

## 1. FIȘA PROIECTULUI

**Proiect:** CONSTRUIRE CENTRALA DE COGENERARE BIOMASA,  
RETEA DE TERMOFICARE, CONECTARE LA RETEA DE  
DISTRIBUTIE A ENERGIEI ELECTRICE, COM.TELCIU,  
JUD.BISTRITA-NASAUD

**Volum:** RETELE TERMICE

**Număr proiect:** \_\_\_\_\_/2023

**Faza:** DTAC+PT

**Amplasament:** COM. TELCIU, JUD. BISTRITA-NASAUD

**Beneficiar:** Comuna Telciu, Jud. Bistrița-Năsăud

**Proiectant:** S.C. MEGAVOX PROIECT S.R.L.  
J 12/1202/2001, CUI RO14187090  
Str. Paris, Nr. 41-43, Mun. Cluj-Napoca, Jud. Cluj

## 2. LISTĂ DE SEMNĂTURI

**Rețele termice:** Ing. Constantin CILIBIU .....

**Verificator de proiecte:** .....

## 3. BORDEROU

### A. PARTEA SCRISĂ

1. FIȘA PROIECTULUI .....	1
2. LISTĂ DE SEMNĂTURI .....	2
3. BORDEROU .....	3
4. MEMORIU TEHNIC .....	4
4.1 DATE GENERALE .....	4
4.2 REȚEAUA DE TERMOFICARE .....	4
4.3 TRASEELE CONDUCTELOR .....	5
4.4 ASAMBLAREA ȘI ÎMBINAREA CONDUCTELOR .....	6
4.5 POZAREA CONDUCTELOR .....	7
4.6 PROBA DE PRESIUNE ȘI ETANȘEITATE .....	8
5. CAIETE DE SARCINI .....	9
6. MASURI DE PROTECȚIE ȘI SECURITATE A MUNCII .....	10
7. PLAN DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ .....	11
8. PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR .....	23
9. PROGRAM DE CONTROL ÎN FAZE DETERMINANTE .....	24
10. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI ȘI CARACTERISTICI TEHNICE .....	25

### B. PARTEA DESENATĂ

RT.01	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 0.00 - Km 0+200	SC	1:500
RT.02	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 0+200-Km 0+406	SC	1:500
RT.03	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 0+406-Km 0+629	SC	1:500
RT.04	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 0+629-Km 0+847	SC	1:500
RT.05	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 0+847-Km 1+060	SC	1:500
RT.06	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 1+060-Km 1+294	SC	1:500
RT.07	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 1+294-Km 1+790	SC	1:500
RT.08	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 1+378-Km 1+634	SC	1:500
RT.09	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 1+790-Km 2+018	SC	1:500
RT.10	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 2+018-Km 2+328	SC	1:500
RT.11	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 2+328-Km 2+574	SC	1:500
RT.12	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUAȚIE	Km 2+574-Km 2+802	SC	1:500
RT.13	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 1, 2, 3		SC	1:100
RT.14	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 4, 5		SC	1:100
RT.15	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 6, 7		SC	1:100
RT.16	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 8, 9		SC	1:100
RT.17	Rețea de Termoficare - DETALIU DE POZARE CONDUCTE		SC	1:20

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU

## **4. MEMORIU TEHNIC**

### **4.1 DATE GENERALE**

Documentația tehnică pentru obținerea avizului s-a proiectat în baza Studiului de Fezabilitate pus la dispoziție de beneficiar și a planurilor de situație propuse. Documentația a fost elaborată cu respectarea următoarelor normative în vigoare:

- Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate, indicativ NP 029-2002;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice, indicativ NP 058-2002.

### **4.2 REȚEAUA DE TERMOFICARE**

În scopul alimentării cu agent termic a consumatorilor se propune o rețea de termoficare cu conducte din oțel preizolate cu cochilii din spumă de poliuretan rigidă, acestea fiind prevăzute și cu protecție mecanică, adică cu o manta din polietilenă de înaltă densitate (PEHD). De asemenea, sistemul de conducte și elemente speciale preizolate, va avea încorporat un sistem de semnalizare-avertizare, cu ajutorul căruia pot fi localizate eventualele defecțiuni, asigurându-se posibilitatea unei intervenții rapide și eficiente. Modalitatea de îmbinare a conductelor va fi prin sudură.

Conductele tur și retur vor fi pozate îngropat, direct în sol, sub adâncimea de îngheț, respectiv cu generatoarea superioară a conductei sub -1.50m, pe un pat de nisip cu înălțimea de minim 100mm. Între conducte (respectiv mantalele de protecție ale conductelor) se va lăsa un spațiu de minim 150mm, iar peste conducte va fi așezat nisip într-un strat cu înălțimea de minim 100mm.

Sistemul de termoficare propus pornește conform planurilor de situație de la Km 0, pe Drumul Comunal 1, respectiv de la Centrala de Cogenerare cu funcționare pe biomasă și deșeuri din lemn propusa prin Studiul de Fezabilitate în partea de Nord-Est a localității care va alimenta consumatorii situați în partea de Sud-Vest a localității, până la Km 2+776. Rețeaua de termoficare propusă va deservi următoarele clădiri: Grădinița, Liceul tehnologic (C1 + C2 + Școala veche + Ateliere vechi), After School, Tabere școlare, Primăria, Sala de festivități, Centrul de informare turistică, Dispensarul, Sala de Sport, Ocolul Silvic, Căminul cultural și Baia Comunală.

În punctele unde sunt necesare vane de sectorizare, robinete de golire sau de aerisire, au fost prevăzute cămine de vane, acestea totalizând un număr de 13 bucăți. În punctul cel mai înalt

al rețelei (CV1) va fi montat un robinet de aerisire iar în punctul cel mai de jos al rețelei (CV13) va fi montat un robinet de golire, care va fi conectat la sistemul de canalizare al localității.

#### **4.3 TRASEELE CONDUCTELOR**

Conductele tur și retur vor fi pozate pe marginea părții carosabile, pe cât posibil sub spațiile verzi, traseul acestora desfășurându-se pe o distanță de 2,776 Km, cu respectarea distanțelor de protecție, respectiv cu poziționarea acestora în afara zonei de siguranță a drumului. Soluția de pozare a conductelor a fost determinată având în vedere rețelele de utilități existente în localitate (rigolele de scurgere ape pluviale și sistemul de canalizare) și urmărindu-se un traseu optim pentru autocompensarea dilatărilor ce vor apărea în timpul funcționării. În acest sens au fost prevăzute masive de ancoraj din beton armat, denumite puncte fixe, pozate îngropat pe traseul conductelor, conform planurilor de situație, acestea totalizând un număr de 15 bucăți.

În scopul autocompensării dilatărilor, s-a optat pentru mai multe subtraversări, în special pe prima parte a traseului, respectiv pe Drumul Comunal 1, unde au fost prevăzute un număr de 9 subtraversări, ce vor fi realizate prin săpătură.

Pe drumul național DN17C, începând din partea Sud-Vest a localității, respectiv pe tronsonul nr. 1 DN de la Km DN 41+761.5 până la Km DN 41+817.74 conductele au fost prevăzute pe partea stângă a carosabilului, sub spațiul verde, la o distanță de minim 5.71 m față de axul drumului în zona cea mai defavorabilă, profilul transversal caracteristic acestui tronson fiind profilul nr. 2 la Km DN 41+817.74.

Pe tronsonul nr. 2 DN de la Km DN 41+817.74 până la Km DN 41+882, conductele de agent termic vor fi amplasate atât sub rigola carosabilă, pe o porțiune redusă, cât și între rigolă și limita de proprietate, sub trotuar, la o distanță de min 5.91 m față de axul drumului în zona cea mai defavorabilă, profilul transversal caracteristic acestui tronson fiind profilul nr. 3 la Km DN 41+832.48.

La Km DN 41+882 a fost prevăzută, în conformitate cu planul de situație, o subtraversare, urmând ca din acest punct conductele să continue pe partea dreapta a carosabilului. Subtraversarea va fi realizată prin foraj orizontal cu percuție. Forajul orizontal prin percuție fiind o tehnologie de excavare mecanizată pentru realizarea de instalații subterane, fără perturbarea suprafeței. Instalarea țevelor din oțel prin batere se va realiza cu ajutorul unui ciocan acționat pneumatic. Pentru această subtraversare, au fost figurate pe planul de situație gropile de poziție, groapa de lansare fiind prevăzută pe partea stângă iar cea de așteptare fiind pe partea dreaptă, în trotuar. Gropile de poziție vor avea dimensiunile specificate pe planul de situație și pe profilul transversal nr. 4.

Subtraversarea va fi executată la o adâncime de minim 1.5 m față de cota îmbrăcăminte în ax a drumului și în tub de protecție de metal (OL) pe toată lungimea conductei din ampriză, fără a afecta carosabilul.

Pe tronsonul nr. 3 DN, respectiv de la Km DN 41+882 până la Km DN 42+0.00, conductele de agent termic vor fi amplasate sub trotuar, după rigola carosabilă, la o distanță de minim 6.03 m în zona subtraversării și ajungând la o distanță de 8.24 m față de axul drumului în zona profilului caracteristic nr. 5 la Km DN 42+0.00.

Pe tronsonul nr. 4 DN, respectiv de la Km DN 42+0.00 până la Km DN 42+152, conductele de agent termic vor fi amplasate tot pe partea dreaptă a carosabilului, la o distanță de minim 5.86 m față de axul drumului în zona subtraversării longitudinale (profilul nr. 6) de la Km DN 42+033.70, unde conductele vor fi pozate sub rigola carosabilă, sub instalațiile de canalizare și sub fundația clădirii Școala Veche într-un tub de protecție din oțel D 610x11.91mm. Groapa de lansare pentru aceasta subtraversare fiind foarte apropiată de clădire, impune utilizarea unor sprijiniri cu palplanșe metalice și tiranți metalici pentru susținerea palplanșelor.

În continuare, pe același tronson, traseul conductelor va continua pe partea dreaptă a carosabilului până la Km DN 42+152, conductele fiind prevăzute sub trotuar, la o distanță minimă de 6.38 m față de axul carosabilului la Km DN 42+141.77, acolo unde este trasat și profilul nr. 7 caracteristic acestui tronson de conducte.

La Km DN 42+152 a fost prevăzută cea de-a treia subtraversare, conductele subtraversând carosabilul către partea stângă. Pentru această subtraversare, au fost figurate pe planul de situație gropile de poziție, groapa de lansare fiind prevăzută pe partea dreaptă iar cea de așteptare fiind pe partea stângă, în trotuar. Gropile de poziție vor avea dimensiunile specificate pe planul de situație și pe profilul transversal din această porțiune. Din cauza faptului ca trotuarul este limitat ca și dimensiuni, groapa de lansare pentru această subtraversare va fi necesar să fie efectuată în incinta Dispensarului. Subtraversarea va fi realizată tot prin foraj orizontal cu percuție la o adâncime de minim 1.5 m față de cota îmbrăcăminte în ax a drumului și în tub de protecție de metal (OL) pe toată lungimea conductei din ampriză, fără a afecta carosabilul.

Pe tronsonul nr. 5 DN, respectiv de la Km DN 42+152 până la Km DN 42+170 conductele de agent termic vor fi amplasate sub trotuar, în exteriorul rigolei carosabile, la o distanță de minim 6.23 m față de axul drumului în zona cea mai defavorabilă, profilul transversal nr. 9 reprezentând profilul caracteristic al acestui tronson.

#### **4.4 ASAMBLAREA ȘI ÎMBINAREA CONDUCTELOR**

Se va executa conform tehnologiilor obișnuite de montaj, cu respectarea următoarelor condiții specifice:

- Toate îmbinările vor fi sudate. Este interzisă îmbinarea prin filete și mufe. În cazul conductelor zincate, se va aplica procedeul de brazare (lipire tare), pentru a nu se afecta stratul protector de zinc.

- Înainte de executarea îmbinărilor sudate, se trag pe exteriorul mantalei mufele de polietilenă termocontractabilă. Acestea vor fi montate câte una la fiecare îmbinare, fără a se desface ambalajul în care au fost livrate, pentru a fi protejate de razele ultraviolete și de eventualele corpuri străine (fire de nisip, pământ, apă, etc.). Distanța față de îmbinarea sudată trebuie să fie suficient de mare pentru a nu se încălzi de la căldura degajată de arcul electric sau de flacăra oxiacetilenică.

