

- linie continuă cu lățimea de 400 mm
- marcajul „Cedează trecerea”
- linie discontinuă cu lățimea de 400 mm; poate fi precedată de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni

- linii cu lățimea de 400 mm la distanța de 1.0 m, aliniate paralel cu axul drumului
- linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza < 50 km/oră;
- linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza > 50 km/oră.

Linii de oprire cu lățimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

Marcaje de traversare pentru biciclete:

- două linii discontinue.

Alte marcaje

- marcaje de ghidare - Utilizate pentru indicarea direcției pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecție.
- marcaje pentru locuri interzise - Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.
- marcaje pentru zone de parcare - La 90° pe linia de delimitare a marginii drumului; înclinate pe linia de delimitare a marginii drumului; paralele cu linia de delimitare a marginii drumului.
- marcaje pentru curbe periculoase după aliniamente lungi
- marcajele de reducere a vitezei cu lățimea de 400 mm.
- marcaje prin săgeți și inscripții

Aceste marcaje dau indicații privind destinația benzilor direcțiilor de urcat, limitări de viteză, etc. și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.

Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.

Marcajele se execută mecanizat, cu mașini și dispozitive adecvate.

Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje cu suprafață redusă, se pot executa manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare.

4. Aplicarea marcajelor

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200m.

Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultantului.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubilă în apă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicată pe amorsa corespunzătoare.

Grosimea filmului marcajului va fi de 600 μm.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. +15°C.

Lucrări pregătitoare - Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Consultantului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

Trasarea marcajelor va fi făcută pe partea carosabilă folosind mijloacele de trasare corespunzătoare.

Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului.

Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic.

Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.

Consultantul va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- cartea marcajului (filmul marcajului);
- tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- dozaj de vopsea, dozaj de microbule

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude

- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
 - recuperarea conurilor.
- Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase.
Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform SR 1848 / 7 – 2004.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbule.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

5. Controlul execuției și recepția lucrărilor

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, Procedura de Execuție a marcajului.

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;

- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbulilor.

Controlul calității vopselei și a microbulilor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

Recepția lucrărilor de marcaj - se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform SR 1848 / 7-2004;

- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acesteia.

Recepția lucrărilor se va face conform HG 273-1994 privind aprobarea Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

6. Măsuri de protecția muncii

Pe durata de execuție a marcajelor se vor respecta prevederile cuprinse în:

- Legea securității și sănătății muncii nr. 319/14.07.2006;
- Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății muncii nr. 319/2006 aprobate prin H.G. nr.1425/11.10.2006;
- Se vor respecta prescripțiile HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locuri de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri de muncă.

7. Standarde și normative de referință ce se vor respecta.

Se vor respecta prevederile cuprinse în:

7.1. SR 1848-7/2004 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere.

7.2. HG 273-1994 privind aprobarea Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

7.3. P 130-1999 Urmărirea curentului de comportare în exploatarea construcțiilor.

Anexa 1

FIȘA TEHNICĂ - Vopsea de marcaj albă, ecologică, mono-componentă, diluabilă cu apa (fără solvenți organici), reflectorizantă pe suprafețe uscate și ude

Caracteristicile vopselei lichide

- tipul de liant	acrylic
- densitate	conform producătorului
- substanțe nevolatile	minimum 85%
- vâscozitate	conform producătorului
- cenușă (%) la 450oC	conform producătorului
- durata de depozitare	minimum 6 luni

Caracteristicile peliculogene

Buletin BAST	min. 4 Mio pentru film ud:
- grosimea filmului de 2000 μm (test de uzură)	
- raport BAST nr.	
- retro-reflexie	min. 150 mcd/Lx/m2
- pe suprafață uscată	
- factor de luminanță	min. 0,40
- coeficient SRT	min. 40
- rezistența la uzură	min. 85%
- grosimea peliculei neuscate	2000 μm
- tipul microbilelor	buletin BAST
- dozaul microbilelor g/m2	buletin BAST
Timpul de uscare a peliculei	buletin BAST
Efectul ploii după uscare	conform producătorului

Garanția vopselei și a microbilelor

Vopsea buletin LGA - BAST

Microbile Certificat Lloyd sau alt laborator european agreat de beneficiar

Condiții de aplicare

Temperatura pe durata aplicării

aer conform producătorului

sol conform producătorului

Higrometrie conform producătorului

Diluție conform producătorului

Mașina de marcaj conform producătorului

Toxicitate și protecția mediului conform prevederii 91/155/EWG

Reguli de transport, prelucrare conform producătorului

și depozitarea în siguranță

Anexa 2

FIȘA TEHNICĂ - Amorsa cu uscare la acțiunea aerului

Este folosită pentru a asigura aderența la suprafața drumului, a vopselei pentru marcajul final. Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

Caracteristicile amorsei

Tipul de liant	acrylic
Densitate	conform producătorului
Vâscozitate	conform producătorului
Durata de depozitare	minimum 6 luni

Condiții de aplicare

Temperatura aerului conform producătorului

Temperatura suprafeței	conform producătorului
Umiditate relativă (%)	conform producătorului
Modul de aplicare	conform producătorului
Grosimea peliculei neuscate	conform producătorului

Timp de uscare	max. 3-6 minute
Efectul ploii după uscare	max. 15 minute
Toxicitate și protecția mediului	conform prevederii 91/155EWG
Reguli de transport, prelucrare și depozitarea în siguranță	conform producătorului

Întocmit
dr. ing. Panțir Raluca





CAIET DE SARCINI

INDICATOARE RUTIERE

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate, pe care trebuie să le îndeplinească toate de semnalizare rutieră pe verticală – indicatoare, de la lucrările de reabilitare străzi și parcuri, investiție **“Reabilitare infrastructură urbană, zona I.L.Caragiale – Milcov – intersecție str. Letea ” din municipiul Bacău** conform SR 1848-2008 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice, și SR-EN 12.899-5/2007 Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 5: Încercare inițială de tip.

La executarea lucrărilor de semnalizare se respectă prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor ce se impun.

2. Materiale folosite

Pentru semnalizarea pe verticală se utilizează indicatoare rutiere cu tablă reflectorizantă montate pe stâlpi metalici.

2.1. Forme, culori, semnificații ale indicatoarelor

1. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele două forme:

- Triunghiuri echilaterale

Au chenar roșu prezentând o figură desenată în culoarea neagră pe fond alb.

- Dreptunghiurile

Sunt de dimensiuni diferite prezentând pe fond alb săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi înclinate descendente spre partea carosabilă.

2. Indicatoare de reglementare

De prioritate:

Formele cele mai variate sunt întâlnite la acest tip de indicatoare:

- triunghiuri echilaterale alb cu chenar roșu

- octogon de culoare roșie având înscrisă inscripția STOP

De interdicție sau restricție:

Cu singura excepție care se prezintă sub forma pătratului, toate celelalte figuri de formă circulară cu chenar roșu în marea lor majoritate afișând diverse inscripții, desene pe fond alb sau albastru.

De obligație:

Sunt în totalitate circulare, pe fond albastru prezentând săgeți albe, reprezentate schematic, valori pentru viteze de circulație.

3. Indicatoare de orientare și informare

Indicatoare de orientare

Forma în care se prezintă acest gen de indicatoare este cea dreptunghiulară și cea cu săgeată, majoritatea având fond albastru pe care sunt înscrise cu diverse caractere, denumiri de localități, etc., cu culoare albă.

Indicatoare de informare

Acest tip de indicatoare au forme pătrate sau dreptunghiulare de culoare albastră (fondul) pe care sunt prezentate simbolic diverse utilități din imediată apropiere.

4. *Semne aditionale*

Acest tip de indicator are forma dreptunghiulara dar cu câteva exceptii si pe cea patrata, sunt montate sub indicatoarele prezentate mai sus cu scopul de a atentiona conducatorii autovehiculelor asupra unor particularitati ale tronsoanelor de drum.

3. Controlul calității indicatoarelor rutiere

3.1. Verificările ce se efectuează sunt:

- forma și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848/1-2008
- planeitatea feței
- verificarea rezistenței și nedeformabilități ale dispozitivelor de prindere pe stâlpi
- aspectul și exactitatea executării simbolului
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături
- aspectul și exactitatea inscripțiilor

Verificarea după montare a indicatoarelor constă în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute modul de prindere pe stâlpi
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distrage atenția conducătorilor de autovehicule.

3.2. Dimensiunile indicatoarelor

Dimensiunile indicatoarelor vor fi în conformitate cu reglementările Comunitatii Europene.
Dimensiunile date în continuare sunt cele considerate “mari” în legislația română.

Avertizare, reglementare și obligare

a) Indicatoare triunghiulare

Indicatorul “Cedeaza trecerea” fig. B1

latura = 1200

latimea chenarului = 150

latime banda = 13

Alte indicatoare triunghiulare

latura = 900

latimea chenarului = 75

b) Indicatoare circulare

diametrul = 800

latimea chenarului = 75

c) Indicator de forma octogonala

inaltimea = 950

latimea chenarului = 12

d) Indicator de forma patrata

latura = 650

Indicatoare de orientare (și informare)

a) Dimensiunile necesare vor rezulta din continutul informatiilor de pe indicator.

Aceste indicatoare sunt fig. F1 – F56.

Forma poate varia între un patrat și dreptunghi cu raportul lungime/latime cuprins între 2 și 2,5.

b) Indicatorul “Parcarea” fig. G34.

lungime = 650

latime = 500

3.3. Metode de testare a foliei reflectorizante

Materialele retroreflectorizante vor fi clasa 2 (high intensity grade).

Foliile care aparțin acestei clase detin o înalta performanta de retroreflexie. Aceste folii sunt constituite din microbule de sticla aderente la o rasina sintetica, încapsulate de către o suprafața plana la exterior.

Foliile retroreflectorizante sunt marcate de către producatorul lor.

Semnele de marcare sunt integrate in folii in timpul fabricatiei si nu pot fi indepartate prin metode fizice sau chimice, fara a nu provoca distrugerea sistemului de retroreflexie.

Modelul si locul de aplicare a semnelor de identificare vizuala permite identificarea producatorului si numarul anilor de utilizare a foliei retroreflectorizante.

Semnele de identificare vizuala pot fi vizibile la lumina retroreflectata, când suprafata foliei reflectorizante este iluminata perpendicular.

Metodele de testare pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante constau din metode de testare fotometrice, metode de testare a caracteristicilor mecanice si metode de testare la medii agresive. Necesitatile de calitate pe baza testelor de calitate se vor prezenta in continuare separat, pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante.

Foliile retroreflectorizante din clasa 2 destinate realizarii indicatoarelor de circulatie retroreflectorizante se pregatesc, se conditioneaza si interpreteaza rezultatele testarii si se testeaza conform urmatoarelor proceduri:

- mostrele de folii reflectorizante, inainte de a fi testate, se aplica pe placute de aluminiu cu grosimea de 2 mm sau pe aliaje de aluminiu de calitate asemanatoare cu $Al_2MG_2MnO_3$.

- suprafata placutei metalice trebuie sa fie plana, iar dimensiunile si metoda de testare trebuie sa fie in concordanta cu testul care se executa si recomandarile facute de producatorul de folie retroreflectorizanta.

- mostrele de folii retroreflectorizante din materiale din clasa 1 si clasa 2, se vor conditiona timp de 24 ore la temperatura de $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ si $50 RH + 5\%$.

Rezultatele testarii se exprima ca o marime medie, provenita din cel putin trei determinari a trei mostre testate in conditii asemanatoare.

3.3.1. Analize fotometrice

Coeficient de retroreflexie - R permite sa se determine nivelul de calitate al vizibilitatii pe timp de noapte pentru un semnal retro-reflectorizant. Coeficientul de retroreflexibilitate R se exprima in $CD/LX.M^2$ si se masoara cu aparate special denumite retroreflectomere.

Determinarea se executa pe mostre de dimensiuni de 15×15 cm aplicate pe suport din aluminiu, la unghiuri de incidenta β a sursei luminoase de 5° , 30° , 40° in raport cu normala si la unghiuri de receptie α de $0,2^{\circ}$ - $0,33^{\circ}$, 1° , 2° , in raport cu fascicolul incident.

Valoarea coeficientului de retroreflexie R, rezulta ca o medie a citirilor efectuate in diferite puncte pe toata suprafata mostrei de folie retroreflectorizanta.

3.3.2. Culoare

Culoarea foliilor reflectorizante se determina pe mostre având dimensiunile de 5×5 cm, aplicate pe placute de aluminiu.

Masurarea culorii se face cu Colormeter, proba fiind iluminata cu o sursa de iluminare Standard D65, sub un unghi de 45° fata de suprafata normala si cu o directie de masurare de 0° (Geometrie de masurare $45/0$).

3.3.3. Teste de verificare a caracteristicilor mecanice

Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o buna aderenta la suport, indepartarea prin jupuire neputând fi posibila fara distrugerea materialului retroreflectorizant.

Testul de adeziune se executa pe esantioane având dimensiunile de 10×15 cm.

Rezistența la mediu - Rezistența la coroziune

Se determina rezistenta la ceata salina produsa prin atomizarea la $35^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$, a unei solutii de 5 parti greutate clorura de sodiu dizolvata in 95 parti greutate apa distilata. Mostrele de testat au dimensiunile de 15×15 cm si sunt supuse actiunii cetii salina la min. doua cicluri de câte 22 ore fiecare ciclu. Ciclurile vor fi separate printr-un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp in care mostrele pot fi uscate. Dupa testare, mostrele vor fi spalate cu apa distilata si uscate cu o pâsla in vederea examinarii.

Testul de rezistenta la coroziune poate fi considerat corespunzator daca mostrele testate nu prezinta defecte de suprafata de tip fisuri, decolorari, etc.

Rezistența la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante, cu exceptia culorilor oranj si maro, se expun in diferite zone climatice, timp de 2 ani, cu fata catre sud si inclinate la 45° .

În vederea testării mostrelor se spală, se usucă cu cârpa moale sau burete și apoi se spală cu apă distilată.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele de folii reflectorizante:

Nu prezintă defecte de suprafață de tipul baci, cojiri fisuri sau maxim 0,8 mm contractii, întinderi sau desprinderi de suport

Suprafața total udă - **Determinarea coeficientului de retroreflexie**

Performanțele de retroreflectibilitate ale unei folii pe timp de ploaie, se simulează în laborator.

Mostrele de testat având dimensiuni de 15x15 cm, trebuie să aibă întreaga suprafață de sus în jos, acoperită cu un film de apă.

Aceasta se realizează prin variația presiunii apei de la furtun. Determinarea coeficientului de retroreflexie se face în condițiile în care apa cade pe suprafața foliei. Testul se consideră corespunzător, dacă coeficientul de retroreflexie păstrează minim 90% din valoare.

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face de către Antreprenor, prin laboratorul său.

3.4. Confecționarea și vopsirea stâlpilor de susținere, confecționare

Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimea de 3,5 m și se confecționează după cum urmează:

- pentru stâlpii indicatoarelor de formă triunghiulară, rotundă, săgeți precum și pentru cele în formă de pătrat sau dreptunghi având latura cea mai mică sub 1,0 m, se folosește teava de oțel cu diametre de 48-51 mm și grosimea peretilor de minim 3 mm

Se pot utiliza și alte tipuri de stâlpi dacă acestea sunt aprobate de Inginer.

- pentru dispozitivele de susținere ale panourilor din profile speciale de aluminiu se folosește teava sau profile de oțel și sunt dimensionate în funcție de suprafața panoului, pe răspunderea ofertantului.

Caracteristicile acestor susțineri se precizează în cadrul ofertei.

Dispozitivele de susținere a indicatoarelor se protejează cu grund de fier sau plumb și se vopsesc în culoare gri.

3.5. Confecționarea și vopsirea indicatoarelor

Indicatoarele se vor confecționa din aluminiu astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu laturi sub 1,0 m și cele în formă de săgeată - se vor executa din tabla de aluminiu cu grosimea de min. 2,0 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire sau cu profil special din aluminiu.

Panourile dreptunghiulare sau patrulate având latura cea mai mică de cel puțin 1,0 m se executa din profile speciale îmbinate pe verticală.

Nu se admit prinderi prin sudură sau nituire.

Suruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

Folia reflectorizantă se aplică pe suport din aluminiu.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei reflectorizante se face după cum urmează:

- degresarea suprafeței pentru a îndepărta petele de ulei cu apă și detergenți la temperatura de aproximativ 25°C

- înlăturarea urmelor de praf cu o cârpa moale curată și stergerea cu o cârpa înmuiată în alcool după zvântare se aplică folia reflectorizantă.

Aplicarea foliei reflectorizante

Folia ce se va utiliza este de tip clasa 2 (tip high intensity grade). Foliile trebuie să corespundă calitativ condițiilor menționate în cap. "Metode de testare a foliei reflectorizante".

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci când se folosește folie cu adeziv la presiune sau "la cald" atunci când se utilizează folie cu adeziv activat la cald.

4. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

La dimensiuni se admit toleranțe de + 1% pentru indicatoarele metalice.

Toleranțe admise:

- + 1 mm pentru înălțimi ale literelor până la 130 mm

- + 2 mm pentru înălțimi mai mari de 130mm

+ 0,5mm la grosimi ale literelor până la 18 mm
+1 mm pentru grosimi mai mari de 18mm

5.Recepția lucrărilor

Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Recepția finală se face odată cu îmbrăcămintea, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia, conform normelor legale în vigoare.

Recepția lucrărilor se va face conform HG 273-1994 privind aprobare Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

6. Măsuri de protecția muncii

Pe durata de execuție și instalare a indicatoarelor rutiere se vor respecta prevederile cuprinse în:

- Legea securității și sănătății muncii nr. 319/14.07.2006;
- Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății muncii nr. 319/2006 aprobate prin H.G. nr.1425/11.10.2006;
- Se vor respecta prescripțiile HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locuri de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri de muncă.

7. Standarde și normative de referință ce se vor respecta.

Se vor respecta prevederile cuprinse în:

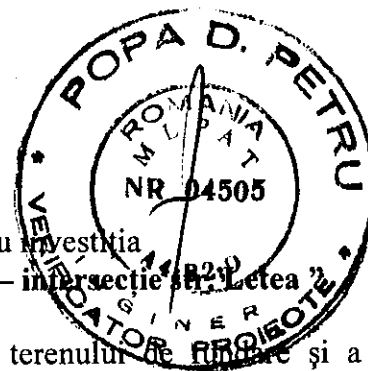
- 7.1. SR 1848-1/2008 Semnalizare rutieră.Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare.
- 7.2. SR 1848-2/2008 Semnalizare rutieră.Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice.
- 7.3. SR 1848-3/2008 Semnalizare rutieră.Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră.Scriere, mod de alcătuire.
- 7.4. SR-EN 12899-5 1848-2/2004 Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră. Partea 5: Încercare inițială de tip.
- 7.5. HG 273-1994 privind aprobare Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- 7.6. P 130-1999 Urmărirea curenta a comportării în exploatare a construcțiilor.

Întocmit

dr. ing. Panțir Raluca



CAIET DE SARCINI
GEOSINETICE



1. Domeniu de utilizare

La lucrările de reabilitare a sistemelor rutiere străzi și parcări pentru investiția
"Reabilitare infrastructură urbană, zona I.L.Caragiale – Milcov – în intersecția cu "Letea"
din municipiul Bacău.

Materialele geosintetice au rol de armare pentru îmbunătățirea terenului de fundare și a structurii rutiere, în funcție de tipul acesteia.

Principiul este de sporire a capacității structurii de a prelua încărcările exterioare, limitând deformațiile asociate.

Condițiile de amplasament pot conduce la necesitatea realizării unor ramblee înalte pe terenuri slabe, în acest caz se poate utiliza la baza rambleelor saltele geocelulare.

Amenajarea drumurilor necesită adesea șanțuri de gardă pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale a căror secțiune poate fi protejată cu geosintetice.

2. Solicitățile geosintetice :

Pentru asigurarea calității și durabilității lucrărilor rutiere ce înglobează materiale geosintetice trebuie avute în vedere solicitările specifice acestor construcții și cele cu caracter general:

- *Solicitări mecanice* specifice datorate caracterului ciclic al contactului roată-drum, în funcție de încărcarea pe osie și modul de transmitere al acesteia în structura rutieră și la terenul de fundare;
- *Solicitări fizice*, datorate variațiilor de temperatură, ciclurilor de îngheț-dezghet, raze UV etc.
- *Solicitări chimice*
- *Solicitări hidraulice* - performanțele și durata de viață a unui drum sunt legate de capacitatea de drenaj a straturilor de sub pavaj.

3. Tipuri și funcția materialelor geosintetice utilizate la lucrările de străzi:

3.1. Străzi fundate pe terenuri slabe

În cazul drumurilor fundate pe terenuri slabe materialele geosintetice sunt prevăzute pentru creșterea capacității portante a terenurilor, îndeplinind următoarele funcții:

- de separare între stratul de agregat și teren - se utilizează geotextile, geogriile.

Materialele geosintetice împiedică pătrunderea stratului de agregat în teren și contaminarea stratului de agregat cu particule de pământ.

- de filtrare și drenaj - se utilizează geotextile, care împiedică migrarea particulelor fine în stratul de agregat și permite drenarea excesului de presiune a apei din pori determinat de încărcarea dinamică.

Se pot utiliza și geocompozite de drenaj ca drenuri de margine.

Mecanismul de curgere printr-un dren de margine pentru șosele este complet diferit de cel al unui dren- fitil sau plan.

Curgerea este inițiată în stratul granular de sub pavaj, prin filtrul-geotextil, după care lichidul trece prin miezul dispus vertical.

Curgerea propriu-zisă prin dren are loc doar în porțiunea inferioară a acestuia.

- de armare - se utilizează geotextile, geogriile, geocompozite de armare.

În cazul fundațiilor de drumuri, armarea asigurată de materialele geosintetice se realizează prin trei mecanisme posibile;

- confinarea laterală a patului drumului, datorată frecării și înclăștării dintre armături și stratul de agregat;
- sporirea capacității portante a sistemului rutier prin modificarea suprafeței posibile la cedare;

- suport pentru sarcina pe osie, reducând astfel făgașele.

Utilizarea materialelor geosintetice pentru îmbunătățirea terenului de fundare a drumurilor are următoarele efecte:

- reducerea eforturilor pe fundația drumului și prevenirea penetrării agregatului în stratul de pământ de dedesubt (funcția de separare);
- prevenirea migrării particulelor fine în stratul de agregat (funcția de separare și filtrare);
- reducerea adâncimii excavației necesare pentru înlăturarea eventualelor materiale necorespunzătoare (funcția de separare și armare);
- evitarea deranjării terenului de fundare în timpul execuției lucrărilor (funcția de separare și armare);
- sporirea rezistenței patului drumului în timp (funcția de armare);
- reducerea tasărilor diferențiate, cu rol determinant în menținerea integrității îmbrăcămintei rutiere (funcția de armare);
- reducerea lucrărilor de întreținere și prelungirea duratei de viață a drumului.

Geosinteticele utilizate la lucrările de drumuri pot îndeplini și alte funcții, cum ar fi cea de barieră capilară pentru a reduce efectul ciclurilor de îngheț-dezghet asupra pământurilor gelive din terenul de fundare sau chiar patul drumului.

Efectul sporirii capacității portante a terenului prin utilizarea unei saltele geocelulare sub un rambleu înalt este prezentat.

4. Criterii de alegere a materialelor geosintetice utilizate la lucrări de reabilitare străzi în funcție de rolul prevăzut a fi îndeplinit în lucrare, criteriile principale de alegere se diferențiază.

Pentru geosinteticele utilizate cu rol de armare sunt prioritare rezistența la întindere, caracteristicile de frecare pe interfață, fluajul și durabilitatea.

Pentru geotextilele care îndeplinesc funcțiile de separare și de armare, alături de cerințele de comportament mecanic trebuie urmărite și cerințele legate de deschiderea porilor și de permitivitate, prin raport cu materialul cu care va veni în contact.

La stabilirea funcțiilor pe care geosinteticele le îndeplinesc în lucrare trebuie avute în vedere caracteristicile mecanice ale terenului de fundare, după cum se prezintă în Tabelul 10.1.

Funcții posibile ale materialelor geosintetice

Rezistența la forfecare nedrenată a terenului (kPa)	Caracteristica CBR a terenului	Funcții posibile
60-90	2-3	Filtrare și, posibil, separare
30-60	1-2	Filtrare, separare și, posibil, armare
<30	<1	Toate funcțiile

În ceea ce privește utilizarea geosinteticelor ca strat antifisură, trebuie avută în vedere mobilizarea rezistenței la întindere cu deformația.

Pentru alegerea materialelor geosintetice utilizate la lucrări de reabilitare străzi vor fi aplicate prevederile SR EN 13249:2000.

În anexa 6 sunt prezentate cerințele UE pentru materialele geosintetice utilizate cu diferite funcții. Față de cele prezentate există precizate în standardul SR EN 13249:2000 caracteristici relevante pentru anumite condiții de utilizare (în cazul lucrărilor de drumuri acestea se referă la rezistența la întindere a îmbinărilor, rezistența la poansonare statică, caracteristicile de frecare și de fluaj din tracțiune), ca și încercările ce trebuie realizate pentru evaluarea conformității materialelor.

În anexa 7 sunt prezentate detaliile referitoare la modul de evaluare a durabilității materialelor

geosintetice utilizate la lucrări de construcții.

Proprietățile fizico-mecanice minime necesare pentru **geotextile** sunt prezentate în tabel nr. 1

Tabel nr. 1

Proprietăți	Valori minime
Masă/Arie	140 g/mc
Rezistența la întindere	1kN/m
Elongația la întindere	50%
Retenția la bitum	0,90 l/mp
Punct de topire	+10°C peste temperatura de așternere a mixturii

Caracteristicile de deformabilitate medii pentru geogriile sunt prezentate în tabelul nr.

2

Tabel nr. 2

Geogrila	Alungirea sub o solicitare instantanee				Alungire sub solicitare constantă timp de 10 ani	
	5 kN	10kN	50kN	10kN	5kN	50kN
din fibră de sticlă	-	0	2%	4%	-	-
din poliester	-	3%	-	13%	-	5%
din propilenă	3%	-	13%	-	5%	-

Situațiile în care este indicată utilizarea materialului geosintetic în funcție de starea tehnică a structurii rutiere, conform AND CD 155-2001, este prezentată în tabel nr. 3

Calificativ capacitate portantă structură rutieră	Indice de degradare		Se utilizează geosintetice
	IG	ID	
REA	<77	>13	NU
MEDIOCRĂ	77-90	7,5-13	DA
BUNĂ	90-95	5-7,5	POȘIBIL*
FOARTE BUNĂ	>95	<5	NU

* Dacă se consideră necesară așternerea unui covor asfaltic

5. Punerea în operă a materialelor geosintetice utilizate la lucrările de drumuri

Materialele geosintetice se pun în operă prin derulare sau simplă așternere pe terenul compactat și nivelat în prealabil. Eventualele schimbări de pantă ale profilului vor fi racordate astfel încât materialul geosintetic să poată fi în contact cu terenul în orice punct.

Lățimea pe care se realizează suprapunerile este funcție de caracteristicile mecanice ale terenului de fundare Tabelul 4 pentru cazul în care sunt utilizate geotextile și de orientarea acestora (longitudinală sau transversală față de axul drumului).

Tabel nr. 4 Lățimea suprapunerilor geotextilelor pentru lucrări de drumuri

Caracteristica CBR a terenului de fundare	Lățime minimă
>2	300-450 mm
1-2	600-900 mm
0.5-1	900 mm sau cusătură
<0,5	Cusătură

Toate capetele ruloarelor se vor suprapune pe 900 mm sau se vor coase.

6. Utilizarea materialelor geosintetice la parcări și platforme

Platformele sunt utilizate pentru depozitarea propriu-zisă, cât și pentru deplasarea echipamentelor de manipulare și transport.

Sarcinile ating valori importante, în special în cazul platformelor destinate depozitării containerelor.

Prin soluția de alcătuire a platformelor trebuie să se asigure pe toată durata de exploatare prescrisă îndeplinirea condițiilor de a nu fi depășite eforturile de tracțiune admisibile la baza îmbrăcămintei (pentru sistemele rigide) și eforturile de compresiune admisibile pe terenul de fundare (pentru sistemele nerigide).

Alcătuirea de principiu a sistemului rutier cuprinde în principal îmbrăcămintea și patul de fundare, a căror grosime totală în cazul platformelor "grele" depășește 100 cm, funcție de caracteristicile terenului de fundare și a solicitărilor din exploatare.

Prin structura geogrilelor se realizează o încleștare cu materialul granular din fundație și, în combinație cu rezistența la rupere a geogrilei, se obține o repartizare mai favorabilă a sarcinilor. În acest fel se diminuează considerabil tendința de deplasare atât lateral, cât și vertical a materialului ce formează patul de fundare.

Dispar de asemenea concentrările de eforturi, iar unghiul de distribuție a sarcinilor se mărește.

Utilizând o fundație armată cu geogrile, grosimea acesteia se poate reduce cu 25-35%.

Distanța dintre straturile de geogrila se adoptă de regulă de 25-40 cm.

Geogrilele se utilizează în combinație cu materiale geotextile care au rol de separare și filtrare respectându-se normativul **NP 075 - 2002**.

Criteriile de alegere și principiile de punere în operă sunt asemănătoare cu cele de la lucrările de drumuri.

Caracteristicile fizico - mecanice recomandate pentru geogrile la lucrările de reabilitare a sistemelor rutiere străzi și parcări pentru investiția

“Reabilitare infrastructură urbană, zona Mioriței – 9 Mai – Vîntului - Vadul Bistriței” din municipiul Bacău.

sunt :

- Rezistența maximă la tracțiune (conform ISO - 10319) 50 x 50 kN/m.
- Rezistența la temperatură - până la 190⁰ C.
- Punct de topire - 210⁰ C.
- Rezistența la tracțiune corespunzătoare alungirii de 3% - 13/13.
- Greutatea = 360 g/m

7. Recepția lucrărilor pe faze determinante

Recepția lucrărilor pe faze determinante se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

8. Măsuri de protecția muncii

Se vor respecta prevederile din „Planul de securitate și sănătate,, întocmit de proiectant și anexat prezentului proiect.

Coordonatorul desemnat de beneficiar în materie de securitate și sănătate va prelua planul de securitate și sănătate elaborat de proiectant și îl va corela cu planul propriu de securitate și sănătate al antreprenorului.

Pe durata de instalare a geosinteticelelor se vor respecta prevederile cuprinse în:

- Legea securității și sănătății muncii nr. 319/14.07.2006;
- Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății

muncii nr. 319/2006 aprobate prin H.G. nr.1425/11.10.2006;

- Se vor respecta prescripțiile HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locuri de muncă;
- Se vor respecta prescripțiile HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri de muncă.

9. Standarde și normative de referință ce se vor respecta.

Se vor respecta prevederile cuprinse în:

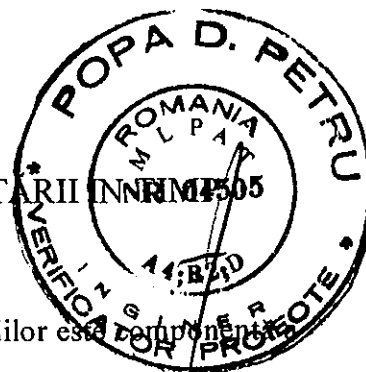
- 9.1. SR EN 13.249/2000. Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea la construcția de drumuri și alte zone de circulație.
- 9.2. AND 592-2006 Normativ privind utilizarea materialelor geosintetice la ranforsarea structurilor rutiere cu straturi asfaltice.
- 9.3. NP 075-2002.
- 9.4. HG 273-1994 privind aprobare Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- 9.5. P 130-1999 Urmărirea curentului de comportare în exploatarea construcțiilor.

Întocmit

dr. ing. Panțir Raluca



URMĂRIREA CURENTA A COMPORTĂRII ÎN



Urmărirea curentă a comportării în timp a construcțiilor este responsabilă de sistemul calității în construcții.

1. Domeniul de utilizare: străzi, parcuri de la investiția :

“Reabilitare infrastructură urbană, zona I.L.Caragiale – Milcov – intersecție str. Letea ” din municipiul Bacău.

2. Scop: evaluarea stării tehnice a construcțiilor și menținerea aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a construcțiilor

3. Tip de activitate: sistematică, de observare a cerințelor de calitate a construcțiilor, care, corelată cu activitatea de întreținere, are scopul de a satisface cerințele utilizatorilor.

1. Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face prin:

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

5. Urmărirea curentă se efectuează pe toată durata de existență a construcțiilor, conform legislației românești și prezentelor instrucțiuni

6. Urmărirea specială se instituie la cererea administratorului construcției sau a altor persoane juridice sau fizice interesate, precum și pentru construcții aflate în exploatare, cu evoluție periculoasă sau care se află în situații deosebite din punct de vedere al siguranței.

7. Construcțiile care se supun urmării speciale vor fi stabilite de investitori sau administratori, împreună cu proiectantul

8. Administratorul construcției are următoarele obligații și răspunderi:

- răspunde de activitatea privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor sub toate formele, asigurând personalul necesar;
- comandă expertizarea construcțiilor;
- comandă proiectul de urmărire specială;
- comunică la I.S.C.J. instituirea urmării speciale.

9. Persoanele care efectuează urmărirea curentă și specială, denumite responsabili cu urmărirea comportării construcțiilor, au următoarele obligații și răspunderi:

- să cunoască toate detaliile și să țină la zi cartea tehnică a construcției, inclusiv jurnalul evenimentelor;
- să efectueze urmărirea curentă, iar pentru urmărirea specială să supravegheze aplicarea programelor și a proiectelor întocmite în acest sens;
- să sesizeze administratorului situațiile care pot determina efectuarea unei expertize tehnice.

10. Intervențiile în timp asupra construcțiilor au ca scop:

- menținerea fondului construit la nivelul cerințelor de calitate;
- asigurarea funcțiunilor proiectate, inclusive prin reabilitări sau modernizări.

11. Urmărirea curentă se realizează **lunar**.

12. Urmărirea curentă a comportării lucrărilor se face prin examinare vizuală directă și, dacă este cazul, cu mijloace de uz curent, permanent sau temporar.

13. Cerințele de calitate examinate în cadrul urmării curente a comportării în exploatare sunt:

- rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare;
- asigurarea evacuării apelor;
- exigențe pe timp de iarnă;
- exigențe de igienă, dotări și servicii;

14. Recomandări pentru exploatare:

- evitarea supraîncărcărilor construcțiilor
- sunt interzise intervențiile asupra structurii construcțiilor fără acordul proiectantului.

15. Recomandări pentru lucrări planificate:

- întreținerea în timp a construcțiilor este o activitate ce trebuie integrată în sistemul general de control și menținere a siguranței construcțiilor;
- obiectivele activității de întreținere sunt: constatarea, prevenirea și documentarea.
- întreținerea se va efectua prin revizii care pot fi : curente, operative sau periodice;
- reviziile curente se efectuează lunar, cele periodice trimestrial sau anual iar cele operative au loc după fenomene naturale sau avarii tehnologice.
- sunt interzise intervențiile asupra structurii construcțiilor fără acordul proiectantului.

Planificarea lucrărilor de reparații sau consolidare va fi făcută în funcție de nivelul de gravitate al degradărilor. Sunt folosite trei niveluri:

- nivelul I - cuprinde degradări ca urmare a exploatării normale și care nu periclitează siguranța construcțiilor, au o evoluție lentă și se rezolvă prin lucrări de întreținere și reparații;
- nivelul II- cuprinde degradări ca urmare a exploatării normale care la data observației nu periclitează siguranța construcțiilor, dar care au o evoluție rapidă necesitând remedieri de urgență;
- nivelul III- cuprinde degradări ca urmare a unor acțiuni accidentale sau ca urmare a agresivității mediului ce pun în pericol imediat ori în termen foarte scurt siguranța în exploatare a construcției. Lucrările de reparații se fundamentează prin expertize tehnice.

