminară se efectuează cu aer la presiunea de 1 bar, timp de 10 minute, după pozarea conductelor în șanț, înainte de perforarea teului de branșament și constă în verificarea tuturor îmbinărilor cu spumă;
- proba de rezistență se va efectua cu aer, la o presiune de $1,5 \times P_s$ (presiune de serviciu), dar nu mai mică de 1 bar, după perforarea teului de branșament;

În timpul încercărilor, nu se admit pierderi de presiune. Condițiile de încercare și rezultatele obținute se vor consemna într-un proces verbal de recepție.

La efectuarea probelor de rezistență și etanșeitate, aparatele de bază pentru măsurarea presiunii și temperaturii sunt de tipul cu înregistrare continuă, cu verificarea metrologică în termen de valabilitate. Clasa de exactitate a aparatelor de măsură trebuie să fie de minimum 1,5. Pe lângă aparatele de bază se montează în paralel aparate de control indicatoare de presiune și temperatură, având aceeași clasă de exactitate cu cea a aparatelor de bază. Înregistrarea parametrilor de presiune și temperatură pe diagramă sau pe protocolul tipărit dat de echipamentul electronic, constituie dovada probelor de rezistență și de etanșeitate.

La efectuarea probelor de rezistență și etanșeitate pentru branșamente și instalații de utilizare nu este necesară utilizarea aparatelor de măsurare cu înregistrare continuă a presiunii și a temperaturii.

La probele de presiune se va proceda în mod obligatoriu la filtrarea aerului de eventualele impurități uleioase, acțiune auleiului sau a eventualelor urme de hidrocarburi lichide fiind dăunătoare conductelor de polietilenă.

După terminarea probei, aerul va fi refulat din conducte pe la capătul opus celei de umplere.

Probele de presiune se vor efectua la temperatura ambiantă, iar presiunea aplicată trebuie să fie stabilizată înainte de începerea probei.

Factorii care pot influența rezultatele probelor de presiune sunt:

- lungimea tronsonului de încercare;
- diametrul conductei;
- variația temperaturii în timpul probei;
- nivelul presiunii de încercare
- viteza punerii sub presiune.

Datorită numărului mare de variabile, derularea procedurilor de încercare trebuie să respecte metodologia corectă, iar interpretarea rezultatelor să se efectueze într-un mod corespunzător.

Este interzisă remediarea defectelor la conducte și bransamente în timpul efectuării probelor.

La apariția unor defecte, încercările se vor întrerupe, iar proba de presiune se va efectua în prezența delegatului furnizorului de gaze naturale care va fi chemat numai în cazul în care sudurile au fost admise la controlul prin gamagrafiere.

În timpul verificărilor și probelor nu se admit pierderi de presiune.

Punerea în funcțiune

Recepția tehnică și punerea în funcțiune a lucrărilor din cadrul sistemelor de alimentare cu gaze naturale se face de operatorul licențiat al sistemului de distribuție, prin specialiști delegați la cererea instalatorului autorizat al executantului.

Operațiile tehnice necesare pentru recepție și punere în funcțiune a noilor instalații se fac de executant, prin instalatorul autorizat, în prezența:

- delegatului operatorului licențiat al sistemului de distribuție, pentru conductele de distribuție, bransamente, stații și posturi de reglare;
- delegatului operatorului licențiat al sistemului de distribuție și al beneficiarului, pentru instalațiile de utilizare..

Înainte de punerea în funcțiune a rețelelor de distribuție și a instalațiilor de utilizare, se face refularea aerului:

- prin capătul opus punctului de racordare, la conductele de distribuție în funcțiune;
- prin robinetele montate în amonte de regatoare, la bransamente și posturi de reglare;
- prin refulator sau prin robinetele manometrului de pe colectorul de ieșire din stație, la bransamentele cu stații de reglare sau reglare-masurare, când acestea nu sunt prevăzute cu refulator;
- prin robinetele aparatelor consumatoare de combustibili gazoși și a unui racord flexibil scos în exteriorul clădirii prin ferestrele încăperilor, la instalațiile de utilizare.

Pentru lucrările aferente sistemului de distribuție înainte de punerea în funcțiune, investitorul predă operatorului sistemului de distribuție cartea tehnică a construcției.

Punerea în funcțiune se face pe baza procesului-verbal de recepție tehnică, după încheierea contractului de furnizare a gazelor naturale.

Îmbinările care s-au executat după proba de presiune, pentru cuplarea noilor instalații la cele în funcțiune, se verifică la presiune din conductă sau din instalație.