- Este imperios necesară protejarea prin orice mijloace de eventualele infiltrații de apă în masa de poliuretan. În acest sens, conducta se va sprijini numai pe perne de sprijin din poliuretan, manevrarea se va face numai prin ridicare – așezare și nu prin ripare sau rostogolire, pentru a se preveni distrugerea mantalei de protecție. De asemenea, zonele îmbinărilor sudate vor fi protejate provizoriu cu folie împotriva intemperiilor până în momentul executării izolațiilor locale. În cazul eventualelor zgârieturi sau străpungeri accidentale apărute pe mantaua de protecție în timpul manevrării și asamblării conductelor, locurile în care au apărut acestea vor fi marcate și raportate echipei de execuție a izolațiilor locale a producătorului, în vederea luării măsurilor care se impun (înlocuire sau remediere).

#### **4.5 POZAREA CONDUCTELOR**

Conductele vor fi montate pe un pat de nisip cu granulația 0-16mm, grosimea stratului de nisip fiind de cel puțin 100 mm, fiind pozate îngropat, direct în sol, sub adâncimea de îngheț, respectiv cu generatoarea superioară a conductei sub -1.50m, sub toate rețele de utilități existente.

Secțiunea transversală prin șanț trebuie să permită ca montarea conductelor și operațiunea de mufare a acestora să se poată executa în condiții optime. De asemenea, șanțul trebuie să permită accesul pentru compactarea umpluturii.

În zonele cu sol de slabă calitate se vor executa lucrări specifice de prevenire a tasării.

Materialul de umplere nu trebuie să conțină material organic. Granulele cu muchii ascuțite, care pot deteriora mantaua de protecție a conductelor sau îmbinările trebuie evitate.

Umplerea șanțului se recomandă a se face cu lopata iar materialul din jurul conductelor compactat manual. Odată cu umplerea șanțului se vor îndepărta de sub conducte toți suportii.

Banda de avertizare se va amplasa la cel puțin 200 mm deasupra conductelor. După plasarea benzii de avertizare se termină de umplut șanțul. Compactarea de la 200-250 mm deasupra conductelor poate fi executată mecanic. În zona cu trafic aglomerat sau unde solul acoperitor, care trebuie să fie de minim 500 mm nu poate fi asigurat, conductele vor fi protejate (de ex. cu o tablă de oțel).

#### **4.6 PROBA DE PRESIUNE ȘI ETANȘEITATE**

Proba de presiune și etanșeitate se va realiza de către executantul lucrării în concordanță cu normele în vigoare, înainte de executarea izolațiilor locale.

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU



## **5. CAIETE DE SARCINI**

**Anexa 1** la documentație

## **6. MASURI DE PROTECȚIE SI SECURITATE A MUNCII**

Masurile de protecție si securitate a muncii care vor trebui luate de către constructor sunt cele prevăzute in următoarele acte legislative si normative :

- Legea nr. 319/2006, Legea securitatii si sanatatii in munca
- H.G. nr. 1.146 din 30 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în munca de către lucrători a echipamentelor de munca
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 Hotărârea Guvernului privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporale sau mobile, publicata în Monitorul Oficial al României, nr.252 din 21 martie2006, cu completarile si modificarile ulterioare
- Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 Hotărârea Guvernului privind asigurarea securitatii utilizatorilor de echipamente electrice de joasa tensiune, republicata, în Monitorul Oficial al României, nr. 402 din 15 iunie 2007, cu modificarile si completarile ulterioare
- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 Hotărârea Guvernului privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca, publicata în Monitorul Oficial al României, nr.683 din 09 august 2006
- Hotărârea Guvernului nr.1091/2006 Hotărârea Guvernului privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca , publicata în Monitorul Oficial al României, nr.739 din 30 august 2006
- Hotărârea de Guvern 300 din 2006 (actualizata) privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile
- Legea nr. 307/2006 Legea privind apararea împotriva incendiilor, publicata în Monitorul Oficial al României, nr.633 din 21 iulie 2006, cu modificarile ulterioare
- Ordinul MAI nr.163/2007 – Norme generale de aparare impotriva incendiilor
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C 300-1994

Executantul lucrării va lua masuri proprii si suplimentare in afara celor indicate, pentru evitarea oricărui accident de munca sau producere de incendii in timpul execuției lucrărilor.

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU

## **7. PLAN DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ**

### **7.1. INFORMAȚII DE ORDIN ADMINISTRATIV CARE PRIVESC ȘANTIERUL**

Având în vedere ca la întocmirea Contractului de servicii de Proiectare nu s-a stabilit de către Beneficiar coordonatorul în materie de sănătate și securitate, acesta (Beneficiarul) va numi în mod obligatoriu un coordonator pe durata realizărilor lucrărilor și a intervențiilor ulterioare, care va întocmi și va ține la zi Registrul de Coordonare care va fi întocmit, completat și păstrat în conformitate cu prevederile SECȚIUNII a 3-a din HGR 300/2006.

Beneficiarul lucrării și/sau managerul de proiect va întocmi declarația prealabilă conform capitolului IV și respectiv Anexei nr.3 din HGR 300/2006. Beneficiarul va informa pe toți coordonatorii de lucrări cu privire la lucrările cu riscuri speciale pentru sănătate și securitate.

Beneficiarul va solicita persoanelor care înaintează oferte să includă în acestea costul măsurilor de securitate și sănătate pe durata procesului de construcție.

Antreprenorul va respecta cerințele minime de securitate și sănătate partea A și respectiv partea B așa cum este prevăzut în Anexa nr. 4 din HGR 300/2006.

### **7.2. MĂSURI GENERALE DE ORGANIZARE A ȘANTIERULUI**

Organizarea șantierului se va realiza în baza prevederilor HG 300/2006, a planului de securitate și sănătate și a planurilor proprii de securitate și sănătate ale antreprenorilor și subantreprenorilor.

Antreprenorul, subantreprenorii și lucrătorii independenți trebuie să respecte măsurile generale de organizarea șantierului, după cum urmează:

Lucrătorii din șantier vor putea fi utilizați numai la lucrările și în zona de lucru pentru care li s-a făcut instruirea din punct de vedere al securității și sănătății în muncă;

În toate locurile periculoase, atât la locurile de lucru, cât și acolo unde este circulația mare se va atrage atenția asupra pericolului de accidentare, prin indicatoare vizibile și delimitarea zonelor de lucru;

Se vor lua măsuri speciale pentru protecția trecătorilor (montarea unor viziere de protecție, copertine de protecție, supravegherea lucrărilor, etc.);

Accesul către toate locurile de muncă se va asigura fără obstacole sau goluri neacoperite;

Manipularea mecanizată pe orizontală și verticală a diferitelor încărcături se va executa numai cu respectarea tuturor prevederilor legale de lucru în vigoare, cu ajutorul mijloacelor de ridicare și transport pe verticală și orizontală;

În toate locurile de lucru, personalul muncitor va fi dotat cu echipament de protecție specific pe care este obligat să-l poarte în tot timpul lucrului și până la părăsirea teritoriului șantierului;

Angajatorii vor respecta cerințele de securitate și sănătate în munca cuprinse în hotărârile de guvern care se aplică pentru activitățile desfășurate (HG nr. 1146/2006; HG nr. 1091/2006; HG nr. 1051/2006; HG nr. 971/2006; HG nr. 1048/2006; etc.).

### **7.3. IDENTIFICAREA RISCURILOR ȘI DESCRIEREA LUCRĂRILOR CARE POT PREZENTA RISCURI PENTRU SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA LUCRĂTORILOR; MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ÎN MUNCĂ PENTRU LUCRĂRILE CARE PREZINTĂ RISCURI; MĂSURI DE PROTECȚIE COLECTIVĂ ȘI INDIVIDUALĂ**

7.3.1. ACȚIUNI GREȘITE ALE EXECUTANTULUI - deplasări cu pericol de cădere de la înălțime (prin pășire în gol, prin dezechilibrare, prin alunecare) - în timpul accesului lucrătorului la și de la poziția de lucru, în timpul desfășurării activității de către lucrătorul poziționat pe schele, platforme, scări, instalații sau în alte poziții de lucru situate la înălțime.

#### **MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ**

Posturile de lucru mobile ori fixe, situate la înălțime sau în adâncime, trebuie să fie solide și stabile, ținându-se seama de:

- a) numărul de lucrători care le ocupă;
- b) încărcăturile maxime care pot fi aduse și suportate, precum și de repartiția lor;
- c) influențele externe la care pot fi supuse.

Dacă suportul și celelalte componente ale posturilor de lucru nu au o stabilitate intrinsecă, trebuie să se asigure stabilitatea lor prin mijloace de fixare corespunzătoare și sigure, pentru a se evita orice deplasare intempestivă sau involuntară a ansamblului ori a părților acestor posturi de lucru. Stabilitatea și soliditatea trebuie verificată în mod corespunzător și, în special, după orice modificare de înălțime sau adâncime a postului de lucru.

Lucrările la înălțime nu pot fi efectuate, în principiu, decât cu ajutorul echipamentelor corespunzătoare sau cu ajutorul echipamentelor de protecție colectivă, cum sunt balustradele, platformele ori plasele de prindere. În cazul în care, datorită naturii lucrărilor, nu se pot utiliza aceste echipamente, trebuie prevăzute mijloace de acces corespunzătoare și trebuie utilizate centuri de siguranță sau alte mijloace sigure de ancorare.

Accesul pe orice suprafață de material care nu are o rezistență suficientă nu este permis decât dacă se folosesc echipamente sau mijloace corespunzătoare, astfel încât lucrul să se desfășoare în condiții de siguranță.

Materialele, echipamentele și, în general, orice element care, la o deplasare oarecare, poate afecta securitatea și sănătatea lucrătorilor, trebuie fixate într-un mod adecvat și sigur.

Lucrătorii trebuie să fie instruiți pentru a recunoaște riscurile, a înțelege sistemele adecvate de lucru și a dobândi competența și deprinderile cerute de executarea respectivelor lucrări, cum ar fi montarea balustradelor, operarea unei platforme mobile de acces, instalarea și utilizarea sistemelor complexe de oprire a căderilor de la înălțime (centuri de siguranță complexe și componente specifice).

Masurile de prevenire a căderii de la înălțime trebuie luate înainte de începerea lucrului la înălțime și menținute până la finalizarea respectivelor lucrări.

Toți lucrătorii care lucrează la înălțime vor fi supuși examenului medical la angajare și periodic, în conformitate cu reglementările legale în vigoare.

7.3.2. FACTORI DE RISC MECANIC- deplasării sub efectul gravitației - căderea de la înălțime a unor materiale sau echipamente de muncă (materiale de construcții, elemente de schelărie, scule sau mașini portabile utilizate pentru lucru, etc.) - în timpul prezenței lucrătorilor sau publicului sub nivelele de lucru situate la înălțime sau în vecinătatea acestora.

#### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ÎN MUNCĂ

Lucrătorii și publicul trebuie să fie protejați împotriva căderilor de obiecte, de fiecare dată când aceasta este tehnic posibil, prin mijloace de protecție colectivă.

Materialele și echipamentele trebuie să fie amplasate sau depozitate astfel încât să se evite răsturnarea ori căderea lor.

În caz de necesitate, trebuie să fie prevăzute pasaje acoperite sau se va împiedica accesul în zonele periculoase.

Utilizarea plaselor de reținere, căi pietonale acoperite sau alte măsuri similare de prevenire a vătămărilor cauzate de căderea materialelor.

Se va asigura semnalizarea lucrărilor la care este posibilă căderea de la înălțime a diferitelor obiecte.

Adoptarea de măsuri pentru protecția persoanelor din public (cum ar fi persoanele care trec pe lângă șantier).

7.3.3. FACTORI DE RISC MECANIC- deplasări ale mijloacelor de transport - în incinta șantierului sau în apropierea acestuia (autovehicule, echipamente pentru ridicarea sarcinilor, etc.).

#### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ÎN MUNCĂ

Asigurarea curățeniei și depozitarea ordonată a materialelor și echipamentelor de muncă din șantier.

Conducătorii vehiculelor și operatorii instalațiilor trebuie instruiți în mod corespunzător și acolo unde este necesar, autorizați.

Lucrătorii nu trebuie să intre în raza de acțiune a vehiculelor aflate în funcțiune.

#### 7.3.4. FACTORI DE RISC MECANIC- organe de mașini în mișcare - La utilizarea echipamentelor de muncă din șantier.

##### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ÎN MUNCĂ

Dacă elementele mobile ale unui echipament de muncă prezintă riscuri de producere de accidente prin contact mecanic, acestea trebuie prevăzute cu protectori și dispozitive de protecție care să împiedice accesul lucrătorului în zonele periculoase.