16. Personalul însărcinat cu efectuarea activităților de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

17. Activitatea de urmărire curentă a comportării în exploatare a construcțiilor se va executa

cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare.

18. Elemente verificate în cadrul urmăririi curente la străzi și parcări

- platforma drumului- materiale aduse de viituri, burdușiri, tasări, stabilitate taluzuri, alunecări de teren,
- acostamente - burdușiri, gropi, tasări, fâgașe,
- încadrare îmbrăcămînți (borduri, benzi de încadrare) - rupturi, uzură beton, denivelări locale,
- carosabil - degradări(fisuri, crăpături, gropi, fâgașe, suprafață alunecoasă), planeitate, rugozitate,
- scurgerea apelor - șanțuri, rigole, canale de scurgere, guri de scurgere,
- drenuri - cămine de vizitare, puțuri de aerisire,
- apărări de maluri - gabioane, ziduri de sprijin, șanțuri de gardă,
- siguranța circulației - semnalizare verticală, semnalizare orizontală, parapeți, garduri de protecție,
- plantații și accesorii.

19. Elemente verificate în cadrul urmăririi curente la poduri, podețe, ziduri de sprijin și

- calea pe pod, guri de scurgere, trotuare, parapeți,
- rosturi de dilatație,
- aparate de reazem și dispozitive de protecție antiseismică,
- suprastructura-grinzi, plăci,
- infrastructura - fundații, elevații, coloane, stâlpi, cuzineți, ziduri întoarse,
- rampe de acces-taluzuri, aripi, sferturi de con, acostamente, cale,
- albie și apărări de maluri - calibrare albie, etiaj, obstacole albie, afuieri, ziduri de sprijin,
- lucrări de siguranța circulației - indicatoare, marcaje, parapeți metalici.

20. Lucrările de întreținere curentă pe durata de viață a construcției sunt obligatorii și cad în reponsabilitatea utilizatorilor și administratorilor.

21. Lucrările de întreținere curentă specifice drumurilor, podurilor și străzilor sunt prevăzute în următoarele acte normative:

- AND 554-02 Normativ pentru întreținerea și repararea drumurilor publice.
- CD 99-2001 Instrucțiuni tehnice privind repararea și întreținerea podurilor și podețelor de șosea din beton, beton armat, beton precomprimat și zidărie de piatră.
- NE 033-2004 Normativ pentru întreținerea și repararea străzilor.

22. REFERINȚE.

- Legea 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții;
- Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post utilizarea construcțiilor. H.G. nr.766/1997
- Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții. H.G. nr.766/1997
- Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor. H.G. nr.766/1997
- Regulament de organizare și funcționare a Inspecției de Stat în Construcții, aprobat de Primul ministru cu Decizia nr. 395/2005
- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții. H.G. nr.272/1994
- Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora. H.G. nr.273/1994
- Norme de întocmire a Cărții Tehnice a construcției. H.G. nr.273/1994

- P 130/2000 — Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor

Nr. Crt.	Obiect	Modul de observare	Fenomen urmărit	Mijloace sau dispozitive	Periodicitate
1	2	3	4	5	6
2	Îmbracaminti	Vizual	-fisuri -crăpături -faiantari -deplasări la rosturi	-ap foto -ruleta -dreptar -teodolit	Anual si după evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)
3	Fundații	Vizual	-fisuri -crăpături -rupturi -dislocări -deplasări -eroziune -afuieri	-ap. Foto -camera video -ruleta	Anual si după evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)
4	Accesorii: -taluzuri -alte amenajări	Vizual	-fisuri -crăpături -deplasări -eroziuni	-ap. foto	Anual si după evenimente deosebite (viituri, accidente, etc)

Întocmit,

ing. Panțîr Raluca



DIMENSIONARE SISTEM RUTIER

Parcări

Dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide se bazează pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii:

- deformația specifică de întindere admisibilă la bază a materialelor bituminoase
- deformația specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului

1. Determinare trafic de calcul.

1.1. **Traficul de calcul** pe parcările proiectate, în vehicule etalon osii 115 kN, conform informațiilor administratorului parcărilor, este evaluat la 0,29 m.o.s. → clasa de trafic "MEDIU,,

$$N_c = 0,29 \text{ m.o.s.}$$

Perioada de perspectivă = 10 ani = 2009 - 2019

2. Stabilirea capacității portante la nivelul stratului de formă

Conform datelor furnizate de proiectant:

- tip pământ : pietriș cu pământ, = P2
- regim hidrologic – mediocru = 1a
- tip climateric - I

Rezultă - modulul de elasticitate dinamic $E = 90 \text{ MPa}$

- coeficientul lui Poisson $\mu = 0,30$

- $E_{sf} = 0,20 \times h_b^{0,45} \times E_p = 0,20 \times 250^{0,45} \times 90 = 216 \text{ Mpa}$

3. Sistem rutier propus

S-a propus un sistem rutier suplu, format din următoarele straturi :

- 25 cm balast 0...63 mm SR 662-2002,
- 15 cm piatră spartă SR 667-2001,
- 6 cm mixtură asfaltică BAD 25 – SR 174 – 1/2002, 2-1997
- 4 cm mixtură asfaltică BAPC 16 – SR 174 – 1/2002, 2-1997

4.4. Stabilirea comportării sub trafic a sistemului rutier propus.

1. Traficul de calcul admisibil funcție de deformația specifică orizontală de întindere calculată cu programul CALDEROM.

$$N_{adm} = 24,5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97} = 24,5 \times 10^8 \times 243^{-3,97} = 0,83 \text{ m.o.s.}$$

Rata de degradare prin oboseală

$$R_{DO} = N_c / N_{adm} = 0,290 / 0,83 = 0,35 < R_{DO_{adm}} = 1,00$$

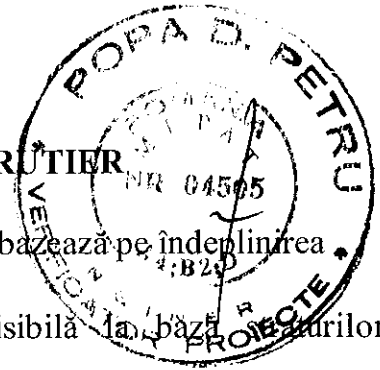
2. Deformația specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare

$$\epsilon_{z_{adm}} = 600 N_c^{-0,28} = 600 \times 0,29^{-0,28} = 848,55 \text{ microdeformații}$$

Deformația specifică verticală la nivelul pământului de fundare calculată cu programul CALDEROM

$$\epsilon_z = 528 \text{ microdeformații}$$

$$528 < 848,55 \rightarrow \epsilon_z < \epsilon_{z_{adm}}$$



4.5. Concluzii.

Respectându-se criteriile :

- deformația specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase
- deformația specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului
se consideră că **sistemul rutier propus poate prelua solicitările traficului, corespunzătoare perioadei de perspectivă luată în considerare.**

Sistemul rutier propus se verifică din punct de vedere al rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț - dezgheț, conform prevederilor STAS 1709/2

5. Verificare structură rutieră la îngheț - dezgheț, conform STAS 1709/1 și STAS 1709/2

- Hsr - grosimea sistemului rutier = 50 cm
- He - grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier
 $He = 25 \times 0,8 + 15 \times 0,75 + 10 \times 0,5 = 36,25 \text{ cm}$
- $\Delta z = Hsr - He = 50 - 36,25 = 13,75 \text{ cm}$
- Zcr - adâncimea de îngheț în complexul rutier
 $Zcr = Z + \Delta z = 105 + 13,75 = 118,75 \text{ cm}$
- I - indicele de îngheț de calcul = 675, pt. Curba 1 din fig. 1 → $Z = 125$
- K - gradul de asigurare la pătrunderea înghețului = $He/Zcr = 36,25/118,75 = 0,30$

Conform Tabel nr. 4 din STAS 1709/2-90, K - gradul de asigurare la pătrunderea înghețului = 0,40 → **structura rutieră propusă se verifică la îngheț-dezgheț.**

Întocmit,
ing. Panțir Raluca



DRUM: Reabilitare infrastructură urbană zona I.L.Caragiale – Milcov-intersecție str. Letea din municipiul Bacău
Sector omogen: Parcări

Parametrii problemei sunt

Sarcina.....	57.50	kN		
Presiunea pneului	0.625	MPa		
Raza cercului	17.11	cm		
Stratul 1: Modulul	3600. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea 4.00 cm
Stratul 2: Modulul	3000. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea 6.00 cm
Stratul 3: Modulul	400. MPa,	Coeficientul Poisson	.270,	Grosimea 15.00 cm
Stratul 4: Modulul	216. MPa,	Coeficientul Poisson	.270,	Grosimea 25.00 cm
Stratul 5: Modulul	90. MPa,	Coeficientul Poisson	.300	si e semifinit

R E Z U L T A T E:

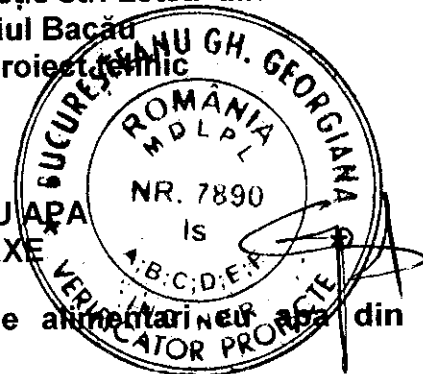
R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.894E+00	.234E+03	-.324E+03
.0	10.00	-.992E-04	.234E+03	-.868E+03
.0	.00	-.189E+01	-.281E+03	.194E+03
.0	-50.00	.415E-01	.195E+03	-.306E+03
.0	50.00	.629E-02	.195E+03	-.528E+03

R_s

Proiect Nr. 2/2010
" Reabilitare infrastructură urbană,
zona I.L.Caragiale – Milcov
–intersecție str. Letea" din
municipiul Bacău
Faza: Proiect tehnic

CAIET DE SARCINI

OB.: strada Milcov: RETEA ALIMENTARE CU APA
DIN CONDUCTE PEHD SI LUCRARI CONEXE



1.1 Prescripții generale pentru execuția lucrărilor de alimentare cu apă din conducte de polietilena de înaltă densitate

1.1.1 Generalități

1.1.1.1 Premize de proiectare

Prezentele specificații tehnice se referă la execuția lucrărilor întâlnite în mod curent în cadrul proiectului „Reabilitare infrastructura urbana, zona I.L.Caragiale-Milcov-Intersecție strada Letea din municipiul Bacău, -obiect nr. 2: Strada Milcov- Retea de apa potabila din conducte de polietilena de înaltă densitate.

Prevederile sale au caracter obligatoriu pentru execuția lucrărilor și vor fi citite numai împreună cu Memoriile Tehnice și planșele din acest proiect. Prevederile și cerințele prezentului Caiet de Sarcini nu vor exonera antreprenorul de răspunderea de a asigura calitatea ce se impune pentru asemenea lucrări, prin efectuarea verificărilor și încercărilor pe care le consideră necesare sau sunt prevăzute în standardele și normele românești în vigoare, privind testarea calității materialelor și a execuției.

1.1.1.2 Respectarea Legilor și Reglementărilor Române

Toate activitățile și procedurile pe șantier vor fi în concordanță cu Normele și Reglementările Tehnice Române în vigoare, care sunt aplicabile și lucrărilor de executat ce vor respecta legislația muncii în vigoare.

1.1.1.3 Desene și documente

În conformitate cu cerințele contractului, proiectantul pregătește desenele de lucru necesare pentru executarea lucrărilor. Toate dimensiunile din aceste desene, calcule și informații furnizate în legătură cu contractul sunt exprimate în unități SI (Metric – m, kg, N, kg/cm², Watt, bar etc.).

Lucrările în ansamblu vor respecta în toate privințele cotele, dimensiunile și detaliile conținute în desenele de execuție. Antreprenorul va verifica cu atenție toate desenele care i-au fost furnizate și va aduce în atenția proiectantului orice erori sau discrepante descoperite în ele, acesta urmând să emită instrucțiunile necesare pentru corecții.

Unele dimensiuni și cote sunt indicate în desene sau menționate în documentele care fac parte din contract sau emise în cadrul acestuia, acestea vor fi verificate de antreprenor pe șantier și el va fi responsabil pentru semnalarea promptă a oricăror erori și discrepante în aceste dimensiuni și cote. Proiectantul va emite instrucțiunile necesare pentru corecții.

Dacă antreprenorul nu va descoperi și/sau nu va informa proiectantul despre orice erori sau discrepante în desene, acest lucru nu îl va degreva pe antreprenor de responsabilitatea pentru lucrare nesatisfăcătoare sau execuție defectuoasă rezultând din acestea și nici de obligațiile de a rectifica și a remedia lucrările pe propria cheltuială.

1.1.1.4 Desenele de arhivă

În paralel cu execuția lucrărilor în amplasament, contractorul va pregăti toate desenele lucrărilor pentru Cartea Construcției. După ce lucrările au fost încheiate, antreprenorul va furniza arhiva cu documentele elaborate pe parcursul execuției, indicând lucrările cum au fost ele executate.

Aceste desene vor include:

- desene de amplasare a fiecărei instalații complete în amplasament. Acestea vor indica clar poziția tuturor racordurilor și conductelor executate și vor include anexe și detalii care să prezinte o descriere completă a lucrărilor;
- planul de trasee ale cablurilor și a fiecărei instalații principale arătând secțiunile prin grupele de cabluri și tranșeele, astfel încât fiecare cablu dintr-un grup sau tranșee să poată fi identificat imediat.

1.1.1.5 Transportul, depozitarea și îngrijirea lucrărilor

Antreprenorul va fi responsabil pentru depozitarea și siguranța tuturor materialelor și echipamentelor livrate la amplasament și pentru siguranța tuturor lucrărilor executate până la terminarea lucrărilor.

1.1.1.6 Nivelment și cote

Cotele de nivel prezentate în piesele desenate sunt date în metri deasupra nivelului Mării Negre.

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul va primi de la Proiectant un număr de borne și repere de măsurători pe șantier. Bornele și reperele vor fi sub forma unor blocuri de beton sau puncte fixe pe structuri existente și vor permite Antreprenorului să stabilească liniile și cotele lucrărilor.

Înainte de a începe orice lucrare, Antreprenorul va verifica topografia șantierului lucrării și aliniamentul și cota bornelor și reperelor și îi va cere Proiectantului să corecteze orice eroare sau aliniament defectuos care pot fi descoperite pe parcursul unei asemenea verificări. După ce reperele și bornele au fost astfel verificate și după ce toate erorile, dacă există, au fost corectate, se vor stabili toate liniile și cotele necesare pentru execuția lucrării.

Antreprenorul va stabili linii de ridicare topo paralele la o distanță sigură, corespunzând punct cu punct liniilor originale, sau alte puncte de referință după cum au fost aprobate de Proiectant, permițând restabilirea liniilor și punctelor și/sau verificarea și măsurarea lucrării executate oriunde liniile și punctele originale trebuie în mod inevitabil distruse sau înlăturate în timpul derulării lucrării.

Antreprenorul va fi singur responsabil pentru corectitudinea acestor linii și cote și de lucrarea executată și va rectifica toate eventualele greșeli pe propria cheltuială indiferent la ce stadiu a ajuns lucrarea. Antreprenorul va fi de asemenea responsabil pentru întreținerea reperelor și bornelor pe parcursul întregii perioade de construcție și va repara sau înlocui pe propria cheltuială oricare din ele care pot fi deteriorate, distruse sau înlăturate din indiferent ce cauză. Orice defecte sau erori cauzate de deteriorarea sau înlăturarea oricăror repere sau borne, sau remedierea sau înlocuirea neadecvată a acestora, se vor considera a fi deficiente și erori ale Antreprenorului.

Următoarele vor fi păstrate pe șantier, incluzând dar nefiind limitate la: nivela, teodolit, țărugi mire, jaloane etc., pentru a realiza în orice moment o verificare a trasării lucrărilor.

1.1.1.7 Trasarea lucrărilor

Antreprenorul va trasa lucrarea prin stabilirea axelor și a colțurilor structurilor, axelor rambleelor, drumurilor, împrejmuirilor, pereților, aliniamentului pentru toate conductele și alte astfel de linii (limite) și puncte care pot fi cerute. Pe baza acestor repere certificate și acceptate, contractorul va face măsurătorile inițiale și trasarea conductelor.

Trasarea va consta din marcarea tuturor coturilor și a altor puncte caracteristice pe aliniament și pe porțiuni drepte prin țărugi înfiți în pământ la fiecare 50 m.

Unde marcajele originale trebuie în mod inevitabil înlăturate sau distruse în timpul derulării lucrării, antreprenorul va stabili o linie de ridicare topografică paralelă la o distanță sigură, corespunzând punct cu punct liniei originale.



1.1.1.8 Programul de lucru

Antreprenorul va elabora programul de lucru pentru execuția lucrărilor în ansamblu, indicând în detaliu ordinea în care diferitele părți ale lucrărilor urmează a fi executate, cu date de începere și încheiere și unde este necesar, stadii intermediare ale lucrărilor și date ale acestora.

Programul menționat va ține cont de condițiile sezoniere și de mediu. Programul trebuie să fie însoțit de schițe indicând în plan și secțiuni diferitele stadii ale execuției lucrărilor.

Programul va ține seama și de necesitatea coordonării procedurilor pentru construcția și instalarea lucrărilor mecanice și electrice.

1.1.1.9 Echipamentele de construcții

Toate echipamentele de construcții utilizate în execuția lucrărilor vor fi de tipul, mărimea și metoda de lucru aprobate de proiectant. Dacă din oricare motiv unul din echipamente (excavator, excavator mecanic cu cupe, rolă de ghidare, soneta, betonieră, vibrator, mașină de sudat sau alt utilaj sau dispozitiv) angajat sau propus a fi utilizat în lucrare de antreprenor este nepotrivit pentru utilizare, atunci aceste echipament vor fi imediat retras din folosință.

1.1.1.10 Epuismente

Antreprenorul va menține lucrările uscate pe tot parcursul execuției, va realiza toate devierile necesare și va executa pomparea necesară pentru a elimina apele de suprafață și cele subterane după cum este necesar în realizarea lucrărilor. Este interzisă inundarea drumurilor sau terenurilor aparținând domeniului public sau proprietăților private.

1.1.1.11 Amplasamentul (șantierul)

Dacă nu se specifică altfel în planuri și secțiuni sau în prezentul document, amplasamentul înseamnă întinderea acelor terenuri publice și private care sunt necesare sau practicabile pentru construcția lucrărilor. Antreprenorul nu va utiliza amplasamentul pentru alte scopuri care nu sunt cerute în contract.

Antreprenorul va fi responsabil pentru întreținerea drumurilor puse la dispoziție de beneficiar pe parcursul perioadei de construcție și la încheierea lucrărilor le va preda cel puțin în starea inițială.

Înainte de începerea oricărei activități, antreprenorul va face împreună cu reprezentanții autorităților locale un proces verbal asupra stării suprafeței oricărui teren privat sau public pe care se va face accesul la amplasament (șantier). Antreprenorul va face ca toate aceste suprafețe să fie accesibile și le va menține într-o stare corespunzătoare în timpul execuției lucrărilor. La terminarea folosirii de către antreprenor a acestei căi de acces el va reface starea suprafețelor, făcând ca acestea să fie cel puțin la fel de bune ca înainte de începerea lucrului.

Antreprenorul va menține amplasamentul într-o stare curată, sănătoasă. El va controla vegetația de așa natură încât să nu deprecieze confortul și aspectul vecinătății amplasamentului. După execuția lucrărilor antreprenorul va aduce amplasament la starea inițială.

Materialele rezultate din eliberarea terenului vor fi proprietatea beneficiarului. Antreprenorul le va îndepărta de pe șantier și le va amplasa într-un anumit mod și pe un teren conform aprobării prealabile a beneficiarului.

Antreprenorul nu va intra în nici o parte a șantierului situată pe teren privat fără a fi obținut consimțământul proprietarului.

Antreprenorul se va asigura că toate drumurile pe care le folosește și care sunt acordate ca urmare a acestei folosiri și în cazul în care ele se murdăresc, antreprenorul va lua imediat măsurile necesare pentru a le curăți.

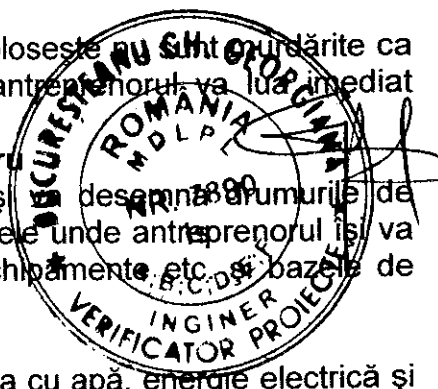
1.1.1.12 Dreptul de liberă trecere și zona de lucru

Beneficiarul va furniza dreptul de liberă trecere necesar și va desemna drumurile de acces care vor putea fi utilizate. Zona de lucru, adică zona sau zonele unde antreprenorul își va așeza birourile, magaziile, atelierile de lucru, depozitele pentru echipamente etc. și bazele de transport va fi responsabilitatea Antreprenorului.

1.1.1.13 Amenajări și facilități pe amplasament

Antreprenorul își va asigura pe propria cheltuială alimentarea cu apă, energie electrică și termică, telefonie, evacuare canalizare etc. necesare pentru realizarea lucrărilor.

Antreprenorul se va asigura în orice moment ca șantierul și împrejurimile acestuia să nu fie blocate sau aglomerate și să nu se creeze perturbări fonice sau de alta natura datorită execuției lucrărilor care ar putea afecta șantierul sau împrejurimile.



1.1.1.14 Protecția și întreținerea drumurilor existente, a utilităților

1.1.1.14.1 Generalități

Unde lucrările pot afecta stațiile de alimentare cu combustibili și utilitățile existente în zonă (drumuri publice, apă, canalizare, telefonie și gaz) se vor executa cele necesare astfel încât să nu se întrerupă funcționarea acestor utilități, fără primirea anterioară a aprobării autorităților responsabile care dețin și exploatează aceste utilități.

În scopul prevenirii și evitării accidentelor de muncă, pentru determinarea existenței și poziției unor lucrări subterane, cum sunt cabluri electrice, telefonice, conducte de apă și termoficare, antreprenorul lucrării va convoca în scris delegații întreprinderilor de exploatare ale rețelelor subterane.

Împreună cu acești delegați va stabili de comun acord traseele existente ale rețelelor pe care le exploatează, obligatoriu înainte de atacarea lucrărilor de săpătură manuale sau mecanice, încheindu-se un proces verbal care să cuprindă măsurile de siguranță ce trebuie luate în prealabil și numai după aceea se va da permis de atacarea lucrărilor de săpătură.

Convocarea se va face conform procedurii civile cu 5 zile înainte de atacarea lucrărilor în zona respectivă atrăgându-se atenția că neprezentarea la această convocare atrage după sine răspunderea materială și penală în caz de producere a unui accident sau degradarea rețelelor subterane, dată fiind necunoașterea acestor rețele din zonă.

1.1.1.14.2 Lucrul în vecinătatea liniilor electrice

Oriunde conductele sau alte lucrări cu drept de liberă trecere intersectează sau se apropie de o linie electrică, antreprenorul se va familiariza cu cerințele și reglementările cu privire la lucrările executate în vecinătatea liniilor electrice. El va respecta aceste cerințe și reglementări și va obține toate avizele cerute.

1.1.1.14.3 Căi de acces temporare, poduri, pasarele, etc.

Când execuția lucrărilor se intersectează cu oricare drum, cale sau drept de liberă trecere, antreprenorul va realiza un drum, cale sau pod alternativ. În special, antreprenorul va prevedea mijloace de acces pentru a permite ocupanților adiacenți să-și desfășoare ocupația normală.

1.1.1.14.4 Intersectarea drumurilor, conductelor, liniilor telefonice și electrice

După obținerea permisiunii autorităților sau proprietarilor de a traversa drumuri sau utilități (conducte de apă, canalizări, linii telefonice și electrice, cabluri, etc.) antreprenorul va face toate aranjamentele necesare cu autoritățile respective și/sau proprietarii utilităților menționate și va obține acordul lor pentru durata și modul de execuție al tuturor lucrărilor legate de aceste intersecții, pentru a evita degradarea unor utilități, întreruperea funcționării acestora sau producerea de accidente de muncă.

Dacă se intersectează cu un drum public, antreprenorul trebuie să lase jumătate din lățimea drumului liberă pentru trafic, sau să construiască o deviere temporară, după cum se cere de către autoritatea de drumuri. Antreprenorul va instala semne de avertizare și de circulație, va marca intersecțiile de drumuri și va monta lumini de seara până dimineața.

1.1.1.14.5 Prevenirea blocajelor, poluării apei și poluării fonice

Antreprenorul se va asigura în orice moment că șantierul și împrejurimile acestuia să nu fie blocate sau aglomerate și să nu se creeze perturbare prin zgomot datorită execuției lucrărilor.

Antreprenorul se va asigura că nu există scurgeri de produse petroliere sau alte substanțe nocive în râuri sau alte cursuri de apă. Înaintea începerii oricăror lucrări care ar putea implica scurgeri de produse petroliere, antreprenorul va consulta proiectanții și va lua măsuri anti-poluare eficiente.

1.1.1.14.6 Lucrul pe drumurile publice

Unde șoselele sau străzile publice trebuie traversate sau executate lucrări, antreprenorul va obține instrucțiuni de la autoritățile competente referitor la data și ora pentru spargerea drumului, precum și a modul în care traficul trebuie deviat pe alte drumuri. Lungimea șanțului care poate fi lăsat deschis, nu va depăși 200m.

1.1.1.15 Panouri indicatoare

Antreprenorul va procura și va monta unul sau mai multe panouri cu denumirea lucrării și a antreprenorului pe amplasamente. Panourile vor fi de o construcție solidă, iar literele vor fi



scrise în limba română, de culoare neagră pe fond alb. Montarea și dimensiunile panourilor vor corespunde cu legislația în vigoare.

1.1.1.16 Semnalizare și iluminare

Lucrările și în special șanțurile vor fi semnalizate corespunzător, astfel încât să fie vizibile atât ziua, cât și noaptea, în vederea prevenirii accidentelor.

1.1.1.17 Autorizații

În cazul în care sunt necesare întreruperi sau devieri temporare ale circulației rutiere în zona lucrărilor, antreprenorul va lua legătura și va obține toate aprobările necesare de la organele de Poliție Rutieră.

1.1.1.18 Protecția Muncii

Antreprenorul va respecta toate normele de protecție a muncii în vigoare privind protecția personalului, lucrătorilor, personalului beneficiarului și publicului. El va obține copii după toate normativele legale relevante și le va avea la dispoziție pentru a fi inspectate pe șantier.

Se va acorda o atenție deosebită Reglementărilor și Normelor de protecție a Muncii în vigoare enumerate în cadrul capitolului cu Măsuri de Protecție a Muncii de la sfârșitul prezentului Caiet de Sarcini.

1.1.1.19 Verificarea lucrărilor înainte de acoperire

Antreprenorul va anunța din timp când astfel de lucrări sunt gata pentru verificare, pentru ca reprezentanții investitorului să poată realiza această inspecție în timp util.

1.1.1.20 Cerințe generale pentru materiale

Toate materialele și manopera la care nu se face referire în mod special în acest Caiet de Sarcini sau neacoperite în întregime de către un standard aprobat vor fi de cea mai bună calitate și adecvate climei din zona lucrărilor.

Antreprenorul este responsabil pentru a se asigura că în bunurile furnizate sunt incluse numai componente produse conform standardelor internaționale acceptabile. Orice bunuri care după livrarea pe șantier sunt găsite sub standard, indiferent dacă au fost inspectate înainte de expediere, vor fi înlocuite pe cheltuiala sa.

Înainte de folosirea lor în România, pentru materialele care nu sunt produse în conformitate cu Standardele Românești, trebuie să aibă marcajul CE, iar documentațiile tehnice să corespundă prevederilor hotărârii nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piața a produselor pentru construcții.

1.1.2 Terasamente

1.1.2.1 Generalități

Terasamentele constau în lucrări de săpătură și încărcare în mijlocul de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului pentru realizarea fundațiilor construcțiilor și a instalațiilor subterane, precum și a zonei aferente difuzorilor care pot influența capacitatea de rezistență, stabilitate și exploatare a acestor construcții și instalații.

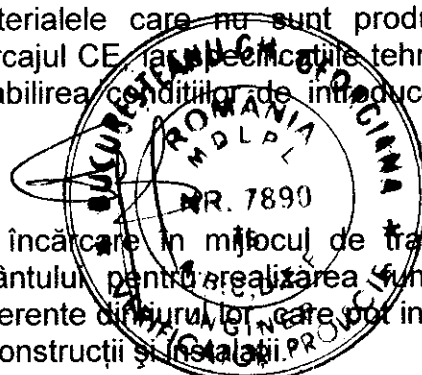
Lucrările de terasamente vor începe numai după obținerea de către antreprenor a Autorizației de construcție.

Executarea lucrărilor se va face de regulă mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde zonele de excavare nu sunt accesibile pentru utilajele de terasamente (datorită spațiului de lucru limitat, intersectarea cu conducte și cabluri existente, traficului sau altor motive) sau unde folosirea mijloacelor mecanice nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic și de organizare.

Săparea se va face manual și în cazurile prevăzute în proiect când săparea mecanizată produce degradarea condițiilor naturale ale surselor de apă subterane ca de exemplu izvoarele.

Orice lucrare de terasamente va fi începută după efectuarea operației de predare-primire a amplasamentului, trasării reperului cotei zero etc. consemnată într-un proces verbal încheiat de delegații beneficiarului, proiectantului și antreprenorului.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte. Toate lucrările de terasamente pentru diverse părți ale proiectului vor fi realizate la dimensiunile și cotele arătate în desene. În verificarea trasărilor și reperelor, se include și aceea a dimensiunilor și cotelor de nivel ale amprizei căii ferate sau a drumurilor, ale platformei, ale șanțurilor, ale drumurilor, picioarelor taluzelor, lucrărilor de apărare.



La executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente pentru fundațiile realizate în pământuri sensibile la umezire sau pământuri cu umflături și contracții mari se vor respecta și prevederile "Normativului privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (proiectare, execuție, exploatare) indicativ P 7-2000" și respectiv "Codul de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflături și contracții mari (PUCM) indicativ NE 0001-96".

1.1.2.2 Lucrări pregătitoare

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise sunt cele de eliberare a amplasamentului și constau, în principal, în lucrări de amenajare a terenului și a platformei de lucru.

1.1.2.3 Devierea lucrărilor subterane

Se vor proteja țevile, conductele și cablurile întâlnite pe traseu sau cele ce urmează a fi instalate pe perioada contractului, cu scopul de a le menține în bune condiții de funcționare.

Proiectantul, antreprenorul și beneficiarul nu sunt răspunzători de neconcordanțele ivite între datele furnizate de către deținătorii de rețele și situația existentă a rețelelor subterane (poziția în plan, dimensiunile, particularitățile țevilor, conductelor, cablurilor etc.) sau starea și tipul structurilor și taluzurilor existente.

1.1.2.4 Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după executarea curățirii și nivelării terenului și după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

1.1.2.5 Execuția săpăturilor și sprijinirilor

Săpătura va consta în excavarea, îndepărtarea și depozitarea corespunzătoare a materialelor rezultate din săpătură, pentru diverse părți ale lucrărilor.

1.1.2.5.1 Săpături pentru fundații

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor existente pe o distanță suficientă, astfel încât să nu se pericliteze instalațiile și construcțiile învecinate;
- când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii, în terenurile sensibile la acțiunea apei, săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală cu 20 – 30 cm pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.

În cazul când în aceeași incintă se execută mai multe construcții apropiate, atacarea lucrărilor se va face astfel încât să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare, iar săpăturile să nu influențeze construcțiile sau instalațiile executate anterior și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate.

În cazul în care obiectele sunt relativ apropiate, iar amprizele de săpătură ale acestora se intersectează, planurile de săpătură ca și săpăturile propriu-zise vor fi executate ca pentru un singur obiect.

Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii.

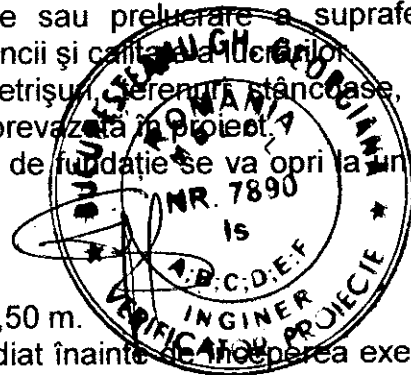
Dimensiunile în plan, cotele și gradul de planeitate sau prelucrare a suprafețelor săpăturilor vor asigura condițiile tehnologice, de securitate a muncii și calitatea lucrărilor.

În cazul terenurilor nesensibile la acțiunea apei (pietrișuri, terenuri stâncose, etc.) lucrările de săpătură se pot executa de la început până la cota prevăzută în proiect.

În cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei săpătura de fundație se va opri la un nivel superior cotei prevăzute în proiect, astfel:

- pentru nisipuri fine: 0,20 ... 0,30 m;
- pentru pământuri argiloase: 0,15 ... 0,25 m;
- pentru pământuri sensibile la umezire: 0,40 ... 0,50 m.

Săparea și finisarea acestui ultim strat se va face imediat înainte de începerea execuției fundației.



Dacă pe fundul gropii la cota de fundare apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili de către întocmitorul studiului geotehnic.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

Pe parcursul executării lucrărilor antreprenorul are obligația de a solicita prezența proiectantului geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare.

Rezultatele studiilor geotehnice suplimentare efectuate pe durata execuției lucrărilor de către inginerul geotehnician, modificările stabilite se vor atașa la cartea construcției.

1.1.2.5.2 Săpături pentru conducte și cabluri

Tranșeea pentru pozarea conductei se va executa astfel încât să permită instalarea în condiții optime a conductelor, cu o adâncime suficientă pentru a evita deteriorarea conductei prin îngheț. Adâncimea de îngheț pentru fiecare caz în parte este indicată în proiect.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a tranșeei la distanța minimă de 50 cm de marginea acesteia. Terenul vegetal va fi depozitat separat de restul pământului excavat, fiind interzisă folosirea lui la umpluturi. Terenul vegetal se va folosi numai pentru acoperirea umpluturilor.

Materialul excavat din șanțuri va fi manevrat cu grijă, avându-se în vedere depozitarea separată a asfaltului, pietrei sparte, betonului scos din construcția drumurilor sau spart din șanț în cursul excavării, de materialul granular al pământului natural.

Indiferent dacă săpăturile au fost realizate cu pereți verticali, în taluz sau în trepte, în afara cazului în care se specifică altfel în proiect, șanțul va avea pereți verticali la lățimi minime aplicabile la cel puțin 300 mm deasupra coronamentului conductei așezată în poziție corectă, astfel încât spațiul **b** dintre pereții exteriori ai conductei și marginile șanțului să nu fie mai mari decât se indică în tabel (valoare care nu include distanțele necesare pentru sprijinirile temporare ale șanțului)

Diametrul conductei, D (mm)	Spațiul, b (cm)	Lățimea minimă totală, B (cm)
D < 200	-	70
200 < D < 350	25	90
350 < D < 700	30	150

Excavarea șanțurilor se va face în permanență cu cel puțin 1 m înălțime înier de montaj a conductelor.