11. Fișa tehnică de securitate și sănătate în muncă

În toate etapele de proiectare și executare a sistemului de alimentare cu gaze naturale, indiferent de presiune, se respectă cerințele esențiale referitoare la protecția, siguranța și igiena muncii.

În proiecte se includ prevederile actelor normative care să permită executarea și exploatarea sistemului de distribuție gaze naturale în condiții de deplină siguranță și sănătate, pe de o parte pentru personalul de execuție iar pe de altă parte pentru personalul de exploatare.

Toate lucrările de execuție și exploatare a sistemelor de distribuție gaze naturale se vor executa cu respectarea prevederilor din:

- Legea Securității și Sănătății în Muncă nr. 319/2006
- HG nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a LSSM nr. 319/2006
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Ordinul MMSSF nr. 242/2007 pentru aprobarea Regulamentului privind formarea specifică a coordonatorilor în materie de securitate și sănătate în muncă
- Hotărârea 601/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă
- HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă
- HG nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă

- HG nr. 1146 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucratori a echipamentelor de muncă
 - HG nr. 1876/22.1.2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații
 - HG nr. 493/12.04.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile provocate de zgomot
 - HG nr. 1048/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucratori a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
 - HG nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare
 - HG nr. 1218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici
 - HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
 - Instrucțiuni de Protecția Muncii Specifice Activității de Distribuție a Gazelor Naturale
 - Instrucțiuni-cadru de securitate și sănătate în muncă pentru lucrul în spații închise - INCDPM București
 - Instrucțiuni-cadru de securitate și sănătate în muncă pentru activitatea de manipulare, transport și depozitarea manuală a maselor - INCDPM București
 - Instrucțiuni cadru de securitate și sănătate în muncă pentru fabricarea, transportul și utilizarea acetilenei - INCDPM București
 - Instrucțiuni-cadru de securitate și sănătate în muncă pentru fabricarea, stocarea, transportul și utilizarea oxigenului și azotului - INCDPM București
 - Instrucțiuni-cadru de securitate și sănătate în muncă pentru activități desfășurate în cadrul șantiierelor de construcții civile și industriale - INCDPM București
 - HG nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață
 - HG nr. 119/2004 privind stabilirea condițiilor pentru introducerea pe piață a mașinilor industriale
 - HG nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor
 - Norme tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale/2008
- În toate etapele de proiectare, executare și exploatare a sistemului de alimentare cu gaze naturale se respectă prevederile legale referitoare la prevenirea accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale, precum și cele legate de protecția consumatorilor.
- La executarea lucrărilor se va folosi numai personal instruit și, în cazul coordonatorilor de activități, autorizat, cu instruire profesională corespunzătoare, cu aptitudini, experiență și capacitate fizică și neuropsihică normală.
- În documentațiile tehnice de execuție a lucrărilor se includ recomandări cu privire la prevederile actelor normative care permit executarea și exploatarea sistemului de distribuție în condiții de deplină securitate și sănătate, pe de o parte pentru personalul de execuție, iar pe de altă parte pentru personalul de exploatare.
- Conducătorii locurilor de muncă / coordonatorii de activități au obligația să realizeze următoarele:
- asigurarea elaborării planului de prevenire și protecție;
 - instruirea personalului la fazele și intervalele stabilite prin legislația în vigoare, precum pentru lucrări periculoase în funcție de complexitatea activităților efectuate, întocmirea și semnarea cu personalul instruit a documentelor doveditoare;
 - verificarea în teren a implementării planului de securitate și sănătate în muncă;
 - a se asigura ca toate activitățile sunt executate adecvat și potențialele riscuri sunt evaluate și controlate;
 - a se asigura ca zona de muncă și sistemul de lucru sunt menținute în condiții de siguranță și fără riscuri de sănătate;
 - dotarea cu echipament individual de protecție și de lucru corespunzător sarcinilor de muncă și riscurilor profesionale la care pot fi expuși lucrătorii;
 - acordarea, după caz, a alimentației de protecție și a materialelor igienico-sanitare pentru prevenirea îmbolnăvirilor profesionale;
 - verificarea stării utilajelor, agregatelor, aparatelor și sculelor cu care se lucrează și înlocuirea sau repararea celor care prezintă defecțiuni;
 - luarea de măsuri organizatorice de securitate și sănătate în muncă, specifice lucrărilor de gaze naturale, ca: formarea și componenta echipelor de lucru, anunțarea consumatorilor afectați de lucrările în sistemele de alimentare cu gaze naturale la închiderea și deschiderea gazelor, lucrul pe conducte sub presiune, manipularea recipientelor sub presiune;
 - înștiințarea vizitatorilor de orice pericole posibile în zona de lucru;
- Personalul de execuție are următoarele obligații:

- sa participe la toate instructajele în conformitate cu legislatia în vigoare;
 - sa se îngrijeasca atat de propria protectie, cat si de cea a persoanelor care pot fi afectate de actiunile sau omisiunile activitatii sale la locul de munca;
 - sa poarte echipamentul de lucru si de protectie la locul de munca si sa îl întretina în stare de curatenie;
 - sa nu utilizeze scule, aparate si echipamente defecte;
 - sa raporteze orice accident sau paguba produsa asupra echipamentelor de munca sau proprietatilor din zona de lucru;
 - sa aplice în activitatea sa prevederile normelor de care a luat cunostinta în cadrul instruirilor, precum si orice alte masuri necesare pentru evitarea accidentelor;
- Principalele masuri obligatorii la executarea lucrarilor/ interventia pentru remedierea defectelor / reparatii curente si / sau capitale în sistemul de alimentare cu gaze naturale sunt:
- transportul tevilor spre santiere sau domiciliul consumatorului se va face numai cu mijloace de transport apte pentru aceasta operatiune;
 - încarcarea si descarcarea tevilor se face cu utilaje de ridicat ori pe planuri inclinate sau manual prin purtare directa, astfel încât sa se evite pericolul de lovire, ranire sau electrocutare a persoanelor care efectueaza operatiile respective;
 - nu este permisă staționarea muncitorilor sub conducte, în fața planurilor înclinate pe care se descarcă conducte sau sub casele cu bitum topit;
 - în timpul transportului sau manipularii buteliilor de oxigen sau de acetilena se iau toate masurile pentru împiedicarea caderii sau lovirii acestora, fiind interzisa deplasarea prin rostogolire a acestora;
 - buteliile sunt purtate de doi lucratori sau deplasate pe carucioare speciale;
 - nu este permisa asezarea buteliilor de oxigen si acetilena în bataia razelor de soare sau în locuri cu temperaturi ridicate;
 - manipularea buteliilor cu oxigen se face numai de lucratori care au mâinile, hainele si instrumentele de lucru curate, lipsite de urme de materii grase;
 - la executia lucrarilor de sapatura se va acorda atentie deosebita pentru evitarea deteriorarii retelelor altor tipuri de utilitati (energie electrica, apa si canalizare, telefonie etc.).
 - folosirea generatoarelor de acetilenă este permisă numai dacă acestea au supapa hidraulică de siguranță în bună stare de funcționare, umplută cu apă la nivelul necesar;
 - de la începerea săpăturilor și până la terminarea completă a lucrărilor se utilizează semnalizatoare de zi și de noapte, iar unde este cazul circulația este dirijată de o persoană instruită în acest scop.
- În timpul lucrului, lucratorii utilizeaza echipament de protectie adecvat pentru a evita contactul cu substantele utilizate pentru curatirea conductelor si fittingurilor.
- Manevrele necesare exploatarei în conditii de siguranta a instalatiilor de gaze naturale se efectueaza numai de personalul instruit în acest scop.
- Prelucrarea materialelor din polietilena se executa numai în spatii aerisite, pentru eliminarea noxelor rezultate la efectuarea sudurilor.
- În toate situatiile care necesita interventii la conductele din polietilena în functiune, se iau masuri de protectie a personalului operator împotriva accidentelor cauzate de aparitia sarcinilor electrostatice.
- Dupa deschiderea santului, înainte de accesul la conductele defecte, se iau masuri de legare la pamânt a conductei si a tuturor sculelor si aparatelor de sudare si masuri de echipare a personalului operator cu echipament specific.
- Legarea la pamânt a conductelor din PE se efectueaza prin înfasurarea acestora cu banda textila îmbibata în solutie de apa si sapun, legata la tarusi metalici introdusi în pamânt în zona de desfasurare a lucrarilor de reparatii.
- Pe toata durata interventiei asupra conductelor din polietilena, personalul operator utilizeaza manusi de protectie din cauciuc.
- La desfasurarea activitatii si executia lucrarilor in incinta agentilor economici cu norme proprii interne in domeniul securitatii si sanatatii in munca, se va tine cont de continutul si specificul acestor reglementari.
- Pentru lucrarile in santiere temporare sau mobile, se va asigura elaborarea si implementarea Planului de securitate si sanatare conform preverilor HG nr. 300/2006 si se vor respecta masurile tehnice, organizatorice igienico-sanitare si de alta natura stabilite in raport cu factorii de risc identificati si riscurile profesionale evaluate.

ÎNTOCMIT,