Echipamentele de muncă trebuie menținute în stare bună de funcționare, folosite exclusiv pentru lucrările pentru care au fost proiectate și utilizate de către lucrători având pregătirea corespunzătoare.

Asigurarea montării și funcționării corespunzătoare a tuturor dispozitivelor de protecție.

Montarea și demontarea echipamentelor de muncă trebuie să fie realizate de manieră sigură, în special prin respectarea instrucțiunilor furnizate de fabricant, întreținerea corespunzătoare a mașinilor și repararea imediate a deficiențelor.

Asigurarea iluminatului adecvat în zona de lucru.

Asigurarea și utilizarea echipamentului individual de protecție necesar pentru lucrările executate (îmbrăcămintea de protecție va fi ajustată pe corp și încheiată la mâneci).

#### 7.3.5.FACTORI DE RISC MECANIC proiectare de corpuri sau particule - la utilizarea echipamentelor mecanice pentru operații de tăiere, polizare, găurire, înșurubare, nituire, etc.

##### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Utilizarea echipamentelor de muncă numai pentru operațiile prevăzute în cartea mașinii sau instrucțiunile de utilizare, având montați toți protectorii.

Fixarea sigură a sculei în mână pentru a evita desprinderea acesteia în timpul pornirii sau funcționării mașinii.

Alegerea regimului de lucru în conformitate cu recomandările din cartea tehnică a mașinii.

Verificarea echipamentelor de munca înainte de utilizare și interzicerea utilizării celor care nu se prezintă în stare tehnică corespunzătoare.

Interzicerea folosirii uneltelor de percuție deformat, știrbite sau improvizate.

Asigurarea echipamentului individual de protecție și utilizarea acestuia de către lucrători.

7.3.6.FACTORI DE RISC MECANIC, suprafețe sau contururi periculoase (înțepătoare, tăioase) - la utilizarea unor materiale de construcții (tabla, profile laminate, etc.), suprafețe ale unor echipamente de muncă, scule, etc.

MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ - evitarea prinderii materialelor sau sculelor de părțile care prezintă suprafețe înțepătoare, tăioase sau alunecoase.

Depozitarea ordonată a materialelor pentru a evita contactul lucrătorului cu suprafețe sau contururi înțepătoare, tăioase.

Asigurarea echipamentului individual de protecție corespunzător sarcinii de muncă (căști, mănuși, ochelari, încălțăminte de protecție).

7.3.7. FACTORI DE RISC MECANIC - deplasări sub efectul propulsiei - jet de fluide sub presiune - la încărcarea, verificarea sau intervenția în instalațiile sub presiune, etc.

MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Respectarea presiunii maxime admise la încărcarea instalațiilor cu fluide sub presiune.

Flanșele și armăturile conductelor vor fi prevăzute cu garnituri corespunzătoare, în funcție de presiune și de caracteristicile fluidelor care circulă prin conductele respective.

Interzicerea executării de reparații într-o instalație care se afla sub presiune.

Flanșele conductelor prin care circulă fluide sub presiune și prin a căror scăpare se pot produce accidente, vor fi prevăzute cu manșoane de protecție (apărători). Se va evita montarea unor asemenea flanșe deasupra locurilor de trecere sau la nivelul feței operatorului.

Aparatele de măsură și control (presiuni, temperaturi) vor fi verificate în conformitate cu reglementările în vigoare.

Asigurarea echipamentului individual de protecție și utilizarea acestuia de către lucrători.

7.3.8.FACTORI DE RISC TERMIC- temperatura ridicată a suprafețelor sau fluidelor - în timpul efectuării probelor de funcționare a echipamentelor termice, la efectuarea operațiilor de sudură a conductelor, debitare mecanică și sudură electrică a unor materiale metalice, etc.

MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Părțile echipamentului de muncă expuse la temperaturi ridicate vor fi protejate împotriva riscurilor de contact sau de apropiere a lucrătorului.

Aplicarea semnalizării de securitate pe conducte sau suprafețe ale echipamentelor de muncă care nu sunt protejate împotriva riscurilor de contact sau apropiere a lucrătorului.

Asigurarea echipamentului individual de protecție și utilizarea acestuia de către lucrători.

7.3.9. FACTORI DE RISC ELECTRIC(atingere directă, atingere indirectă, tensiune de pas)- la montarea și verificarea instalațiilor electrice, la utilizarea echipamentelor de muncă acționate electric, etc.

#### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Instalațiile și echipamentele de muncă electrice trebuie să fie întreținute și exploatate astfel încât să asigure protecția împotriva pericolelor generate de energia electrică, precum și protecția împotriva pericolelor datorate influențelor externe.

La instalațiile și echipamentele de muncă electrice, pentru protecția împotriva electrocutării prin atingere directă trebuie să se aplice măsuri tehnice, completate cu măsuri organizatorice.

La instalațiile și echipamentele de muncă electrice, pentru protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă trebuie să se realizeze și să se aplice numai măsuri și mijloace de protecție tehnice, fiind interzisă înlocuirea măsurilor și mijloacelor tehnice de protecție cu masuri de protecție organizatorice.

Pentru evitarea electrocutării prin atingere indirectă trebuie aplicată o măsură de protecție principală, care să asigure protecția în orice condiții, și o măsură de protecție suplimentară, care să asigure protecția în cazul deteriorării protecției principale. Cele două măsuri de protecție trebuie alese astfel încât să nu se anuleze una pe cealaltă.

Instalațiile existente înainte de deschiderea șantierului trebuie identificate, verificate și semnalizate în mod clar.

Instalațiile sau echipamentele de muncă electrice trebuie să fie exploatate . întreținute, reglate, reparate și puse sub tensiune numai de către personal calificat în meseria de electrician autorizat din punct de vedere al securității și sănătății în muncă.

Asigurarea pentru electricieni a mijloacelor de protecție electroizolante și utilizarea acestora la intervențiile în instalațiile electrice.

Verificarea înainte de utilizare și încercarea periodică, conform instrucțiunilor de utilizare, a echipamentului individual de protecție electroizolant și înlocuirea acestuia la pierderea calității de protecție.

7.3.10.FACTORI DE RISC FIZIC- zgomot și vibrații - produse de echipamente de muncă utilizate în șantier sau surse externe șantierului.

MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ pentru combaterea zgomotului:

Planificarea activităților producătoare de zgomot, astfel încât desfășurarea acestora să afecteze un număr cât mai mic de lucrători.

Limitarea timpului de lucru în zonele zgomotoase (rotația lucrătorilor).



Asigurarea echipamentului de protecție auditivă corespunzător și utilizarea acestuia de către lucrători.

Asigurarea informării, instruirii și formării corespunzătoare a lucrătorilor.

Asigurarea serviciilor de verificare a auzului în mod periodic, pentru toți lucrătorii expuși la nivel ridicat de zgomot.

Măsuri specifice de securitate și sănătate în muncă pentru combaterea vibrațiilor:

Reducerea timpului de lucru cu echipamente generatoare de vibrații (rotația lucrătorilor).

Respectarea instrucțiunilor de utilizare a echipamentelor și uneltelor.

Dotarea lucrătorilor cu mănuși de protecție împotriva vibrațiilor.

Prevederea unor pauze de 10-15 minute la fiecare om, în timpul lucrului cu echipament generator de vibrații.

Examinarea medicală periodică

7.3.11.SOLICITAREA FIZICĂ prin efort static, efort dinamic și poziții de lucru vicioase - la manipulare manuală a maselor și la execuția unor lucrări specifice de instalații.

#### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Eliminarea manipulării manuale a maselor, oriunde acest lucru este posibil prin utilizarea unor echipamente mecanizate.

Sarcinile se vor prinde sigur cu mâna, cât mai aproape de corp și se vor ridica prin flexarea picioarelor și menținerea corpului în poziție **cât** mai aproape de verticală, fără a înclina prea mult corpul înainte. Se va utiliza pentru ridicare forța picioarelor iar brațele vor asigura prinderea sarcinii.

Se va evita efectuarea de sarcini repetate sau de lungă durată în timpul cărora coloana sau gâtul sunt înclinate în față, în spate nu lateral, torsionate sau atât torsionate cât și înclinată.

Se va evita efectuarea de sarcini repetate sau de lungă durată care necesită menținerea brațului întins, înainte sau în lateral fără a avea un punct de sprijin, sau menținerea brațului deasupra nivelului umărului.

Se va evita efectuarea sarcinilor repetate cu antebrațul sau mâna implicând mișcări de torsionare, mișcări de prindere care necesită forță, mișcări de prindere incomode.

Respectarea limitelor admise, conform reglementărilor naționale în vigoare, pentru manipularea manuală a maselor.

Asigurarea pauzelor de refacere și a unui program de muncă și de odihnă corespunzător.

7.3.12.ACȚIUNI GREȘITE ALE EXECUTANTULUI- deplasări cu pericol de cădere de la același nivel (prin dezechilibrare, alunecare, împiedicare) - în timpul lucrului, deplasării, asigurării curățeniei, etc.

### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Se interzice blocarea căilor de acces cu materiale, echipamente de muncă, cabluri electrice, ambalaje, etc.

Căile de acces și locurile de muncă vor fi bine iluminate.

Se va interzice accesul lucrătorilor pe pardoseli sau suprafețe de sprijin ale piciorului dacă acestea sunt instabile.

Se va utiliza încălțăminte de protecție cu talpă antiderapantă pe suprafețe de acces și de lucru alunecoase (pardoseli, scări, platforme, etc.).

Suprafețele căilor de circulație pentru persoane trebuie să fie netede și nealunecoase.

7.3.13. FACTORI DE RISC CHIMIC- substanțe nocive, inflamabile, explozive (vopsele, adezivi, gaze tehnice sub presiune - metan, propan, GPL acetilena, oxigen, argon, etc.)

### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

În situația în care este posibilă o eventuală emanație de gaze nocive sau inflamabile, lucrătorii vor fi preveniți și instruiți special în privința măsurilor de securitate și sănătate a muncii.

Instruirea lucrătorilor cu privire la riscurile și măsurile de securitate prevăzute pe eticheta ambalajului care conține substanțe sau compuși chimici periculoși și cu privire la conținutul fișelor tehnice de securitate.

Etichetarea obligatorie a vaselor în cazul transvazării substanțelor sau compușilor chimici periculoși.

Separarea substanțelor chimice combustibile de cele inflamabile.

Dotarea lucrătorilor cu echipament individual de protecție.

Manipularea, transportul și depozitarea recipientelor butelie cu gaze tehnice sub presiune în conformitate cu prevederile din fișele tehnice de securitate și cu reglementările naționale în vigoare referitoare la produse periculoase. Instalațiile și aparatele sub presiune trebuie să fie verificate și supuse încercărilor și controlului periodic.

7.3.14.FACTORI DE RISC FIZIC- temperatura aerului (ridicată sau scăzută), curenți de aer- factori de risc care se întâlnesc, în general la locurile de muncă din șantier.

### MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

În perioadele cu temperaturi ridicate (peste 30°C) sau cu temperaturi extreme (peste 37°C) trebuie să se asigure următoarele masuri minimale:

- reducerea intensității și ritmului activităților fizice;
- asigurarea ventilației la locurile de muncă;

- alternarea efortului dinamic cu cel static;
- alternarea perioadelor de lucru cu perioadele de repaus;
- asigurarea apei minerale, câte 2-4 litri/ personal schimb;
- asigurarea echipamentului individual de protecție;
- asigurarea de dușuri cu apă rece;

În perioadele cu temperaturi scăzute (sub 10°C) și în perioadele cu temperaturi scăzute extreme (sub - 20°C) trebuie să asigure următoarele măsuri minimale pentru menținerea stării de sănătate a salariaților care lucrează în aer liber:

- distribuirea de ceai fierbinte în cantitate de 0,5-1 litru/ persoană schimb;
- acordarea de pauze pentru refacerea capacității de termoreglare, scop în care se vor asigura spații fixe sau mobile cu microclimat corespunzător;
- asigurarea echipamentului individual de protecție (pentru temperaturi scăzute).

Mențiuni:

Riscurile identificate mai sus, nu acoperă toate situațiile posibile în care pot să apară pericole în activitățile desfășurate în șantier. Antreprenorii și subantreprenorii au obligația să își stabilească planul propriu de securitate în cel mult 30 de zile de la data contractării lucrării, dar înainte de începerea lucrărilor din șantier. Aceștia vor stabili riscurile și măsurile de prevenire necesare în funcție de echipamentele de muncă și tehnologiile de lucru utilizate la realizarea lucrărilor.