1.1.2.5.3 Săpături deasupra nivelului apei subterane

1.1.2.5.3.1 Săpături cu pereți verticali nesprjiniți

Săpăturile cu pereți verticali nesprjiniți se pot executa cu adâncimi până la:

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive;
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune mare și foarte mare, în conformitate cu prevederile normativului C 169-88.

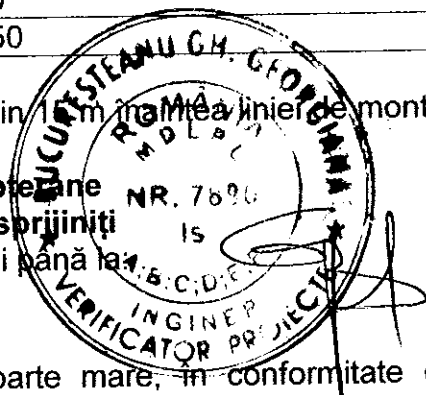
1.1.2.5.3.2 Săpături cu pereți verticali sprijiniți

Executarea săpăturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează când adâncimea săpăturii depășește condițiile indicate la punctul anterior și nu este posibilă desfășurarea taluzului.

Dimensiunile în plan ale săpăturii trebuie sporite corespunzător cu grosimea sprijinirilor și cu spațiul necesar executării lucrărilor propriu-zise de fundații.

Pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi peste 5,0 m, dimensiunile și elementele necesare executării sprijinirilor vor fi stabilite printr-un proiect special de execuție, ce va fi în mod obligatoriu cuprins în proiect.

Săpăturile pentru fundații cu pereți sprijiniți pe o anumită adâncime a părții inferioare a gropii, având partea superioară executată în taluz se pot utiliza în cazul în care condițiile locale nu permit săparea în taluz pe toată adâncimea sau din considerente economice, în care caz adâncimea de sprijinire se va stabili prin proiect. În cazul sprijinirii parțiale a pereților, fiecărei porțiuni i se aplică prescripțiile tehnice specifice.



Între partea superioară, cu pereții în taluz și partea sprijinită, trebuie lăsată o banchetă orizontală de 0,50 ... 1,00 m lățime, în funcție de înălțimea porțiunii în taluz.

În cazuri speciale, pe anumite tronsoane, se va putea face o reducere a sprijinirilor, ținând seama de caracteristicile terenului și de condițiile de stabilitate, de adâncimea săpăturii și de durata execuției lucrărilor, dar numai obținându-se în prealabil aprobarea scrisă a proiectantului.

1.1.2.5.3 Săpături cu pereți în taluz

Aceste săpături se pot executa în orice fel de teren care respectă următoarele condiții:

- pământul are o umiditate naturală de 12 – 18% și se asigură condițiile ca aceasta să nu crească;
- săpătura de fundație nu stă deschisă mult timp;
- panta taluzului săpăturii, definită prin tangenta unghiului de înclinare față de orizontală ($\text{tg } B = h/b$) să nu depășească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri date în tabelul următor:

Natura terenului	Adâncimea săpăturii	
	Până la 3 m	Mai mare de 3 m
	$\text{tg } B = h/b$	$\text{tg } B = h/b$
Nisip, pietriș	1 / 1,25	1 / 1,50
Nisip argilos	1 / 0,67	1 / 1
Argilă nisipoasă	1 / 0,67	1 / 0,75
Argilă	1 / 0,50	1 / 0,6
Loess	1 / 0,50	1 / 0,7

1.1.2.5.4 Săpături sub nivelului apei subterane

În cazul săpăturilor adânci situate sub nivelul apelor subterane, îndepărtarea apei se poate efectua prin epuismențe.

1.1.2.5.4.1 Epuismențe directe

Pe măsura ce cota săpăturii coboară sub nivelul apei subterane, excavațiile trebuie protejate cu ajutorul unor rețele de șanturi de drenaj, care captează apa și o dirijează spre puțurile colectoare de unde este evacuată prin pompare.

Șanțurile se adâncesc pe măsura avansării săpăturii sau se realizează rețele de drenaj la nivele succesive ale săpăturii.

Rețeaua de drenaj și poziția puțurilor colectoare trebuie astfel amplasate încât să asigure colectarea apei pe drumul cel mai scurt, fără a împiedica execuția fundațiilor.

Adâncimea puțurilor colectoare va fi de cel puțin 1 m sub fundul săpăturii și secțiunea lor suficient de mare pentru a permite amplasarea sorbului sau pompei submersibile și măsurile de asigurare a stabilității pereților. În cazul unui aflux important de apă în săpături executate în terenuri cu particule fine, antrenabile se va căptuși puțul de colectare cu un filtru invers.

Evacuarea apelor din groapa de fundație se face prin pompare directă.

1.1.2.5.4.2 Epuismențe indirecte

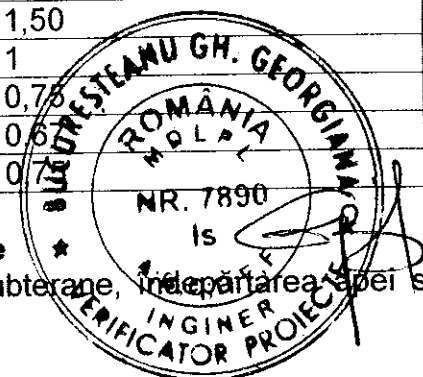
În cazul unor debite importante de apă sau a unor adâncimi mari de săpătură, se va folosi sistemul de epuismențe indirecte, prin realizarea unui sistem de filtre aciculare. Realizarea acestui sistem se va face conform unui proiect special întocmit, sub directă îndrumare a inginerului geotehnician.

Pentru lucrări deosebite, executarea săpăturilor în terenuri cu apă subterană se poate realiza în incinte etanș închise.

În cazul executării sprijinirilor cu palplanșe se vor lua următoarele măsuri:

- ghidarea palplanșelor în tot timpul înfigerii;
- palplanșele vor avea lungimea egală cu adâncimea gropii plus adâncimea de înfigere în teren a fișei;
- în cazuri excepționale când aceasta nu este posibil, sprijinirea se va face în două etaje, între aceste etaje se va intercala o banchetă orizontală cu lățimea de peste 0,5 m.

Palplanșele pot fi din lemn (minimum 6 cm grosime) sau din metal. Palplanșele din lemn trebuie să aibă la vârf un sabot de tablă și la cap o întărire cu fier balot.



Înfigerea palplanșelor se poate face prin vibrație sau batere. Vibrația este indicată pentru înfigerea palplanșelor în pământuri necoezive, iar baterea în pământuri coezive.

Palplanșele pot fi bătute cu fișa mică (30-50 cm) pe măsura adâncirii săpăturii și vor fi puse în rânduri suprapuse de maximum 4 m înălțime.

După terminarea lucrării palplanșele folosite se vor recupera, extragerea lor făcându-se cu ajutorul trolurilor, vinciurilor sau extractoare vibratoare, după care vor fi curățate și depozitate corespunzător în vederea reîntrebuințării.

1.1.2.6 Îmbunătățirea proprietății pământurilor în vederea fundării

Îmbunătățirea proprietății pământurilor în vederea fundării directe se realizează fie prin execuția pernelor din pământ compactat sau balast (care au ca scop reducerea sau eliminarea sensibilității la umezire a pământului), fie prin consolidarea straturilor de sub fundații prin compactarea de adâncime prin batere.

1.1.2.7 Execuția umpluturilor

1.1.2.7.1 Prevederi generale

Condițiile tehnice de realizare a umpluturilor au caracter general, ele putând fi adaptate și completate în funcție de specificul condițiilor fiecărui amplasament al obiectelor proiectate. La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ prevăzute în "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C 16-84.

1.1.2.7.2 Pregătire terenului de fundare

Lucrările la care se face referire în aceste paragrafe au ca obiect pregătirea umpluturilor pentru realizarea fundațiilor construcțiilor, umpluturilor între fundații și la exteriorul clădirilor, pentru drumurile cu umpluturi compactate de pământ sau umpluturi care necesită pregătiri pentru alte scopuri.

Toate săpăturile vor fi eliberate de orice resturi materiale, moloz sau alte materiale deteriorate și toate suprafețele săpăturii vor fi înclinate pentru a se asigura scurgerea apelor din precipitații (cu pante de 1,0 – 1,5 %), pante care vor fi menținute în aceste limite ale înclinării.

Umpluturile din pământuri loessoide, pământuri coezive compactate cu maiul greu și pământuri necoezive compactate prin vibrație se vor executa conform "Normativului privind îmbunătățirea terenului de fundare slabe prin procedee mecanice", indicativ C 29-85.

1.1.2.7.3 Materiale

De regulă, umpluturile se vor executa cu materiale locale, respectiv pământurile rezultate din lucrările de săpătură. Materialul de umplură nu va conține resturi de lemn, rădăcini, bolovani, moloz, fragmente de rocă sau alte fragmente dure mai mari de 50 mm. Materialele utilizate pentru umpluturi vor fi formate din bucăți nu mai mari de 100 mm din materialul excavat.

Materialul de umplură va fi selectat cu grijă, manevrat, depus, dispersat și compactat în așa fel încât să se evite segregarea umpluturii și să se obțină o structură compactă, omogenă și stabilă.

Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflături și conținut mare în mături, argile moi, cu sol vegetal, cu conținut de materii organice sau cu alte materii nepotrivite.

La pozarea conductelor și cablurilor subterane, pentru amenajarea fundului săpăturii se va folosi un strat de nisip sau de pietriș de râu fin (în nici un caz agregate coarsate), având 10 cm grosime, unde este cazul.

1.1.2.7.4 Tehnologia de execuție a umpluturilor

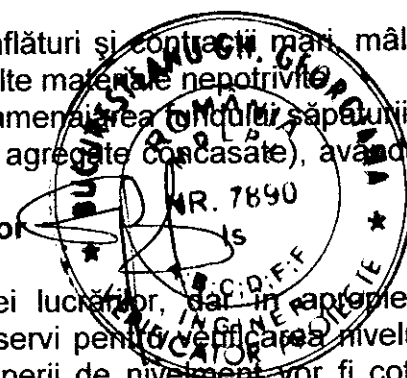
1.1.2.7.4.1 Generalități

Trasarea lucrărilor constă în plantarea, în afara zonei lucrărilor, dar în apropierea acesteia, a unui număr suficient de reperi de nivelment ce vor servi pentru verificarea nivelului patului și a nivelului umpluturilor la fiecare strat compactat. Reperii de nivelment vor fi cotați, având cota scrisă pe ei și vor fi bine semnalizați și protejați.

Se trasează prin picheti și reperi limita inferioară a umpluturilor, respectiv a liniei piciorului de taluz al rambleului și a limitei superioare a umpluturilor.

1.1.2.7.4.2 Tehnologia de execuție a umpluturilor pentru construcții

În funcție de utilajul folosit pentru compactare, umpluturile din material coeziv sau semicoeziv se vor realiza în straturi orizontale succesive (împrăștiate manual sau mecanic), având următoarele grăsimi după compactare:



- între 4 – 6 cm, în cazul compactării cu maiul manual;
- între 10 – 12 cm, în cazul compactării cu maiul mecanic acționat de muncitor;
- între 20 – 25 cm, în cazul compactării cu cilindru compactor cu crampoane sau suprafețe netede.

Grosimile straturilor vor putea fi adaptate pe parcursul execuției.

Gradul de compactare (D) ce trebuie obținut după compactare va fi conform STAS 9850-89.

1.1.2.7.4.3 Tehnologia de execuție a umpluturilor pentru conducte

La realizarea umpluturilor pentru conducte se vor avea în vedere prevederile SR 4163 – 3 : 1996 – “Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare”.

Înainte de a proceda la realizarea umpluturilor se verifică cu atenție conductele și toate elementele de legătură, în vederea depistării și remedierii eventualelor neetanșeități sau defecțiuni survenite în timpul montajului.

Pentru realizarea umpluturilor se poate folosi material rezultat din săpătură, care a fost sortat cu atenție și care nu trebuie să conțină particule cu dimensiuni mai mari de 25 cm. În cazul în care acesta nu este corespunzător, pentru zona de umplură specială se procedează la înlocuirea cu pământ adus din alte zone sau obținut prin prelucrarea materialului rezultat din săpătură prin diferite procedee. Pământul înghețat nu se folosește.

Se va acorda o deosebită atenție realizării umpluturilor conductelor în zona specială (zona de umplură laterală – de la patul de pozare până la generatoarea superioară a conductei – plus zona de siguranță – 30 cm de la generatoarea superioară a conductei), în vederea asigurării repartiției uniforme a eforturilor, a stabilității conductelor și reducerii la minimum a riscurilor de deteriorare a acestora.

Spațiile laterale ale conductei se umplu și se compactează simultan, cu maiul de mână, în straturi așternute egal, de grosime 5 – 10 cm grosime după compactare, continuându-se în același sistem până la limita superioară a zonei de siguranță.

Gradul mediu de compactare în zona de umplură specială va fi de 92%, iar gradul minim de compactare în această zonă nu va fi sub 90%, dacă nu sunt stabilite prin proiect alte valori.

Zonele de îmbinare a țevilor sau tuburilor vor fi lăsate libere până la efectuarea probei de presiune, în restul traseului fiind realizată umplutura cel puțin până la limita superioară a zonei de siguranță. După terminarea probei se realizează umplutura și în zonele de îmbinare, exact în aceleași condiții cu cele avute în vedere la realizarea restului umpluturilor.

Se admite o compactare mecanică cu echipamente de compactare ușoare sau medii (mai mecanic, talpă vibrantă etc.) numai pornind de la înălțimea de acoperire de 1,0 m. Suprafața terenului pe zona afectată de tranșeea conductei trebuie să fie refăcută în mod identic cu destinația inițială (teren agricol, drumuri, trotuare etc.).

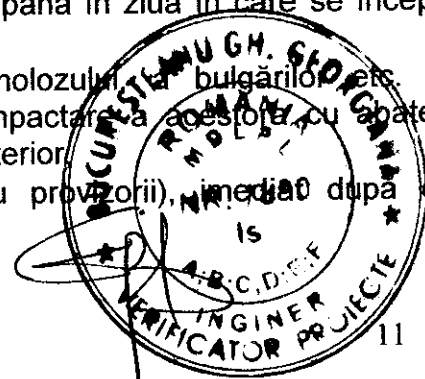
În partea finală a zonei de umplură manuală sau mecanică se pozează și elementele de marcă pe teren a conductei, conform STAS 9570/1-89 – “Marcarea și reperarea rețelilor de conducte și cabluri în localități.”

1.1.2.8 Verificarea și recepția lucrărilor de terasamente

Verificarea calității și recepționarea lucrărilor de terasamente se vor face în conformitate cu prevederile din “Instrucțiunile pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente” din H.G. nr. 273/1994 și a Normativului C 56-2002.

În cazul pământurilor sensibile la umezire se vor mai verifica:

- asigurarea colectării și evacuării apelor din precipitații sau din surse accidentale, pe toată durata executării lucrărilor de construcții și instalații;
- menținerea ultimului strat de 30 ... 50 cm al săpăturii până în ziua în care se începe betonarea în zona respectivă;
- excluderea pământurilor necoezive (drenante), a molozului și bulgărilor etc. la executarea umpluturilor și realizarea gradului de compactare admisibil cu apăteri admisibile în limita a ¼ din cele prevăzute la punctul anterior;
- executarea umpluturilor și trotuarelor (definitive sau provizorii), imediat după ce construcția a depășit nivelul terenului înconjurător.



Eventuala schimbare a tipului de material pentru umplutură se va face numai cu aprobarea proiectantului, pe baza recomandărilor inginerului geotehnician, în următoarele condiții:

- tipul de material să poată fi aprovizionat în cantități suficiente pentru executarea umpluturilor;
- să se poată obține parametri de compactare corespunzători impuși în prezentele "condiții tehnice".

Lucrările de execuție a umpluturilor, începând cu pregătirea patului, trebuie să se desfășoare într-un timp cât mai scurt, antreprenorului revenindu-i sarcina respectării stricte a prevederilor condițiilor tehnice, cât și execuția cu maxima operativitate a lucrărilor respective.

1.1.3 Lucrări de construcții

1.1.3.1 Lucrări de fundații

În cazul fundațiilor din beton sau beton armat se vor aplica prevederile Normativului C 56-2002, publicat în Buletinul Construcțiilor 19-20/2004.

Toate verificările, încercările ce se efectuează pe parcursul lucrărilor de fundații și rezultatele acestora se vor înregistra în procese verbale de lucrări ascunse.

În mod obișnuit, fundațiile se execută din beton simplu sau beton armat. Mărcile minime de betoane pentru fundații sunt:

- pentru betonul simplu:
C 8 / 10 (Bc 10) pentru fundații continue, socluri sau blocuri de fundație, cu cuzinetul neancorat sau situate în pământuri cu variații mici de umiditate;
- pentru betonul armat:
C 12 / 15 (Bc 25) pentru tălpi de fundație, socluri pentru fundații continue, cuzineți, radiere, fundații pahar;

Fundațiile directe sunt fundații de suprafață care se folosesc în construcții atunci când stratul de fundare asigură capacitatea portantă necesară preluării încărcărilor date de suprastructură și se găsește la mică adâncime față de cota terenului natural.

Fundațiile directe pot fi continue sau izolate, indiferent de forma elementelor pe care le sprijină, iar din punct de vedere al modului de lucru, ele pot fi rigide sau elastice.

În cazul fundării construcțiilor pe terenuri slabe (de tipul argilelor moi, mături, nisipuri afânate, umpluturilor) executarea și verificarea lucrărilor de fundații se va face cu respectarea Normativului C 29-85.

1.1.3.2 Lucrări din beton și beton armat

1.1.3.2.1 Generalități

Prevederile prezentului caiet de sarcini au la bază codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat, indicative NE 012-99, care face parte din sistemul de ansamblu al reglementărilor tehnice în construcții elaborate de MLPAT – INCERC, sistem ce are la bază Legea 10-1995 privind calitatea în construcții.

Specificațiile tehnice din acest capitol se aplică la executarea elementelor sau structurilor din beton și beton armat și cuprind cerințele de bază ce trebuie îndeplinite în ceea ce privește betonul (materiale componente, compoziția, proprietățile betonului proaspăt și întărit, producerea, turnarea, tratarea), cofrajele, armătura etc.

De asemenea, sunt stabilite criteriile pentru satisfacerea acestor cerințe în contextul sistemului de control și asigurare a calității în conformitate cu recomandările și reglementările în vigoare.

1.1.3.2.2 Materiale pentru betoane

1.1.3.2.2.1 Cimentul

Prevederile NE 012-99 stabilesc domeniile și condițiile de utilizare ale cimenturilor destinate executării lucrărilor de betoane și mortare.

Pentru stabilirea tipului de ciment s-a ținut seama de următoarele criterii:

- condițiile de serviciu și expunere;
- condițiile de execuție și tehnologia adoptată;
- clasa betonului.

Condițiile de serviciu luate în considerare se referă la următoarele cazuri:

- elemente de construcții care au condiții normale de serviciu;



- elemente de construcții care sunt expuse la îngheț în stare saturată de apă (decantoare, rezervoare, castele de apă, diguri etc.);
- elemente de construcții expuse apelor naturale – în funcție de gradul de agresivitate.

Condițiile de execuție luate în considerare se referă la lucrări executate în condiții normale, lucrări executate pe timp friguros, lucrări masive.

Pentru condiții speciale de execuție, altele decât cele menționate mai sus, alegerea tipului de ciment se face pe bază de reglementări tehnice speciale sau cu avizul unui institut de specialitate.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

1.1.3.2.2 Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor va fi apă potabilă (din rețeaua publică) sau din altă sursă dacă îndeplinește condițiile tehnice prevăzute în SR EN 206-1:2002 cu completările ulterioare. Apa va fi curată, proaspătă și fără suspensii, mâl, materii organice, săruri alcaline sau alte impurități.

1.1.3.2.3 Agregatele

La executarea elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitatea cuprinsă între 2200 și 2500 kg/m³ se folosesc de regulă agregate cu densitate normală, naturale sau provenite din sfărâmarea și concasarea rocilor. Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările SR EN 932, SR EN 933 și SR 667-98.

1.1.3.2.4 Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mici și egale cu 5% substanță uscată față de masa cimentului.

Folosirea aditivilor și dozajul acestora sunt prevăzute în proiect, în funcție de caracteristica constructivă și funcțională a obiectului și de tehnologia de turnare a acestuia. În cazul folosirii concomitente a doi aditivi sunt obligatorii încercări preliminare și avizul unui laborator de specialitate.

1.1.3.2.3 Cofraje

1.1.3.2.3.1 Cerințe generale

Cofrajele și susținerile au rolul de a asigura obținerea formei, dimensiunilor și gradul de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate și trebuie să aibă capacitatea de a susține betonul proaspăt și toate încărcările accidentale și pentru a proteja betonul de deteriorări și distrugereri în timpul turnării, compactării, prizei și tratării.

Cofrajele vor fi construite în așa fel încât să se poată da betonului dimensiunile cerute în desene, dintr-un material care să permită obținerea unei suprafețe cu specificațiile cerute. De regulă, cofrajele vor trebui să fie din lemn și vor include și suportii temporari. În situații speciale se pot utiliza cofraje metalice sau din material plastic.

Cofrajele trebuie să fie capabile să reziste la toate acțiunile ce pot apare în timpul procesului de execuție și trebuie să fie dispuse astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a armăturilor, cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului.

Îmbinările dintre panourile cofrajului să fie etanșe, iar suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sunt eficienți. Alegerea agenților de decofrare se va face pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

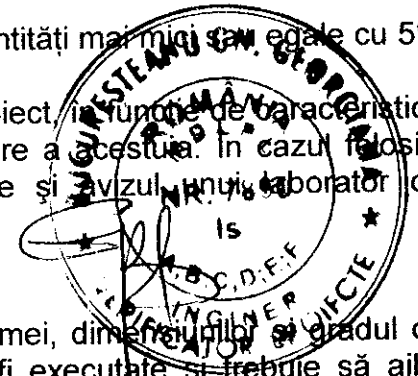
1.1.3.2.3.2 Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor se va face astfel încât să asigure forma și dimensiunile construcției, să fie rigide și foarte bine sprijinite pe elementele de susținere, rezemate pe teren, astfel încât, pe timpul turnării betonului, să nu se producă deformări laterale sau tasări pe verticală, situații care nu sunt admise.

Fiecare articol ce urmează a fi înglobat în beton va fi poziționat și încastrat conform desenelor și bine fixat înainte de a începe turnarea.

1.1.3.2.3.3 Demontarea cofrajelor

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz, sarcinile care au fost proiectate. Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +5° C, se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.



În cursul operațiilor de decofrare se vor respecta următoarele reguli: desfașurarea operațiilor va fi supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrare se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.

Toate cofrajele vor fi îndepărtate fără șocuri sau vibrații asupra betonului.

1.1.3.2.3.4 Armarea betonului

Oțelurile pentru beton armat trebuie să se conformeze "Specificațiilor tehnice privind cerințe și criterii de performanță pentru oțelurile utilizate în structuri din beton armat".

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat (caracteristici mecanice de livrare) sunt:

- oțeluri cu profil neted OB 37 - STAS 438/1-89
- oțeluri profilate PC 52 - STAS 438/1-89
- sârme rotunde trase - STAS 438/2-91
- plase sudate - SR 438-3:1998
- sârmă cu profil periodic obținut prin deformare plastică la rece - SR 438-4:1998

Oțelurile de alte tipuri, inclusiv cele provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Armăturile care urmează a se fasona trebuie să fie curate și drepte. Astfel se vor îndepărta eventuale impurități și rugina, în special în zonele de înădare prin sudură a armăturilor. Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C

Pentru etrieri și agrafe ancorarea se realizează prin cârlige îndoite la 135° sau 180° în cazul etrierilor din OB 37 și numai la 135° în cazul celor din PC 52 sau PC 60 (pentru detalii se poate consulta STAS 10107/0-90).

Îndoirea barelor înclinate și lungimea porțiunii drepte ale acestor tipuri de bare trebuie să se conformeze prevederilor proiectului și a STAS 10107/0-90.

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora în timpul turnării betonului (distanțieri, agrafe, capre etc.).

Distanțele minime între armături, precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit sau preturnat în funcție de diferitele tipuri de elemente se vor considera conform STAS 10107/0-90,

Alegerea sistemului de înădare și înădirea armăturilor prin suprapunere se fac în funcție de diametrul și tipul barelor, felul solicitărilor, zonele elementului, procedeele de înădire, așa:

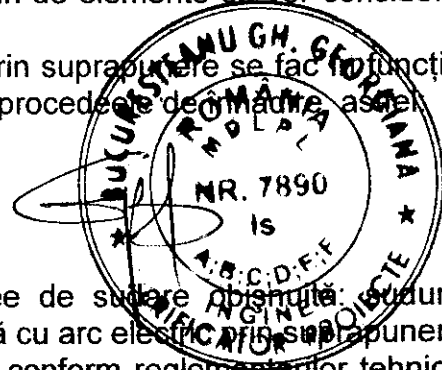
- prin suprapunere;
- prin sudură;
- prin manșoane metalo-termice;
- manșoane de presare.

Înădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obținute: sudură electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise sau în cochilie, sudare în mediu de bioxid de carbon, conform reglementărilor tehnice specifice din C 28-1983 și C 150-1999, în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Utilizarea sistemelor de înădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo-termice sau prin presare) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice.

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora. Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se includ în Cartea tehnică construcției.

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90. Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementărilor tehnice în vigoare.



Pentru asigurarea durabilității elementelor prin protecția armăturii împotriva coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului de acoperire se stabilește prin proiect și se determină funcție de:

- tipul elementului;
- categoria elementului;
- condiții de expunere;
- diametrul armăturilor;
- clasa betonului;
- gradul de rezistență la foc.

Grosimea stratului de acoperire cu beton în medii considerate fără agresivitate chimică respectă prevederile STAS 10107/0-90, iar în medii cu agresivitate chimică respectă reglementările tehnice speciale.

1.1.3.2.4 Cerințe de calitate pentru betoane

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare Vebe (SR EN 12350-3:2003), grad de compactare și răspândire.

Funcție de metoda folosită, consistența betonului este prezentată în tabelele 7.1.1 ... 7.1.4 din NE 012/99, publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 8-9/1999. Cea mai folosită metodă este cea a tasării conului, cu excepția betoanelor vârtoase.

Conținutul de aer oclus poate fi determinat conform SR EN 12350-7:2003, folosind metoda prin presiune.

Densitatea aparentă se determină pe betonul proaspăt în conformitate cu SR EN 12350-6:2002.

Categoria de densitate este stabilită funcție de densitatea aparentă a betonului întărit la 28 zile, determinate conform SR EN 12390-7:2002/AC:2006.

Rezistența la compresiune (N/mm^2) se determină conform SR EN 12390-3:2002 pe cilindri de 150/300 mm sau cuburi cu latura 150 mm la vârsta de 28 zile, sub a cărei valoare se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Definirea clasei betonului făcută în prezenta reglementare tehnică are în vedere SR EN 12390-2:2002 cu privire la păstrarea epruvetelor.

Gradul de impermeabilitate (rezistența la penetrarea apei) se stabilește în conformitate cu SR EN 12390-8:2002.

Gradul de gelivitate (rezistența la îngheț-dezghet) se determină conform cu STAS 3518-89.

Valoarea de bază a deformației specifice la 28 zile a betonului datorită contracției pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este 0,25 ‰ conform STAS 10107/0-90.

1.1.3.2.5 Prepararea și transportul betonului

Betoanele se vor amesteca cu agitatoare mecanice adecvate. În nici un caz, amestecarea nici unei șarje de beton nu se va face mai puțin de două minute. Capacitatea unei șarje va fi de așa natură astfel încât să asigure livrarea continuă a betonului la amplasament.

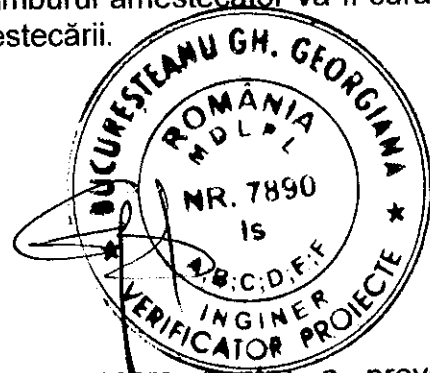
Betonul care a început să se întărească nu va fi reamestecat cu beton proaspăt, cu sau fără adăugare de apă. În nici un caz nu se va folosi un astfel de beton. Înainte de a fi reîncărcată, întreaga cantitate din tamburul amestecător va fi descărcată. Tamburul amestecător va fi curățat înainte de a schimba proporția de betoane sau la terminarea amestecării.

Pentru fiecare șarjă se vor nota următoarele date:

- tipul betonului;
- greutatea agregatelor și cimentului;
- cantitatea de apă adăugată;
- timpul de amestecare;
- timpul după care s-a descărcat șarja;
- tipul și cantitatea aditivilor.

1.1.3.2.5.1 Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.



Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

În caz de ploaie sau arșiță, când betonul se transportă cu autobasculante pe distanțe mai mari de 3 km, suprafața liberă a betonului trebuie protejată pentru a evita evaporarea sau aportul de apă datorită intemperiei.

Durata maximă de transport se va stabili în funcție de compoziția betonului, astfel încât să se evite începutul de priză.

1.1.3.2.6 Turnarea betonului

1.1.3.2.6.1 Pregătirea pentru turnare

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai după îndeplinirea următoarelor condiții:

- sunt întocmite procedurile pentru betonare și s-au stabilit și instruit formațiile de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSM;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armătură (după caz);
- dacă, de la montarea armăturilor a trecut o perioadă mai mare de 6 luni se va întocmi o comisie alcătuită din beneficiar, antreprenor, proiectant și reprezentantul ISCLPUAT care va decide oportunitatea expertizării armăturii;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi spălate și curățate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună etc.);
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate mai sus. După caz, se pot adăuga și alte măsuri, care vor fi stabilite prin proiect.

1.1.3.2.6.2 Reguli generale pentru turnarea betonului

La turnarea betonului trebuie respectate regulile generale, care vor fi completate cu prevederi suplimentare din anexa IV.1 a B.C. 8-9/99:

- temperatura betonului proaspăt la începerea turnării trebuie să fie cuprinsă între $+5^{\circ}\text{C}$ și $+20^{\circ}\text{C}$; în perioada de timp friguros, când există pericol de îngheț, betonarea este permisă dacă temperatura betonului la descărcare va fi de minim $+15^{\circ}\text{C}$, iar temperatura betonului în stratul de suprafață și de profunzime, la o adâncime de 10 cm, pe toată durata prizei și în următoarele 3 zile de întărire va fi menținută la minim $+5^{\circ}\text{C}$;
- în perioada călduroasă a aerului (mai - octombrie) temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească $+20^{\circ}\text{C}$;
- înainte de turnarea betonului toate cofrajele vor fi curățate cu aer comprimat pentru a îndepărta murdăria sau orice materiale străine, operație după care cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului;
- betoanele vor fi manevrate, turnate și compactate în așa fel încât să nu fie deranjate cele turnate și compactate anterior și să nu apară nici o segregare;
- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare, dacă înălțimea de turnare nu depășește 3 m;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare prezintă segregări sau nu se încadrează în limitele de consistență admise, va fi refuzat sau se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant;
- înălțimea de cădere liberă a betonului trebuie să fie maxim 3 m. Pentru înălțimi mai mari se pot folosi jgheaburi sau alte mijloace de turnare adecvate. Jgheabul de turnare a betonului se va susține cu un suport vertical sau orizontal;
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun;

- betonul trebuie să fie uniform răspândit în lungul elementului în straturi horizontale de maximum 50 cm, iar turnarea noului strat să se facă înainte de începerea prizei betonului turnat anterior. Nu se acceptă turnarea betonului peste beton întărit, cu excepția rosturilor de turnare dinainte hotărâte;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută; în caz contrar, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va respecta grosimea stratului de acoperire cu beton în conformitate cu prevederile proiectului;
- este interzisă așezarea vibratorului pe armături;
- în zonele cu armături dese se va urmări umplerea completă a secțiunii cu beton;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerea acestora; în cazul cedării sau deplasării lor, se vor lua măsuri de remediere;
- este interzisă circulația muncitorilor direct pe armături sau pe betonul proaspăt;
- betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect;
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare este de 2 ore – în cazul cimenturilor cu adaosuri și/sau aditivi și 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaosuri și/sau aditivi.

1.1.3.2.6.3 Compactarea betonului

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc., dar numai atât timp cât este lucrabil. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Vibratoarele vor avea dimensiuni și putere adecvate și vor fi manipulate de operatori instruiți și experimentați și vor fi menținute în bună stare de funcționare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul) numai în cazul în care nu se poate efectua compactarea mecanică și anume:

- dimensiunile secțiunii și desimea armăturilor nu permit vibrarea mecanică;
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive.

1.1.3.2.6.4 Rosturi de lucru (de turnare)

Dacă este posibil, se vor evita rosturile de lucru, betonarea făcându-se fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie stabilită prin proiect sau procedură de execuție.

Numărul rosturilor de lucru trebuie să fie minim pentru a se înlătura riscul de diminuare a impermeabilității în rost. Ele trebuie să fie localizate în zone ale elementelor (structuri) care nu sunt supuse la eforturi mari în timpul exploatarei.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele cerințe (cu completări privind stabilirea poziției rostului – anexa IV din B.C. 8-9/1999):

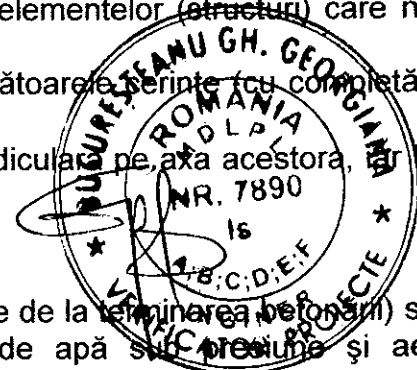
- suprafața rostului de lucru la stâlpi și grinzi va fi perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;
- armăturile vor traversa rosturile de turnare;
- tratarea rosturilor de lucru se face astfel:

1. după cca. 4 ore de la terminarea prizei (6-8 ore de la terminarea betonării) se spală suprafața betonului proaspăt cu jet de apă sub presiune și aer comprimat pentru a îndepărta stratul superficial de mortar și lapte de ciment, fără a se disloca piatra din beton, iar suprafața să fie cât mai rugoasă;
2. în cazurile excepționale, în care operația nu s-a efectuat în timp util, după minim 2 zile de la turnare se procedează la o șpițuire ușoară pentru îndepărtarea laptelui de ciment și apariția granulelor de piatră.

1.1.3.2.6.5 Tratarea și protejarea betonului după turnare

Tratarea și protejarea betonului după turnare sunt obligatorii și trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare, durata acestora fiind funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu și condițiile de expunere în perioada de serviciu.

Până la întărirea completă, betonul va fi protejat de efectul vântului, soarelui, temperaturii sau variațiilor de temperatură, încărcării premature sau impactului, agresiunii apelor subterane sau altor cauze adverse.



Suprafețe vor fi protejate cu țesături, nisip, pelicule de protecție sau alte materiale adecvate, care vor fi în contact cu betonul și care vor menține umiditatea prin stropire cu apă. În lipsa unor date referitoare la compoziția betonului, condițiile de expunere în timpul duratei de serviciu a construcției, pentru a asigura condiții favorabile de întărire, se va menține umiditatea timp de minim 7 zile după turnare.

În cazul recipientilor pentru lichide, menținerea umidității va fi asigurată 14 – 28 zile, în funcție de anotimp și condițiile de expunere.

1.1.3.2.7 Probe de etanșeitate pentru recipienti din beton armat

Specificațiile din acest capitol se referă la executarea probei de etanșeitate la recipienti purtători de apă, executați din beton armat și beton precomprimat, conform prevederilor STAS 4165-88.

Verificarea etanșeității recipientilor se face în mod obligatoriu prin proba de umplere cu apă, conform prevederilor STAS 4165-88. Proba de etanșeitate prin umplere cu apă se face în mod obligatoriu înainte de aplicarea tencuielilor și protecțiilor pe radierul și pereții recipientului. Proba de etanșeitate reprezintă faza determinantă în execuția recipientilor.

Verificarea etanșeității recipientilor din beton armat se efectuează înaintea executării umpluturilor de pământ în jurul rezervorului, la 28-60 zile de la terminarea turnării betonului.

Apa de umplere pentru probă trebuie să aibă calitățile SR EN 1008:2003, adică să fie curată, fără suspensii și fără grăsimi, astfel încât tencuiala interioară să se poată face în condiții corespunzătoare de aderență la beton. Nu este admisă folosirea apei uzate tratate rezultată de la stațiile de epurare.

Verificarea etanșeității unui recipient implică două etape de realizare și anume:

I. În prima etapă se umple recipientul până la nivelul corespunzător înălțimii utile și se completează apa în acesta astfel încât recipientul să rămână în permanență plin până la nivelul indicat timp de 10 zile. Umplerea cu apă a recipientului se va face lent (minim 24 ore) și se recomandă să se evite menținerea acestuia parțial umplut cu apă timp îndelungat.

În acest interval de timp se fac verificări în vederea eliminării totale a pierderilor de apă din instalația hidraulică a recipientului sau prin piesele de trecere prin pereți.

Dacă la finele etapei I se constată pierderi de apă la exteriorul pereților, recipientul se golește pentru efectuarea reparațiilor necesare. Zonele cu exfiltrații se marchează, la exteriorul pereților, la finele intervalului de 10 zile.

Dacă sunt zone care prezintă pierderi sub formă de supurări, recipientul se golește fără a mai aștepta scurgerea întregului interval de 10 zile, pentru a se opera reparațiile necesare.

După executarea reparațiilor se reia umplerea recipientului în condițiilor prevăzute anterior.

II. În etapa a II-a se face proba de etanșeitate propriu-zisă care durează tot 10 zile. La începutul acestui interval se închide alimentarea cu apă a recipientului.

Se recomandă ca nivelul apei să se măsoare zilnic, cu precizia de 0,1 mm, pentru a asigura precizia necesară. Măsurarea pierderilor de apă se face cu ajutorul unei rigle gradate, montată cu o pantă cu orizontala de 1:10, astfel încât la o scădere a nivelului apei de 1mm îi corespunde o citire de 10 mm, mărindu-se astfel de 10 ori precizia de citire.

Pierderea prin evaporare se măsoară cu un dispozitiv special gradat.

Etanșeitatea recipientului se consideră corespunzătoare dacă după trecerea intervalului de 10 zile, pierderile de apă observate, scăzând pierderea prin evaporare, nu depășesc 0,25 l/zi și mp de suprafață udată.

1.1.3.3 Alte lucrări de construcții

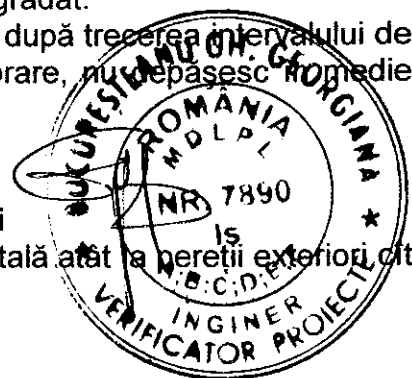
1.1.3.3.1 Lucrări de izolații la fundații

1.1.3.3.1.1 Hidroizolații orizontale la fundații

La construcții fără subsol se proiectează o hidroizolație orizontală atât la pereții exteriori cât și la pereții interiori. Hidroizolațiile orizontale pot fi:

- rigide
- elastice

Hidroizolațiile rigide se prevăd pentru a împiedica migrarea umidității prin capilaritate în pereții structurali din zidărie portantă.



Acest tip de hidroizolație se execută din mortar de ciment cu adaosuri impermeabilizatoare și asigură o legătură între peretele structural și elementul de care acesta se hidroizolează cel puțin la fel de rezistent cu un rost orizontal curent al zidăriei.

Hidroizolația orizontală sub pereți se prevede pe toată grosimea peretelui la o înălțime de minim 30 cm de la cota trotuarului și poate fi alcătuită din două straturi de carton bitumat CA 400 lipite cu două straturi de bitum IB 70 - 95°C.

1.1.3.3.1.2 Hidroizolații verticale la pereți

Hidroizolația verticală a pereților la construcții îngropate, semi-îngropate sau cu subsol se aplică pe toate suprafețele care sunt în contact cu pământul și care nu sunt impermeabile la apă.

Structura hidroizolației este aceeași cu hidroizolația orizontală de la fundații.

Racordarea la partea superioară a hidroizolației peretelui cu aceea a soclului se face dintr-un strat de pânză bitumată A 45 sau A 35, un strat de carton bitumat cu CA 400 lipite cu masă bituminoasă cu punctul de înmuiere peste 85°C. Protecția hidroizolației verticale se face, după caz, cu zidărie de 1/2 cărămidă cu mortar x 100 Z.

1.1.3.3.1.3 Hidroizolații la bazine și rezervoare

Hidroizolația contra infiltrațiilor la construcții subterane și supraterane cu rol de depozitare a apei, va fi prevăzută la partea inferioară a structurii de rezistență.

Construcțiile subterane vor fi prevăzute după caz cu hidroizolații contra umidității terenului sau a apelor cu presiune.

Hidroizolația interioară se va stabili în funcție de grupa de fisurare a construcției, de modul de acțiune al apei depozitate și de presiunea acesteia astfel:

- la construcții de depozitare ape stagnante din grupa I și II de fisurare se va prevedea o tencuială impermeabilă în grosime de 3 cm aplicată în două straturi, vopsită cu două sau trei straturi de soluție sau emulsie de bitum. Se recomandă ca vopsirea să se facă pe tencuiala proaspătă, înainte de terminarea procesului de priză. Se poate admite aplicarea aceleiași hidroizolații și la grupa II de fisurare, dacă este asigurată verificarea anuală și repararea acesteia.
- la construcții ce depozitează apa în mișcare (sub agitație) indiferent de gradul de fisurare, hidroizolația va fi alcătuită dintr-o amorsare cu emulsie sau soluție bitumată minimum 300 g/cmp, straturi de pânză sau țesătură bituminată, în funcție de presiunea interioară a apei, plus un strat de carton bitumat CP 400 lipite cu mastic de bitum minimum 1,5 kg/mp și un strat de protecție din tencuială de ciment armată minimum 3 cm grosime.

Hidroizolația sau protecțiile suprafețelor exterioare se vor executa după verificarea probei de etanșeitate care se va face prin umplerea cu apă a recipientului.

Pe suprafața exterioară a pereților se va prevedea o hidroizolație rigidă din tencuială impermeabilă sau cu aditivi impermeabilizatori în grosime de minimum 3 cm, vopsit în 2 – 3 straturi emulsie sau soluție de bitum 600 g/mp.

Pe suprafața orizontală a betonului de egalizare se va prevedea hidroizolație bituminoasă împotriva umidității pământului.

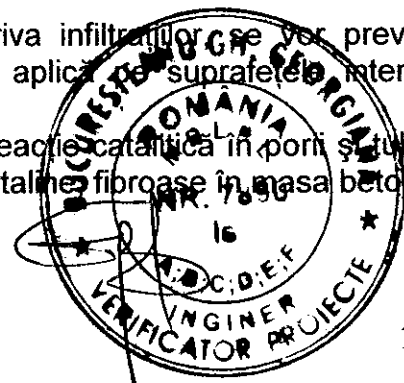
La toate intersecțiile de planuri, scafe, muchii verticale și orizontale, se va prevedea un strat suplimentar de pânză sau țesătură bitumată de 50 – 100 cm lățime.

La strângerii se va prevedea continuitatea hidroizolației pe elemente de strângerere în funcție de diametrele conductelor și de tipul hidroizolațiilor. Strângerile apropiate cu distanță dintre exterioarele acestora mai mică de 50 cm, se vor grupa prin sudarea acestora pe o plasă de oțel.

1.1.3.3.1.4 Hidroizolații speciale

Pentru etanșare diferitelor construcții subterane împotriva infiltrațiilor se vor prevedea hidroizolații moderne alcătuite din produse speciale care se aplică pe suprafețele interioare (radiere și pereți laterali).

Aceste izolații conțin substanțe active care provoacă o reacție catalitică în pori și tuburile capilare ale betonului. Aceste produse generează formațiuni cristaline fibroase în masa betonului, făcându-l etanș la acțiunea apei din orice direcție.



Prin folosirea acestor substanțe de izolare hidrofugă se conferă betonului o etanșare și impermeabilitate necesară protecției oțelului beton cât și a conductelor de instalații existente la interior.

1.1.3.3.1.5 Verificarea calității lucrărilor de hidroizolații

Lucrările de izolații fiind lucrări ascunse, calitatea lor se va verifica pe măsura executării lor, încheindu-se procese verbale din care să rezulte ca au fost respectate următoarele:

- calitatea suportului – rigiditate, aderență, planeitate, umiditate;
 - calitatea materialelor hidroizolatoare;
 - poziționarea și ancorarea în beton a pieselor de străpungere sau rost;
 - calitatea amorsajului și lipirea corectă a fiecărui strat al hidroizolației (suprapuneri, decalări, racordări);
 - etapele și succesiunea operațiunilor;
 - strângerea flanșelor și platbandelor de strângere aferente străpungerilor și rosturilor.
- Hidroizolația se verifică vizual dacă îndeplinește următoarele condiții:
- straturile hidroizolației sunt lipite uniform și continuu cu mastic de bitum, fără zone nelipite;
 - pantele către gurile de scurgere este conform proiectului fără stagnări de apă;
 - este continuă și nu prezintă umflături;
 - racordarea cu elementele de străpungere, la rosturi și la guri de scurgere asigură etanșeitătea perfectă;
 - protecția este asigurată conform prevederilor din proiect;
 - protecția hidroizolației verticale la atice, racorduri, străpungeri este aderentă și fără deplasări.

1.1.3.3.2 Drumuri, platforme, trotuare

1.1.3.3.2.1 Generalități

Amenajarea lucrărilor existente afectate temporar de lucrările executate vor fi suportate de către antreprenor. Aceste lucrări vor fi realizate la nivelul cerințelor autorităților competente, ale proprietarilor particulari sau a persoanelor care au control asupra drumurilor și a instalațiilor aferente.

1.1.3.3.2.2 Restabilire circulației

Pe toate drumurile afectate de săpătură în tranșee, pentru traversarea conductelor, restabilirea circulației se poate face:

- prin deviere laterală a circulației;
- prin efectuarea de săpături parțiale în zona carosabilă.

Devierea laterală a circulației se va face atunci când există condiții de teren pentru realizarea acestui sistem, devierea făcându-se într-o parte sau alta a drumului.

Zona de drum afectată de lucrări se va trata după cum urmează:

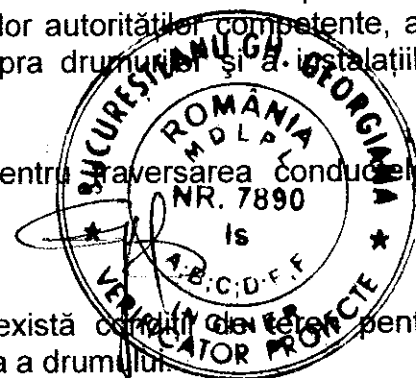
- capetele drumului dezafectat circulației se vor bara cu parapet metalic deformabil, imediat după intersecția cu drumul de deviere;
- cele două capete ale drumului de deviere vor fi marcate cu 100 m în avans cu stâlpi și table indicatoare de avertizare pentru reducerea vitezei.
- Barajul din parapet metalic deformabil va fi semnalizat optic, pe timp de noapte, cu lumină roșie.

În cazul în care nu există posibilitatea de a se executa drumul de deviere, traversarea conductelor se va face prin săpături parțiale în zona carosabilă.

Săpătura se va executa în două etape:

- Prima, pe ½ din zona carosabilă fiind necesar ca peretele frontal tranșeei dinspre axul drumului să fie sprijinit ferm, pentru a putea prelua suprasarcina dată de convoiul rutier care circulă pe cealaltă jumătate de carosabil, neafectat de săpătură.
- A doua etapă, pe cealaltă jumătate de carosabil, după ce tranșeea a fost umplută cu balast compactat, până sub fundația drumului existent și refacerea sistemului rutier.

Gradul de compactare PROCTOR normal, al balastului cu care se umple tranșeea, conform STAS 2914-84, pentru umpluturi necoezive și pentru îmbrăcămînți permanente este:



- 98% pentru adâncimea până la 2,00 m sub patul drumului;
- 95% pentru adâncimea mai mare de 2,00 m sub patul drumului.

1.1.3.3.2.3 Elemente geometrice

Traseele drumurilor și platformelor se vor realiza conform planului de situație, care prevede elementele de trasare.

Verificarea elementelor de trasare se va face după cum urmează:

- cota roșie a profilului în lung;
- declivitățile profilului în lung și pozițiile kilometrice ale punctelor de schimbare a lor;
- bombamentul părții carosabile pe porțiunile de aliniament și pantele transversale ale profilelor situate în curbă și ale acostamentelor și trotuarelor;
- regularizarea suprafeței îmbrăcămintei;
- poziția diferitelor lucrări accesorii;
- orice alte lucrări specifice, aferente căii.

Abaterile admisibile la execuție față de prevederile proiectului a elementelor geometrice și regularității suprafeței sunt conform Anexei XXI.2 din Normativul C 56-2002 pentru fiecare tip de îmbrăcăminte în parte.

1.1.3.3.2.4 Amenajarea și refacerea suprafețelor, altele decât drumurile

Exceptând cazul în care o autoritate își exercită dreptul de a reface o suprafață de teren afectată de operațiunile antreprenorului, acesta din urmă va fi responsabil material pentru refacerea la condiția inițială a tuturor suprafețelor deranjate, cum sunt marginile drumurilor, banchete, poteci, terenuri libere, grădini și orice altceva până la satisfacerea autorităților locale, proprietarilor particulari sau a persoanelor ce au control asupra terenului respectiv. Pământul vegetal va fi depozitat cu grijă și repositat la suprafața umpluturilor, acolo unde se impune acest mod de tratare.

1.1.3.3.2.5 Trotuare și pavaje

Trotuarele, respectiv aleile, precum și suprafețele similare care sunt pavate, vor avea materialul pentru fundație pozat fie pe umpluturi compactate, fie pe materiale selectate, după indicația dată în proiect și compactate fie cu un cilindru compresor, fie cu maiul mecanic de 150 – 200 kg.

Fundația trotuarelor va fi formată din 7 cm nisip, compactat cu gradul de 95% PROCTOR NORMAL, iar pavarea acestora se va face conform specificațiilor din proiect.

Pozarea plăcilor prefabricate se face pe fundația din nisip compactat, având rosturile de 6 mm lățime umplute cu mortar de ciment sau mastic de bitum, soluția de umplere fiind dictată de natura terenului de fundație:

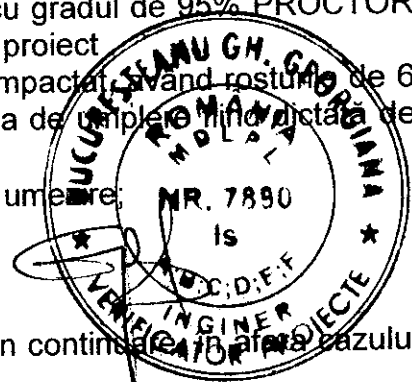
- mastic de bitum pentru terenuri contractile sau sensibile la umed;
- mortar de ciment pentru restul terenurilor de fundare.

1.1.4 Lucrări pentru conducte

1.1.4.1 Definiții

Următoarele cuvinte și expresii vor avea înțelesul specificat în conținutul prezentei anexă în care se specifică altfel în proiect:

- "linie de conducte" înseamnă o conductă de o lungime apreciabilă ce poate avea ramificații. Nu include sisteme de conducte, ca de exemplu conductele tehnologice din instalații de tratare pentru potabilizarea apei;
- "lucrări de conducte" se referă la toate conductele excluse din definiția "conductei".
- "conducte" înseamnă tuburi drepte din orice material, îmbinate cu capăt drept, cu mufă sau cu flanșe
- "conducte sub presiune" înseamnă conductele și alte lucrări aferente în care presiunea internă de lucru depășește presiunea atmosferică;
- "presiune de regim" înseamnă valoarea presiunii necesare într-un sistem hidraulic pentru a obține condițiile corespunzătoare pentru a folosi apa;
- "fitinguri" înseamnă coturi, teuri, reducții, flanșe, cuplaje și alte articole similare care nu sunt echipamente de control al debitului sau presiunii; cuplajele reprezintă elemente de schimbare a direcției sau diametrului conductei.



- "intern" înseamnă acea parte din conducte și fittinguri care va fi în contact cu lichidul transportat;
- "îmbinări flexibile" înseamnă îmbinări făcute din materiale prefabricate, coliere, inele de cuplare de cauciuc sau alte sisteme, care permit deplasarea unghiulară între conducte;
- "cămine" înseamnă construcții pe linia de conducte ce adăpostesc conducte, fittingurii, vane și alte piese, incluzând piesele de trecere prin pereții căminelor;
- "apa brută" reprezintă apa preluată dintr-o sursă înainte de a fi supusă procesului de tratare;
- "sistem de alimentare cu apă" înseamnă ansamblul de construcții și instalații prin care apa este preluată dintr-o sursă, este tratată, transportată, înmagazinată și distribuită utilizatorilor în cantitatea și de calitate cerută;
- "foraje" înseamnă o serie de puțuri verticale forate care sunt folosite ca sursa sistemului de alimentare cu apă pentru a colecta apa brută;
- "rețeaua de distribuție" înseamnă o parte a sistemului de alimentare cu apă, alcătuită din conducte, armături și construcții anexă prin care apa este distribuită tuturor utilizatorilor la calitatea și presiunea cerută.

1.1.4.2 Materiale

Conductele montate în diferite părți ale lucrării vor fi făcute din următoarele materiale, în afara cazurilor în care se specifică sau se indică altfel în proiect.

Materialul conductei	Clasa de presiune	Materialul fittingurilor
Polietilenă de înaltă densitate (PEHD250)–PE 80	PN 6,	PE 80

În unele cazuri se pot folosi și fittinguri din polipropilenă cu etanșare prin compresie, conform DIN 8076, BS 5114/75 sau echivalent, având presiuni nominale PN 10 și PN 16 (în funcție de utilizări).

1.1.4.3 Pozarea conductelor

Trasarea lucrărilor se face Normativului I 22-99 (art. 4.34 – 4.58).

Pozarea tuburilor în tranșee se realizează cu ondulații, cu scopul compensării dilatării acestora. Fundul tranșeei trebuie să asigure rezemarea uniformă a conductelor conform proiectului longitudinal din proiect.

Înainte de coborârea în șanț în vederea montării, conductele, piesele de îmbinare, armăturile etc. trebuie verificate în vederea depistării eventualelor deteriorări apărute în timpul manipulărilor și înlăturării acestora de către personalul de specialitate.

La amplasarea conductelor rețelelor trebuie să se respecte distanțele minime între acestea și alte conducte și instalații subterane conform SR 8591/1:1997.

Schimbările de direcție de pe traseul rețelelor se realizează cu ajutorul fittingurilor sau prin folosirea capacității de curbare a conductelor de PEID având diametrul exterior $De \leq 90$ mm.

Pe toată durata execuției, conductele trebuie protejate împotriva pătrunderii impurităților. La întreruperea lucrului, toate deschiderile se protejează prin mijloace adecvate (dopuri, acoperiri, flanșe oarbe) împotriva pătrunderii apei sau nămolului. În cazul în care apar totuși impurități în interiorul conductelor, acestea se vor curăța.

Se vor lua toate măsurile pentru a nu permite accesul în conducte al animalelor (rozătoarelor, șerpi, broaște, păsări etc.) ce ar putea murdări / infecta conductele în puncte greu accesibile, sau ar putea rămâne îngropate în rețele, cu grave implicații asupra salubrității acestora.

Montarea armăturilor îngropate sau în cămine se va face fără a supune conducta la nici un fel de eforturi. Armăturile îngropate se sprijină pe masive de rezemare, iar cele din cămine pe suport metalici.

Trecerea conductelor prin pereții construcțiilor anexe ale rețelelor sau prin pereții clădirilor se va face prin intermediul unor piese de trecere care asigură protecția conductelor.

Pentru lansarea conductelor în șanturi nu se utilizează cabluri sau lanțuri neprotejate. Se recomandă folosirea chingilor late, evitându-se astfel deteriorarea stratului superficial al tuburilor. Îmbinările conductelor trebuie să asigure o perfectă etanșeitate, precum și posibilitatea preluării tuturor eforturilor statice și dinamice. Înainte de execuția oricărui tip de îmbinare se asigură

curățire interioară atât a pieselor de îmbinare cât și a capetelor de conductă, cu ajutorul periiilor moi sau a cârpelor.

Dupa terminarea probei de presiune se realizează umplutura și zonele de imbinare, exact în aceleași condiții cu cele avute în vedere la realizarea restului umpluturilor.

1.1.4.4 Conducte

1.1.4.4.1 Conducte și fittinguri din polietilenă de înaltă densitate

Rețeaua de distribuție apă se execută din conducte de polietilenă de înaltă densitate (PEID) cu diametre 250 mm.

Tuburile din polietilenă de înaltă densitate (PEID) corespund standardelor SR-ISO 3607-1995 – Țevi din PEID – Toleranțe la diametrele exterioare și grosimile de pereți sau DIN 8074 – Conducte din PEID - Dimensiuni.

Fittinguri din polietilenă de înaltă densitate (PEID) corespund standardului DIN 16963 – Sisteme de îmbinare și fittinguri pentru conducte de polietilenă de înaltă densitate (PEID) sub presiune.

Tipurile de țevi utilizate în cadrul acestui proiect și corespondența dintre PE, SDR (Standard Dimension Ratio) și PN (presiunea nominală) sunt următoarele:

Diametrul ext. Pres. Nomin.	De (mm)	≥ 20	≥ 50	Observații
Pn 6	SDR	17,6	26	PN 6,3 bar ptr. De = 90mm
	PE	80	100	
PN 10	SDR	17		PN 10 bar
	PE	100		
PN 16	SDR	11		PN 16 bar
	PE	100		
PN 25	SDR	7,4		PN 25 bar
	PE	100		



Fittingurile din PEID folosite în cadrul acestui proiect sunt în concordanță cu PEID și SDR-ul conductei.

1.1.4.4.2 Materiale, transport, depozitare

Tuburile din PEID sunt livrate în colaci, pe tamburi cu lungimea de 100 m pentru diametre până la 110 mm și în bare cu lungimea de 12 m pentru diametre mai mari de 110 mm. Tuburile din PEID se transportă orizontal, în colaci sau în pachete ambalate. În timpul verii, tuburile, racordurile și piesele din PEID se transportă acoperite cu prelate.

Manipularea și transportul tuburilor din PEID se vor face cu atenție, pentru a le feri de lovituri și zgârieturi. La încărcarea, descărcarea și alte diverse manipulări în depozite și pe șantier, tuburile din PEID nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale.

Pentru transportul tuburilor se vor folosi camioane cu platforme, alese astfel încât conductele să fie așezate pe întreaga lungime, pentru a evita îndoirea și deformarea tuburilor. În timpul transportului se recomandă ca tuburile să fie protejate prin fixare, cu chingi sau alte metode adecvate.

Sunt interzise târârea și rostogolirea tuburilor PEID pe platforma vehiculului la încărcare sau descărcare și pe pământ. Acestea se vor manipula numai prin ridicare.

În timpul transportului cu camionul, tamburul va fi așezat astfel încât să fie sprijinit în patru puncte pe platformă și totodată, legat cu chingi pentru ca eforturile să se exercite asupra părților metalice ale tamburului și nu asupra tubului.

Legarea în chingi a tubului, realizată strat cu strat, se va păstra până la utilizarea pe șantier. În caz de utilizare parțială, extremitatea exterioară liberă va fi ancorată solid înainte de orice manevrare.

Tuburile, racordurile și piesele din PEID se depozitează în magazii sau locuri acoperite și ferite de soare, astfel încât să nu se deformeze și să nu fie contaminate cu pământ, noroi, apă uzată, substanțe petroliere, solvenți etc. Tuburile vor avea prevăzute la ambele capete capace de închidere, pentru a nu permite intrarea animalelor sau insectelor.

Temperatura recomandată de depozitare este între $+5^{\circ}$ și $+30^{\circ}$ C; materialele depozitate nu vor avea în apropiere surse de căldură. Racordurile și piesele de îmbinare se vor depozita în rafturi, pe sortimente și dimensiuni. Depozitarea se va face pe suprafețe orizontale, betonate sau balastate și, pe cât posibil, folosindu-se paleți. În același timp, se vor respecta prevederile legale privind depozitarea materialelor combustibile. Se recomandă ca înălțimea stivei de tuburi să nu depășească 1 m.

Pe șantier, tuburile vor fi stocate pe suprafețe plane și amenajate (fără pietre ieșite în afară). Pentru o stocare mai lungă, este bine să se evite contactul direct cu solul folosind, de exemplu, paleți.

Colacii vor fi stocați de preferință culcați. În acest caz, suprapunerea colacilor nu va trebui să depășească înălțimea de un metru. Chiar pe suprafețe plane este obligatorie sprijinirea de o parte și de alta a tamburului, atât pentru ambalajele pline, cât și pentru cele goale. Pe șantier, sprijinirea se poate realiza foarte simplu cu ajutorul penelor sau cărămizilor.

1.1.4.4.3 Îmbinarea tuburilor PEID

1.1.4.4.3.1 Prevederi generale

Temperatura optimă de prelucrare și montare a tuburilor din PEID este cuprinsă între $+5^{\circ}$... $+30^{\circ}$ C. La temperaturi mai mari, tuburile trebuie ferite de soare prin protejarea locului de depozitare și de lucru cu corturi. La temperaturi sub -5° C se sistează montarea tuburilor de PEID, iar locul de depozitare a tuburilor va fi încălzit cu aer cald.

Tuburile, racordurile și piesele de îmbinare din PEID găsite necorespunzătoare se refuză la recepție și nu se introduc în lucru. Tuburile, racordurile și piesele de îmbinare se vor utiliza, de regulă, în ordinea livrării.

Deoarece conductele desfășurate de pe tamburi sunt ovale, capătul conductei trebuie adus la o secțiune circulară înainte de realizarea sudurii, de exemplu prin încălzirea cu aer fierbinte (50 ... 100° C) sau prin prinderea în cleme rotunde.

De asemenea, indiferent de metoda de sudură, capetele conductelor ce se sudează trebuie să fie libere de orice eforturi sau tensiuni pe toată perioada de sudură și de răcire.

1.1.4.4.3.2 Îmbinarea mecanică a conductelor și fittingurilor din PEID

Îmbinările mecanice se pot realiza cu adaptoare de flanșe, de regulă pentru intercalarea armăturilor (vane de închidere) în cămine sau pentru realizarea trecerii la un alt material – oțel, fontă etc. Pentru ușurința montajului în cămin se recomandă pentru sudarea adaptorului de flanșe folosirea manșonului electrosudabil (mufă electrofuziune). Este obligatorie corelarea presiunii nominale a contraflanșelor metalice corespunzătoare adaptorului cu cea a armăturilor cu flanșe.

Un alt mod de a realiza îmbinarea mecanică a conductelor din PEID este cu piese de racord prin compresiune, care realizează etanșarea prin strângere și în consecință comprimarea unei garnituri de cauciuc pe conductă. Acestea pot fi cuplaje mecanice (coliere metalice cu autostrângere) sau piese racord din polipropilenă, respectiv coturi, teuri, cuplaje și reducții.

1.1.4.4.3.3 Îmbinarea prin sudură a conductelor și fittingurilor din PEID

Sudura conductelor și fittingurilor din PEID se poate executa în două moduri:

- cap la cap – cu disc (oglinză) cu rezistență, deci o sudură prin fuziunea capetelor;
- cu elemente de electrofuziune electrosudabile (mufe, teuri, coturi, reducții, piese șa de branșament etc.).

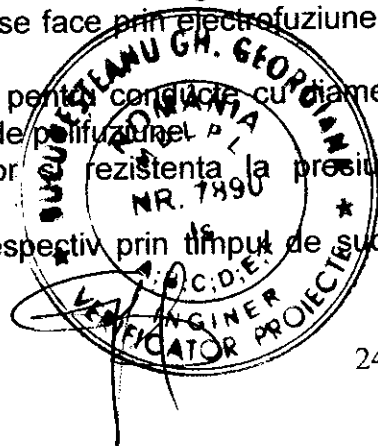
Pentru a fi sudate cap la cap, conductele și fittingurile din PEID trebuie să fie compatibile, respectiv din același tip de polietilenă PE 100 sau PE 80 și să aibă aceeași grosime de perete (SDR).

În cazul în care conductele și fittingurile sunt din materiale cu PE diferit, au grosimi de pereți diferite sau au diametre mai mici sau egale cu 90 mm, sudura lor se face prin electrofuziune, cu mufe (manșoane), teuri, coturi sau piese șa de racord.

Sudura cap la cap este o metodă folosită în mod special pentru conducte cu diametrul exterior mai mare sau egal cu 90 mm și se bazează pe fenomenul de polifuziune.

Factorii de mediu care influențează realizarea sudurilor rezistente la presiunea interioară sunt:

- temperatura exterioară, care poate influența sudura, respectiv prin timpul de sudură pentru cazul temperaturilor $> 5^{\circ}$ C;



- în cazul temperaturilor $< 5^{\circ} \text{C}$, prin necesitatea unei protecții (cort, prelată sau folie de plastic), care trebuie să acopere aparatul de sudură și sudorul și care va fi încălzită cu ajutorul unui generator de aer cald pentru a evita răcirea bruscă, ce poate duce la fragilitatea sudurii;
- în caz de temperaturi $> 40 - 45^{\circ} \text{C}$ și expunere directă la razele solare, protecția locului de muncă prin acoperire în scopul obținerii unei temperaturi uniforme pe tot conturul tubului, iar în măsura în care este posibil, extremitățile opuse ale tubului de sudat se obturează pentru a reduce cât mai mult posibil răcirea suprafețelor sudurii prin acțiunea curenților de aer și a vântului.

Factorii de execuție care condiționează calitatea sudurilor cap la cap sunt:

- gradul de instruire și nivelul de calificare a sudorilor, care vor trebui să fie atestați de o instituție autorizată;
- respectarea parametrilor de sudură: presiune și timp de apăsare a suprafețelor pentru topire, durata maximă pentru îndepărtarea discului, precum și presiunea și timpul de răcire înainte de îndepărtarea clemelor de fixare ale dispozitivului de poziționare.

Calitatea sudurii este determinată de respectarea procedurii de sudare. Pentru a preveni răcirea conductei datorită curenților de aer, capătul conductei opus celui sudat se va acoperi ermetic.

O sudură corectă cu elemente de electrofuziune se execută prin citirea corectă a codurilor de bare de pe piesele de electrofuziune cu cititorul aparatului de sudură și prin respectarea întocmai a indicațiilor afișate pe ecranul acestui aparat. Odată pornit aparatul și realizate conexiunile la bornele elementului de electrofuziune, întreg procesul de sudură este automat.

1.1.4.4.3.4 Elemente de execuție

Calitatea lucrărilor este influențată de crearea condițiilor de sudură a conductelor sau a conductelor cu racordurile și piesele de legătură din PEID (cap la cap sau cu elemente de electrofuziune), respectiv de atenția cu care se fac pregătirile pentru executarea acestei operații. Astfel, tuburile, piesele speciale și racordurile din PEID trebuie reverificate înainte de montare, în vederea depistării eventualelor deteriorări apărute în timpul manipulării și transportării acestora pe șantier. Desfășurarea colacilor de țevă se va face fără a deteriora conducta.

La derulare se va avea în vedere că flexibilitatea materialului depinde de temperatura mediului ambiant. Este interzisă derularea colacilor la temperaturi exterioare sub $+5^{\circ} \text{C}$. Țevile cu diametrul de 63 sau 75 mm trebuie încălzite dacă se dorește derularea colacilor la temperaturi apropiate de 0°C . Încălzirea se va face circulând prin conductă apă caldă sau abur fără presiune ori aer cald la temperaturi sub 100°C .

Țevile și elementele de legătură trebuie să fie curățate de pământ, praf, noroi sau alte murdării înainte de instalare, iar părțile distruse sau deformate vor fi înlăturate.

La pregătirea elementelor de conductă se va ține seama de faptul că schimbările de temperatură produc modificarea lungimii țevii. Astfel, trebuie avut în vedere că un metru de tub din PEID se lungește sau se scurtează cu $0,2 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$ la creșterea, respectiv scăderea temperaturii.

Schimbările de direcție ale țevii se pot face prin folosirea avantajului flexibilității materialului (PEID), pentru diametre de până la 110 mm. Astfel, raza de curbură maximă admisă este de $R = f \times D_e$, unde coeficientul f este în funcție de SDR, conform tabelului de mai jos:

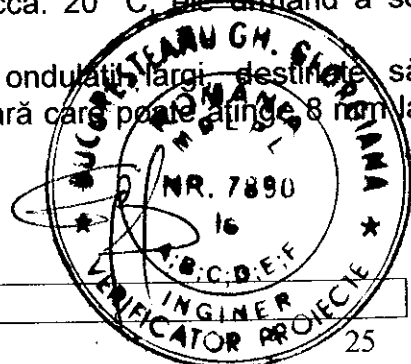
SDR	9	11	3,6	17	21	26
f	12	15	21	25	25	35

Valorile de mai sus sunt aplicabile pentru temperaturi de cca. 20°C , ele urmând a se majora sau micșora corespunzător, în funcție de temperatură.

Pozarea tuburilor în tranșee trebuie să fie realizată în ondulații largi, destinate să compenseze contractarea și dilatarea (polietilena are o dilatare liniară care poate atinge 8 mm la m pentru o diferență de temperatură de 40°C).