#### **7.4. AMENAJAREA ȘI ORGANIZAREA ȘANTIERULUI, INCLUSIV A OBIECTIVELOR EDILITAR-SANITARE**

Fiecare angajator va asigura cerințele minime generale și cerințele minime specifice pentru posturile de lucru din șantier în care desfășoară activitatea angajații săi, în conformitate cu anexele HG 300/2006.

În mod deosebit se va asigura accesul lucrătorilor un număr corespunzător de grupuri sanitare și de spălat, încăperi cu destinație de vestiar și încăperi pentru servit masa.

#### **7.5. MĂSURI DE COORDONARE STABILITE DE COORDONATORUL ÎN MATERIE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ȘI OBLIGAȚIILE CE DECURG DIN ACESTEA**

Dacă la realizarea lucrărilor pe șantier, participă mai mulți antreprenori, un antreprenor și unul sau mai mulți subantreprenori, un antreprenor și lucrători independenți ori mai mulți lucrători independenți, beneficiarul și/sau managerul de proiect trebuie să desemneze un coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării, în conformitate cu prevederile HG nr. 300/2006.

- Măsurile de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate și sănătate și obligațiile ce decurg din acestea trebuie să se refere, în special, la:
- căile sau zonele de deplasare ori de circulație orizontale și verticale;

- condițiile de manipulare a diverselor materiale, în particular, în ceea ce privește utilizarea instalațiilor de ridicat;
- limitarea manipulării manuale a sarcinilor;
- delimitarea și amenajarea zonelor de depozitare a diverselor materiale;
- condițiile de depozitare, eliminare sau de evacuare a deșeurilor și a materialelor rezultate din dărâmări, demolări și demontări; utilizarea mijloacelor de protecție colectivă și a instalației electrice generale;
- măsurile care privesc interacțiunile de pe șantier.

## **7.6. OBLIGAȚII CE DECURG DIN INTERFERENȚA ACTIVITĂȚILOR CARE SE DESFĂȘOARĂ ÎN PERIMETRUL ȘANTIERULUI ȘI ÎN VECINĂTATEA ACESTUIA**

Ca obligații ce decurg din interferența lucrărilor pe șantier, coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării are următoarele atribuții:

- să organizeze cooperarea între angajatori, inclusiv a celor care se succed pe șantier, și coordonarea activităților acestora, privind protecția lucrătorilor, prevenirea accidentelor și a riscurilor profesionale care pot afecta sănătatea lucrătorilor, informarea reciprocă și informarea lucrătorilor și a reprezentanților acestora și, dacă este cazul, informarea lucrătorilor independenți;
- să coordoneze activitățile care urmăresc aplicarea corectă a instrucțiunilor de lucru și de securitate a muncii;
- să ia măsurile necesare pentru ca numai persoanele abilitate să aibă acces pe șantier;
- să țină seama de toate interferențele activităților din perimetrul șantierului sau din vecinătatea acestuia;
- să efectueze vizite comune pe șantier cu antreprenorul sau subantreprenorii, înainte ca aceștia să redacteze planul propriu de securitate și sănătate;
- să avizeze planurile de securitate și sănătate elaborate de antreprenori și modificările acestora;

Activitățile cu grad ridicat de risc și care presupun participarea în comun a lucrătorilor mai multor angajatori se vor desfășura sub supravegherea coordonatorului în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării și a șefului de șantier.

Lucrătorii și/sau reprezentanții lor trebuie să fie informați asupra măsurilor ce trebuie luate privind securitatea și sănătatea lor pe șantier.

În scopul consultării și participării lucrătorilor, trebuie pusă la dispoziție acestora sau, după caz, reprezentanților lor o copie a planului de securitate și sănătate și a eventualelor sale modificări.

## **7.7. MĂSURI GENERALE PENTRU ASIGURAREA MENȚINERII ȘANTIERULUI ÎN ORDINE ȘI ÎN STARE DE CURĂȚENIE**

Pentru menținerea în ordine și stare de curățenie antreprenorii subantreprenorii și lucrătorii independenți vor îndeplini următoarele măsuri generale:

- delimitarea zonelor de lucru și menținerea ordinii și curățeniei în aceste zone de către fiecare antreprenor sau subantreprenor;
- depozitarea ordonată a materialelor de construcție în zona de lucru a fiecărui antreprenor, subantreprenor sau lucrător independent;
- păstrarea liberă a căilor de circulație și scărilor;
- evacuarea regulată a deșeurilor rezultate din activitatea de construcții;
- aprovizionarea locurilor de muncă cu materiale pe măsura necesarului acestora, evitând aglomerarea cu materiale a locurilor de muncă;
- amplasarea echipamentelor de muncă astfel încât să nu intersecteze căile de circulație din șantier, efectuarea zilnică a curățeniei la locurile de muncă și ori de câte ori este necesar.

#### **7.8. INDICAȚII PRIVIND ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR, EVACUAREA PERSOANELOR ȘI MĂSURILE DE ORGANIZARE LUATE ÎN ACEST SENS**

Angajatorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment; de asemenea, angajatorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop.

Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate. Planul de evacuare al clădirii în cazul unor evenimente, va fi cunoscut de toți lucrătorii.

Trebuie asigurate materiale de prim ajutor în toate locurile unde condițiile de muncă o cer. Acestora trebuie să fie semnalizate corespunzător și trebuie să fie ușor accesibile.

Un panou de semnalizare amplasat în loc vizibil trebuie să indice clar adresa și numărul de telefon ale serviciului de urgență.

#### **7.9. MODALITĂȚI DE COLABORARE ÎNTRE ANTREPRENORI, SUBANTREPRENORI ȘI LUCRĂTORII INDEPENDENȚI PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ.**

Antreprenorul care execută cu unul ori mai mulți subantreprenori, în totalitate sau o parte din lucrări, trebuie să respecte prevederile planului de securitate și sănătate și trebuie să le transmită acestora un exemplar al planului propriu de securitate și sănătate.

Subantreprenorul trebuie să elaboreze planul propriu de securitate și sănătate înainte de începerea lucrărilor în șantier.

Planul propriu de securitate și sănătate trebuie să fie actualizat ori de câte ori este cazul. Un exemplar actualizat al planului propriu de securitate și sănătate trebuie să se afle în permanență pe șantier pentru a putea fi consultat, la cerere, de către inspectorii de muncă, inspectorii sanitari, membrii comitetului de securitate și sănătate în muncă sau de reprezentanții lucrătorilor, cu răspunderi specifice în domeniul securității și sănătății lucrătorilor.

Pe toată durata realizării lucrării angajatorii și lucrătorii independenți trebuie să respecte obligațiile generale ce le revin în conformitate cu prevederile din legislația națională - Legea 319/2006 - legea securității și sănătății în muncă, care transpune Directiva 89/391/CEE, în special în ceea ce privește:

- menținerea șantierului în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare;
- alegerea amplasamentului posturilor de lucru, ținând seama de condițiile de acces la aceste posturi; stabilirea căilor și zonelor de acces sau de circulație;
- manipularea în condiții de siguranță a diverselor materiale;
- întreținerea, controlul înainte de punerea în funcțiune și controlul periodic al echipamentelor de muncă utilizate, în scopul eliminării defectiunilor care ar putea să afecteze securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- delimitarea și amenajarea zonelor de depozitare și înmagazinare a diverselor materiale, în special a materialelor sau substanțelor periculoase;
- condițiile de deplasare a materiilor și materialelor periculoase utilizate;
- stocarea, eliminarea sau evacuarea deșeurilor și a materialelor rezultate din dărâmări, demolări și demontări; - adaptarea, în funcție de evoluția șantierului, a duratei de execuție efectivă stabilită pentru diferite tipuri de lucrări sau faze de lucru;
- cooperarea dintre angajatori și lucrătorii independenți; interacțiunile cu orice alt tip de activitate care se realizează în cadrul sau în apropierea șantierului.

Planul de securitate și sănătate a fost întocmit în baza prevederilor HG 300/2006 și a altor prevederi legale de securitate și sănătate în muncă care se aplică activităților ce urmează să se desfășoare în șantier, având în vedere tema de proiectare.

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU

## 8. PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Privind lucrările de **Rețele Termice** conform Legii nr.10/1995

Întocmit astăzi.....

**Obiectiv:** CONSTRUIRE CENTRALA DE COGENERARE BIOMASA, RETEA DE TERMOFICARE,  
CONECTARE LA RETEA DE DISTRIBUTIE A ENERGIEI ELECTRICE, COM.TELCIU,  
JUD.BISTRITA-NASAUD

**Amplasament:** COM. TELCIU, JUD. BISTRITA-NASAUD

**Categoria de lucrări:** RETELE TERMICE

**Beneficiar:**....., reprezentat prin.....

**I.S.C.:**....., reprezentat prin.....

**Executant:**....., reprezentat prin.....

**Proiectant:**....., reprezentat prin.....

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie	Cine întocmește și semnează	Nr.și data actului	Obs.
1	2	3	4	5	6
1	Stabilirea traseelor și coordonarea cu celelalte instalații (sanitare, electrice, telecomunicații etc)	PV	B, E, P		
2	Verificarea caracteristicilor și calitatea materialelor	PV	B, E		
3	Verificarea montării conductelor	PV	B, E		
4	Izolarea îmbinărilor la conducte	PV	B, E		
5	Spălarea instalației cu apă potabilă	PV	B, E		
6	Proba de presiune conducte retea termica	PV	B, E, P		Faza determinanta
7	Proba la cald a rețelei termice	PV	B, E, P		Faza determinanta
8	Recepția preliminară	PVR	B, E, P, I		
9	Recepția la terminarea lucrărilor	PVR	B, E, P, I		

### Notații utilizate:

- PV - Proces-verbal;
- PVLA - Proces-verbal de lucrari ascunse;
- PVR - Proces-verbal de receptie la terminarea lucrarilor.
- B - Beneficiar
- E - Executant
- P - Proiectant
- I - ISC

### Nota:

1. Executantul va anunta in scris factorii interesati pentru participarea la verificarea fazei determinante, cu minim 10 zile inainte de atingere a fazei determinante;
2. In conformitate cu prevederile legale se interzice trecerea la faza urmatoare de executie inainte de receptionare lucrurilor ajunse in faza determinante;
3. Coloana cu nr. si data actului incheiat se completeaza la data incheierii documentului scris;
4. La receptia obiectivului, un exemplar din prezentul program avand completata coloana privind nr. si data actului incheiat, se va anexa la cartea constructiei.

**BENEFICIAR**

**EXECUTANT**

**PROIECTANT**

## 9. PROGRAM DE CONTROL ÎN FAZE DETERMINANTE

**Obiectiv:** CONSTRUIRE CENTRALA DE COGENERARE BIOMASA, RETEA DE TERMOFICARE, CONECTARE LA RETEA DE DISTRIBUTIE A ENERGIEI ELECTRICE, COM.TELCIU, JUD.BISTRITA-NASAUD

**Amplasament:** COM. TELCIU, JUD. BISTRITA-NASAUD

**Categoria de lucrări:** RETELE TERMICE

**Beneficiar:**....., reprezentat prin.....

**I.S.C.:**....., reprezentat prin.....

**Executant:**....., reprezentat prin.....

**Proiectant:**....., reprezentat prin.....

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, privind calitatea in constructii, se stabilesc urmatoarele faze determinante:

Nr. crt.	Faza determinanta	Documentul scris care se incheie	Cine intocmeste si semneaza documentul B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant I - ISC	Nr. si data actului incheiat	Observatii:
0	1	2	3	4	5
1	Proba de presiune rețea termica	PV	B, E, P		
2	Proba la cald a rețelei termice	PV	B, E, P		

### Notații utilizate:

- PV - Proces-verbal;
- PVLA - Proces-verbal de lucrari ascunse;
- PVR - Proces-verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

### Nota:

5. Executantul va anunta in scris factorii interesati pentru participarea la verificarea fazei determinante, cu minim 10 zile inainte de atingere a fazei determinante;
6. In conformitate cu prevederile legale se interzice trecerea la faza urmatoare de executie inainte de receptionare lucrarilor ajunse in faze determinante;
7. Coloana cu nr. si data actului incheiat se completeaza la data incheierii documentului scris.