Tabel recapitulativ privind executarea sudurilor

Nr.	TIP SUDURĂ
-----	------------



	SUDURĂ CAP LA CAP		SUDURĂ CU TERMOELEMENTE	
	Denumirea operației	Scule și aparate	Denumirea operației	Scule și aparate
1.	Curățirea prealabilă a tubului	Material moale și alcool metilic	Curățirea prealabilă a tubului	Material moale și alcool metilic
2.	Tăierea la unghi de 90° a capătului tubului/lor	Foarfece pt. De < 63 Ghilotină pt. De > 63	Tăierea la unghi de 90° a capătului tubului/lor	Foarfece pt. De < 63 Ghilotină pt. De > 63
3.	Se curăță marginile interioare ale tuburilor și racordurilor de sudat	Cuțit cu lamă dreaptă sau răzuitor	Se curăță marginile interioare ale tuburilor și racordurilor de sudat	Cuțit cu lamă dreaptă sau răzuitor
4.	Degresarea suprafeței de sudură prin ștergerea tuburilor și peselor	Țesătură textilă sau hârtie albă absorbantă îmbibată cu solvent	Degresarea suprafeței de sudură prin ștergerea tuburilor și peselor	Țesătură textilă sau hârtie albă absorbantă îmbibată cu solvent
5.	Fixarea dispozitivului de poziționare (suprafețe de sudat să fie uscate și neatinse cu mâna) și alinierea elementelor care se sudează	Dispozitiv de poziționare	Fixarea dispozitivului de poziționare (suprafețe de sudat să fie uscate și neatinse cu mâna) și alinierea elementelor care se sudează	Dispozitiv de poziționare
6.	a. Reglarea temp. de sudare b. Reglarea presiunii (presării) necesare sudurii	Aparat sudură Dispozitiv	Reglarea temperaturii de sudare	Post de sudură (sursă de curent)
7.	Amplasarea termoelementului între elementele de sudat și menținerea lui conform graficului de sudură (timp încălzire)	Aparat sudură	Aplicarea bornelor de sudură	Post de sudură (sursă de curent)
7.	Extragerea termoelementului	Aparat sudură	Aplicarea bornelor de sudură	Post de sudură (sursă de curent)
8.	Executarea sudurii prin presarea suprafețelor de sudat	Aparat sudură	Executarea sudurii	Post de sudură (sursă de curent)
9.	Se așteaptă răcirea ansamblului		Se așteaptă răcirea ansamblului	
10.	Se demontează dispozitivul de poziționare		Se demontează dispozitivul de poziționare	

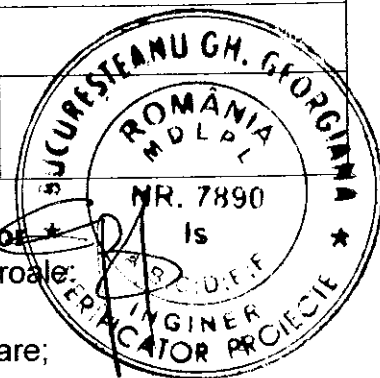
1.1.4.4 Dispoziții finale pentru pozarea conductelor

În vederea asigurării îmbinărilor sudate se vor executa următoarele controale:

- controlul calității tuburilor și manșoanelor, racordurilor;
- controlul suprafețelor prelucrate și geometria rosturilor de sudare;
- controlul parametrilor de sudare;
- controlul vizual al îmbinărilor sudate. La încheierea lucrărilor este necesar ca antreprenorul să prezinte „Cartea Construcției” aferentă lucrării încheiate.

1.1.4.5 Armături și accesorii

1.1.4.5.1 Flanșe



Materialul și modul de îmbinare a flanșelor vor fi în conformitate cu clauzele relevante ale specificațiilor referitoare la fiecare material de conductă. Dimensiunile, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor prin flanșe vor fi conform SR ISO 7005-1:1999, SR ISO 7005-2:2001, cu scopul de a permite asamblarea tuturor tipurilor de racorduri, robinete și accesorii.

Gama de presiuni nominale pentru flanșe va fi cel puțin egală cu cea mai ridicată presiune a conductelor și fittingurilor la care sunt anexate, dar cu o presiune nominală de cel puțin PN 10.

1.1.4.5.2 Garnituri și inele de etanșare

Garniturile și inelele de etanșare vor fi fabricate din cauciuc natural sau sintetic, adecvat pentru utilizarea la apă potabilă, cu o grosime de minimum 3 mm, în conformitate cu STAS 1733-89, DIN 3535 partea 3, BS 2494-1990 sau echivalent și vor fi de două tipuri:

- garnituri plate fără inserție metalică;
- garnituri cu inserție metalică.

Depozitarea inelelor sau a garniturilor din cauciuc se va face la întuneric, ferite de îngheț sau supraîncălzire, libere de orice tensiune.

1.1.4.5.3 Piulițe, șaibe, șuruburi

Șuruburile folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu SR EN 4016:2002 sau SR EN 4018:2002 – Șuruburi cu cap hexagonal, respectiv total filetate, grad C.

Șaibe folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu SR EN ISO 4759-3:2003. Șaibe plate pentru șuruburi și piulițe cu diametrul nominal al filetului până la 150 mm, grade A .. C.

Piulițele folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu SR EN ISO 4034:2002 – Piulițe hexagonale. Clasa de execuție C sau echivalent. Piulițele, șuruburile și șaibe vor fi zincate, iar înainte de strângere șuruburile vor fi unse cu vaselină grafitată.

Șuruburile vor fi suficient de lungi pentru ca cel puțin o spiră a filetului să depășească piulița atunci când acesta este strânsă.

1.1.4.5.4 Adaptoare și cuplaje

Adaptoarele și cuplajele se folosesc pentru ușurința demontării, pe conductele de oțel, polietilenă / PVC sau pentru trecerea de la oțel la PEID / PVC și pot fi:

- adaptor universal cu flanșă;
- cuplaje flexibile (cuplaj universal);
- cuplaje flexibile de trecere de la oțel la PEID / PVC;
- compensatoare de montaj cu burduf;
- compensatoare de montaj cu presetupă.

Materialul din care sunt alcătuite adaptoarele și cuplajele poate fi fontă ductilă sau oțel, acoperite cu vopsea sau rășini epoxidice, astfel încât să poată fi montate atât în cămine, cât și îngropate.

Pregătirea capetelor conductelor pentru cuplajele respective va fi făcută în conformitate cu cerințele și toleranțele specificate de către producător.

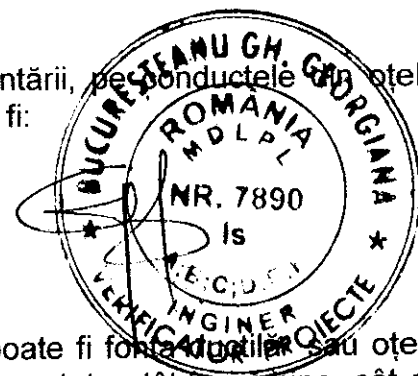
1.1.4.5.5 Vane sertar

Vanele cu sertar vor fi, în funcție de utilizare, cu flanșe sau cu mufe. Vanele sertar cu flanșe vor fi montate în cămine (incendiu, goliri, by-pass etc.), iar vanele cu mufe vor fi montate îngropat (vane de linie pe rețea etc.), presiunea precizată în proiect. Presiunea nominală a vanelor cu sertar va fi cel puțin egală cu cea mai înaltă presiune de pe conductele pe care sunt montate (PN 6, PN 10, PN 16).

Direcția de operare va fi în sensul acelor de ceasornic pentru a închide robinetul. Vanele vor fi prevăzute cu plăcuțe indicatoare pentru poziția închisă și cea deschisă.

Vanele cu sertar vor fi alcătuite din materiale rezistente la coroziune. Corpul și sertarul vor fi făcute din fontă ductilă. Componentele interne, altele decât sertarul, vor fi făcute din oțel inoxidabil, bronz, alamă nichelată sau alte materiale rezistente la coroziune. Sertarul va fi înglobat în cauciuc (EPDM) vulcanizat. Toate vanele cu sertar cu mufe ce se vor monta îngropat vor fi furnizate împreună cu tijă de manevră, tub de protecție a tijei de manevră și capac din fontă turnată. De asemenea, se vor instala plăcuțe ce vor indica poziția fiecărei vane îngropate.

Toate vanele cu sertar cauciucat care se vor monta în cămine vor fi furnizate împreună cu roata de mână din fontă turnată, garnituri, piulițe și șuruburi.



1.1.4.5.1 Vane cu sertar cu flanșe

Vanele cu sertar cu flanșe vor avea dimensiunile între flanșe conform DIN 3202 – partea 1 – F4 (corp îngust) sau F5 (corp normal) și vor avea dimensiunile flanșelor, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform SR ISO 7005-1,2.

1.1.4.5.2 Vane cu sertar cu mufe

Vanele cu sertar cu mufe vor avea dimensiunile conform DIN 3352 – partea 4 și vor fi adecvate montării pe conducte din PEID. Pentru a împiedica smulgerea conductei din polietilenă din mufa vanei se va prevedea la ramificații (realizate cu piesă T, piesă șa de electrofuziune sau colier mecanic) un bloc din beton simplu (C 8/10 – Bc 10) cu dimensiunile de 50 x 50 x 50 cm.

1.1.4.5.6 Vane fluture

Vanele fluture vor fi de tipul acționate manual, vor fi montate între flanșe și vor avea găuri de centrare. Vanele vor fi livrate cu mâner de acționare și în cazul vanelor cu reductor, cu mecanism de închidere cu indicatoare care arată poziția discului.

Vanele fluture vor avea dimensiunile conform ISO 5752, EN 593, BS 5155, DIN 3202-K1 sau echivalent. Poziția găurilor de centrare va fi conform SR ISO 7005-1,2. Toate vanele vor fi adecvate pentru apă potabilă. Vanele vor fi livrate împreună cu piulițe și șuruburi.

Presiunea nominală va fi cel puțin egală cu cea mai mare presiune de pe conductele și fittingurile la care sunt conectate, dar cu o presiune nominală PN 10, PN 16, PN 25.

Direcția de operare va fi în sensul acelor de ceasornic pentru a închide robinetul. Vanele vor fi prevăzute cu plăcuțe indicatoare pentru poziția închisă și cea deschisă.

1.1.4.5.7 Vane de reglaj

Vanele de reglaj prevăzute în proiect sunt automate și pot fi vană de reducere a presiunii, vană de reglare de debit și vană de reducere a presiunii și reglare de debit. Vanele vor fi îmbinate cu flanșe, vor avea corpul din fontă, părțile interioare din materiale rezistente la coroziune (aliaje de bronz, oțel inox etc.), iar părțile de închidere vor fi acoperite cu cauciuc (EPDM). Dimensiunile, poziționarea și numărul golurile de trecere a șuruburilor prin flanșe vor fi conform SR ISO 7005-1,2. Precizia de reglaj a vanelor trebuie să fie în intervalul 2 – 5 %.

Vanele de reducere a presiunii reduce, controlează și menține constantă o presiune aval prestabilită, indiferent de variațiile de presiune și/sau de debit din amonte.

Vana de reglare a debitului controlează și menține în aval un debit maxim prestabilit, indiferent de variațiile de debit și presiune din amonte ale sistemului.

Vana de reducere a presiunii și de reglare a debitului reduce, controlează și menține constantă o presiune aval prestabilită și în același timp controlează și menține în aval un debit maxim prestabilit, indiferent de variațiile de debit și/sau presiune din amonte ale sistemului.

Vanele de reglaj vor fi montate orizontal, de regulă în cămine, vor fi prevăzute cu conductă de by-pass, iar vanele de reducere a presiunii (simple sau și cu reglare de debit) vor avea prevăzut în aval și un ventil de suprapresiune, pentru protecția conductelor din aval.

1.1.4.5.8 Vane sferice

Robinetele sferice vor fi instalate pe conducte având până la PN 16 bar, vor fi cu filet interior și filet exterior, vor fi livrate cu mâner de acționare și pot fi metalice sau din PVC, în funcție de utilizare (la căminele de aerisire – dezaerisire robinetele sferice vor fi din PVC, iar la căminele de reducere a presiunii sau reglare de debit vor fi metalice).

1.1.4.5.9 Clapete de reținere

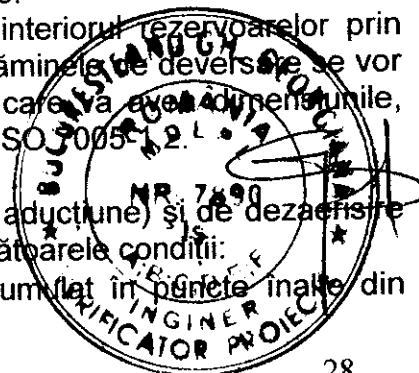
Clapetele de reținere pot fi de tipul cu clapă, montat cu flanșe, având dimensiunile între flanșe conform DIN 3202-F6 și dimensiunile flanșelor, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform SR ISO 7005-1,2, sau cu arc, montat între flanșe.

Pentru împiedicarea accesului animalelor sau insectelor în interiorul rezervoarelor prin intermediul conductelor de prea-plin, la gurile de descărcare sau la căminele de deversare se vor prevedea clapete antibroască. Acestea vor fi prevăzute cu flanșă, care va avea dimensiunile, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform SR ISO 7005-1,2.

1.1.4.5.10 Ventile de aerisire - dezaerisire

Ventilele de aerisire – dezaerisire (instalate pe conductele de aducțiune) și de dezaerisire (instalate în rețeaua de distribuție) vor fi automate și vor îndeplini următoarele condiții:

- să evacueze aerul la umplerea copnductei sau aerul acumulat în porțiune înalte din conducte în condiții normale de funcționare;



- să permită intrarea aerului când presiunea din conductă scade sub P_{atm} în timpul golirilor.

Ventilele vor fi din material plastic de înaltă densitate (astfel încât să poată fi instalate pe conducte PN 16), vor fi de tipul cu filet exterior și vor fi cuplate la conducte prin intermediul unui colier și al unei vane de închidere (robinet sferic).

1.1.4.5.11 Ventile de suprapresiune (protecție împotriva loviturii de berbec)

Pentru protejarea conductelor rețelei de distribuție din aval de căminele cu vană reductoare de presiune (în caz de defectare a vanei) și protejarea conductelor de aducțiune împotriva loviturii de berbec, se vor instala ventile de suprapresiune.

Ventilul de suprapresiune va acționa imediat și va elibera rapid apa rezultată din unda de presiune. Pentru prevenirea inundării căminului, ventilul va fi legat la exteriorul căminului printr-o țevă din oțel carbon. Pentru ușurința demontării se va prevedea un robinet sferic cu filet interior - filet exterior.

Ventilul va avea corpul din fontă, celelalte materiale componente fiind aliajele de bronz, oțel inox sau alte materiale rezistente la coroziune. Garniturile vor fi din cauciuc (EPDM).

Modul de îmbinare va fi cu filet. Instalarea se va putea face fie vertical, fie orizontal. Inspecțiile și întreținerea se pot face fără a schimba presiunea prestabilită și fără a demonta ventilul.

Ventilul va fi reglat în fiecare caz pentru a declanșa la o presiune mai mare cu 0,5 – 1 bar decât presiunea de regim a aducțiunii sau decât presiunea redusă aval (după vana de reducere de presiune).

1.1.4.5.12 Contoare de apă

Contoarele de apă vor avea clasa de precizie C și D, conform SR ISO 4064/1-96 și trebuie să fie etanșe, cu cadran uscat, corepunzătoare gradului de protecție IP 68.

Toate contoarele de apă care sunt procurate din import trebuie să aibă aprobare de model în România, trebuie să fie marcate conform punctului 8 din Normele Oficiului Român de Metrologie Legală și să aibă un certificat individual de verificare metrologică emis de Oficiul Român de Metrologie Legală (O.M.R.L.) sau de un laborator de testare agrementat de O.M.R.L.

Contoarele de apă vor fi montate de regulă în cămine, stații de clorare și de pompare, în poziție orizontală, cu capul contorului vertical. Se vor prevedea tronșoane stabilizatoare, cu lungimea de 10 (5) x DN în amonte și 3 (5) x Dn în aval, în funcție de recomandările producătorului.

Corpul contorului va fi din fontă și va fi prevăzut cu flanșe, ale căror dimensiuni, poziționare și număr al golurilor de trecere a șuruburilor vor fi conform SR ISO 7005-1,2.

1.1.4.5.13 Suporturi de vană

Pentru susținerea vanelor din cămine se vor prevedea suporturi metalici confecționați din țevă de oțel și o placă pătrată din tablă groasă la partea inferioară. Înălțimea suporturilor se va stabili pe șantier, în funcție de distanțele pe verticală din interiorul căminului.

Pentru a nu supune la solicitări conductele din PEID în cazul blocării vanei de golire, vanele de golire se vor fixa de suporturi cu două coliere de fixare, iar suportii de vană vor fi fixați de radierul căminului cu șuruburi tip conexpand.

Suportii vor fi protejați anticoroziv prin vopsirea după confecționare cu un strat de grund și un strat de vopsea epoxidică.

1.1.4.5.14 Hidranți

Hidranții subterani, cu un diametru nominal de 65, 80, 100 mm și vor avea presiunea minimă 0,7 bar, maximă 16 bar, în conformitate cu SR EN 14339:2006.

Din construcție, hidranții de incendiu vor avea o pierdere de sarcină minimă, vor permite demontarea completă și înlocuirea pieselor de schimb fără dificultăți. Garniturile hidrantului va putea fi schimbată fără dezgroparea hidrantului.

Pentru protecția împotriva înghețului, hidrantul va avea prevăzută la partea inferioară un dispozitiv care asigură evacuarea automată a apei din corp în poziția „închis” a ventilului într-un timp scurt. Volumul de apă rămas în interiorul hidrantului după golirea completă nu trebuie să depășească 100 cm^3 .

Materialele pentru hidranți vor fi după cum urmează:



- corp, capac, corp ventil, cutie ventil, capac de manevră – fontă cenușie și/sau ductilă;
- tijă de acționare, ax prindere a corpului ventilului – oțel inox, minim 11,5% Cr;
- inel de etanșare corp – bronz sau alamă;
- garnitură ventil – cauciuc.

Toate suprafețele interioare (cu excepția celor de cauciuc, oțel inox sau bronz), precum și suprafețele exterioare vor fi protejate cu o vopsea epoxidică aplicată în mai multe straturi, cu o grosime totală minimă de 250 microni.

Hidranții vor fi livrați împreună cu un cot la 90° cu picior, cu flanșe, din fontă ductilă (conform DIN 28638). Acestea vor avea toate garniturile, șuruburile, șaibele și piulițele necesare pentru montajul hidrantului. Flanșele cotului cu picior vor avea dimensiunile, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform SR ISO 7005-1,2.

Hidrantul subteran va permite racordarea hidrantului portativ STAS 698-86 tip 2 (cu cot dublu), cu racord tip B, STAS 701-74 și va fi acționat cu cheie pentru hidrant subteran STAS 696-80.

Hidrantul subteran va fi procurat împreună cu cutie și capac de protecție de formă ovală, cu inscripția Gură de Apă sau Hidrant, conform STAS 3226-80 sau echivalent. Suprafața acesteia va fi protejată cu grund de zinc și vopsea epoxidică cu gudron de culoare neagră.

Opțional, pentru hidrantul subteran, în vederea flexibilității instalării pe conducte din oțel se va procura și o liră pentru hidrant cu flanșe, având dimensiunile flanșelor, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform SR ISO 7005-1,2.

Hidranții de incendiu vor fi amplasați în conformitate cu prevederile proiectului tehnic, pe conducta cu diametrul minim de 110 mm. Astfel, hidranții se amplasează la o distanță de maximum 2 m de la căile de circulație, la minimum 5 m de zidurile clădirilor pe care le deservesc și la minimum 15 m de obiectele care radiază intens căldura în caz de incendiu.

Hidranții de incendiu trebuie să fie pozați riguros vertical, să se respecte adâncimea de îngropare de 1,25 m în dreptul generatoarei superioare a cotului hidrantului și să se așeze talpa cotului pe o placă de beton prefabricat având 30 x 30 x 15 cm. În jurul fundației hidrantului se va realiza o umplutură din nisip cu dimensiunile de 0,50 x 0,50 x 0,50 m, pentru drenarea apei de golire de la hidrant. Pentru a ușura accesul, în jurul hidranților supraterani, pe o suprafață de 1,5 x 1,5 m² se va executa o betonare ușoară.

Pentru reperare ușoară, amplasamentul (poziția) hidranților exteriori se va marca prin indicatoare, conform SR ISO 6309:1998 – Protecția împotriva incendiilor. Indicatoare de securitate. Astfel, pe plăcuță vor fi inscripționate litera H, direcția și distanța (distanțele) la care este amplasat hidrantul. Plăcuța se va amplasa într-un loc vizibil.

Hidranții subterani care nu sunt montați pe străzi sau trotuare pavate se vor fixa în blocuri din beton simplu.

1.1.4.5.15 Capace și rame pentru cămine

Accesul în căminele de vane, aerisire, golire sau alt tip se va face printr-un capac din fontă. Ansamblul capac și ramă va fi în conformitate cu STAS 2308-81 și va fi de tipul carosabil sau necarosabil, în funcție de poziția căminului față de drumurile existente. Rama capacului va fi inclusă în partea superioară a plăcii căminului de vizitare.

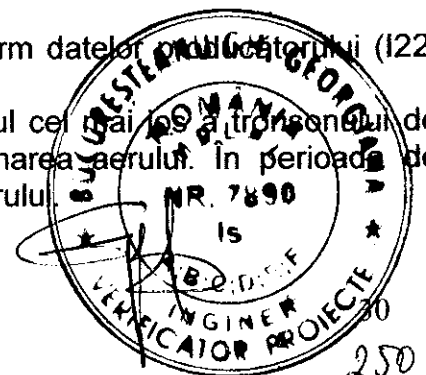
1.1.4.6 Proba de presiune a conductelor

Rețelele de distribuție și de aducțiune nou executate trebuie să fie supuse probei de presiune înainte de darea în funcțiune. Scopul probei de presiune este verificare etanșeității tuburilor, îmbinărilor acestora și a tuturor accesoriilor, precum și a stabilității tuburilor.

Proba de presiune a conductelor se realizează conform STAS 4163-3/1996. Probarea conductelor la presiune se face pentru fiecare tip de conductă, după o spălare prealabilă. Nu se admite proba de presiune pneumatică (cu aer comprimat).

Proba de presiune pentru rețelele din PEID se face conform datelor proiectantului (I22, cap. 5, art. 58).

Umplerea tuburilor de apă potabilă se începe de la punctul cel mai jos al tronsoanelor de probat și numai după montarea dispozitivelor ce asigură eliminarea aerului. În perioade de umplere se vor deschide hidranții de incendiu pentru eliminarea aerului.



După umplere se recomandă o aerisire finală, prin realizarea unei ușoare suprapresiuni până la eliminarea totală a bulelor de aer din apă. Apoi se procedează la închiderea dispozitivelor de aerisire.

Ridicarea presiunii, după umplere, se face în trepte, secțiunile de îmbinare și celelalte secțiuni specifice fiind sub permanentă supraveghere a personalului de specialitate. În cazul în care aerisirea nu este făcută corespunzător, sesizată prin raportul necorespunzător dintre cantitatea de apă introdusă și creșterea presiunii, se procedează la reducerea presiunii și o nouă aerisire, după care se preia procesul.

Presiunea de probă se realizează și se măsoară în punctul cel mai coborât al rețelei. Se vor utiliza numai pompe cu piston.

În cazul în care apar deplasări neimportante ale tubului sau pierderi nesemnificative de apă în timpul ridicării presiunii, se poate continua ridicarea presiunii până la presiunea de probă, dacă acest lucru nu generează efecte negative importante.

Pentru conducte din oțel carbon sau oțel zincat, presiunea de probă este de 2 x presiunea de regim a tronsonului de conductă respectiv.

Durata probei de presiune este de o oră după atingerea presiunii de probă. Proba de presiune a conductelor din oțel se va considera reușită dacă scăderile de presiune înregistrate pe perioada de probă se încadrează în limita a 3% din presiunea de probă și nu apar scurgeri vizibile de apă.

Pentru conductele din PEID sau PVC, presiunea pe durata pregătirii conductei pentru probă este de regulă 1,5 x PN, iar presiunea la începutul perioadei de probă trebuie să fie minimum 1,3 x PN.

Deoarece conductele din material plastic au dilatări mari la creșterea temperaturii (o schimbare a temperaturii cu 10° C poate conduce la variații ale presiunii cu 0,5 – 1 bar), este foarte important ca (în măsura posibilităților) proba de presiune să înceapă și să se termine în perioade ale zilei cu temperaturi aproximativ egale. Astfel, se va acorda o atenție sporită măsurării temperaturii exterioare pe toată durata probei de presiune. Este interzisă efectuarea probelor de presiune în perioadele cu soare puternic, ce poate provoca variații mari ale temperaturii conductelor.

În același timp, conductele din PEID prezintă deformații datorate presiunii. Astfel, la o presiune egală cu presiunea nominală și la temperatura apei de 20° C, creșterea volumului conductei este de cca. 2% față de starea normală. Această creștere are loc în timp, dar se oprește după 10 – 12 ore. Luând în considerare cele de mai sus, este foarte important să se pregătească în mod corect tronsonul de conductă pentru proba de presiune. Această pregătire servește la stabilizarea variațiilor datorate presiunii și temperaturii, asigurând astfel o probă cu rezultate corecte.

Pregătirea pentru proba de presiune se realizează ridicând presiunea apei din tronsonul de probă și menținând-o timp de 10 ore. Citirile și corecțiile necesare se fac din 2 în 2 ore, ultima corecție făcându-se după 10 ore. Se recomandă ca proba de presiune propriu-zisă să înceapă după două ore de la ultima corecție a presiunii, cu condiția ca presiunea din conductă să fie de cel puțin 9 bar.

Pornind de la presiunea înregistrată la finalul perioadei de 2 ore de la ultima corecție a presiunii se vor citi presiunile din oră în oră, pe perioada de probă propriu-zisă, care pentru conductele din PEID / PVC este de 3 ore.

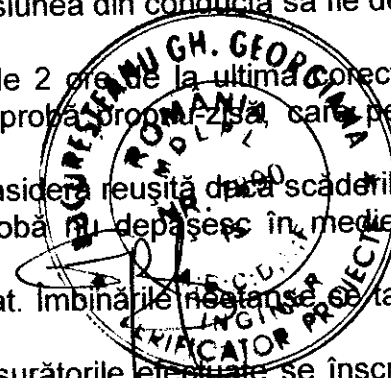
Proba de presiune a conductelor din PEID / PVC se va considera reușită dacă scăderile de presiune înregistrate din oră în oră pe durata perioadei de probă nu depășesc în medie 0,1 bar/oră și nu apar scurgeri vizibile de apă.

Scăderea presiunii, după încheierea probei, se face treptat. Îmbinările neetanșe se taie și se reia întreg procesul de sudură.

Desfășurarea probei de presiune, cu toate datele din măsurătorile efectuate se înscriu în fișele speciale, care fac parte integrantă din documentația necesară la recepția lucrărilor. Aceste fișe trebuie să cuprindă și toate constatările pe perioada probei și remediile efectuate.

1.1.4.7 Spălarea și dezinfectarea conductelor

După încheierea probei de presiune și refacerea eventualelor îmbinări neetanșe, se procedează la spălarea și dezinfectarea conductelor, conform prevederilor STAS 4163-3/1996.



Spălarea se face de către antreprenor cu apă potabilă, pe tronsoane de 100 – 500 m. Spălarea conductelor se va face pe tronsoane prin deschiderea hidranților, asigurându-se un debit care să realizeze o viteză minimă de 1,5 m/s. Durata spălării este determinată de necesitatea îndepărtării tuturor impurităților din interiorul tubului. În cazul în care se spală mai multe tronsoane succesive, spălarea se va face dinspre amonte în aval.

Dezinfectarea se face imediat după spălare, pe tronsoane separate de restul rețelei și cu bransamente închise. Dezinfectarea se face de regulă cu clor sau cu o altă substanță dezinfectată, sub formă de soluție, care asigură în rețea minimum 25 – 30 mg clor activ la 1 l apă.

Soluția se introduce în rețea prin hidranți sau prin prize special amenajate și se verifică dacă a ajuns în întreaga parte de rețea supusă dezinfectării. Verificarea se face prin hidranți sau cișmele de la capetele tronsoanelor, umplerea fiind considerată terminată în momentul în care soluția dezinfectantă apare în toate punctele de verificare, în concentrația dorită.

Soluția se menține în rețea în timp de 24 h, după care se evacuează prin robinete de golire sau prin hidranți și se procedează la o nouă spălare cu apă. Spălarea se consideră terminată în momentul în care mirosul de clor dispare, iar clorul rezidual se înscrie în limitele admise de normele sanitare.

După terminarea spălării este obligatorie efectuarea analizelor fizico-chimice și bacteriologice. Se recomandă ca evacuarea apei provenite de la dezinfectarea rețelei în rețeaua de canalizare să se facă cu luarea măsurilor necesare de neutralizare a clorului.

Operațiunile de dezinfectare se repetă ori de câte ori este necesar până când trei analize bacteriologice consecutive, recoltate la extremitatea aval arată că apa îndeplinește condițiile de potabilitate.

În cazul în care între dezinfectarea și darea în exploatare a rețelei trece o perioadă de timp mai mare de trei zile sau în cazul în care, după dezinfectare, apa transportată prin tronsonul respectiv nu îndeplinește condițiile bacteriologice și biologice de calitate, dezinfectarea se repetă.

1.1.4.8 Recepția lucrărilor de conducte

Recepția lucrărilor se face în conformitate cu I 22-99 cap. 6 (art. 6.8-6.11), cu prevederile prezentului caiet de sarcini și cu regulamentul în vigoare privind efectuarea recepției obiectivelor de investiții elaborat de M.L.P.A.T.

Recepția rețelilor și conductelor se face prin analizarea obligatorie a proceselor verbale de constatare a următoarelor elemente:

- recepția materialelor privind certificatele de calitate și verificare a dimensiunilor;
- asigurarea etanșeității conductelor constatată prin procesele verbale încheiate la probele de presiune;
- recepția pe parcurs a izolației anticorozive (unde este cazul).

La recepție se verifică și se consemnează asistența și corecta funcționare a tuturor armăturilor și dispozitivelor prevăzute în proiect, precum și a traseelor, căminelor de vane etc.

Verificările se referă atât la elementele de construcții, cât și la instalațiile hidraulice, mecanice, electrice etc. și se fac cu respectarea standardelor și actelor normative în vigoare.

1.1.5 Lucrări speciale

1.1.5.1 Subtraversări și supratraversări

1.1.5.1.1 Prevederi generale

Traversarea drumurilor județene și șoselelor secundare se execută de regulă prin foraj orizontal nedirijat (împins).

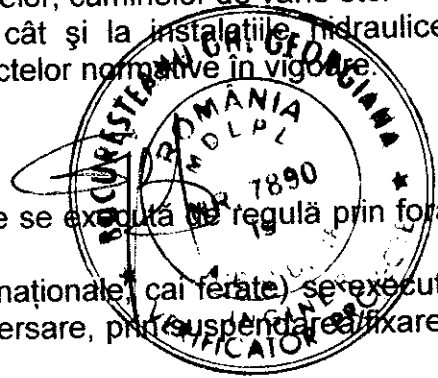
Traversarea râurilor și căilor de comunicații (drumuri naționale, cai ferate) se execută fie prin subtraversare prin foraj orizontal dirijat, fie prin supratraversare, prin suspendarea în conductelor pe poduri existente (acolo unde acestea există).

1.1.5.1.2 Subtraversarea drumurilor județene

Subtraversarea drumurilor județene sau secundare (care pot fi considerate subtraversări relativ scurte, de 10-15 m) cu conducte având diametre de până la 180 mm se execută, de regulă, cu foraj orizontal nedirijat (așa zise „cârțițe”, sau „rachete”).

Aceste echipamente funcționează cu aer comprimat și înaintează printr-o mișcare de percuție, fiind o metodă „uscată” de foraj.

La capetele subtraversării se execută două excavații denumite gropi de acces. La capătul de inițiere a forajului dimensiunile sunt: L = 1,5 - 2,5 m, în funcție de echipamentul utilizat,



$B = 1 \text{ m}$, $H =$ adâncimea subtraversării, iar la capătul opus, de tragere: $L = 2,5 - 3 \text{ m}$, în funcție de diametrul și elasticitatea conductei ce se pozează, $B = 1,5 \text{ m}$, $H =$ adâncimea subtraversării.

Suprafața necesară lucrului va fi redusă. Practic, suprafața de lucru trebuie să coincidă cu suprafața excavațiilor la care se adaugă o zonă adiacentă unde se va amplasa un compresor.

Durata de execuție a acestor subtraversări va fi redusă la minimum. Execuția unei subtraversări de max. 10 - 15 m lungime pentru o conductă de max. 180 mm trebuie să fie de 1-5 ore, din momentul introducerii echipamentului în groapa de acces.

Această metodă se poate utiliza doar în cazul unor amplasamente simple, fără multe utilități îngropate, fără o importanță deosebită (drumuri județene șosele secundare), pe distanțe scurte și cu lungimi până la 10 - 15 m. Astfel, sunt excluse subtraversările de DN, CF în exploatare, autostrăzi, râuri, piste de aeroport, construcții de orice natură, zone nisipoase, etc.

1.1.5.1.3 Subtraversarea drumurilor naționale și căilor ferate

Subtraversarea râurilor, drumurilor naționale și căilor ferate se execută, de regulă, cu foraj orizontal dirijat.

Acest tip de foraj se poate utiliza în situații complexe, cu multe utilități îngropate, pe distanțe lungi (de până la 500 m), pentru conducte cu diametre mari, în zone de importanță deosebită de genul căilor ferate și a autostrăzilor în condiții de trafic, a unor mari cursuri de apă sau a unor întinderi de apă (bălți, iazuri, lacuri), a unor suprafețe betonate (construite sau nu).

Metoda forajului orizontal dirijat folosește un sistem de forare rotativ, hidrodinamic și monitorizat permanent bazat pe următoarele principii tehnologice:

- utilizarea unei prăjini de foraj înzestrată cu o sapă ascuțită;
- înaintarea pe orizontală este asigurată de mișcarea rotativă și de un curent de noroi special de foraj;
- urmărirea de la suprafață (prin telecomandă) a prăjinilor și sapei de foraj, pentru a se menține sub control unghiul de înclinare, viteza de rotație și înaintare și direcție în vederea ocolirii obstacolelor și asigurării preciziei în atingerea punctului de ieșire la suprafață. Sistemul de urmărire va utiliza o sursă de unde electromagnetice și un computer.

Caracteristicile utilajelor folosite la execuția forajelor orizontale dirijate vor fi după cum urmează:

- vor exercita un control permanent asupra sapei de foraj, respectiv urmărirea exactă a traseului forajului, a adâncimii și înclinației de pozare, precum și a temperaturii solului. De asemenea, la sfârșitul lucrării, pe baza informațiilor furnizate de emițătorul radio din corpul sapei de foraj se va executa un proiect „as built” precis al lucrării realizate;
- vor asigura o precizie mare de lucru. La orice distanță de lucru, precizia ieșirii la suprafață la punctul dorit trebuie să fie de $\pm 5 \text{ cm}$;
- vor permite subtraversarea distanțelor lungi. Utilajele folosite vor putea executa subtraversări de până la 400 m;
- vor avea viteza de lucru mare. O subtraversare de până la 100 m (în funcție de diametrul conductei) se va putea executa într-o zi.

Condiția necesară pentru utilizarea metodei forajului orizontal dirijat este alocarea unei suprafețe suficiente pentru amplasarea instalației de foraj. În tabelul următor sunt prezentate date tehnice și date referitoare la suprafețe de teren necesare în funcție de tipul de instalație folosită și de adâncimea pozării. La suprafața ocupată de instalație se adaugă o suprafață adiacentă pe care se amplasează autocamionul cu unitatea de amestec a noroiului de foraj.



Tabelul nr. 10

Nr crt.	Descriere	U.M.	Date tehnice	
			Utilaj ușor	Utilaj greu

1	Lungimea totală a instalației	m	4	6
2	Lățimea instalației	m	2	3
3	Distanța necesară pentru amplasarea instalației, calculată din spatele utilajului până la extremitatea apropiată a subtraversării, în funcție de adâncimea de pozare a conductei pentru $h = -1,0$ m	m	11	15
4	Idem, $h = -1,5$ m	m	13	18
5	Idem, $h = -2,0$ m	m	15	20
6	Idem, $h = -3,0$ m	m	16,5	22
7	Idem, $h = -4,0$ m	m	19	24
8	Idem, $h = -6,0$ m	m	22	30
9	Diametrul maxim al conductei pozate	mm	200	500
10	Lungime maximă de foraj pentru conducte cu De 25 – 90 mm	m	100	400
11	Idem, pentru De 110 – 140 mm	m	90	400
12	Idem, pentru De 160 – 200 mm	m	60	
13	Idem, pentru De 225 mm	m	30	375
14	Idem, pentru De 250 – 280 mm	m	-	250
15	Idem, pentru De 315 – 355 mm	m	-	125
16	Idem, pentru De 400 – 500 mm	m	-	60

În principiu, tehnologia de execuție a unui foraj orizontal dirijat este următoarea:

Etapa I - a forajului pilot - se execută o deschidere în sistem umed, folosind un fluid de foraj special, pe bază de bentonită. Noroiul de foraj, transportat printr-un sistem de prăjini de foraj către capul forajului, presează materialul întâlnit și dislocat și se amestecă cu acesta, formând o crustă de jur împrejurul deschiderii forate (în terenuri instabile, unde peretele nu se poate cimenta, se vor folosi tuburi de protecție). Excesul de lichid: spală deschiderea și evacuează materialul fin.

Etapa II - a tragerii conductei - constă în detașarea capului de foraj la extremitatea opusă locului de inițiere a forajului și înlocuirea acestuia cu un cap de tragere, la care se agața conducta ce urmează a fi pozată. Prăjinile de foraj, capul de tragere, eventualul tub de protecție împreună cu conducta se retrag spre instalație, conducta rămânând în subteran.

În funcție de diametrul conductei pozate, există posibilitatea executării unei etape intermediare, așa numită a forajului de lărgire, care constă în retragerea sistemului de prăjini - cap foraj, înlocuirea capului de foraj cu un cap lărgitor și executarea din nou a forajului, la diametre mai mari. Etapa se repetă până la atingerea diametrelor proiectate.

1.1.5.1.4 Supratraversări

Supratraversările se realizează de regulă pe poduri existente, numai după obținerea acordului autorității deținătoare a podului respectiv și strict în condițiile impuse de aceasta.

În cazuri speciale (râuri cu albi foarte adânci, inexistența podurilor, condiții improprie subtraversărilor, etc.) se pot prevedea și alte tipuri de supratraversări (auto-portantă, țeava în țeavă etc.).

Detaliile de execuție pentru supratraversări vor fi prevăzute în documentația tehnică elaborată de proiectant.

1.1.6 Măsuri de protecția muncii și de pază contra incendiilor

La execuția lucrărilor și în exploatarea instalațiilor se vor respecta măsurile de tehnica securității și protecția muncii cuprinse în actele normative în următoarele acte normative: Instrucțiunile se va efectua în trei etape:

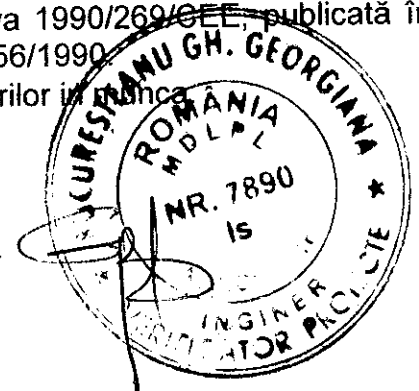
- Legea securității și sănătății în muncă nr.319/14.07.2006, publicată în MO 646/26.07.2006. Legea privind Directiva Consiliului nr.89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 183/1989.
- HG nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă



- HG nr. 1.091 din 16 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de munca. Hotărârea transpune Directiva 1989/654/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.
- HG 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 transpune Directiva 1989/655/CEE, amendată de directivele 95/63 /CE și 2001/45/CE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.
- HG nr. 1.048 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de munca. Hotărârea transpune Directiva 89/656/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L393/1989.
- HG nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 92/58/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.
- HG nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Hotărârea transpune Directiva 92/57/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.
- HG nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Hotărârea transpune Directiva 2003/10/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 42/2003.
- HG nr. 1.876 din 22 decembrie 2005, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații. Hotărârea transpune Directiva 2002/44/CE publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 177/2002.
- HG nr. 1.051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor, care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare. Hotărârea transpune Directiva 1990/269/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 156/1990.
- Ordinul MMSSF nr. 753/16.10.2006, privind protecția tinerilor în munca.

Întocmit,

Ing. Costin Galan

GENERAL ELECTRIC

SOLUTII DE CALITATE

Bacau, Calea Moldovei 197, cod: 600352
Tel: 0234 577 880, Fax: 0234 578 440NRC: J04/2127/1994
web: www.general-electric.roCUI: RO 68 34 960
e-mail: office@general-electric.ro

Proiect Nr. 2/2010
“Reabilitare infrastructură urbană,
zona I.L.Caragiale – Milcov
– intersecție str. Letea” din municipiul Bacău
FAZA: Proiect Tehnic

CAIET DE SARCINI

OB. : strada Milcov: RETEA ALIMENTARE CU APA CU TUBURI
DIN POLIESTERI ARMATI CU FIBRA DE STICLA SI INSERTIE DE NISIP
PRODUSE PRIN CENTRIFUGARE

CAPITOLUL 1 . GENERALITATI

- 1.1** Prezentul caiet de sarcini cuprinde conditiile tehnice pentru executia lucrarilor de alimentare cu apa din cadrul investitiei « Reabilitare infrastructura urbana, zona I.L.Caragiale-Milcov-intersectie strada Letea, municipiul Bacau » folosind tuburile din polimeri armati cu fibra de sticla si insertie de nisip (PAFSIN) in transee deschise.
- 1.2** Cerintele prezentului caiet de sarcini nu vor exonera executantul de a realiza si alte verificari, incercari, precum si alte activitati pe care considera necesare pentru asigurarea calitatii materialelor si a executiei.

CAPITOLUL 2. PRESCRIPTII DE CALITATE PENTRU MATERIALE

2.1 Conducte

2.1.1. Tuburile din care se va realiza conducta vor fi din poliesteri armati cu fibra de sticla si insertie de nisip (PAFSIN) turnate prin centrifugare in conformitate cu fisierul tehnic anexat documentatiei si vor avea montate la unul din capete o mufa de imbinare FWC, ce va avea gamitura din cauciuc EPDM incastrata pe toata latimea ei avand profilul gamiturii cu doua inele de etansare. Deflectia unghiulara longitudinala in mufa de imbinare nu trebuie sa depaseasca valorile indicate de producator. Tuburile vor avea maxim 6m lungime pentru a asigura o manipulare si instalare usoara, o suprafata exterioara si interioara neteda si diametru exterior constant pe toata lungimea lor, ceea ce va permite sa fie taiate si imbinate usor fara o prelucrare suplimentara, decat sanfrenarea capetelor. Stratul de protectie interior de rasina al tubului va fi mai mare de 1,5 mm pentru a asigura o rezistenta crescuta la abraziune si coroziune si pentru a asigura o viteza de curgere a fluidului transportat de min.6 m/s.

2.1.2. Toate conductele vor fi fabricate de un producator care are certificate de calitate in conformitate cu ISO 9001 :2000 si experienta in fabricarea tuburilor de cel putin 10 ani.



Producatorul tuburilor va avea unitatea de productie in Romania pentru a se asigura buna desfasurare a livrarilor si rezolvarea in timp util a situatiilor neprevazute.

2.1.3. Conductele din PAFSIN turnate prin centrifugare vor fi in conformitate cu prevederile standardelor europene: EN 14 364, EN 1796 și internaționale: ISO 10467, ISO 10639. Producatorul va garanta o perioada operationala de minim 50 de ani respectand conditiile liniei regresive asa cum este definita in standardul DIN 19565.

2.2 Fitinguri

2.2.1. Tuburile din care se vor realiza fittingurile vor fi din poliesteri armati din fibra de sticla si insertie de nisip (PAFSIN) avand aceleasi caracteristici ca tuburile prevazute la pct. 2.1.1.

2.2.2. Toate fittingurile vor fi fabricate de un producator care are certificate de calitate in conformitate cu ISO 9001 : 2000. Producatorul fittingurilor va avea unitatea de productie in Romania pentru a se asigura buna desfasurare a livrarilor si rezolvarea in timp util a situatiilor neprevazute.

2.2.3. Fitingurile vor respecta prevederile standardelor europene: EN 14 364, EN 1796 și internaționale: ISO 10467, ISO 10639.

2.3 Armaturi

2.3.1. Pentru executia conductelor se vor utiliza numai tipuri de armaturi care se monteaza etans pe tuburile PAFSIN si nu afecteaza in nici un fel caracteristicile acestora, putand fi de urmatoarele tipuri:

- armaturi cu flanse care se vor cupla la piese PAFSIN cu flanse libere sau fixe, flansele pot fi din PAFSIN sau metalice tratate impotriva coroziunii, imbinarea va avea garnitura din EPDM;
- cuplaje flexibile din otel;
- piese adaptoare pentru cuplaje PAFSIN – otel avand diametrul exterior corespunzator si tratate impotriva coroziunii;
- piese din materiale (PEID, PVC) aprobate sau realizate de furnizorul de tuburi.

2.3.2. Conditiiile tehnice de calitate ale armaturilor vor fi in conformitate cu STAS 1180 sau standarde similare si cu normele si caietele de sarcini de omologare a produsului.

2.3.3. Toate armaturile vor fi fabricate de un producator care are certificat de calitate in conformitate cu ISO 9001 : 2000.

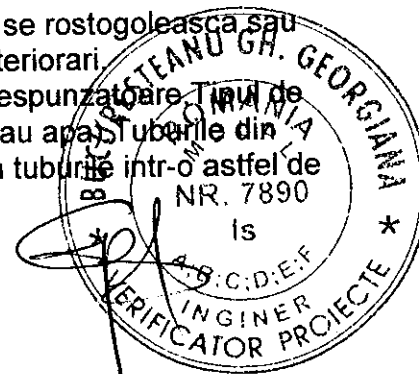
CAPITOLUL 3. TRANSPORTUL, MANIPULAREA SI DEPOZITAREA MATERIALELOR

3.1 Conducte din poliesteri armati cu fibra de sticla si insertie de nisip

3.1.1. Tuburile PAFSIN sunt relative usoare si, prin urmare, pot fi manevrate si ridicate mai usor decat multe conducte din alte materiale. Totusi, trebuie sa actioneze cu grija pentru a preveni deteriorarea lor.

3.1.2. Tuburile nu trebuie sa suporte sarcini de impact si trebuie intotdeauna sa fie manipulate cu grija, fara a le lasa sa cada. Trebuie avut grija sa nu se rostogoleasca sau sa se tarasca pe teren dur sau pietre ascutite care pot produce deteriorari.

3.1.3. Tuburile standard din PAFSIN sunt livrate cu racordurile corespunzatoare. Tipul de ambalare depinde de mijlocul de transport (pe sosea, cale ferata sau apa). Tuburile din PAFSIN sunt de obicei ambalate in pachete, proiectate sa mentina tuburile intr-o astfel de



pozitie, care sa asigure suficient sprijin de-a lungul tubului si sa protejeze tuburile impotriva sarcinilor exterioare.

Tuburile PAFSIN transportate pe drumuri sunt de obicei ambalate in cadre de lemn care separa randurile orizontale. Scandurile pot fi fasonate pentru a fi pe masura formei tuburilor acolo unde intervine transportul pe distante lungi.

3.1.4. Pentru ridicarea tuburilor din PAFSIN, cablurile metalice sau lanturile trebuie sa fie captusite cu cauciuc sau plastic pentru prinderea tuburilor si evitarea zgarieturilor. Suportii de lemn ai cadrelor nu trebuie sa fie niciodata folositi la ridicarea tuburilor.

3.1.5. Nu se admite folosirea carligelor pentru ridicarea tuburilor de la capete. Tuburile si racordurile se pot descarca direct din camion de-a lungul transeei. Cand tuburile se descarca in acest mod, trebuie sa se respecte urmatoarele reguli:

a) tuburile trebuie sa se descarce cat mai aproape posibil de transee pentru a evita manevre ulterioare suplimentare;

b) tuburile trebuie sa fie descarcate pe partea opusa depozitelor de materiale rezultate din sapatura, astfel incat sa poata fi usor rostogolite peste marginea transeei pentru coborarea si asezarea lor;

c) tuburile se vor descarca individual de-a lungul transeei.

3.1.6. Racordurile din PAFSIN trebuie sa fie manipulate cu grija, luand masuri sa nu fie aruncate, lasate sa cada sau sa se loveasca, in special la capetele drepte. Daca se foloseste echipament de ridicare mecanic, carligele trebuie sa fie captusite acolo unde intra in contact cu capetele deschise ale pieselor de imbinare grele.

3.1.7. Pentru usurarea manipularii, piesele de imbinare grele, livrate de furnizorul tuburilor, sunt asigurate cu urechi de ridicat. Aceste urechi sunt amplasate in centrul de greutate si pot fi utilizate, de asemenea, la sprijinirea pieselor de imbinare in timpul realizarii montarii, pentru a reduce cat mai mult efortul manual.

3.1.8. Descarcarea sau manipularea trebuie sa fie efectuate cu grija pentru evitarea deteriorarii capetelor drepte sau ale pieselor de imbinare.

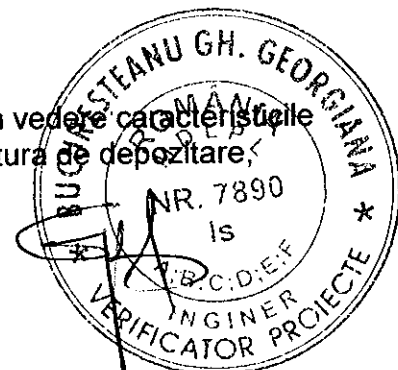
3.1.9. Tuburile pot fi depozitate pe santier cu conditia ca solul sa fie plat si fara pietre sau alte materiale care pot produce deteriorari. Platbandele metalice de pe fiecare cadru trebuie sa fie taiate si piedicile (calele) puse la loc daca tuburile s-au deformat in timpul transportului. Acolo unde depozitarea trebuie sa se faca pe o suprafata inegala, se pot folosi suportii de lemn, in conditiile in care este disponibila o suprafata de sprijin suficienta pentru fiecare conducta. Aceasta trebuie sa aiba aproximativ 200 mm largime, iar tuburile nu trebuie sa fie stocate in stive mai inalte decat este indicat in tabelul urmator:

Diametrul nominal	200	300	400	500	600-700	800-1200	1400-2400
Nr. straturilor de tuburi	8	6	5	4	3	2	1

3.1.10. Cand tuburile sunt depozitate in aer liber pentru o perioada de un an sau mai mult, capetele trebuie sa fie acoperite pentru a proteja garniturile din cauciuc si interiorul tubului impotriva razelor ultraviolete.

3.2 Stocarea mufelor de imbinare pentru tuburile PAFSIN

3.2.1. Depozitarea mufelor de imbinare trebuie sa se faca avand in vedere caracteristicile elastomerilor. Conditile de depozitare vor tine seama de: temperatura de depozitare, umiditatea mediului, expunerea la lumina, durata depozitarii.



3.2.2. Trebuie sa se evite deformarea mufelor de imbinare la temperatura scazuta. Inainte de punerea in opera, temperatura lor trebuie sa fie adusa la 20°C timp de cateva ore pentru ca acestea sa-si regaseasca elasticitatea initiala (de exemplu, sa fie inmuata in apa calda).

3.2.3. Inelele de imbinare pe baza de elastomeri vulcanizati trebuie sa fie depozitate intr-un mediu cu umiditate potrivita.

3.2.4. Elastomerii sunt sensibili la razele ultraviolete si la actiunea ozonului. Trebuie deci ca inelele de imbinare sa fie depozitate la adăpost de lumina (directa a razelor solare sau artificiala).

3.2.5. Se considera optima utilizarea inelelor si garniturilor de imbinare intr-un termen de 6 ani dupa fabricarea lor, acestea fiind depozitate in conditiile prevazute prin norma ISO 2230 (conditii de depozitare a produselor pe baza de elastomeri vulcanizati).

3.3. Armaturi si piese speciale

3.3.1. Producatorul va asigura ambalarea si conservarea corespunzatoare a acestora pentru a fi protejate corespunzator impotriva efectelor daunatoare a intemperiiilor, a socurilor sau a altor degradari fizice pe toata durata transportului, manipularii si depozitarii lor.

3.3.2. La manipulare este interzisa riparea, rostogolirea sau alta metoda care poate provoca degradari. Se vor folosi in acest scop dispozitive de transport sau de ridicat corespunzatoare.

3.3.3. Depozitarea armaturilor si pieselor speciale se va face in stare ambalata sub acoperis (sopron) sau in stare neambalata in spatii inchise unde se asigura protectia impotriva precipitatiilor sau radiatiilor solare.

CAPITOLUL 4. EXECUTIA LUCRARILOR

4.1 Generalitati

4.1.1. Prezentul capitol cuprinde conditiile tehnice pentru executia lucrarilor folosind conducte din tuburi de poliesteri armati cu fibra de sticla turnate prin centrifugare.

4.1.2. Tehnologia executarii retelelor comporta in principal urmatoarele faze si operatiuni:

A. FAZA PREMERGATOARE

1. Pregatirea traseului conductei (eliberarea terenului) si amenajarea acceselor de-a lungul traseului pentru aprovizionarea si manipularea materialelor;
2. Marcarea traseului si fixarea de repere in afara amprizei lucrarilor in vederea executiei lucrarilor la cotele din proiect;
3. Receptia, sortarea si transportul tevilor si a celorlalte materiale legate de executia conductei.

B. FAZA DE EXECUTIE

1. Saparea transeelor;
2. Lansarea tuburilor sau tronsoanelor de conducta;
3. Imbinarea tuburilor sau a tronsoanelor de conducta;
4. Executarea masivelor de ancoraj;
5. Umplerea partiala a transeei;
6. Montarea armaturilor, pieselor speciale si executia caminelor si a celorlalte lucrari de constructii.



C. FAZA DE PROBE SI PUNERE IN FUNCTIUNE

1. Probarea conductei pe tronsoane;
2. Inlaturarea defectiunilor;
3. Executarea umpluturilor si refacerea terenului (conform destinatiei sale initiale);
4. Legarea tronsoanelor;
5. Proba generala a conductei;
6. Spalarea generala a conductei;
7. Dezinfectarea instalatiilor, in cazul cand conducta transporta apa potabila;
8. Punerea in functiune la presiunea de regim si verificarea capacitatii de transport;
9. Receptia generala a conductei.

La fazele de executie de la pozitiile A) alin.2, B) alin.4, 5 si 7 si C) alin.1, 3, 5 si 8 se vor incheia procese verbale de lucrari intre beneficiar si constructor, in care sa se consemneze modul cum s-au executat operatiile sau rezultatele probelor.

4.2 Trasarea si nivelmentul

4.2.1. Inainte de inceperea lucrarilor executantul va materializa pe teren traseul conductei proiectate. In prealabil executantul va realiza santuri transversale pentru identificarea retelelor existente.

4.2.2. Pe traseul astfel materializat se vor marca toate retelele subterane pe planurile de situatie.

4.2.3. De-a lungul aliniamentelor se vor bate tarusi din 50 in 50 m, de o parte si de alta a traseului, la o distanta suficienta pentru a ramane nedepasati in timpul lucrarilor, cu scopul materializarii permanente a axului conductei in timpul executiei.

4.3 Executarea sapaturilor

4.3.1. Executia sapaturilor se va incepe numai dupa completa organizare a santierului si aprovizionarea cu material tubular, fittinguri si armaturi, astfel ca santurile sa ramana deschise pe o perioada cat mai scurta

4.3.2. Dimensiunile minime ale transei pentru a asigura compactarea necesara precum si conditiile minime de rezistenta sunt date de formula :

$$B = D_e + 2 \times b'$$

unde D_e este diametrul exterior al tubului iar b' este spatiul lateral intre tub si sprijiniri

Diametru DN	Spatiul minim b' (mm)
300	150
350 – 500	200
600 – 900	300
1000 – 1600	450
1600 - 2400	600



4.3.3. Amenajarea patului conductei se va face prin realizarea unui strat de nisip de minim 10 cm grosime, exceptie facand zonele unde zona de fundare are caracteristici corespunzatoare si se va realiza numai compactarea ei.

4.3.4. In dreptul imbinarilor tuburilor PAFSIN, inainte de coborarea tubului in transee, se va realiza o adancitura de imbinarea (clopot) care sa permita asamblarea corecta si sa asigure ca greutatea sa fie suportata de tub si nu de imbinare.

4.3.5. Sapaturile mai adanci de 1 m vor fi in mod obligatoriu sprijinite. La executarea sapaturilor si sprijinirilor se va avea in vedere respectarea tuturor prescriptiilor de protectia muncii. De regula sapaturile in intravilan se vor executa manual.

4.4 Montarea conductelor din PAFSIN

4.4.1. Generalitati

Tuburile din PAFSIN se livreaza cu lungimea standard de 6 m. Se recomanda ca tuburile sa fie depozitate de-a lungul traseului iar sapatura sa se execute coordonat cu montarea tuburilor ;

Temperatura exterioara in perioada de montaj nu va fi mai mica de 5°C.

4.4.2. Imbinarea tuburilor si a pieselor speciale

4.4.2.1. In general tuburile se livreaza cu mufele de racord corespunzatoare, astfel incat conductele din PAFSIN constituie efectiv un sistem de conducte cu capat drept si mufa. Daca sunt necesare pe santier se pot realiza racorduri suplimentare pentru conductele taiate si pentru imbinarea pieselor speciale.

4.4.2.2. Daca tuburile sunt ovalizate vizibil datorita sarcinilor rezultate din ambalare si depozitare, se lasa in conditii lipsite de astfel de sarcini minim 24 ore inainte de instalare.

4.4.2.3. Inainte de coborarea tubului in transee in timpul instalarii, se va asigura o groapa de imbinare sau clopot (vezi pct. 4.3.4) in timpul racordarii.

4.4.2.4. Garnitura (inelul) de cauciuc a racordului si capatul drept de imbinat trebuie sa fie curatate si unse cu lubrifiant inainte de efectuarea imbinarii, astfel incat sa nu se usuce. Cantitatea de lubrifiant care se livreaza in mod normal la comanda este indicata in tabelul urmatoare :

Diametru DN	Numar conducte imbinat la litru de lubrifiant	Diametru DN	Numar conducte imbinat la litru de lubrifiant
200	42	900	9
250	33	1000	8
300	28	1200	7
350	24	1400	6
400	21	1600	5
500	17	1800	4
600	14	2000	4
700	12	2200	3,5
800	11	2400	3,5

4.4.2.5. Imbinarea tuburilor necesita o forta de impingere ce se prezinta in tabelul de mai jos :

Diametru DN	Fora de imbinare (kN)	Diametru DN	Fora de imbinare (kN)
200	2,0	900	9,0
250	2,5	1000	10,0
300	3,0	1200	12,0



350	3,5	1400	14,0
400	4,0	1600	16,0
500	5,0	1800	18,0
600	6,0	2000	20,0
700	7,0	2200	22,0
800	8,0	2400	24,0

Deoarece mufele de racord sunt de obicei gata montate la unul din capetele tubului, adeseori cel mai convenabil este sa se aseze capatul drept deasupra gropii clopot, creandu-se astfel spatiu necesar pentru aplicarea fortei de imbinare.

4.4.2.6. Devierea unghiulara la imbinari

Imbinarile trebuie efectuate cu conductele aliniate inainte de a face orice incercare de a trage curba.

Diametru DN	Unghi (grade)	Raza curbei (m)	Deplasarea pentru un tub de 6 m (mm)
<500	3	115	314
600 – 900	2	172	209
1000 - 1400	1	344	105
>1400	0,5	688	52

4.4.2.7. Taierea si sanfrenarea

Deoarece tuburile din PAFSIN turnate prin centrifugare au diametru exterior constant, ele pot fi taiate in orice punct de-a lungul lor si se poate realiza o imbinare normala. Taierea trebuie sa se faca cu ajutorul unui taietor cu disc abraziv cu o viteza de 6000 rot/min.

Sanfrenarea capatului taiat al tubului se va efectua folosind aceeasi masina, tinuta intr-un anumit unghi.

Conductele din PAFSIN contin nisip cuarzos (silice). De aceea, este obligatoriu sa se ia masuri impotriva expunerii la praf a ochilor atunci cand se taie, se slefuieste sau se prelucreaza materialul.

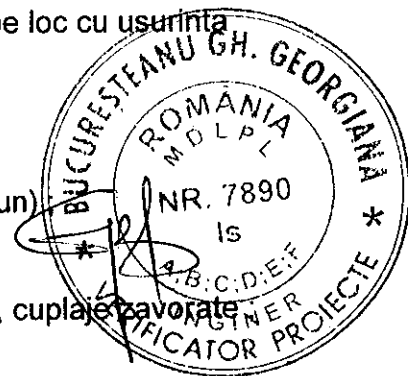
4.4.2.8. Instalarea pieselor de imbinare

In multe cazuri, proiectarea sistemelor de conducte permite ca piesele de imbinare sa fie amplasate cu suficienta exactitate fara a mai taia conductele. Acolo unde se cere o exactitate in pozitionare la un grad mai inalt, pot fi taiate pe loc cu usurinta bucati scurte de tuburi si montat un racord suplimentar.

4.4.3. Piese de racord din PAFSIN

Producatorii de PAFSIN ofera urmatoarele piese de racord :

- teuri la 90 (sau alte unghiuri daca conditiile din teren o impun);
- reductii concentrice sau excentrice ;
- coturi la unghiuri fixe sau functie de conditiile din teren ;
- cuplaje normale sau cu diametru exterior egal cu al tubului, cuplaje favoritate
- flanse libere sau fixe.



4.4.4. Piese speciale de racord

Producatorii de materiale de conducte din PAFSIN ofera o serie de piese de imbinare necesare in locurile unde nu se pot monta piese de racord obisnuite sau in unele situatii speciale.

- Piese Gibault pentru PAFSIN constand dintr-un manson Gibault, doua flanse Gibault, doua inele de cauciuc si buloanele si piulitele necesare.
- Manson dublu care consta din doua semi-coliere din fonta incorporand doua inele din cauciuc multat. Imbinarile cu manson dublu sunt recomandabile atat pentru conductele PAFSIN, cat si pentru conducte de azbociment sau fonta, iar asamblarea pe santier cu buloane introduse in gauri permite strangerea de la partea superioara a piulitelor.
- Racorduri tip colier : spre deosebire de mansonul dublu piesa de imbinare nu trebuie dezamblata inainte de montare, fiind necesara numai slabirea buloanelor pentru a putea culisa pe capetele conductelor. Capetele tuburilor se vor marca cu o linie pe circumferinta pentru a permite colierului sa fie amplasat central peste imbinare.
- Cuplaje flexibile din otel (STRAUB, TEE KAI, ARPOL) care permit fie racordarea intre tuburile PAFSIN, fie racordarea acestora cu tuburi din alte materiale.

4.5 Acoperirea conductelor si umplerea transeei

4.5.1. Acoperirea conductelor de PAFSIN si umplerea transeei se realizeaza in 4 straturi caracteristice :

- *pat de fundare* din nisip, nisip cu pietris sau materiale locale, grad de compactare Proctor de 80-90%, vezi si pct. 4.3.2. ;
- *stratul inferior*, cu inaltimea de 0,7 xDn denumit *zona primara* care urmeaza sa fie realizat din materiale cu granulometria data de urmatorul tabel, compactat la un grad de compactare Proctor recomandat de 90%(minim 85%) :

Diametru DN	Marimea maxima a particulei (mm)
<300	10
300 – 600	15
700 – 1000	20
>1000	25 – 30

- pentru conductele cu rigiditati nominale SN 5000 sau mai scazute *zona primara* se va completa cu o *zona secundara* pana la 300mm deasupra crestei conductei realizata din materiale locale sortate sau aceleasi materiale folosite la zona primara, cu un grad de compactare de minim 80% ;
- *strat median* realizat din materiale locale rezultate din sapatura transeei, compactat manual sau cu utilaje cu greutate redusa (placa vibranta) ;
- *stratul superior*, in cazul conductelor pozate sub sistem rutier, compus dintr-un strat de balast compactat (aprox. 40cm) si sistemul rutier existent refacut la starea dinainte de desfacere.



4.5.2. Straturile de acoperire nu se vor realiza in dreptul imbinarilor pana la realizarea probelor de presiune sau etanseitate. Conducta va fi doar lestata intre imbinari.

4.5.3. Dupa realizarea probei de presiune se va trece la umplerea generala a transeei, cu umpluturile prevazute la pct. 4.5.1.

4.6 Proba de presiune/etanseitate

4.6.1. Conductele functionand sub presiune vor fi testate la presiunea de proba de 1,5 ori presiunea de regim maxima. Se vor respecta prevederile STAS 4163-3 si STAS 6819.

4.6.2. Conductele cu curgere cu nivel liber se vor proba la etanseitate, conform STAS 3051.

4.6.3. Conductele vor fi probate cu toate armaturile si cuplajele montate.

4.6.4. La conducta din PAFSIN se va realiza proba pe tronsoane, lungimea acestora nu trebuie sa depaseasca 500 m.

4.6.5. In cazul conductelor de apa potabila sub presiune umplerea conductei se va realiza cu apa potabila si se va face pe la punctul unde conducta are cota cea mai joasa.

4.6.6. Dupa umplerea tronsonului de proba se va ridica presiunea, cu o pompa cu piston, pana la valoarea presiunii de regim. Tronsonul de proba se va mentine la aceasta presiune 24 ore.

4.6.7. Proba propriu-zisa se va realiza prin ridicarea presiunii la presiunea de proba, in trepte de 1 bar la 10 minute. Pentru ridicarea presiunii se va folosi o pompa manuala cu piston, prelevarea apei pompate facandu-se dintr-un rezervor metalic deschis, cu volum cunoscut si cu gradatii pe verticala din cm in cm pentru stabilirea cantitatii de apa introdusa. Manometrul de citire a presiunii va avea diviziuni de 0,1 bar.

4.6.8. Durata probei de presiune este de 1 ora. Presiunea de proba va fi adusa la presiunea nominala la fiecare 10 minute.

4.6.9. Proba de presiune este considerata satisfacatoare daca :

- nu exista pierderi de apa vizibile ;
- nu exista cedari la masivele de ancoraj, piese de imbinare, racorduri sau la oricare din alte componente ale conductei ;
- pentru conducta din PAFSIN valoarea pierderii de apa masurata nu va depasi 1l/km si bar (pentru determinarea pierderii admisibile, aceasta valoare se va inmulti cu lungimea in km si cu presiunea de proba medie ale tronsonului probat).

4.6.10. Dupa ce proba a fost considerata satisfacatoare scaderea presiunii se va face in trepte de 1 bar la 10 minute.

4.6.11. Dupa executarea probei de presiune se va trece la realizarea umpluturii transeei, dupa care se va face proba generala, in regim de functionare (la presiunea de regim) urmarindu-se imbinarile intre tronsoane care nu trebuie sa prezinte pierderi vizibile.

4.6.12. Probele de presiune se vor realiza, de regula, pe timp noros sau in perioade ale zilei cand nu au loc variatii semnificative ale temperaturii aerului (dimineata intre orele 5-8 sau dupa amiaza dupa orele 20).

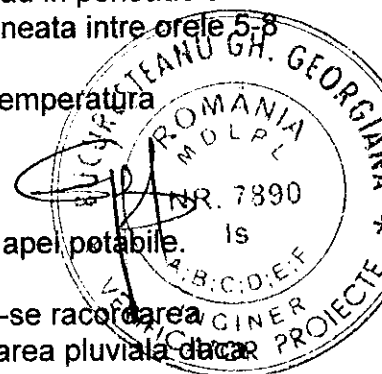
4.6.13. Probele de presiune sau etanseitate nu se vor executa cand temperatura exterioara este mai mica de +5°C.

4.7 Spalarea si dezinfectarea conductei

Aceste operatiuni sunt obligatorii la conductele utilizate la transportul apei potabile.

4.7.1. Spalarea conductei

4.7.1.1. Spalarea conductei se va realiza pe tronsoane, asigurandu-se racordarea provizorie a acestora la un sistem de canalizare (de regula la canalizarea pluviala daca aceasta exista in zona) sau la paraie sau vai.



4.7.1.2. Debitul de spalare va asigura o viteza de circulatie a apei in conducte de minim 1.5m/s.

4.7.1.3. Durata spalarii va fi de minimum 10 minute.

4.7.2. Dezinfectarea conductei

4.7.2.1. Dezinfectarea conductei se va face imediat dupa spalare, pe intreg tronsonul, cu evacuarea solutiei la canalizare.

4.7.2.2. Dezinfectarea se face cu clor sau cu o substanta clorigena, sub forma de solutie, care sa asigure in conducta o concentratie minima de 25-30 mg clor activ/l apa.

4.7.2.3. Solutia dezinfectanta se va introduce in conducta prin capetele conductei sau prin prize special amenajate, verificandu-se ajungerea solutiei in toata lungimea supusa dezinfectarii. Aceasta se va verifica prin robinetele montate la capetele conductei, umplerea considerandu-se terminata in momentul in care solutia dezinfectanta apare in punctele de verificare, in concentratia minima.

4.7.2.4. Solutia se mentine in conducta timp de 24 ore, dupa care apa se evacueaza prin vanele de golire sau prin capatul aval al conductei si se procedeaza la o noua spalare cu apa. Spalarea se considera terminata in momentul in care mirosul de clor dispare, iar clorul rezidual se inscrie in limitele admise.

4.7.2.5. Dupa dezinfectare si spalare se vor efectua analizele bacteriologice si biologice ale apei transportate si numai dupa aceasta se poate racorda conducta la sistemul de alimentare cu apa.

LISTA REGLEMENTARILOR TEHNICE

Standarde de stat :

SR ISO	
Marimi si unitati. Partea 0. Principii generale.	
STAS 737/5	Sistemul International de Unitati (SI). Modificari si submultipli zecimali preferentiali ai unitatilor SI.
SR EN ISO 9001	Sistemele calitatii. Model pentru asigurarea calitatii in proiectare, dezvoltare, productie, montaj si service.
STAS 9002	Sistemele calitatii. Model pentru asigurarea calitatii in productie, montaj si service.
STAS 10101/0A	Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor pentru constructii civile si industriale. (M-SR 6/85).
STAS 10101/1	Actiuni in constructii. Greutati tehnice si incarcari permanente.
STAS 10101/2	Actiuni in constructii. Incarcari datorate procesului de exploatare.
STAS 3349/1	Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
STAS 3061	Hidraulica. Terminologie, simboluri si unitati de masura
STAS 4163/1	Rețele de distributie - Prescriptii fundamentale de proiectare.
STAS 4163/2	Rețele de distributie – Prescriptii de calcul.
STAS 4163/3	Rețele de distributie – Prescriptii de executie si exploatare.
STAS 4273	Constructii hidrotehnice. Incadrarea in clase de importanta.