**Proiectant,**

**Executant,**

**Beneficiar,**



## **10. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI ȘI CARACTERISTICI TEHNICE**

**Anexa 3** la documentație.

# **ANEXA 1**



# CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE REțele TERMICE

## Cuprins

1. GENERALITĂȚI .....	1
2. BREVIAR DE CALCUL.....	1
3. LISTA PLANȘELOR CE GUVERNEAZĂ LUCRAREA .....	1
4. REțele TERMICE .....	2
5. PROBE DE PRESIUNE SI DE PUNERE IN FUNCTIUNE.....	6
5.1 PROBA LA RECE .....	6
5.2 PROBA LA CALD.....	6
6. SPALAREA INSTALATIEI .....	7
7. CALITATEA APEI .....	7
8. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR .....	7
9. RECEPTIA FINALĂ.....	8

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU

# 1. GENERALITĂȚI

Caietul de sarcini a fost elaborat cu respectarea următoarelor normative în vigoare:

- Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate, indicativ NP 029-2002;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice, indicativ NP 058-2002.

Rețea de termoficare propusă va fi executată cu conducte din oțel, preizolate cu cochilii din spumă de poliuretan rigidă, acestea fiind prevăzute și cu protecție mecanică, adică cu o manta din polietilenă de înaltă densitate (PEHD).

Sistemul de conducte și elemente speciale preizolate, au încorporat un sistem de semnalizare-avertizare, cu ajutorul căruia pot fi localizate eventualele defecțiuni, asigurându-se posibilitatea unei intervenții rapide și eficiente.

Conductele și elementele preizolate utilizate trebuie să fie în conformitate cu prevederile SR EN 253+A1:2013 Conducte pentru încălzire districtuală. Sisteme de conducte preizolate pentru rețele subterane de apă caldă. Ansamblu de conducte de oțel, izolație termică de poliuretan și manta exterioară de polietilenă.

## 2. BREVIAR DE CALCUL

Anexa 2 la documentație.

## 3. LISTA PLANȘELOR CE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

RT.01	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 0.00 - Km 0+200	SC	1:500
RT.02	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 0+200-Km 0+406	SC	1:500
RT.03	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 0+406-Km 0+629	SC	1:500
RT.04	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 0+629-Km 0+847	SC	1:500
RT.05	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 0+847-Km 1+060	SC	1:500
RT.06	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 1+060-Km 1+294	SC	1:500
RT.07	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 1+294-Km 1+790	SC	1:500
RT.08	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 1+378-Km 1+634	SC	1:500
RT.09	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 1+790-Km 2+018	SC	1:500
RT.10	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 2+018-Km 2+328	SC	1:500
RT.11	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 2+328-Km 2+574	SC	1:500
RT.12	Rețea de Termoficare - PLAN DE SITUATIE	Km 2+574-Km 2+802	SC	1:500
RT.13	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 1, 2, 3		SC	1:100
RT.14	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 4, 5		SC	1:100
RT.15	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 6, 7		SC	1:100
RT.16	Rețea de Termoficare - PROFILE TRANSVERSALE DN - 8, 9		SC	1:100
RT.17	Rețea de Termoficare - DETALIU DE POZARE CONDUCTE		SC	1:20

## 4. RETELE TERMICE

Conductele utilizate pentru construcția rețelei termice vor fi din oțel, preizolate cu cochilii din spumă de poliuretan rigidă, acestea fiind prevăzute și cu protecție mecanică din polietilenă de înaltă densitate (PEHD).

Cochiliile din spumă poliuretanică rigidă prevăzute cu protecție mecanică vor fi fabricate conform SR EN 253+A1:2013 și vor conține toate accesoriile necesare montării acestora: bandă de etanșare, coliere de prindere.

### CONSTRUCȚIA CONDUCTELOR PREIZOLATE ȘI A FITINGURILOR

Elementele componente ale țevelor și fittingurilor preizolate sunt:

- **Țeava utilă** (conducta de serviciu - intermediară) - este țeava din oțel prin care se transportă fluidul. Tevi din oțel (folosite pentru transportul apei supraîncălzite, apei calde, aburului și a altor tipuri de agenți care nu au efecte corozive) corespunzătoare dimensional și calitativ standardelor în vigoare: STAS 6898-90; STAS 715/2-88; STAS 8183-80; STAS 404/3-99; STAS 530/1-87 STAS 7657-90; STAS 7656-90.

- **Sistemul de detectare a avariilor**

Una din cerințele de bază pentru îndeplinirea condiției de viață lungă a sistemului de țevi este aceea ca atât țeava cât și mantaua să fie 100% etanșe. În cazul în care mantaua suferă vreo deteriorare este important ca ea să fie reparată înainte ca apa să penetreze și să provoace coroziunea țevii. Pentru depistarea neetanșeităților se folosește un sistem de detectare a avariilor bazat pe măsurarea rezistenței izolației cu ajutorul unor conductori încorporați în masa izolatoare. Dacă mantaua este penetrată de apă și este afectată izolația termică, se transmite un semnal către sistemul de alarmă central. Astfel defecțiunea poate fi localizată cu o eroare de max. 1 m, iar reparația poate fi efectuată înainte de afectarea sistemului.

- **Izolația termică**

Este realizată din spumă poliuretanică rigidă și are rolul de a asigura izolarea termică a conductei. Poliuretanul rigid are avantajul unei rezistențe mecanice combinate cu un coeficient de transfer termic mult superioare altor materiale izolatoare existente. Spuma se injectează în spațiul format între exteriorul țevii utile și interiorul mantalei de protecție cu ajutorul unei mașini specializate, asistată de calculator, conform ultimelor norme europene.

Spuma din poliuretan dur prezintă următoarele caracteristici:

1. Este omogenă cu o mărime medie a celulelor de max. 0,5 mm
2. Densitatea miezului:  $\geq 60 \text{ kg/m}^3$
3. Celule închise:  $> 88 \%$
4. Absorbția apei  $\leq 10 \%$
5. Rezistența la compresiune, 10% deformare:  $\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$
6. Rezistența la forfecare axială:  $\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$
7. Rezistența la forfecare tangențială:  $\geq 0,20 \text{ N/mm}^2$
8. Conductivitate termică la  $50^\circ\text{C}$ :  $< 0,03 \text{ W/mK}$

- **Mantaua de protecție**

Are rolul de a feri izolația termică și țeava intermediară de apa freatică, de umezeală și șocurile mecanice. Materialul mantalei de protecție va fi din PEHD.

### INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ CONDUCTE

#### 4.1 ASAMBLAREA ȚEVILOR

Se face conform tehnologiilor obișnuite de montaj, cu respectarea următoarelor condiții specifice:

- Toate îmbinările vor fi sudate. Este interzisă îmbinarea prin filete și mufe. În cazul conductelor zincate, se va aplica procedeul de brazare (lipire tare), pentru a nu se afecta stratul protector de zinc.

- Înainte de executarea îmbinărilor sudate, se trag pe exteriorul mantalei mufele de polietilenă termocontractibilă. Acestea vor fi montate câte una la fiecare îmbinare, fără a se desface ambalajul în care au fost livrate, pentru a fi protejate de razele ultraviolete și de eventualele corpuri străine (fire de nisip, pământ, apă, etc.). Distanța față de îmbinarea sudată trebuie să fie suficient de mare pentru a nu se încălzi de la căldura degajată de arcul electric sau de flacăra oxiacetilenică.
- Este imperios necesară protejarea prin orice mijloace de eventualele infiltrații de apă în masa poliuretanică. În acest sens, conducta se va sprijini numai pe perne de sprijin din poliuretan, manevrarea se va face numai prin ridicare – așezare și nu prin ripare sau rostogolire, pentru a se preveni distrugerea mantalei de protecție. De asemenea, zonele îmbinărilor sudate vor fi protejate provizoriu cu folie împotriva intemperiilor până în momentul executării izolațiilor locale. În cazul eventualelor zgârieturi sau străpungeri accidentale apărute pe mantaua de protecție în timpul manevrării și asamblării conductelor, locurile în care au apărut acestea vor fi marcate și raportate, în vederea luării măsurilor care se impun (înlocuire sau remediere).

#### **4.2 PROBA DE PRESIUNE ȘI ETANȘEITATE**

Proba de etanșeitate și de presiune se va realiza de către executant în concordanță cu normele în vigoare, înainte de executarea izolațiilor locale.

#### **4.3 ȘANȚUL ÎN CARE SE ÎNGROAPĂ CONDUCTELE**

Țevile vor fi montate pe un pat de nisip cu granulația 0-16, grosimea stratului de nisip fiind de cel puțin 100 mm.

Secțiunea transversală prin șanț trebuie să permită ca montarea țevelor și operațiunea de mufare a acestora să se poată executa în condiții optime. De asemenea, șanțul trebuie să permită accesul pentru compactarea umpluturii.

În zonele cu sol de slabă calitate se vor executa lucrări specifice de prevenire a tasării.

Materialul de umplere nu trebuie să conțină material organic. Granulele cu muchii ascuțite, care pot deteriora țeava și îmbinarea trebuie evitate.

Umplerea șanțului se recomandă a se face cu lopata iar materialul din jurul țevelor compactat manual. Odată cu umplerea șanțului se vor îndepărta de sub țevi toți suptorii.

Banda de avertizare se va amplasa la cel puțin 200 mm deasupra țevelor. După plasarea benzii de avertizare se termină de umplut șanțul. Compactarea de la 200-250 mm deasupra țevelor poate fi executată mecanic. În zona cu trafic aglomerat sau unde solul acoperitor, care trebuie să fie de min. 500 mm nu poate fi asigurat, țevile vor fi protejate, de exemplu, cu o tablă de oțel.

#### **4.4 ÎMBINAREA (MANȘONAREA) ȚEVELOR DE PROTECȚIE DIN PEHD**

Este important pentru durata de viață a sistemului de conducte preizolate ca îmbinarea dintre țevile de protecție să fie și să rămână etanșă. Astfel, dacă vor fi realizate corect, îmbinările vor fi la fel de etanșe precum țevile de protecție, și vor avea și aceeași rezistență.

Pregătirea materialelor este foarte importantă pentru eficiența îmbinărilor. Ele trebuie să fie uscate și curate, fără zgârieturi sau etichete.

Ca reguli pentru o bună îmbinare se menționează:

- când se începe montarea, toate materialele necesare trebuie să se afle la îndemână;
- toate suprafețele de îmbinat se vor curăța;
- se vor activa prin intermediul flăcării de gaz suprafețele de îmbinat pentru a se reduce oxigenul din polietilenă și pentru a se preîncălzi materialele;
- montarea trebuie să se desfășoare ca un proces continuu;
- se va verifica în final dacă îmbinările au fost corect făcute, dacă suprafețele sunt netede și lucioase.

Activarea suprafețelor de îmbinat se execută în scopul îndepărtării oxigenului care acoperă orice suprafață din polietilenă. Se realizează prin încălzirea ușoară a suprafeței de îmbinare cu o flacăra de gaz slabă. Polietilena a fost complet activată când a ajuns la o temperatură de cel puțin 60°C, suprafața de îmbinat devenind mată și mătăsoasă (nu arsă și strălucitoare). Se va proceda imediat la îmbinare, deoarece oxigenul din polietilenă se reface rapid

#### 4.5 TĂIEREA ȚEVILOR

În cazul în care este necesară tăierea țevelor preizolate, se va proceda astfel:

- se execută două tăieturi în mantaua de protecție, fără a tăia și izolația (pentru a nu se atinge firul de semnalizare), la o distanță de 150 mm de la punctul de tăiere a conductei, de fiecare parte a acestuia, transversal (se va folosi un fierăstrău de mână);
- se face o tăietură diagonală, prin manta, între cele două secțiuni circulare;
- se îndepărtează polietilena și spuma poliuretanică, folosindu-se un cuțit sau o dală, urmărind a nu se deterioara firul de avertizare;
- se va îndepărta orice rest de izolație de pe țeava utilă cu perii de sârmă sau pânză abrazivă
- se procedează la tăierea țevii de oțel.

#### 4.6 MANȘOANE (MUFE) TERMOCONTRACTIBILE

Manșonul se confecționează din polietilenă de înaltă densitate cu proprietăți de contractare la căldură, sub capetele lui montându-se garnituri pentru etanșare.

#### 4.7 PERNELE DE DILATAȚIE

Sunt confecționate din polietilenă expandată. Se montează pe partea laterală a mantalei conductei preizolate, în funcție de traseul proiectat;

Grosimea pernei de dilatație : 40 sau 60 mm;

Au rolul de a prelua dilatațiile apărute în zona compensatoarelor și a ramificațiilor.

Dacă dilatarea este absorbită de compensatori în U, L, sau Z, perna de dilatare trebuie plasată de-a lungul porțiunii care preia dilatarea. Pernele de dilatare se vor instala în poziție dreaptă, lipite de țeava de protecție. Axele țevelor și pernele de dilatare trebuie să fie pe același nivel orizontal (direcție de dilatare). Este suficientă instalarea pernelor de dilatare pentru 2/3 din lungimea porțiunii care se deplasează.

Perna de dilatare trebuie să fie mai mare decât mantaua de protecție. Dacă dilatarea este mai mică de 10 mm. nu mai sunt necesare perne de dilatație. Fiecare strat de perne de dilatație poate absorbi 35 mm.

La ramificații se vor monta perne de dilatație pe o lungime de 1 m, de o parte și de alta a conductei de ramificație.

#### 4.8 PUNCTE FIXE PREIZOLATE

Postamentul de prindere a punctelor fixe preizolate se toarnă din beton în pământ tare iar umplutura este necesar a fi compactată.

Dacă pământul este impermeabil, trebuie realizat un drenaj pentru evitarea umezirii șanțului în dreptul punctului fix.

La realizarea postamentului se vor lua în calcul următoarele:

- presiunea solului = 1500 daN/m<sup>2</sup> peste întregul bloc;
- armarea = armătură din oțel cu rezistență la rupere de minim 450 N/mm<sup>2</sup>
- Beton = BC 15

Lungimea totală a punctelor fixe este de 1500 mm.

Diametru țeavă oțel	Forța axială admisă	Postament			Armarea	
		L (m)	H (m)	B (m)	Nr. armături	Diametru (mm)
26,9-48,3	30-60	1,0	0,5	1,0	4	8
60,3-76,1	80-100	1,2	0,5	1,0	4	8
88,9-114,3	130-200	1,8	0,7	1,0	4	10
133,0-139,7	220-250	2,3	0,8	1,0	4	12
159,0-168,3	300	2,3	0,9	1,0	4	12

#### 4.9 INSTRUCȚIUNI DE MANIPULARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE PENTRU CONDUCTE ȘI ELEMENTE PREIZOLATE

##### MANIPULAREA

În timpul transportului și manipulării conductelor preizolate trebuie verificat dacă țevile nu sunt deteriorate. Defectele pot conduce la scurgeri ulterioare. Aceasta se referă la protecția capetelor țevii, unde îmbinarea trebuie protejată împotriva apei. Conductele și elementele preizolate vor fi protejate de socuri, sarcini fixe, ce pot determina deteriorări mecanice.

Livrarea este în mod obișnuit realizată cu camionul (vagon platformă), dacă șoseaua este capabilă să poarte sarcina camionului. Un reprezentant al beneficiarului va fi prezent când țevile sunt descărcate. Dacă a fost acceptată descărcarea în șanț sau de-a lungul traseului țevii, beneficiarul trebuie să asigure transportatorului echipamentul necesar de descărcare și o echipă de muncitori.

Transportul conductelor preizolate se face cu mijloace de transport corespunzătoare iar platforma de încărcare nu poate fi depășită cu mai mult de 1 m.

Conductele și elementele preizolate se transportă în așa fel încât în timpul transportului să nu se deformeze.

Pentru evitarea deteriorărilor este obligatoriu ca în timpul transportului conductele să nu se deplaseze longitudinal și transversal.

În cazul transportului feroviar conductele trebuie fixate pe toată lungimea lor pe platformele de încărcare și să se elimine complet punctele de susținere.

În cazul în care transportul se face pe distanțe mari și conductele sunt transportate în suporturi speciale, atunci distanțele de suspendare nu pot depăși 2 m iar lățimea platformei de sprijin trebuie să fie de minim 20 cm.

Manipularea și transportul elementelor cu manta din polietilenă de înaltă densitate nu se recomandă la temperaturi de sub -5°C. Prinderea și ridicarea elementelor preizolate se recomandă să se facă cu benzi textile sau cu dispozitive speciale de ridicare cu o lățime de minim 10 cm. Niciodată nu se va folosi cablu de oțel, sârme, lanțuri sau cârlige. Curelele trebuie plasate simetric față de centrul de greutate al țevelor la o distanță de 4-6 m. Componentele nu trebuie înclinate sau aruncate din vehiculul care le transportă. Țevile trebuie descărcate pe o suprafață netedă, aceasta fiind cel mai bun suport. Suprafața de sub țeavă nu trebuie să conțină pietre care pot cauza deteriorarea învelișului.

Stivuitorul cu furcă se poate folosi în cazul în care furca are contact direct cu țeava din metal și nu are loc un contact direct cu țeava din polietilenă.

Conductele și elementele preizolate nu se vor arunca, rostogoli sau târî de pe platformele utilajelor de transport.



---

**DEPOZITAREA**

Conductele și celelalte componente preizolate se vor depozita într-un loc ferit de căldură, vânt și timp nefavorabil.

Manșoanele de strângere se depozitează într-un loc rece, deoarece materialul nu trebuie să se “strângă” prematur. Manșoanele se depozitează în poziție verticală, permițându-le să se sprijine pe un capăt. Nu se va desface ambalajul în care au fost livrate.

Țevile nu trebuie clădite pe o înălțime mai mare de 2 m.

Întotdeauna trebuie găsit un loc de depozitare neted, uscat și se vor folosi scânduri pentru sprijinirea și întărirea stocului de țevi.

Cea mai bună metodă pentru depozitarea țevelor în bare este plasarea lor pe o suprafață rigidă cu nisip, fără pietre. Pentru a preveni înfundarea capetelor țevelor, în cazul unor inundații, țevile nu se sprijină pe ultimul metru de lungime, la ambele capete. Învelișul exterior trebuie să fie cu cel puțin 0,2 m deasupra solului.

Dacă sunt folosite traverse pentru sprijinirea țevelor ele trebuie să sprijine 10% din lungimea țevelor. Dacă sprijinirea trebuie să fie mai înaltă traversele sunt plasate mai aproape una de alta, sau sunt folosite traverse mai late. Acolo unde există dimensiuni mari de țeavă, este necesară o acoperire cu cauciuc.

Capetele țevelor de protecție nu trebuie deteriorate în timpul manipulării.

## **5. PROBE DE PRESIUNE SI DE PUNERE IN FUNCTIUNE**

Verificarea rețelei termice se face supunând-o la următoarele probe : proba la rece si proba la cald.

### **5.1 PROBA LA RECE**

Proba la rece se efectuează în scopul verificării rezistenței mecanice și etanșității elementelor instalației.

Pentru efectuarea probei , trebuie ca toate de conducte să fie racordate. Se asigură deschiderea completă a tuturor armaturilor de închidere și reglaj, reglarea armaturilor de siguranță de la cazane în concordanță cu presiunea de probă, după care se trece la verificarea punctelor de racordare ale instalației la conducta de alimentare cu apă și la pompa de presiune.

Proba se efectuează la presiune de 6 bari , conform prevederilor Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală , indicativ I13.

Măsurarea presiunii de probă se face timp de 3 ore cu manometru indicator cu clasa de precizie 1.6 prin citiri la intervale de 10 minute, timp de 3 ore.

Proba la rece este considerată corespunzătoare, dacă pe toată durata probei manometrul nu a indicat variații de presiune, iar la instalație nu se constată fisuri, scurgeri la îmbinări și presgarnituri.

### **5.2 PROBA LA CALD**

Proba la cald se efectuează în scopul verificării etanșității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic.

După efectuarea probelor instalația se golește dacă până la punerea ei în funcțiune există pericolul de îngheț.

## 6. SPALAREA INSTALATIEI

După efectuarea probelor menționate cu rezultate corespunzătoare, instalația se va spăla la interior cu jet de apă sub presiune, pentru evacuarea eventualelor impurități și corpuri solide provenite din fabricație, sau de la montaj (zgura de sudură, capete de electrozi, pamant etc.). Dacă după spălare instalația nu poate fi lăsată în funcțiune, în perioade rece a anului se va evacua cu grijă și în totalitate apa conținută, pentru a evita orice posibilitate de îngheț.

## 7. CALITATEA APEI

Umplerea instalației se face prin centrala termică, prin intermediul unui ventil automat de umplere, care trebuie să aibă o clapetă de sens incorporată și un manometru pentru facilitarea reglajului presiunii hidrostatice din instalația de încălzire. Apa de adaos va fi obligatoriu tratată prin dedurizare într-o stație cu ciclu automat de regenerare.

Filtrarea generală a agentului termic, realizată prin filtru Y prevăzut pe conductă de retur, sau la intrarea în cazan este obligatorie. Filtrul va fi curățat în primele zile de funcționare cel puțin o dată pe zi, urmând ca ulterior să se facă o verificare periodică, cel puțin lunară. Subliniem importanța calității apei din instalație asupra performanțelor acesteia. Prin urmare se recomandă reducerea la maxim a pierderilor de apă și în consecință a adaosului de apă netratată.

## 8. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Executantul trebuie să comunice investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de investitor. O copie a comunicării va fi transcrisă de către executant și reprezentantului investitorului pe șantier.

Comisiile de recepție pentru construcții și instalațiile aferente acestora se vor numi de către investitor și vor fi alcătuite din cel puțin cinci membri. Dintre aceștia, obligatoriu vor face parte un reprezentant al investitorului și un reprezentant al administrației publice locale pe teritoriul căreia este situată construcția, iar ceilalți vor fi specialiști în domeniu.

Proiectantul în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi și va prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția construcției.

Comisia de recepție se întrunește la data, ora și locul fixate, iar președintele acesteia, numit de investitor, stabilește programul după care va fi făcută recepția. Comisia de recepție poate funcționa numai în prezența a cel puțin 2-3 din membri numiți ai acesteia. Hotărârile comisiei se iau cu majoritate simplă.

Comisia de recepție examinează:

a) respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente;

Examinarea se va face prin:

- cercetarea vizuală a construcției;

- analiza documentelor conținute în cartea tehnică a construcției.

b) executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice cu respectarea exigențelor esențiale, conform legii.

c) referatul de documentare întocmit de proiectant cu privire la modul în care a fost executată lucrarea. Investitorul va urmări ca această activitate să fie cuprinsă în contractul de proiectare.

d) terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul încheiat între investitor și executant și documentația anexă la contract.

În cazul în care există dubii asupra înscrisurilor din documentele cărții tehnice a construcției, comisia poate cere expertize, alte documente, încercări suplimentare, probe și alte teste.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție.

Președintele comisiei de recepție va prezenta investitorului procesul-verbal de recepție cu observațiile participanților și cu recomandarea comisiei. Pe baza procesului-verbal de recepție, investitorul hotărăște admiterea, amânarea sau respingerea recepției și notifică hotărârea sa în interval de trei zile lucrătoare executantului împreună cu un exemplar din procesul-verbal.

Executantul are la dispoziție 20 de zile calendaristice de la data primirii procesului verbal de recepție, de amânare sau de respingere a recepției pentru a contesta obiecțiile sau respingerea.

După acceptarea recepției de către investitor cu sau fără obiecții, acesta nu mai poate emite alte solicitări de remedieri de lucrări, penalizării, diminuării de valori și alte asemenea, decât cele consemnate în procesul-verbal de recepție. Fără excepție, viciile ascunse descoperite în termenul stabilit conform legii.

## 9. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală este convocată de către investitor în cel mult 15 zile după examinarea perioadei de garanție. Perioada de garanție este cea prevăzută în contract.

La recepția finală participă:

- investitorul;
- comisia de recepție numită de către investitor;
- proiectantul lucrării;
- executantul.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul fixate și examinează următoarele:

- procesele verbale de recepție la terminarea lucrărilor;
- finalizarea lucrărilor cerute de "Recepția la terminarea lucrărilor";
- referatul investitorului privind comportarea construcțiilor și instalațiilor aferente în perioada de garanție, inclusiv viciile aferente și remedierea lor.

Comisia de recepție poate cere, în cazuri foarte bine justificate și/sau în cazul apariției unor vicii, efectuarea de încercări și expertize.

La terminarea recepției, comisia de recepție finală își va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate.

Întocmit,  
Ing. Constantin CILIBIU

## **ANEXA 2**



## **CALCULUL PIERDERILOR DE CĂLDURĂ PENTRU CONDUCTELE PREIZOLATE**

La calculul pierderilor de căldură pentru o pereche de conducte, s-a ținut cont de adâncimea de pozare, distanța dintre conducte, temperatura de tur și retur, debitul apei și de proprietățile izolatoare ale solului, învelișului de protecție din PEHD și spumei poliuretanică.