STAS 6819	Alimentari cu apa.Aductiuni.Studii, prescriptii de proiectare si de executie.
STAS 10898	Alimentari cu apa si canalizari.Terminologie.
STAS 8591	Amplasarea in localitati a retelelor edilitare subterane executate in saptura.
STAS 9570/1	Marcarea si reperarea de conducte si cabluri din localitati.
STAS 9824/5	Masuratori terestre. Trasarea pe teren a retelelor de conducte, canale si cabluri.
STAS 2250	Elemente pentru conducte.Presiuni nominale, presiuni de incercare si presiuni de lucru maxim admisibile.
STAS 10933/1	Armaturi industriali din fonta si otel.Robinete cu clapa fluture.Conditii tehnice speciale de calitate.
STAS 10933/2	Armaturi industrial din fonta si otel.Robinete cu clapa fluture.
STAS 1180	Armaturi industriale din fonta si otel.Robinete de inchidere cu sertar si robinete de inchidere cu ventil. conditii tehnice speciale de calitate.
STAS 2250	Armaturi industriale din fonta.Robinete de Inchidere cu sertar Pn 2,5, Pn 4, Pn 6, Pn 10, Pn 16.Dimensiuni principale.
STAS 2308	Capace si rame pentru camine de vizitare.
STAS 3221	Convoaie tip si clase de incarcare.

Legi si normative

Legea nr. 10/1995	Calitatea in constructii.
N.R.P.M./1993	Norme republicane de protectia muncii.Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii.
P 7/1992	Normativ privind proiectarea si executatea constructiilor fundate pe pamanturi sensibile la umezire.
P 118/1999	Normativ de siguranta la foc a constructiilor.
I 9/1994	Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor Sanitare.
I 14/1976	Normativ pentru protectia contra coroziunii constructiilor metalice ingropate.
I 22/1999	Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelelor de alimentare cu apa si canalizare.
C 56/1985	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
NP 001/1996	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea constructiilor fundate pe pamanturi cu umflaturi contractii mari.

INTOCMIT :
ing. Galan Constantin




Proiect Nr. 2/2010
" Reabilitare infrastructură urbană,
zona I.L.Caragiale – Milcov
-intersecție str. Letea" din municipiul Bacău
Faza: Proiect tehnic

CAIET DE SARCINI

- OB. - STRADA MILCOV- RACORDURI CANALIZARE
- OB. - PARCARI - RACORDURI CANALIZARE



Prezentul caiet de sarcini tratează modul de realizare a racordurilor de canalizare menajera și de canalizare pluvială din tuburi de polietilena de înaltă densitate pentru racorduri exterioare îmbinate cu mufa și garnitura, lucrări ce se vor executa în cadrul investiției „Reabilitare infrastructura urbana, zona I.L.Caragiale-Milcov-Intersecție strada Letea din municipiul Bacău, -obiect nr. 2: Strada Milcov- refacere racorduri canalizare și obiect nr.3: Parcari-racorduri canalizare pluvială”.

Prevederile prezentului caiet de sarcini au caracter obligatoriu pentru execuția lucrărilor și vor fi citite numai împreună cu Memoriile Tehnice și planșele din acest proiect. Prevederile și cerințele prezentului Caiet de Sarcini nu vor exonera antreprenorul de răspunderea de a asigura calitatea ce se impune pentru asemenea lucrări, prin efectuarea verificărilor și încercărilor pe care le consideră necesare sau sunt prevăzute în standardele și normele românești în vigoare, privind testarea calității materialelor și a execuției.

1. Execuția lucrărilor

1.1 Descărcarea și depozitarea pe șantier

Tuburile din PEID se transportă orizontal, în colaci sau în pachete ambalate. În timpul verii, tuburile, racordurile și piesele din PEID se transportă acoperite cu prelate.

Manipularea și transportul tuburilor din PEID se vor face cu atenție, pentru a le feri de lovituri și zgârieturi. La încărcarea, descărcarea și alte diverse manipulări în depozite și pe șantier, tuburile din PEID nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale.

Pentru transportul tuburilor se vor folosi camioane cu platforme, alese astfel încât conductele să fie așezate pe întreaga lungime, pentru a evita îndoirea și deformarea tuburilor. În timpul transportului se recomandă ca tuburile să fie protejate prin fixare, cu chingi sau alte metode adecvate.

Sunt interzise târârea și rostogolirea tuburilor PEID pe platforma vehiculului la încărcare sau descărcare și pe pământ. Acestea se vor manipula numai prin ridicare.

În timpul transportului cu camionul, tamburul va fi așezat astfel încât să fie sprijinit în patru puncte pe platformă și totodată, legat cu chingi pentru ca eforturile să se exercite asupra părților metalice ale tamburului și nu asupra tubului.

Legarea în chingi a tubului, realizată strat cu strat, se va păstra până la utilizarea pe șantier. În caz de utilizare parțială, extremitatea exterioară liberă va fi ancorată solid înainte de orice manevrare.

Tuburile, racordurile și piesele din PEID se depozitează în magazii sau locuri acoperite și ferite de soare, astfel încât să nu se deformeze și să nu fie contaminate cu pământ, noroi, apă uzată, substanțe petroliere, solvenți etc. Tuburile vor avea prevăzute la ambele capete capace de închidere, pentru a nu permite intrarea animalelor sau insectelor.

Temperatura recomandată de depozitare este între $+5^{\circ}$ și $+30^{\circ}$ C; materialele depozitate nu vor avea în apropiere surse de căldură. Racordurile și piesele de îmbinare se vor depozita în rafturi, pe sortimente și dimensiuni. Depozitarea se va face pe suprafețe orizontale, betonate sau balastate și, pe cât posibil, folosindu-se paleți. În același timp, se vor respecta prevederile legale privind depozitarea materialelor combustibile. Se recomandă ca înălțimea stivei de tuburi să nu depășească 1 m.

Pe șantier, tuburile vor fi stocate pe suprafețe plane și amenajate (fără pietre ieșite în afară). Pentru o stocare mai lungă, este bine să se evite contactul direct cu solul folosind, de exemplu, paleți.

Descarcarea trebuie să se facă direct cu paletul. Trebuie avut în vedere să se monteze chingi la extremitățile paletului, pentru a evita deteriorări la capete și curbari excesive datorate tracțiunii unghiulare.

Primul strat de tubulatură care se sprijină pe sol, trebuie să fie amenajat pe un strat uniform de nisip, în grosime de cca 10 cm, pentru a evita posibilele deteriorări la suprafața exterioară a tubului și flexiunile longitudinale.

1.2 Trasarea lucrărilor

Trasarea rețelei se va face în prezența proiectantului și beneficiarului, după asigurarea amplasamentului liber al terenului.

Conform proiectului, traseul rețelei se materializează pe teren prin țăruișii amplasați pe ax în punctele caracteristice (la coturi în plan și în profil, în vârfurile de unghi ale acestora, la tangentele de intrare și ieșire din curbele realizate prin pozarea tuburilor, în axa căminelor, în punctele de schimbare a diametrului sau a materialului conductei, etc.).

De asemenea, pentru evitarea avariilor altor rețele tehnico-edilitare, toate intersecțiile cu aceste se vor picheta cu țăruiși.

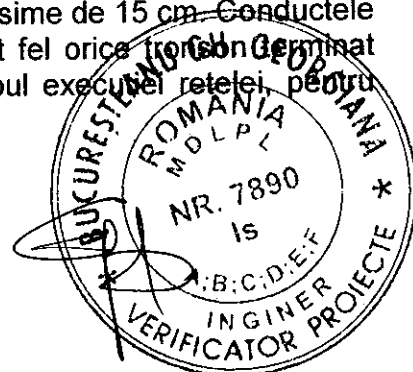
Fiecare dintre țăruișii de ax va avea doi martori amplasați perpendicular pe axa traseului la o distanță care să-i asigure împotriva degradării în timpul executării săpăturii, ale depozitării pământului și al circulației pe marginea șanțului; această distanță se alege constantă pentru o anumită secțiune tip de pozare a conductei. De asemenea, se plantează țăruiși pe porțiunile de

aliniament din 50 în 50m, de pe axa traseului.

Determinarea adâncimii săpăturii dată în proiect se face cu rigle și cruci de vizare. Cota riglelor de vizare se stabilește față de țăruișii buloanelor sau bornelor de nivelment plantate pe teren la executarea studiilor topografice, în dreptul fiecărei rigle fiind transmisă cota de nivelment la sol pe un țăruiș.

1.3 Patul de pozare și tehnologia de execuție

Se va realiza un pat de nisip sub conductele de PEHD, cu o grosime de 15 cm. Conductele cit și canalele se execută din aval spre amonte, deoarece în acest fel orice tronson terminat poate fi dat imediat în funcțiune și folosit în același timp și în timpul execuției rețelei, pentru evacuarea apelor subterane și a apelor din precipitații.



Tuburile PEHD pot fi imbinat cu mansoane si sudura cap la cap sau prin electrofuziune. In executia acestei conducte se prefera tuburi PEHD cu mufa si garnitura, avind lungimea de 6 m.

Inainte de montarea tuburilor se verifica si eventual se corecteaza radierul transeii.

Dupa coborirea tronsoanelor de conducta in sant si realizarea imbinarilor, se va realiza primul strat de umplutura cu nisip 0-7 mm, de preferinta in perioadele racoroase ale zilei, pentru a reduce efectul dilatarilor liniare.

O atentie deosebita trebuie data asigurarii stabilitatii constructiilor si instalatiilor invecinate transeii, luand masuri de consolidare sau protejare, precum si pentru protectia circulatiei pietonilor si vehiculelor.

Pământul rezultat din săpătură se depozitează pe o singură parte a șanțului, la o distanță de 70 cm de marginea acestuia, asigurându-se circulația de-a lungul tranșeii. Săpăturile care se execută cu pereți verticali, la adâncimi mai mari și în terenurile enumerate mai jos, se vor sprijini:

- teren ușor (nisip, umpluturi) – adâncimi mai mari de 0,75m;
- teren mijlociu (se sapă cu cazmaua și parțial cu târnacopul) – adâncimi mai mari de 1,25m;
- teren tare (se sapă cu târnacopul și cazmaua) – adâncimi până la 1,5m;
- teren foarte tare (se lucrează cu ranga, târnacopul, șpițul, barosul, etc însă fără explozivi) – până la adâncimi de 2m.

Sprijinirea tranșeelor se face cu ajutorul bilelor și dulapurilor de lemn sau a sprijinirilor metalice de inventar în funcție de natura terenului, conform elementelor indicate în proiect (materialul sprijinirilor, felul sprijinirilor – verticale sau orizontale – mărirea intersecțiilor dintre dulapi, etc).

1.4 Epuismente

Daca in timpul executiei sapaturii se intercepteaza nivelul apelor subterane, santul se cantoneaza ape pluviale atunci se vor executa epuismente. Pe radierul transeii, din loc in loc se fac o serie de gropi din care cu ajutorul electropompelor se evacueaza apa.

1.5 Inercarea la etanseitate

In vederea incercarii se fac urmatoarele lucrari pregatitoare :

- umpluturi de pamint partiale, lasind imbinarile libere,
- inchiderea etansa a tuturor orificiilor,
- blocarea extremitatilor canalelor si a tuturor punctelor susceptibile de deplasare in timpul

probei.

Canalele vor fi mentinute pline cu apa inainte de efectuarea probei de etanseitate, min.

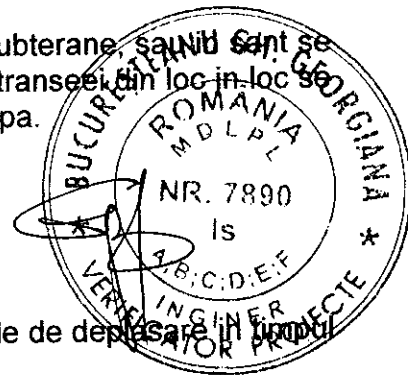
24h.

Presiunea de incercare masurata la capatul aval al tronsonului va fi de 5 m coloana de apa.

Pierderile de apa admise vor fi cele din tabelul 4 STAS 3051. In cazul cind rezultatele incercarii la etanseitate nu sint corespunzatoare, se vor lua masuri de remediere stabilite cu consultarea proiectantului.

Dupa efectuarea probelor trebuie avut in vedere sa nu se cauzeze deformari in faza de umplere si compactare.

Verificarea hidraulica poate fi executata prin inchidere cu dopuri de lemn sau PEHD, etansate cu garnituri de cauciuc, supunindu-se succesiv la presiune statica aplicata cu pompa cu piston la 0,5 bari.



Presiunea de probă măsurată la capătul aval a tronsonului, se va considera 5 mCA. Durata probei va fi de 15 minute. În timpul probei se va completa apa pierdută, măsurându-se cantitățile adăugate.

Evaluarea rezultatului verificării se face pe baza volumului de apă care trebuie reintrodusă în tubulatură pentru a readuce presiunea la valoarea inițială.

1.6 Executarea umpluturilor

Umplerea săpaturilor este o operație delicată în special la execuția conductelor de canalizare din materiale deformabile. Pentru a evita apariția defectelor se iau următoarele măsuri :

- Alegerea unui material corespunzător pentru umplere – materialul trebuie să fie uscat cu granulație mică : 0-5 mm, lipsit de muchii ascuțite, pietre sau impurități periculoase, cel puțin în partea aflată în contact cu tubul, și până la cel puțin 30 cm de la generatoarea superioară. Se va îngloba astfel conducta pe lateral și deasupra pe o înălțime de 30 cm cu 15 cm nisip și 15 cm pământ sortat, dat prin ciur din pământul rezultat în urma săpaturilor.

- Compactarea trebuie să fie executată în straturi succesive de cca 30 cm manual, sau cu utilaje ușoare, până la cel puțin 0,50m deasupra conductei. O bună compactare trebuie să asigure un coeficient Proctor de 90-92 %.

După acoperirea cu materialul sortat pe cel puțin 0,5 m deasupra conductei se poate folosi pentru realizarea umpluturii materialul provenit din săpătură, și de asemenea se poate face compactarea cu mijloace mecanice.

1.7.Executarea construcțiilor anexe

Caminele de vizitare și racord se vor executa din beton cf. STAS 2448/90. Execuția acestora începe prin turnarea fundației, după care se execută rigola de pe radierul caminului, se introduc tuburile de canalizare sau piese speciale (dacă este cazul), și se termină execuția fundației, după care se continuă concomitent cu montarea tuburilor de canalizare și execuția peretilor caminului.

După montarea tuburilor prefabricate din beton simplu cu mufa (Dn 1000 mm pentru camera de lucru și Dn 800 pentru cosul de acces), și aducerea acestora la cota terenului amenajat cu beton simplu monolit, se rostuesc tuburile cu mortar de ciment, se montează scarile, capacele, etc.

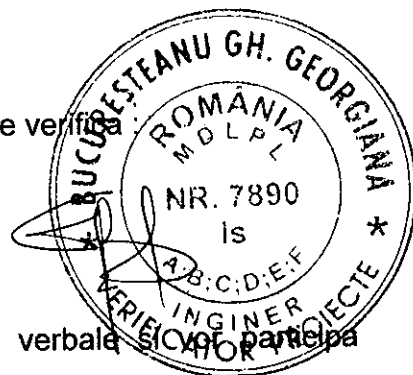
Odată cu montarea conductelor se vor executa și gurile de scurgere cu sifon și depozit conform STAS6701/73.

1.8 Verificarea lucrărilor

Se fac următoarele verificări :

- 1. verificarea aliniamentelor
- 2. verificarea adâncimii tranșeei și a pantei fundului
- 3. verificarea dimensiunilor și caracteristicilor tuburilor
- 4. verificarea pe parcurs pe tronșoane de cel mult 100 m când se verifică :
 - panta radierului canalelor
 - dacă îmbinările sunt corect executate
 - dacă nu au rămas corpuri străine în conducte.
- 5. proba de etanșeitate
- 6. receptia preliminară.

Verificarile de la punctele 1,2,4,6 se vor finaliza cu procese verbale în care vor participa Proiectantul, Beneficiarul și Constructorul.



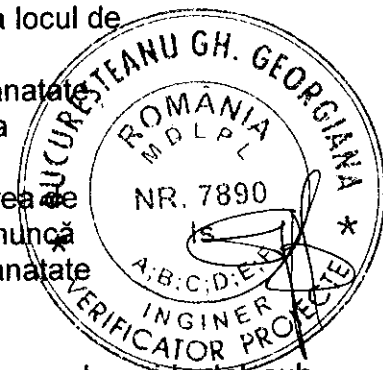
Verificarea de la punctul 3 se va face de catre Beneficiar si Constructor si de asemenea se va incheia proces verbal.

Verificarea de la punctul 5 constituie faza determinanta.

1.9. Norme De Protecția Muncii, Mediului, Psi Măsuri de securitate și sănătate în muncă

La proiectarea și executarea lucrărilor s-au respectat:

- Legea 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca
- HG. 1425/2006 - privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor „Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006”,
- HG 1048/2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a EIP la locul de munca
- HG 1146/2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea munca de catre lucratori a echipamentelor electrice.
- HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HG300/03.2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile



Măsuri comune

Este obligatorie legarea la pământ a aparatelor ce se pot afla în mod accidental sub tensiune. La executarea lucrărilor propuse ce fac obiectul prezentului proiect, se vor respecta normele de tehnica securității muncii specifice lucrărilor ce se execută. Toate lucrările se vor executa numai de personal calificat, special instruit pentru aceste tipuri de operații. Se verifică efectuarea, însușirea și perioada de validitate a instructajului general.

Alimentarea cu energie electrica a sculelor și utilajelor se va face numai de la prize cu contact de protecție sau tablouri electrice legate la instalația de împământare. La fiecare loc de muncă vor fi afișate mijloace de avertizare vizuală.

Obiectivele proiectate nu se vor pune în funcțiune, parțial sau total, nici măcar pe timp limitat, înainte de executarea integrală a tuturor instalațiilor tehnologice sau construcțiilor și fără asigurarea tuturor măsurilor de tehnica securității și igienei muncii. Beneficiarul va asigura personalului de exploatare toate echipamentele și mijloacele de protecția muncii prevăzute în normativele în vigoare.

Măsuri speciale

Beneficiarul și constructorul vor întocmi instrucțiuni proprii, speciale și specifice tuturor locurilor de muncă ce consideră că au un caracter deosebit, sau pentru care normele existente nu dau prescripții suficiente, care să conducă la securitatea investiției și a personalului (NGPM art.6).

Pe tot parcursul execuției lucrărilor se vor respecta normele de protecție a muncii în vigoare, proiectantul fiind solicitat ori de câte ori este nevoie.

Nu se admit modificări ale proiectului, concepției și materialelor prevăzute, decât cu avizul proiectantului. Pentru realizarea condițiilor de calitate prevăzute în proiect, constructorul și beneficiarul prin responsabilii lor autorizați sunt obligați să respecte integral toată legislația și normativele în vigoare referitoare la execuția, conducerea, supravegherea și verificarea lucrărilor

În vederea asigurării funcționalității și durabilității lucrărilor și prevenirea degradărilor premature, se impune ca beneficiarii de investiții să respecte unele reguli generale de

exploatare și măsuri de întreținere corespunzătoare. Controlul calității în timpul execuției, se face conform prevederilor din "Normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții" C56/2002. Proiectarea, executarea precum și exploatarea construcțiilor are la bază și prevederile ordonanței privind calitatea în construcții (Legea nr.10 /1995), asigurând prin aceasta creșterea siguranței, durabilității și calității construcțiilor. Lucrările proiectate nu introduc efecte negative suplimentare fata de situația existentă asupra solului, drenajului, microclimatului, vegetației sau din punct de vedere al zgomotului și peisajului.

În execuție și exploatare se vor lua măsuri și întreprinde acțiuni ferme pentru asigurarea normelor de igienă și protecția muncii în construcții montaj și instalații în mod deosebit.

- Luarea măsurilor tehnice și organizatorice pentru asigurarea condițiilor de securitate a muncii.

- Realizarea instructajelor de protecția muncii ale întregului personal de exploatare și întreținere (mentenanță). Consemnarea în fișele individuale

Controlul aplicării și respectării normelor specifice de către întreg personalul

- Verificarea periodică a personalului privind cunoașterea normelor și a măsurilor de protecția muncii.

- Sudurile se vor executa numai cu personal calificat și atestat.

- Căminele de vizitare vor avea obligatoriu scări de acces.

- Muncitorii care lucrează pe carosabil vor avea veste reflectorizante

- Purtarea mănușilor de protecție , ochelarilor și căștii sunt obligatorii.

- Lucrul pe timp de noapte se va ilumina corespunzător cu tensiuni nepericuloase (max. 24V).

- Săpăturile se vor executa cu sprijiniri.

- Datorită rețelelor subterane existente , parte cunoscute , parte necunoscute precum și prevederile din SF s-au prevăzut săpături manuale și mecanice

- Pe toată durata execuției, în lungul conductelor trebuie asigurată o zonă de lucru și de protecție. Lățimea acestor zone se stabilește funcție de tipul și diametrul conductei și condițiile locale;

- În interiorul zonei de lucru și de protecție nu este permis accesul persoanelor și al utilajelor stăine de șantier. Zona de protecție se stabilește prin proiect și se măsoară din axul conductei.

Instructajul de protecție a muncii la executarea lucrărilor se referă cu prioritate la:

- Semnalizarea și supravegherea lucrărilor;
- Execuția săpăturilor și sprijinirea pereților tranșeei;
- Manevararea materialelor grele manual sau cu utilaje de protecție și de lucru;
- Lucrări în spații închise: cămine.

Tronsonul pe care se lucrează se va semnaliza iar pe timp de noapte se va ilumina.

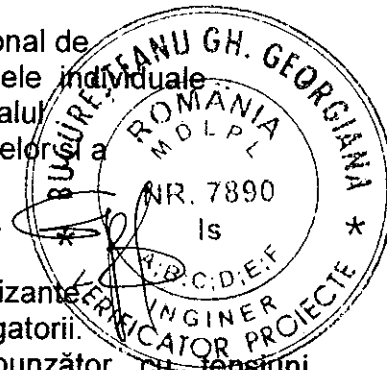
Peste traversările în lucru se vor prevedea podețe de traversare a cetățenilor.

Tranșeele pentru montarea conductelor vor fi limitate la 50 - 60cm urmând stratul de nisip , proba de presiune , împrăștierea și compactarea în timpul cel mai scurt. Ponderea lucrărilor fiind conductele din PAFSIN și PE (polietilenă de înaltă densitate) cunoscută și sub denumirea de PEHD ori PEID etc. Se va instrui personalul cu GP -043/99 –Ghidul privind proiectarea execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare , utilizând conducte din PVC , polietilenă și polipropilenă.

Măsuri de protecția mediului

Materialele utilizate pentru realizarea rețelelor de apă și canalizare sunt:

- tuburi din polietilenă înaltă densitate și PVC
- piese de legătură din polietilenă de înaltă densitate



- cămine din beton etanseizate cu mortare speciale
- refacerea cadrului natural.

Tuburile folosite pentru canalizare din PAFSIN nu prezintă pericol pentru sănătatea oamenilor și pentru mediu.

Materialele folosite la realizarea lucrărilor s-au utilizat numai materiale agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale armonizate cu legislația U.E.; aceste materiale trebuie să fie în concordanță cu prevederile H.G. nr. 766/1997 și a legii 10/1995 privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate la execuția lucrărilor.

În timpul execuției vor fi afectate de lucrări următoarele suprafețe:

a) Suprafața afectată de săpătură

Această suprafață cuprinde săpătura pentru realizarea rețelelor care vor avea lățimea de 0,6m – 0,9m.

Săpătura se va realiza pe tronsoane de 50 până la 100m.

b) Suprafața afectată de umplutura extrasă pentru realizarea săpăturii.

Depozitarea umpluturii se va face pe o singură parte a tranșeei, partea cealaltă fiind necesară pentru depozitarea și lansarea tuburilor în șanț.

c) Suprafața afectată de utilaje și echipamente necesare executării săpăturii.

Funcție de gabaritul utilajelor și echipamentelor necesare efectuării se va stabili suprafața necesară acestora.

d) Suprafața afectată de punctele de lucru

Această suprafață este ocupată de bărci, materiale pentru sprijiniri de mal, etc. care reprezintă organizarea de șantier. Tuburile necesare executării rețelelor de apă vor fi stocate în depozitele executantului și vor fi transportate în șantier în funcție de cantitățile corespunzătoare tronsonului săpat.

După realizarea lucrărilor suprafețele de teren afectate de terasamente sau depozitarea materialelor vor fi aduse la forma inițială, pământul excedentar sau deșeuri rezultate din demolări, resturi de materiale vor fi colectate de către constructor și transportate la rampa de gunoi a orașului.

Măsuri de PSI

Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor sunt obligatorii la execuția rețelelor de canalizare. Răspunderea pentru prevenirea și stingerea incendiilor revine antreprenorului, precum și șantierul care asigură execuția conductelor.

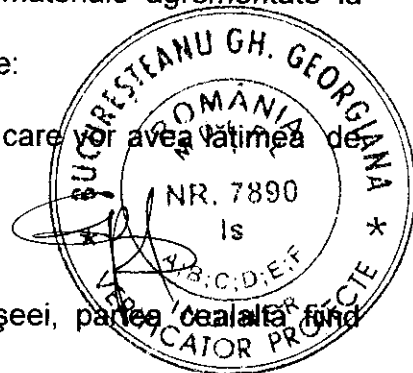
Înainte de executarea unor operații cu foc deschis (sudură, lipire cu flacăra, topire de materiale izolate,) se face instructajul personalului care realizează aceste operații, având în vedere prevederile normativului P118/1999-Normativul de prevenire și stingere a incendiilor pe durata de execuție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Se interzice fumatul sau lucrul cu foc deschis în zonele unde se execută izolații sau operații cu substanțe inflamabile. Lucrările de sudură nu se execută în zonele în care se realizează vopsitorii sau izolații.

Se interzice depozitarea la sediul local de organizare a șantierului a carburanților necesari funcționării utilajelor. Utilajele se prezintă la program alimentate cu combustibili necesari.

Pentru lucrările de execuție în spații închise (cămine), se prevăd măsurile necesare pentru prevenirea și stingerea incendiilor în funcție de natura lucrărilor și condițiilor locale.

Conducătorul formației de lucru asigură instruirea personalului și urmărește permanent respectarea măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor. Tuburile și piesele speciale din PEHD se aprovizionează pe șantier numai în momentul punerii acestora în operă.



Măsuri pentru refacerea cadrului natural

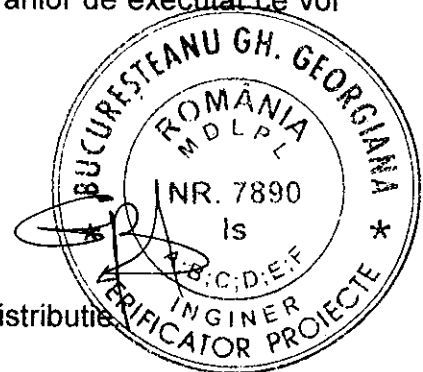
- Stratul rutier din asfalt și beton se tăie cu discul diamantat pe strictul necesar al lățimii săpăturii pentru a se putea reface așa cum a fost;
- Pământul excedentar s-a transportat la rampa de depozitare stabilită de Primăria Bacău;
- S-a prevăzut refacerea stratului rutier, întâi cel de rezistență, după care stratul de uzură;
- Se reface stratul vegetal (spatiile verzi) pe tronsoanele unde canalizarea s-a amplasat conform planșelor;
- S-a prevăzut semănarea gazonului acolo unde a fost deteriorat;
- S-au prevăzut plantări de arbuști pe zonele afectate.

Respectarea Legilor și Reglementărilor Române

Toate activitățile și procedurile pe șantier vor fi în concordanță cu Normele și Reglementările Tehnice Române în vigoare, care sunt aplicabile și lucrărilor de executat ce vor respecta legislația muncii în vigoare.

Normative, standarde, prescripții și materiale de referință

1. STAS 1343-1-2006	Determinarea cantităților de apă
2. SR 6819-1997	Alimentari cu apa aductiune.
3. SR 4163-3:1996; SR 4163-1:1995 ; SR 4163-2:1996	Alimentari cu apa. Retele exterioare de distribuție.
4. STAS 6002-88	Cămine pentru branșament de apă.
5. STAS 1343-1-2006	Alimentări cu apă, Calculul debitelor consumatorilor.
6. STAS 1478 – 90	Alimentare cu apă la construcțiile civile și industriale.
7. STAS 9342-82	Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile.
8. STAS 3051-91	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor ext. de canalizare.
9. STAS 2448-82	Canalizări – Cămine de vizitare
10. STAS 6701-82	Canalizări – Guri de scurgere cu sifon și depozit.
11. STAS 2308-81	Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pt. cămine de vizitare
12. SR 8591:1997	Amplasarea in localitati a retelelor edilitare subterane executate in sapaturi.
13. STAS 9824/5-75	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri
14. STAS 6054-77	Adâncimi de îngheț.
15. STAS 9312-87	Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții de proiectare
C 16 – 84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C 56 – 85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
Legea nr. 10 – 1995	Privind asigurarea durabilității siguranței în exploatare, functionalitatii si calitatii constructiilor (cu modificarile si completarile ulterioare)



Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții 1993 cap. 33 ale Ministerului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului.

P 118/99 Normativ de proiectare și execuție a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.

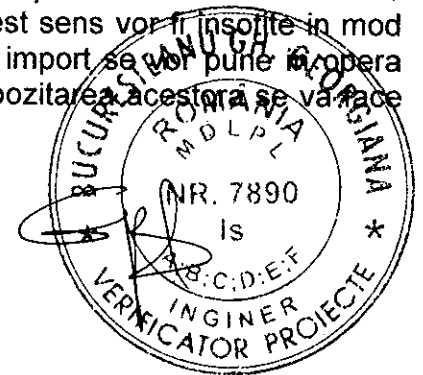
Norme departamentale de prevenirea și stingerea a incendiilor.

Pentru materialele din import – acestea vor avea agrementul tehnic pentru a fi folosite în România, elaborat de I.N.C.E.R.C. Ministerul Sănătății și M.D.L.P.L.

Tuburile din polietilenă de înaltă densitate (PEID) corespund standardelor SR-ISO 3607-1995 – Țevi din PEID – Toleranțe la diametrele exterioare și grosimile de pereți sau DIN 8074 – Conducte din PEID - Dimensiuni.

Fitinguri din polietilenă de înaltă densitate (PEID) corespund standardului DIN 16963 – Sisteme de îmbinare și fittinguri pentru conducte de polietilenă de înaltă densitate (PEID).

Materialele și produsele ce urmează a fi puse în opera vor fi de proveniență autohtonă sau de import și trebuie să corespundă standardelor în vigoare, în acest sens vor fi însoțite în mod obligatoriu de certificate de calitate iar materialele noi și cele din import se vor pune în opera numai cu agremente tehnice obținute. Livrarea, manipularea și depozitarea acestora se va face conform reglementărilor în vigoare.



Intocmit :
Ing. Costin Galan

Costin Galan

Proiect Nr. 2/2010
“Reabilitare infrastructură urbană,
zona I.L.Caragiale – Milcov
– intersecție str. Letea” din municipiul Bacău
FAZA: Proiect Tehnic

BREVIAR DE CALCUL

Calculul s-a întocmit conform SR/1343/1-06, STAS 4165/88, STAS 1478/90 și STAS 1846-83.

I. DATE GENERALE

I.1. Situația propusă

Prezenta documentație tratează în faza proiect tehnic realizarea lucrărilor de înlocuire a rețelei de alimentare cu apă OL Dn 250 de la intersecția străzii Milcov cu strada Alecu Russo până la podul de peste strada Alecu Russo în lungime de 365 ml, înlocuirea conductei de transport PREMO 600 cu conductă din tuburi de poliesteri armati cu fibra de sticlă și inserție de nisip turnate prin centrifugare, din caminul de vane CV3 amplasat pe strada Milcov conform planului de situație H1-4 și până în caminul de vane CV8 amplasat la intersecția dintre stazile Milcov cu Alexandru cel Bun și I.L. Caragiale în lungime de 1610 ml, conform planurilor de situație anexate prezentei documentații. De asemenea prezentul memoriu tratează și înlocuirea racordurilor menajere aferente blocurilor nr.20, nr.142B, nr.144C, nr.146 A, 7, 9 și 11 de pe strada Milcov, ținând cont că în exploatare s-a constatat funcționarea defectuoasă a acestora datorată în principal colmatării conductelor de canalizare, precum și tasării în timp a terenurilor de pozare a conductelor de racord, ceea ce a influențat panta de montaj a radierului acestor conducte.

Conform datelor furnizate de Compania de apă Bacău S.A. conductă de transport PREMO 600 ce trebuie înlocuită, asigură alimentarea cu apă a unui număr de aproximativ 70.000 de locuitori. Pentru conductă de alimentare cu apă OL Dn 250 existentă se consideră un număr de 3500 de locuitori.

I.2. Destinația imobilelor (conform STAS 1343-06, Tab.1)

- construcții: locuințe dotate cu instalații interioare de apă și canalizare, cu preparare locală a apei calde, în cazane cu funcționare pe gaz metan

I.3. Capacități

- a) conductă de transport Ø600 – 70.000 persoane
- b) conductă de distribuție PEHD 250 – 3500 persoane



II. NECESARUL DE APA IN SCOP (conform STAS 1343-90, tab.1)

MENAJER

Nr. Crt.	Consumator	Capacitate	Q _{sp} l/om/zi	Q _{zi med} mc/zi
1	conducta Ø600	70.000 persoane/zi	120	8.400
2	Conducta PEHD 250	3.500 persoane/zi	120	420

$$Q_{zi\ med} = \sum N_i \times q_{spi} \text{ [mc/zi]}$$

Unde:

N_i=numarul de personal corespunzator unui necesar specific de apa

q_{spi}=necesarul specific de apa pe zi (l/zi/persoana) in functie de destinatia cladirii

$$Q_{zi\ max} = K_{zi} \times Q_{zi\ med} \text{ (mc/zi)}$$

Unde:

K_{zi}=1,4=valoarea maxima a abaterii consumului zilnic (cf. SR 1343/1-06, tab.1)

$$Q_{o\ max} = 1/24 \times Q_{zi\ max} \times k_o \text{ (mc/h)}$$

Unde:

K_o=2,8=valoarea maxima a abaterii consumului orar

Necesarul de apa pentru conducta de transport Ø600

$$Q_{zi\ med} = 70.000 \text{ persoane/zi} \times 120 \text{ l/om/zi} = 8.400.000 \text{ l/zi} = 8.400 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = 1,4 \times 8.400 \text{ mc/zi} = 11.760 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{o\ max} = 1/24 \times 2,8 \times 11.760 \text{ mc/h} = 1.372 \text{ mc/h}$$

Necesarul de apa pentru conducta de distributie PEHD 250

$$Q_{zi\ med} = 3.500 \text{ persoane/zi} \times 120 \text{ l/om/zi} = 420.000 \text{ l/zi} = 420 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = 1,4 \times 420 \text{ mc/zi} = 588 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{o\ max} = 1/24 \times 2,8 \times 588 \text{ mc/h} = 68,60 \text{ mc/h}$$

III. CERINTA DE APA

$$Q_{s\ zi\ med} = K_p \times K_s \times Q_{zi\ med} \text{ (mc/zi)}$$

Unde: K_p = 1,2 = pierderi tehnice admisibile de apa

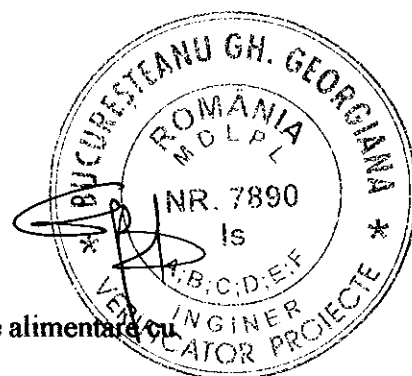
K_s = 1,002 = spor al necesarului global pentru nevoile proprii ale sistemului de alimentare cu
Apa (conform SR 1343/1-06 pct. 4.4)

$$Q_{s\ zi\ max} = K_{zi} \times Q_{s\ zi\ med} \text{ (mc/zi)}$$

Unde: K_{zi} = 1,40 = valoarea maxima a abaterii consumului zilnic (conform SR 1343/1-06, Tab.1)

$$Q_{s\ o\ max} = 1/24 \times K_o \times Q_{s\ zi\ max} \text{ (mc/h)}$$

Unde: K_o = 2,80 = valoarea maxima a abaterii consumului orar (conform SR 1343/1-06, Tab.3)



Cerinta de apa pentru conducta de transport Ø600

$$Q_{s\text{ zi med}} = 1,20 \times 1,002 \times Q_{zi\text{ med}} = 1,20 \times 1,002 \times 8.400 \text{ mc/zi} = 10.100 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{s\text{ zi max}} = 1,40 \times 10.100 \text{ mc/zi} = 14.140 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{s\text{ o max}} = 1/24 \times 2,8 \times 14.140 \text{ mc/h} = 1.649,6 \text{ mc/h} = 458,22 \text{ l/s}$$

Intrand pe diagrama debit-rezistenta la curgere sub presiune pentru tuburi HOBAS pentru un debit de 458,22 l/s , la o pierdere de presiune in conducta plina de aprox 2,5 ‰ , rezulta o conducta poliesteri armati cu fibra de sticla si insertie de nisip turnate prin centrifugare Ø 600.