Pierdere de căldură/m pentru o pereche de conducte se calculează cu ajutorul următoarei formule:

$$\Phi = U[(t_t + t_r) - 2 t_s]$$

unde:

$\Phi$  = pierdere de căldură/m pentru o pereche de țevi (W/m)

U = coeficient de transmitere a căldurii pentru o singură țevă (W/mK)

$t_t$  = temperatura de tur °C

$t_r$  = temperatura de retur °C

$t_s$  = temperatura solului °C

Coeficientul de transmitere a căldurii U este calculat folosind următoarea formulă:

$$U = 1 / (R_i + R_c + R_m + R_s + R_H)$$

$R_i$  = rezistența termică a izolației (K/W)

$R_c$  = rezistența termică a conductei (K/W)

$R_m$  = rezistența termică a mantalei de protecție (K/W)

$R_s$  = rezistența termică a solului (K/W)

$R_H$  = rezistența termică a schimbului de căldură între conductele tur și retur (K/W)

În tabelul de mai jos sunt prezentați coeficienți de transfer a căldurii,  $U$ , pentru calculul pierderii de căldură în conductele din oțel preizolate. Valoarea  $U$  este dată pentru o singură țevă.

Pentru:

- distanța dintre conductele de protecție = 150 mm.
- $\lambda_{\text{oțel}} = 76 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{spumă}} = 0,03 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{protecție}} = 0,43 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{sol}} = 1,5 \text{ W/mK}$

<b>Diametru țeva oțel  d (mm)</b>	<b>Diametru țeva protecție  D (mm)</b>	<b>Coeficient de transfer a căldurii U (W/mK)</b>
33,7	90	0,166
42,4	110	0,170
48,3	110	0,196
60,3	125	0,229
76,1	140	0,261
88,9	160	0,269
108,0	200	0,306
114,3	200	0,282
133,0	200	0,376
139,7	225	0,328
159,0	250	0,346

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  159 mm:

- temperatura de tur  $t_t = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura de retur  $t_r = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura solului  $t_s = 8 \text{ }^\circ\text{C}$
- coeficientul de transfer a căldurii  $U$  este găsit în tabel ca fiind  $0,346 \text{ W/mK}$

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,346 (80 + 60 - 2 \times 8) = 42.90 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  133 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,376 (80 + 60 - 2 \times 8) = 46.62 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  89 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,269 (80+60-2 \times 8) = 33.35 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  76 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,261 (80+60-2 \times 8) = 32.36 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  60 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,229 (80+60-2 \times 8) = 28.39 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  48 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,196 (80+60-2 \times 8) = 24.3 \text{ W/m}$$

Pierdere de căldură pentru  $\Phi$  33 mm:

$$\Phi = U (t_t + t_r - 2t_s) = 0,166 (80+60-2 \times 8) = 20.58 \text{ W/m}$$

## CALCULUL LUNGIMILOR DE DILATARE PENTRU CONDUCTELE PREIZOLATE

PUNCTE	L [m]	$\alpha$ [mm/m* $^{\circ}$ K]	$\Delta t$ [K]	$\Delta L$ [mm]
CT-PF1	95	0.0108	72	74
PF1-PF2	196	0.0108	72	152
PF2-PF3	144	0.0108	72	112
PF3-PF4	252	0.0108	72	196
PF4-PF5	214	0.0108	72	166
PF5-PF6	200	0.0108	72	156
PF6-PF7	221	0.0108	72	172
PF7-PF8	44	0.0108	72	34
PF8-PF9	95	0.0108	72	74
PF8-PF10	167	0.0108	72	130
PF10-PF11	72	0.0108	72	56
PF11-PF12	108	0.0108	72	84
PF11-PF13	159	0.0108	72	124
PF13-PF14	63	0.0108	72	49
PF14-PF15	154	0.0108	72	120

Întocmit,

Ing. Constantin CILIBIU

Calculul pierderilor de sarcina

Tabel pentru calculul hidraulic												
Retea : exterioroara		$t_{tur} = 80\text{ }^{\circ}C$										
Agent termic : apa calda		$t_{retur} = 60\text{ }^{\circ}C$										
$\Rightarrow \Delta t = 20\text{ }^{\circ}C$												
Circuitul cel mai dezavantajat												
Nr. Trons.	Q	G	G	l	De x g	v	R	RI	$\Sigma \xi$	Z	RI+Z	$\Sigma(RI+Z)$
	W	mc/h	l/s	m	mm	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa	Pa
1.1	200000	8.849	2.458	708	70x2.9	0.80	100.00	70800.0	25	7848.00	78648.00	78648
1.2	320000	14.159	3.933	48	76x2.9	1.10	160.00	7680.0	5.8	3442.33	11122.33	89770
1.3	400000	17.699	4.916	276	89x2.9	0.95	100.00	27600.0	7.8	3452.87	31052.87	120823
1.4	1030000	45.574	12.660	168	121x3.6	1.30	120.00	20160.0	7.8	6465.77	26625.77	147449
1.5	1500000	66.370	18.436	314	133x3.6	1.60	160.00	50240.0	7.8	9794.30	60034.30	207483
1.6	1765000	78.096	21.693	2770	159x4	1.20	80.00	221600.0	71.8	50713.78	272313.78	479797

Intocmit,  
Ing. Constantin Cilibiu



## **ANEXA 3**



Beneficiar: Comuna Telciu, Jud. Bistrita-Nasaud  
 Executant:  
 Proiectant: SC MEGAVOX PROIECT SRL  
 Obiectivul: CONSTRUIRE CENTRALA DE COGENERARE BIOMASA, RETEA DE TERMIFICARE, CONECTARE LA RETEA DE DISTRIBUTIE A ENERGIEI ELECTRICE, COM.TELCIU, JUD.BISTRITA-NASAUD  
 Obiectul: RT Retea de Termoficare  
 Stadiul fizic: RT Retea Termica



### Formular F3

#### Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>1</b>	<b>TSC02XA</b> - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0,21-0,39MC in pamint cu umid.nat.descarc.in depoz.teren cat.l	<b>100 mc</b>	<b>105.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>2</b>	<b>TSA02XB</b> - Sapatura manuala de pamint in spatii limitate,avind sub 1,00 M lat.teren mijlociu la adinc. 1,25 M	<b>mc</b>	<b>100.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>3</b>	<b>TSE01XA</b> - Nivelarea manuala a terenurilor si platformelor cudenivelari de 10-20CM,in teren usor	<b>100 mp</b>	<b>25.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>4</b>	<b>TRA01A05P</b> - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	<b>tona</b>	<b>3,600.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>5</b>	<b>TSF04A1</b> - Sprijiniri de maluri,cu dulapi de fag verticali ascutiti la iun capat si cadre de lemn,cu interspatii intre dulapi de maximum 0.05 M,la sapaturi de fundatie,in teren usor sau mijlociu latimea intre maluri sub 2.50 M adancimea suprafetei sprijinite de 0.00-4 M	<b>mp</b>	<b>100.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>6</b>	<b>TSD15XA</b> - Strat repartitie nisip granulatie 0-7MM,prevaz.subprisma de balastare,cu ruluu copr.static pina 12 T	<b>mc</b>	<b>1,200.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
7	<b>ACE05B01&gt;</b> - Umplutura in sant la conducta de alimentare cu apa si canalizare cu balast	<b>100mc</b>	<b>65.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	<b>TSD16B1</b> - Strat de repartitie din balast cu granulatie de 0.7 MM,prevazut sub prisma de balastare C.f., compactat cu: placa vibratoare de 0.7 T cu motor cu ardere interna < 10 cp	<b>mc</b>	<b>300.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	<b>TSD06XA</b> - Compactarea cu placa vibratoare a umplut.in strat.20-30CM,exclus.udarea,pam.necoeziv,placa vibr.0,7T	<b>100 mc</b>	<b>80.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	<b>TRA01A10</b> - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km. \$	<b>tona</b>	<b>4,500.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	<b>DG05A1</b> - Decaparea de imbracaminti cu stratul pana la 3 CM grosime, formate din : covoare asfaltice permanente,betoane asfaltice	<b>mp</b>	<b>165.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	<b>DG06A1</b> - Spargerea si desfacerea betonului de ciment pe suprafete limitate, pentru pozarea cablurilor, conductelor, podetelor si gurilor de scurgere etc, executate in imbracamintea carosabila;	<b>mc</b>	<b>365.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
13	<b>GA08I1</b> - Tub de protectie din teava otel montare in sant. la travers. drumuri si cf pentru prot conductei 720X8MM	<b>m</b>	<b>125.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
13.1	<b>3325839</b> - Teava sudata elicoidal 711,2X10,31 X 42 api 5ls	<i>m</i>	127.499		
14	<b>DC03A#</b> - Imbracaminti din beton de ciment la drumuri, exec. 1 strat, in gros.tot.15CM	<b>MP</b>	<b>145.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
14.1	<b>8002101028</b> - Beton de ciment clasa C70/60 (BC70/B800)	<i>mc</i>	21.895		
14.2	<b>2100995</b> - Beton de ciment B 400-BC30 stas 3622	<i>mc</i>	0.870		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
15	<b>RPDC27B%</b> - Aternerea mixturilor asfaltice cu bitum modificat preparate la cald cu ados de polimeri (caps) pe calea de pod si la imbracaminti rutiere de minimum 4 CM grosime in straturi de uzura conf. and-569/2002 ba M 16 - beton asfaltic bogat in cribluri preparat cu bitum modificat in strat rutier de uzura de minimum 4 cm grosime;	<b>mp</b>	<b>145.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
16	<b>DG06B1</b> - Spargerea si desfacerea betonului de ciment pe suprafete limitate, pentru pozarea cablurilor, conductelor, podetelor si gurilor de scurgere etc, executate in : alei, trotuare sau fundatii de drumuri.	<b>mc</b>	<b>240.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
17	<b>DD08C04^</b> - Rigola carosabila Tip R3, 60 x 65 cm, grosime 25 cm din beton C35/45 cu capac simplu armat	<b>m</b>	<b>750.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
18	<b>TRA06A35</b> - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist.=35 km	<b>tona</b>	<b>1,800.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
19	<b>CO01A1</b> - Trotuar din beton simplu turnat pe loc	<b>mp</b>	<b>1,050.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
19.1	<b>2100945</b> - Beton de ciment B 150 stas 3622	<i>mc</i>	85.050		
20	<b>RPDB36A#</b> - Desfacerea trotuarelor din dale de beton sau bazalt orice dimensiuni, asezate pe beton	<b>MP</b>	<b>1,250.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
21	<b>RPDB01C#</b> - Refacere pavaje vechi din pavele normale cu rosturi nebitumate	<b>MP</b>	<b>1,250.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
22	<b>TFE01D#</b> - Montare tevi OL, DN 150 MM,preizolate pt.incalzire in canal existent pe pat nisip sau suprateran	<b>M</b>	<b>2,800.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
22.1	<b>3160026</b> - Teava preizolata DN150 /D 250 MM (De=159x4mm)cu fir de semnalizare	<i>m</i>	2,811.200		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>23</b>	<b>TFE01B%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 65-80 MM	<b>m</b>	<b>950.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
23.1	<b>20011332</b> - Teava preizolata DN = 65/D160MM (De=70x2.9mm) cu fir de semnalizare	m	953.800		
<b>24</b>	<b>TFE01A%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>m</b>	<b>70.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
24.1	<b>200113281</b> - Teava preizolata DN = 25/D90MM (De=32x2.3mm) cu fir de semnalizare	m	70.280		
<b>25</b>	<b>TFE01A%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>m</b>	<b>300.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
25.1	<b>20011331</b> - Teava preizolata DN = 50/D125MM (De=57x2.9mm)cu fir de semnalizare	m	301.200		
<b>26</b>	<b>TFE01A%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>m</b>	<b>180.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
26.1	<b>20011330</b> - Teava preizolata DN = 40/D110MM (De=48x2.6mm) cu fir de semnalizare	m	180.720		
<b>27</b>	<b>TFE01C%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>m</b>	<b>320.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
27.1	<b>20011334</b> - Teava preizolata DN = 125/D225MM (De=133x3.6mm) cu fir de semnalizare	m	321.280		
<b>28</b>	<b>TFE01B#</b> - Montare tevi OL, DN 65-80 MM,preizolate pt.incalzire in canal existent pe pat nisip sau suprateran	<b>M</b>	<b>1,055.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
28.1	<b>31600341</b> - Teava preizolata DN80 /D 160 MM (De=89x3.2mm) cu fir de semnalizare	m	1,059.220		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
29	<b>TFE01A%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>m</b>	<b>42.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
29.1	<b>20011329</b> - Teava preizolata DN = 32/D90MM (De=42x3.6mm) cu fir de semnalizare	m	42.168		
30	<b>TFE01C%</b> - Montarea tevi din otel, preizolate, pentru incalzire, in canal existent, pe pat de nisip sau suprateran, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>m</b>	<b>168.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
30.1	<b>200113331</b> - Teava preizolata DN = 100/D200MM (De=121x3.6mm)cu fir de semnalizare	m	168.672		
31	<b>TFE01B#</b> - Montare tevi OL, DN 65-80 MM,preizolate pt.incalzire in canal existent pe pat nisip sau suprateran	<b>M</b>	<b>50.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
31.1	<b>316003411</b> - Teava preizolata DN65 /D 160 MM (De=76x2.9mm) cu fir de semnalizare	m	50.200		
32	<b>TFE04D#</b> - Mansonare tevi preizol.DN=150 MM in zona de imbinare sau intercalarea cu mansoane din material manta	<b>BUCAT A</b>	<b>380.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
32.1	<b>6719699</b> - Manson imbin.tevi preiz. D= 160 MM si mater. aferent	buc	380.000		
33	<b>W2H04A01&gt;</b> - Banda din pvc pentru protejarea cablurilor, conductelor de apa si canalizare, in profil netipizat	<b>m</b>	<b>3,000.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
34	<b>GA08E#</b> - Tub de protectie,din teava de otel,mont.in sant,la traversari de drumuri,pt.prot.cond,DN=406X8 MM	<b>M</b>	<b>5.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
35	<b>GA08H1</b> - Tub de protectie din teava otel montare in sant. la travers. drumuri si cf pentru prot conductei 620X8MM	<b>m</b>	<b>12.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
35.1	<b>3308180</b> - Teava sud elic uz gen M 609,6X10,31/OL 37 2 S 6898/1	m	12.240		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>36</b>	<b>TFE08A#</b> - Punct fix pentru tevi preizolate pentru limitarea dilatarilor	<b>BUCAT A</b>	<b>15.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
36.1	<b>6314709</b> - Punct fix pt.tevi preizolate DN =150 /250 MM	buc	15.000		
<b>37</b>	<b>CC01XD</b> - Confectionarea si montarea armaturilor din OB 37 in fund.continue si radier diam. armat.pest 8MM	<b>kg</b>	<b>750.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
37.1	<b>2806616</b> - Distantier pentru pozitioarea armaturii in beton armat, din mortar ciment	buc	150.000		
37.2	<b>2000157</b> - Otel beton profil neted OB37 stas 438 D=12MM	kg	772.500		
<b>38</b>	<b>CA01A1</b> - Turnarea betonului simplu marca...1) in fundatii continue, izolate si socluri cu volum pana la 3 MC, inclusiv	<b>mc</b>	<b>65.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
38.1	<b>2100933</b> - Beton de ciment B 100 -BC7,5 stas 3622	mc	65.520		
<b>39</b>	<b>ACE13A%</b> - Executarea caminului de vane din beton monolit (proiect tip islgc-1785-2), cu di=1, 5 M, in terenuri fara apa subterana, necarosabil sau carosabil, cu adancimea H de: 1.5M	<b>buc</b>	<b>13.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>40</b>	<b>ACD01L1</b> - Capac si rama stas 2308-81 pentru camine cu piesa suport carosabil iv	<b>buc</b>	<b>13.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>41</b>	<b>GA09G%</b> - Forarea orizontala a tunelului si introd. concomitenta a tevii de protectie pe sub drumuri sau cai fera	<b>m</b>	<b>24.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
41.1	<b>3310406</b> - Teava sud elic uz gen mh 508 X10,31/OL 37 2 S 6898/1	m	24.480		
<b>42</b>	<b>GA09G%</b> - Forarea orizontala a tunelului si introd. concomitenta a tevii de protectie pe sub drumuri sau cai fera	<b>m</b>	<b>28.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
42.1	<b>3325669</b> - Teava sudata elicoidal 609,6X11,91 X 42 api 5ls	m	28.560		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
43	<b>PA04XA</b> - Palplanse metalice orice tip,profil sau lungime pt lucrari constr.,poduri in teren categ.II	<b>mp</b>	<b>50.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
44	<b>PA34A#</b> - Tiranti metalici pt.sustinerea incintelor de palplanse - dispozitive pt. ancorare	<b>KG</b>	<b>450.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
45	<b>PK32A1</b> - Tiranti metalici pentru sustinerea incintelor de palplanse procurate.	<b>kg</b>	<b>450.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
46	<b>PA34B#</b> - Tiranti metalici pt.sustinerea incintelor de palplanse - montarea tirantilor pt. sustinere	<b>BUCAT A</b>	<b>50.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
47	<b>PA16A1</b> - Extragerea palplanselor metalice cu utilaj mecanic pe uscat din teren cat 1	<b>mp</b>	<b>50.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
48	<b>TFE02D#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =150 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>50.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
48.1	<b>4016541</b> - Cot preizol. DN=150/250MM cu fir de semnalizare la 90*	buc	50.000		
49	<b>TFE02D%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 150 MM	<b>buc</b>	<b>24.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
49.1	<b>20011438</b> - Cot preizolat DN = 150/250 MM cu fir de semnalizare diferit de 90	buc	24.000		
50	<b>TFE02D#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =150 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>1.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
50.1	<b>4105805</b> - Teu de aerisire preiz.DN=150 /DN25 MM	buc	1.000		



SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>51</b>	<b>TFE02D%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 150 MM	<b>buc</b>	<b>1.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
51.1	<b>20011526</b> - Ramif. preizolata DN=150-65-125tip T cu fir de semnal	buc	1.000		
<b>52</b>	<b>TFE02C%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>buc</b>	<b>16.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
52.1	<b>20011434</b> - Cot preizolat DN = 125/200 MM cu fir de semnalizare diferit de 90	buc	16.000		
<b>53</b>	<b>TFE02C%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
53.1	<b>20011426</b> - Cot preizolat DN = 100/200 MM cu fir de semnalizare diferit de 90	buc	20.000		
<b>54</b>	<b>TFE02C%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>buc</b>	<b>4.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
54.1	<b>20011427</b> - Cot preizolat DN = 100/200 MM cu fir de semnalizare la 90	buc	4.000		
<b>55</b>	<b>TFE02C%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 100-125 MM	<b>buc</b>	<b>1.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
55.1	<b>20011532</b> - Ramificatie preizolata DN 100/200 - 80/160 MM tip P-fir semnal	buc	1.000		
<b>56</b>	<b>TFE02C#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =100 -125 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>1.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
56.1	<b>4080102</b> - Ramific.preizolata DN=125-80 MM tip T fir semnaliz.	buc	1.000		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
57	<b>TFE02C#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =100 -125 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>1.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
57.1	<b>4105207</b> - Reductie preizolata DN=125 -100 MM	buc	1.000		
58	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>20.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
58.1	<b>4016597</b> - Cot preiz. DN=80/160MM cu fir de semnaliz. diferit 90*	buc	20.000		
59	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>6.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
59.1	<b>4016536</b> - Cot preizol. DN=80/160MM cu fir de semnalizare la 90*	buc	6.000		
60	<b>TFE02B%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 65-80 MM	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
60.1	<b>20011594</b> - Ramificatie preizolata P DN = 2 1/2-2 tip T - fir semnalizare	buc	2.000		
61	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
61.1	<b>40801501</b> - Ramificatie preizolata dn=3" -2 1/2"	buc	2.000		
62	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
62.1	<b>40801571</b> - Ramificatie preizolata dn=3" -2" tip T	buc	2.000		
63	<b>TFE02A#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =20 -50 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
63.1	<b>40801461</b> - Ramificatie preizolata dn=3" -1 1/4"	buc	2.000		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>64</b>	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
64.1	<b>410522311</b> - Reductie preizolata dn=3" -2"	buc	2.000		
<b>65</b>	<b>TFE02A#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =20 -50 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
65.1	<b>40801481</b> - Ramificatie preizolata dn=2" -1 1/4"	buc	2.000		
<b>66</b>	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
66.1	<b>408014711</b> - Ramificatie preizolata zn dn=2 1/2" -2"	buc	2.000		
<b>67</b>	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>8.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
67.1	<b>401653511</b> - Cot preizol. DN=65/160MM cu fir de semnalizare la 90*	buc	8.000		
<b>68</b>	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>8.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
68.1	<b>401659612</b> - Cot preiz. DN=65/160MM cu fir de semnaliz. diferit 90*	buc	8.000		
<b>69</b>	<b>TFE02B#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =65 -80 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
69.1	<b>410582313</b> - Teu de golire preiz.DN=65 -25 MM; en448	buc	2.000		
<b>70</b>	<b>TFE02A#</b> - Montare cot(reductie,teu,ramificatie) OL,preizolat pe teava OL preizol cu dn =20 -50 MM	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
70.1	<b>4016532</b> - Cot preizol. DN=32/110MM cu fir de semnalizare la 90*	buc	2.000		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>71</b>	<b>TFE02A%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>buc</b>	<b>4.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
71.1	<b>20011451</b> - Cot preizolat DN = 40/110 MM cu fir de semnalizare la 90	buc	4.000		
<b>72</b>	<b>TFE02A%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
72.1	<b>20011659</b> - Reductie preizolata DN=57-42: olt 35; en 448	buc	2.000		
<b>73</b>	<b>TFE02A%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
73.1	<b>20011663</b> - Reductie preizolata dn = 1 1/2 -1	buc	2.000		
<b>74</b>	<b>TFE02A%</b> - Montarea cotului (reductie, teu, ramificatie) de otel, preizolat, pe teava de otel, preizolata, cu diametrul nominal de: 20 pana la 50 MM	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
74.1	<b>20011664</b> - Reductie preizolata dn = 2 -1 1/2	buc	2.000		
<b>75</b>	<b>TFE03A#</b> - Montare robinet cu obturator sferic DN 20 -50 MM ,pina la pn25 pe conducte termice clasice sau preiz	<b>BUCAT A</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
75.1	<b>4205002</b> - Robinet cu obturator sferic DN 32 MM, PN16	buc	2.000		
<b>76</b>	<b>TFE03A#</b> - Montare robinet cu obturator sferic DN 20 -50 MM ,pina la pn25 pe conducte termice clasice sau preiz	<b>BUCAT A</b>	<b>3.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
76.1	<b>4205003</b> - Robinet cu obturator sferic DN 40 MM, PN16	buc	3.000		
<b>77</b>	<b>TFE03A#</b> - Montare robinet cu obturator sferic DN 20 -50 MM ,pina la pn25 pe conducte termice clasice sau preiz	<b>BUCAT A</b>	<b>5.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
77.1	<b>4205004</b> - Robinet cu obturator sferic DN 50 MM, PN16	buc	5.000		

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
<b>78</b>	<b>TFE03B#</b> - Montare robinet cu obturator sferic DN 65 -80 MM ,pina la pn25 pe conducte termice clasice sau preiz	<b>BUCAT A</b>	<b>3.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
78.1	<b>4205005</b> - Robinet cu obturator sferic DN 65 MM, PN16	buc	3.000		
<b>79</b>	<b>ACE09R01^</b> - Robinet automat de aerisire-dezaerisire pentru apa potabila de tip Jafar, DN 20, executie cu filet exterior, se utilizeaza in instalatii de apa, apa potabila si alte fluide pentru eliminarea aerului din conducte si / sau aerisirea instalatiei.	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
<b>80</b>	<b>ID01E02&gt;</b> - Robinet golire cu sfera, cu diametrul de 15 mm	<b>buc</b>	<b>2.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
80.1	<b>4506454</b> - Robinet vent.drept 1a pu am PN = 16 D = 20 225 N 5057	buc	2.000		
<b>81</b>	<b>ACA11A01^</b> - Montare conducta de tip Valplast Basicline din PVC-U compact pentru canalizare exterioara, cu diametrul de 110-125 mm, cu certificare KIWA	<b>m</b>	<b>45.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
81.1	<b>600006389</b> - Conducta Valplast Basicline din PVC-U compact pentru canalizare exterioara, cu diametrul de 110-125 mm, cu lungimea de 1-2 m	m	45.000		
<b>82</b>	<b>RPSXF08</b> - Diverse lucrari de instalatii: efectuare probe etanseitate la presiune si spalare conducte apa tevi otel pvc fonta azbocim armaturi	<b>m</b>	<b>5,940.000</b>		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

**TOTAL 1 (Cheltuieli directe)**

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
---------------	---------	----------	----------	--------	-----------	-------

<b>Alte cheltuieli directe</b>						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
<b>T2 = T1 + Alte cheltuieli directe</b>						

<b>Cheltuieli indirecte</b>						
Cheltuieli indirecte						
<b>T3 = T2 + Cheltuieli indirecte</b>						

<b>Beneficiu</b>	
------------------	--

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	