Cerinta de apa pentru conducta de distributie PEHD 250

$$Q_{s\text{ zi med}} = 1,20 \times 1,002 \times Q_{zi\text{ med}} = 1,20 \times 1,002 \times 420 \text{ mc/zi} = 505 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{s\text{ zi max}} = 1,40 \times 505 \text{ mc/zi} = 707 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{s\text{ o max}} = 1/24 \times 2,8 \times 707 \text{ mc/h} = 82,48 \text{ mc/h} = 22,91 \text{ l/s}$$

Intrand pe diagrama conductelor din polietilena de inalta densitate PE80 / Pn 6 pentru un debit de 22,91 l/s , la o pierdere de presiune in conducta plina de aprox 0,8 ‰ , rezulta o conducta PEHD 250 , cu viteza de transport de 2,7 m/s .

IV. DETERMINAREA DEBITELOR DE APA UZATA MENAJERA

conform STAS 1846-83 pct. 2.11 debitele de apa uzata menajera se calculeaza cu relatia

Pentru calculul acestui debit se va lua in considerare doar debitul aferent unei singure scari de bloc.

$$Q_u = 0,8 \times Q_s$$

Unde: Q_s = debitul de apa al cerintei de apa stabilit conform SR 1343-1/95

$$Q_{u\text{ zi med}} = 0,8 \times Q_{s\text{ zi med}} \text{ (mc/zi)}$$

$$Q_{u\text{ zi max}} = 0,8 \times Q_{s\text{ zi max}} \text{ (mc/zi)}$$

$$Q_{u\text{ o max}} = 0,8 \times Q_{s\text{ o max}} \text{ (mc/h)}$$

$$Q_{zi\text{ med}} = 120 \text{ persoane/zi} \times 120 \text{ l/om/zi} = 14.400 \text{ l/zi} = 14,4 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\text{ max}} = 1,4 \times 14,4 \text{ mc/zi} = 20,16 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{o\text{ max}} = 1/24 \times 2,8 \times 20,16 \text{ mc/h} = 2,35 \text{ mc/h}$$

$$Q_{s\text{ zi med}} = 1,20 \times 1,002 \times Q_{zi\text{ med}} = 1,20 \times 1,002 \times 14,4 \text{ mc/zi} = 17,31 \text{ mc/zi}$$

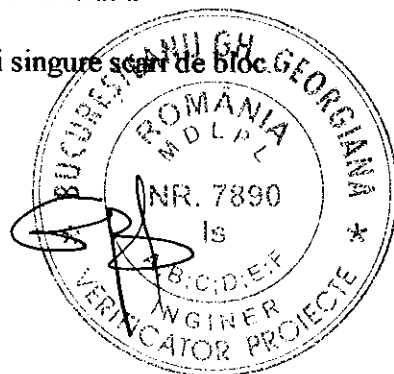
$$Q_{s\text{ zi max}} = 1,40 \times 17,31 \text{ mc/zi} = 24,23 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{s\text{ o max}} = 1/24 \times 2,8 \times 24,23 \text{ mc/h} = 2,83 \text{ mc/h} = 22,91 \text{ l/s}$$

$$Q_{u\text{ zi med}} = 0,8 \times 17,31 = 13,85 \text{ (mc/zi)}$$

$$Q_{u\text{ zi max}} = 0,8 \times 24,23 = 19,38 \text{ (mc/zi)}$$

$$Q_{u\text{ o max}} = 0,8 \times 2,83 = 2,26 \text{ (mc/h)}$$



Intocmit:

Ing. Galan Constantin

CAIET SARCINI

-reabilitare iluminat public-
parte electrica

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului: " Reabilitarea infrastructură urbană - iluminat public în zona I.L.Caragiale- Milcov-intersectia cu strada Letea, jud. Bacau".

1.2. Elaborator: S.C. GENERAL ELECTRIC S.R.L., Calea Moldovei nr.197 Bacău

1.3. Ordonatorul principal de credite: Primaria MUN.Bacau

1.4. autoritatea contractanta: Primaria MUN.Bacau

2. OBIECTIVUL CAIETULUI DE SARCINI

2.1. Introducere

Lucrarea are ca scop dezvoltarea Municipiului Bacau si transformarea acestuia intr-un nod logistic si industrial regional, cu scopul de a deveni un oras european, interconectat la marile centre urbane din Europa.

Lucrarea este determinata de necesitatea realizarii unui iluminat conform normativelor in vigoare, respectiv NP-062-02 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier si pietonal, in vederea asigurarii securitatii cetatenilor, a reducerii evenimentelor ce pot aparea pe timp de noapte.

Prin lucrarile de reabilitare a iluminatului public proiectate in zona I.L.Caragiale- Milcov-intersectia cu strada Letea se urmareste:

- reducerea actelor de vandalism pe timp de noapte.
- imbunatatirea conditiilor de viata ale cetatenilor prin disciplinarea staționărilor auto în perimetrul stradal administrat, fluidizarea și creșterea siguranței în trafic;
- promovarea calitatii si eficienta activitatilor de administrare a parcărilor publice;
- dezvoltarea durabila a serviciilor de administrare a parcărilor publice.

Pentru realizarea obiectivului lucrării se vor realiza urmatoarele categorii de lucrari:

2.2. Descrierea lucrarilor de baza

2.2.1. Lucrari proiectate pe Strada I.L.Caragiale:

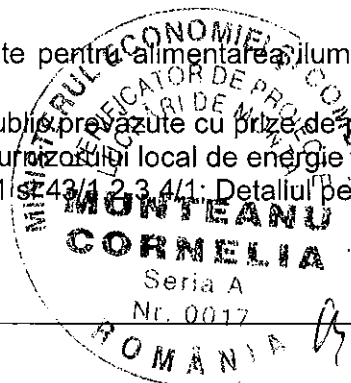
- realizarea unei rețele de iluminat public cu corpuri de iluminat economice cu LED-uri cu performante echivalente corpurilor cu vapori de sodiu 250W , montate pe 63 stâlpi metalici zincati cu înălțimea de 9 m și fundații turnate cu dimensiunile 0,8x0,8x1,5m; brațele suport vor fi metalice de 2" cu lungimea de 1,5m;

- LES 0,4kV - cablu CYEY 5x16mm² prin canalizație betonată cu tevi PVC Ø110mm in lungime de 1910m, cu cămine de vizitare la fiecare stâlp, pentru alimentarea cu energie electrica a iluminatului public;

- LES 0,4kV - cablu CYEY 5x4mm² prin canalizație betonată cu tevi PVC Ø110mm, pentru comanda iluminatului public;

- montarea pe fiecare stalp a unei prize monofazate pentru alimentarea iluminatului ornamental.

- Puncte de aprindere pentru comanda iluminatului public prevazute cu prize de pamant cu $R_{disp} \leq 4\Omega$ ce vor constitui puncte de delimitare între instalația furnizorului local de energie electrică și instalațiile beneficiarului montate pe stalpii 58/1,2,3,4/1 și 43/1,2,3,4/1; Detaliul pentru priza de pamant cu $R_{disp} \leq 4\Omega$ este prezentat in plansa E1.



- LES 0.4kV - cu cablu C2XAbY 5x25mmp pentru alimentarea punctelor de aprindere a iluminatului public proiectate, din posturile de transformare ale furnizorului local de energie electrica;
- LES 0.4kV - cu cablu C2XAbY 5x4mmp pentru comanda punctelor de aprindere a iluminatului public proiectate, din posturile de transformare ale furnizorului local de energie electrica
- Prize de pământ $R_{disp.} \leq 10\Omega$ la stâlpii de derivație și la capetele rețelei de iluminat public; Detaliul pentru priza de pamant cu $R_{disp.} \leq 10\Omega$ este prezentat in plansa E2.

Lucrarile de reabilitare a iluminatului public sunt prezentate in planurile de situatie: E0-1+E0-6.

Reabilitarea iluminatului public pe strada I.L.Caragiale afecteaza retelele electrice subterane apartinand E ON Moldova, fiind necesare lucrari de deviere si protejare a acestora.

2.2.2. Lucrari proiectate pe *Strada Milcov*:

- realizarea unei rețele de iluminat public cu corpuri de iluminat economice cu LED-uri cu performante echivalente corpurilor cu vapori de sodiu 250W, montate pe 145 stâlpi metalici zincati cu înălțimea de 9 m și fundații turnate cu dimensiunile 0,8x0,8x1,5m; brațele suport vor fi metalice de 2" cu lungimea de 1,5m;
- LES 0,4kV - cablu CYEY 5x16mm² prin canalizație betonată cu tevi PVC Ø110mm in lungime de 4290m, cu cămine de vizitare la fiecare stâlp, pentru alimentarea cu energie electrica a iluminatului public;
- LES 0,4kV - cablu CYEY 5x4mm² prin canalizație betonată cu tevi PVC Ø110mm, pentru comanda iluminatului public;
- montarea pe fiecare stalp a unei prize monofazate pentru alimentarea iluminatului ornamental.
- Punct de aprindere pentru comanda iluminatului public, prevăzut cu prize de pământ cu $R_{disp.} \leq 4\Omega$ ce va constitui punct de delimitare între instalația furnizorului local de energie electrică și instalațiile beneficiarului montat la stalpul 258/1,2,3,4/1;
- LES 0.4kV – cablu C2XAbY 5x25mmp pentru alimentarea punctelor de aprindere a iluminatului public proiectate, din posturile de transformare ale furnizorului local de energie electrica;
- LES 0.4kV - cablu C2XAbY 5x4mmp pentru comanda punctului de aprindere a iluminatului public proiectat, din postul de transformare ale furnizorului local de energie electrica;
- Prize de pământ $R_{disp.} \leq 10\Omega$ la stâlpii de derivație și la capetele rețelei de iluminat public;

Lucrarile de reabilitare a iluminatului public sunt prezentate in planurile de situatie: E0-6+E0-19.

Reabilitarea iluminatului public pe strada Milcov afecteaza retelele electrice subterane apartinand E ON Moldova, fiind necesare lucrari de deviere si protejare a acestora

2.2.3. Iluminatul parcarilor in incintele zonelor str.I.L.Caragiale-Milcov-intersectie cu str.Letea:

- Iluminatul public în parcări se va realiza cu 32 stâlpi metalici zincati de 8m în fundații turnate de 0,6x0,6x1,1m;
 - Se vor utiliza corpuri de iluminat economice cu LED-uri cu performante echivalente corpurilor cu vapori de sodiu 150W , cu brațe metalice de 0,8m.
 - Racordarea corpurilor de iluminat la rețeaua de iluminat strada se face cu LES cu cablu CYAbY 3x6mm² sau LEA cu conductoare torsadate TYIR 2x25mm.
- Toți stâlpii de iluminat din parcare vor fi prevăzuți cu prize de pământ cu $R_{disp.} \leq 10\Omega$

2.3. Obiectul caietului de sarcini

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice de execuție și montaj privind modul de realizare a lucrărilor de instalații electrice de iluminat amintite mai sus.



Totodată, prezentul caiet de sarcini precizează actele normative (standarde, normative, fișe tehnice, prescripții și instrucțiuni) ce trebuie respectate la execuția lucrărilor de instalații electrice de iluminat, care stabilesc condițiile de calitate ale materialelor și echipamentelor necesare.

3. Executia lucrarii

3.1. Montare aparataj 0.4 kV (punct de aprindere iluminat public, corpuri de iluminat)

Toate echipamentele din instalațiile de iluminat trebuie să fie montate astfel încât să corespundă, din toate punctele de vedere, condițiilor de exploatare, în toate regimurile de funcționare, instrucțiunilor de montare ale fabricii constructoare, precum și condițiilor de mediu în care este pus să funcționeze.

Fiecare aparat trebuie să fie prevăzut cu o placă indicatoare, care să cuprindă datele sale tehnice și un indicator de recunoaștere.

Montarea trebuie realizată, astfel încât să asigure păstrarea caracteristicilor de funcționare, posibilitatea transportului, manipulării, reparării, supravegherii și revizuirii fără pericol și de regulă fără perturbarea circuitelor vecine.

Se vor asigura prin montaj condițiile de înlocuire a aparatajului (sau anumitor părți de aparataj, componente ale unui subansamblu funcțional dintr-o instalație fără scoaterea din funcțiune a întregii instalații).

Operația de montare propriu-zisă a aparatelor va fi precedată de recepționarea părții de construcție de susținere a acestora.

Înainte de montajul propriu-zis al aparatelor folosind utilaje specifice, se va realiza controlul vizual și identificarea părților componente și se va verifica construcția de susținere.

Legarea la pământ se execută cu bandă de oțel zincat 40x4 mm, sudată la derivația cea mai apropiată a prizei de pământ.

În planșa E7 este prezentată schema electrică monofilară a punctelor de aprindere a iluminatului public.

3.2. Montare rețele electrice de iluminat public

3.2.1. Rețelele electrice subterane 0.4 kV de iluminat public

Cablurile CYEY, CYAbY, AC2XAbY vor avea caracteristicile conforme catalogului furnizorului.

-tensiunea nominală de funcționare = 0.4/1 kV

-frecvența = 50 Hz

Raza minimă de îndoire este $10 \times (d+D) \pm 5$ mm unde:

D-diametrul exterior al cablului;

d-diametrul conductorului.

Se vor utiliza cabluri cu izolație din materiale cu întârziere la propagarea focului.

Pentru evitarea influențelor perturbatoare asupra cablurilor de telefonie, televiziune prin cablu și internet se vor lua următoarele măsuri:

- evitarea traseelor paralele, pe lungimi mari
- utilizarea cablurilor ecranate pe traseele paralele
- asigurarea echipotentialității traseului de cablu.

În cazul pozării cablurilor cu tensiuni diferite pe același traseu, ordinea de pozare a acestora, față de carosabil, este următoarea:

- cabluri de iluminat
- Cabluri pilot și de telefonie
- cabluri de medie tensiune

Amplasarea rețelelor electrice în săpătura se execută conform STAS 859/1-91 în trasee, distanțe minime, traversări și încrucisări.

Distanțele minime ale rețelelor electrice față de clădiri și alte instalații edilitare vor fi:

- în plan orizontal:
 - 0.6m față de fundațiile clădirilor
 - 0.5m față de apă și canal
 - 0.6m față de conducte de gaz



1.5m fata de termoficare

-in plan vertical-0.5m fata de toate instalatiile.

Accesoriiile cablurilor (mansoane si capete terminale) trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

-sa nu difere din punct de vedere electric si mecanic de cablul pe care se utilizeaza

-sa asigure protectia cablurilor impotriva patrunderii apei sau a altor substante cu actiune nociva sau coroziva

-sa reziste la tensiunile de incercare prescrise pentru cabluri.

Mansoanele trebuie sa asigure:

-continuitatea perfecta a conductoarelor din cabluri

-continuitatea electrica a mantalei mecanice

-continuitatea electrica a benzilor de armare si a ecranelor metalice

-nivelul de izolatie

-protectia mecanica similara cu cea a cablului.

Capetele terminale trebuie sa fie constructii izolante etanse pentru protectia impotriva umezelii si poluarii si sa asigure racordarea cablurilor la instalatiile electrice adiacente(tablouri electrice).

Se va prevedea o rezerva de cablu suficienta pentru refacerea capatului terminal cat si pentru compensarea deformatiilor .

Mansoanele si capetele terminale se vor prevedea cu etichete de identificare.

Se va evita pozarea cablurilor in straturi suprapuse din cauza influentelor termice cat si din cauza ca interventiile ulterioare asupra cablurilor de jos se fac cu mare dificultate.

Sapatura pentru pozarea cablurilor se va realiza manual sau mecanizat in functie de conditiile locale.

Sapatura pentru realizarea traversarilor se va face in sant deschis sau, unde situatia din teren permite, prin forare. Transversal se vor monta, unde se considera necesar, podețe metalice pentru accesul persoanelor, pe perioada de executie.

Pamantul ramas in urma astuparii santului se va imprastia sau se va incarca si transporta.

La traversari de drumuri carosabile, cablurile se vor proteja in tuburi PVC sau metalice , incastrate in beton. Alegerea tuburilor si a traseelor nu trebuie sa conduca la solicitari daunatoare cablului. Racordarera tuburilor intre ele trebuie sa se realizeze fara bavuri sau asperitati care pot conduce la deteriorarea cablului.

Pozarea cablurilor

Traseele cablurilor se vor alege astfel incat sa se realizeze legaturile cele mai scurte.

Cablurile se vor poza fie pe pat de nisip, intre doua straturi de nisip de 10cm, fie in canalizatie betonata vizitabila, cu tevi PVC incastrate in beton.

Cablurile se pozeaza in santuri dimensionate corespunzator. Pe stratul superior de nisip se pun benzi avertizoare.

Adancimea de pozare a cablurilor cu tensiunea $U < 20kV$ nu este, de regula, mai mica de 0.7-0.8m.

Adancimea de pozare se poate reduce la 0.5m la pozarea in tuburi de protectie.

Amenajarea caminelor de cabluri

La amenajarea caminelor de cabluri se va avea in vedere:

-caminele se realizeaza din beton armat

-capacele caminelor trebuie sa suporte sarcini mecanice ce pot aparea intr-un regim normal de exploatare

-in podeaua caminelor trebuie prevazute tuburi pentru scurgerea apelor infiltrate intr-un strat de drenaj amenajat anterior montarii caminului

-existenta unei scari de acces

-dimensionarea corespunzatoare a interiorului caminului, in vederea inlesnirii interventiilor asupra cablurilor.

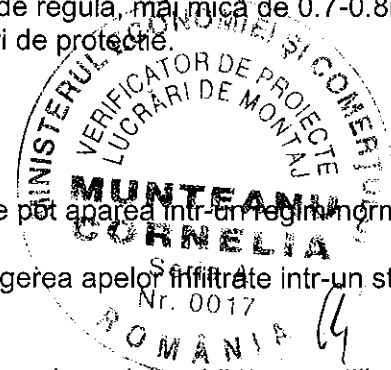
Planurile ce se vor utiliza la realizarea caminelor de vizitare sunt: E6 si E8.

Amenajarea canalizatiilor betonate cu tevi PVC

Adoptarea solutiei de pozare a cablurilor in tuburi(canalizatie) asigura:

-evitarea lucrarilor ulterioare de desfacere a trotuarelor, carosabilului

-protectie mecanica a cablului ridicata



-extinderi ulterioare facile.

Adancimea de pozare in pamant a tuburilor se alege in functie de conditiile locale.

Numarul de tuburi alese va tine cont de perspectiva de dezvoltare a retelelor in zona.

Cablurile cu functiuni diferite (ex. energie, telecomunicatii, circuite secundare etc.) se instaleaza in tuburi diferite. Se admite instalarea in acelasi tub a doua cabluri daca deservesc acelasi operator sau receptor si sunt asigurate conditiile de compatibilitate electromagnetica.

Alegerea tubulaturii din PVC prezinta urmatoarele avantaje:

- caracteristici mecanice bune
- coeficient de frecare redus
- rezistenta la coroziune
- cost redus.

Pentru mentinerea distantelor intre tuburi in vederea acoperirii optime cu beton, tevile PVC se vor aseza si rigidiza in pozitia de turnare cu ajutorul unor suportii metalici ce se vor ingloba in beton.

Planurile ce se vor utiliza la realizarea canalizatiei betonate sunt E3 si E4.

Marcarea cablurilor

Cablurile se vor marca cu etichete de identificare atat la capete, in fiecare camin de vizitare, cat si la intersectia cu alte cabluri. Etichetele se vor confectiona din aluminiu sau plastic si vor avea inscrite tensiunea, tipul si sectiunea cablului, anul de pozare.

Principalele operatii care se vor efectua dupa terminarea montajului sunt:

- verificarea corespondentei si a continuitatii fazelor;
- verificarea contactelor electrice;
- verificarea legaturilor la pamant.

3.2.2. Retelele electrice aeriene 0.4 kV de iluminat public

Stalpii utilizati in cadrul lucrarii de reabilitare a iluminatului public-zona I.L.Caragiale- Milcov-intersectia cu strada Letea vor fi de constructie metalica, protejati anticoroziv interior – exterior, prin zincare termica, cu o grosime a stratului de zinc 80-120 microni.

Stalpii vor avea sectiune octogonala si vor fi realizati din tabla, prin ambutisare. Prinderea stalpilor metalici de fundatia turnata se va realiza printr-o talpa metalica fixata de baza stalpului prin sudare si prevazuta cu gusee suplimentare de ranforsare. Talpa se va prevedea cu 4 gauri prin care se trec tijele de ancorare ale fundatiei turnate. Planurile utilizate pentru stalpi sunt: E10 pentru stalp cu h=8m, respectiv E11 pentru stalp cu h=9m. Planul utilizat pentru fundatii stalpi este prezentat in plansa E5.

Imbinarea dintre stalpi si tijele de ancorare se va realiza prin piulite si saibe corespunzatoare, elemente cu care se realizeaza si verticalizarea stalpilor, deasemeni protejate impotriva coroziunii prin zincare termica. Alegerea tijelor de ancorare se va face tinand cont de eforturile mecanice la care sunt supusi stalpii, datorita greutatii proprii, a echipamentelor si retelelor aeriene (in parcuri) montate pe acestia, cat si actiunii vantului. La finalizarea montarii stalpilor lungimea libera a tijelor va fi de minim 30mm, pentru posibile reglaje ulterioare.

Stalpii vor fi prevazuti cu o fereastră tehnologica pentru realizarea conexiunilor electrice intrare iesire LES, respectiv pentru legaturile electrice ale corpurilor de iluminat si a prizelor pentru acces fac si cu sistem de obturare glisabil pe verticala pentru a preintampina pierderea capacului ferestrei. Toti stalpii se vor inscriptiona, mentionandu-se proprietarul retelei, postul de transformare din care se alimenteaza (punctul de aprindere), numarul stalpului precum si simbolul si numarul de pericol electric.

Pentru alimentarea iluminatului ornamental ce se instaleaza cu ocazia unor evenimente diverse (sarbatori), stalpii vor fi prevazuti cu cate o priza monofazata de tip industrial, grad de protectie IP65, amplasata la o inaltime de cca 6m deasupra solului.

Bratele suport pentru fixarea corpurilor de iluminat se vor realiza din teava metalica 2", protejata anticoroziv prin zincare termica. Bratele se vor dimensiona corespunzator pentru unul sau doua corpuri de iluminat. Fixarea bratului de stalp se va face cu un sistem de prindere demontabil, care sa asigure mentinerea in pozitia fixata a corpurilor de iluminat in orice conditii meteo. Planul utilizat pentru bratele suport este prezentat in plansa E12.

Conductorul torsadat se va intinde cu un efort de tractiune maxim admisibil in nulul purtator de 750daN. Se vor folosi numai conductoare cu fazele si cu nulul marcate corespunzator. Nulul

conductorului torsadat se va lega la pamant la toti stalpii. Se va respecta FS 4/82-referitor la „Executia instalatiilor de legare la pamant”. La primul stalp din retea, cat si la stalpii de capat ai retelei se va prevedea o priza de pamant cu $R_{disp.} \leq 10\Omega$.

La stalpii pe care se vor amplasa puncte de aprindere a iluminatului public se vor prevedea prize de pamant cu $R_{disp.} \leq 4\Omega$.

3.3. Instalatiya de legare la pământ

Conform 1 RE-lp 30-2004 instalatiya de legare la pământ este realizată prin:

- prize de pamant cu rezistenta de dispersie $\leq 4\Omega$ la stalpii cu aparataj
- prize de pamant cu rezistenta de dispersie ≤ 10 ohmi la toti stalpii retelei de iluminat din parcuri
- prize de pamant cu rezistenta de dispersie ≤ 10 ohmi la stalpii de capat ai retelei de iluminat.

Pe tot traseul canalizatiei betonate pentru reseaua de iluminat public proiectata, se va monta un conductor principal de legare la pamant, din OL zincat 40x4mm, la care se vor prelua la pamant toate elementele metalice ce pot ajunge accidental sub tensiune. Acest conductor principal de legare la pamant se va prelua la prizele de pamant mentionate mai sus. Detaliul pentru conductorul principal de legare la pamant este prezentat in plansa E9).

Priza de pământ artificială cu $R_{disp.} \leq 4\Omega$ este formată din electrozi verticali din teava din otel zicat 2", legați între ei prin electrozi orizontali din banda de otel zincat 40x4mm. Priza de pământ artificială cu $R_{disp.} \leq 10\Omega$ este formată din electrozi orizontali din banda de otel zincat 40x4mm. Detaliile pentru prizele de pamant sunt prezentate in plansele E1 si E2.

Adâncimea de îngropare a electrozilor verticali este 0,8+1 m.

Adâncimea de îngropare a electrozilor orizontali va fi cuprinsă între 0,6+0,8 m.

În general se vor lega la priza de pamant următoarele:

-toate elementele de construcție ale rețelei de iluminat care pot fi puse accidental sub tensiune;

-toate părțile metalice ale echipamentelor care în mod normal nu se gasesc sub tensiune, dar pot intra în mod accidental;

Toate îmbinările îngropate și aparente (între elemente componente ale instalației de legare la pământ) se vor executa prin șuruburi sau suduri protejate contra coroziunii.

Electrozii prizei de pământ se vor îngropa într-un subsol bun conducător, fără pietre. Inainte de acoperirea cu pământ a electrozilor se verifică priza și se întocmește proces verbal de lucrări ascunse.

Sunt montate piese de separatie demontabile pentru măsurători.

După executarea completă a prizei de pământ, se vor efectua măsurători conform STAS 12604/5-90 și 1.RE-lp 30-2004 pentru:

- determinarea rezistenței de dispersie;
- determinarea valorilor tensiunilor de atingere și de pas.

În cazul în care valorile măsurate nu corespund cerințelor, se vor lua măsurători pentru îmbunătățirea acestora conform celor două acte normative mentionate mai sus.

4. MODUL DE REALIZARE A LUCRĂRII

4.1. Condiții climatice

Din punct de vedere climateric, climatul municipiului Bacău se caracterizează prin existența, în general, a iernilor reci, a verilor cu temperaturi medii de 20,9°C, cu primăveri a căror medie este mai mică decât a toamnelor.

Temperatura medie anuală în municipiul Bacău este de 9°C. Cele mai scăzute medii lunare se înregistrează în ianuarie, iar cele mai ridicate în luna iulie. Amplitudinea termică anuală este de circa 25°C.

Cantitatea de precipitații medii anuale este de 540 mm/mp.

Vânturile dominante sunt din direcția N-S.

Din punct de vedere al indicelui cronokeraunic, conform NTE 001/03/00 instalatiile electrice analizate sunt amplasate in zona C (87 ore/an)



Instalatiile analizate sunt amplasate, conform NTE 003/2004- Normativ pentru constructia liniilor electrice aeriene cu tensiuni peste 1000 V, in zona meteorologica B.

4.2 Amplasamente și trasee

Zona instalațiilor proiectate cuprinse în această investiție este zona Mioriței-9 Mai-Vântului-Vadu Bistriței, după cum este prezentat în planșa E-2.

4.3 Măsurile de protecție și siguranță

4.3.1 Protecția împotriva electrocutării în instalațiile de iluminat public, se realizează prin legare la nul, conform STAS 6613-83 "Instalații de legare la nul de protecție". Conductorul de nul al rețelei de alimentare se va lega la pământ la capetele liniei, la toate punctele de alimentare și cutiile de legătură.

Instalația de legare la pământ, care deservește rețeaua de legare la nul, trebuie astfel realizată încât rezistența de dispersie față de pământ, măsurată în orice punct al rețelei de nul, să fie mai mică de 4Ω .

Carcasele metalice ale corpurilor de iluminat se leagă la instalația de protecție prin legare la nul.

4.3.2. Măsurile împotriva tensiunilor de atingere și de pas

Înainte de punerea în funcțiune a instalațiilor, prizele de legare la pământ vor fi verificate și încercate și vor fi emise buletine de încercare.

Protecția împotriva tensiunilor de atingere și de pas se realizează la joasă tensiune prin legare la nul a elementelor bune conducătoare de electricitate, care în mod normal nu sunt, dar care accidental, pot ajunge sub tensiune. Nulul rețelei va fi legat la instalația de legare la pământ la toți stalpii.

5 Condiții restrictive privind NPM, PSI și protecția mediului înconjurător

5.1. Măsurile de securitatea muncii

La proiectarea lucrărilor s-au avut în vedere următoarele acte normative:

- **LEGEA 319/2006** – privind a securitatii si sanataii in munca;
- **H.G. 1425/2006** - de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca;
- **H.G. 1051/2006** – privind cerintele minime de securitate si sanatare pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special afectiuni dorsolombare;
- **H.G. 1048/2006** – privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca;
- **H.G. 971/2006** – privind cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatare la locul de munca;
- **H.G. 300/2006** – privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru santiere temporare sau mobile;
- **H.G. 1146/2006** – privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;
- **H.G. 1091/2006** – privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru lucratori la locul de munca;
- **H.G. 1876/2005** – privind cerinte minime de securitate si sanatare referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii;
- **H.G. 493/2006** – privind cerinte minime de securitate si sanatare referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot;
- **ORDIN nr. 753/2006** – privind protectia tinerilor in munca.

5.2. Măsurile P.S.I

Proiectarea instalațiilor s-a făcut în conformitate cu prevederile:

- PE 009/1993 "Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice"
- PE 101 A/1995 – reeditat – "Normativ pentru construcția instalațiilor electrice"
- Ordinul nr.163/28.02.2007 al ministrului administratiei si internelort pentru aprobarea Normelor generale de aparare impotriva incendiilor'



- Legea nr.307/2006 Legea privind apararea împotriva incendiilor

Pentru evitarea incendiilor se vor asigura distanțele minime de apropiere între instalațiile proiectate și construcțiile din apropiere.

Principalele măsuri luate sunt:

- Asigurarea selectivității protecțiilor
- Respectarea distanțelor minime de apropiere, în plan orizontal și vertical, între instalațiile proiectate și instalațiile și construcțiile existente și proiectate

5.3. Norme utilizate pentru protecția mediului

Lucrarea respecta prevederile O.U. 195/2005 privind protecția mediului înconjurător, și ale Ordinului 860/2002 pentru aprobarea "Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului".

În timpul executării lucrărilor de construcții, în funcționarea instalațiilor și după ieșirea acestora din funcțiune, în condiții de protecție a mediului înconjurător, executantul lucrării și beneficiarul instalațiilor proiectate, au obligația de a cunoaște și aplica legislația și reglementările specifice cu referire la:

- O.U.G. 57/ 2007 - privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice;
- ORDIN nr. 1798/2007 - Procedura de emitere a autorizației de mediu
- O.U. nr. 195/ 2005 – privind protecția mediului aprobată cu modificări prin Legea nr.256/2006;
- O.U.G. 78/2002 – privind regimul deșeurilor
- Legea 426/2001 – pentru aprobarea O.U.G. 78/2000
- O.U.G. 16/2001 – privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile
- Legea 465/2001 – pentru aprobarea O.U.G. 16/2001
- H.G. 349/2005 – privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje
- H.G. 162/2002 – privind depozitarea deșeurilor
- O.U.G. 243/2000 – privind protecția atmosferei
- Legea 655/2001 – privind aprobarea O.U.G. 243/2000
- O.G. 125/1996 – pentru aprobarea procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului
- O.G. 1957/1996 și O.G. 537/1997 – privind protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor
- H.G. 168/1997 – privind echipamentele, materialele sau produsele puse în operă la executarea lucrărilor de construcție

Ca urmare a aplicării legislației și reglementărilor de mediu, constructorul va lua toate măsurile necesare de protecție a factorilor de mediu.

Protecția calității apelor

La execuția lucrărilor, constructorul va respecta condițiile din acordul de gospodărire a apelor (daca este cazul), fără a afecta calitatea apelor de suprafață/subterane prin depozitări necontrolate ale materialelor, echipamentelor proprii sau deșeurilor rezultate din activitatea desfășurată (valabil la traversarea sau paralelismul lucrărilor față de un curs de apă).

Lucrările proiectate nu necesită execuția de rețele de alimentare cu apă, canalizare, epurare sau evacuări de ape uzate. De asemenea nu sunt afectate stabilitatea și funcționalitatea lucrărilor hidrotehnice, precum și scurgerea normală a apelor de suprafață.

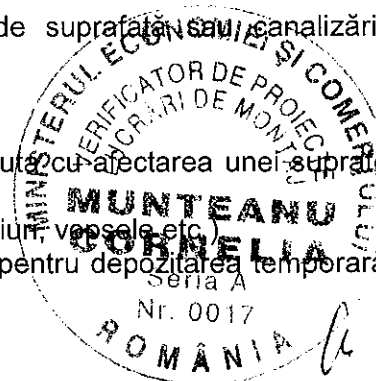
Se interzice deversarea de către constructor, în apele de suprafață sau canalizări a substanțelor periculoase (combustibili, uleiuri, vopsele etc.)

Protecția solului și subsolului

Lucrările de construcție și organizare de șantier se vor executa cu afectarea unei suprafețe minime de teren.

Se interzice deversarea pe sol a periculoase (combustibili, uleiuri, vopsele etc.)

Constructorul va deține și utiliza rezervoare/recipienți etanși pentru depozitarea temporară a materialelor și substanțelor periculoase.



Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase

Nu este cazul.

Gospodărirea deșeurilor

Tipurile de deșeu rezultate din execuția lucrărilor de construcții sunt menționate în tabelul următor:

Denumire deșeu	Cod deșeu	Eliminarea/Valorificarea deșeurilor
Vopsele și lacuri întărite	03.01.99	Eliminare la groapa de gunoi municipală
Ambalaje de hârtie și carton	15.01.01	Valorificare prin unități de tip REMAT
Ambalaje de materiale plastice	15.01.02	Valorificare prin unități de tip REMAT
Beton rezultat din demolări	17.01.01	Eliminare la groapa de gunoi municipală
Materiale plastice	17.02.03	Valorificare prin unități de tip REMAT
Cupru, bronz, alamă	17.04.01	Valorificare prin unități de tip REMAT
Aluminiu	17.04.02	Valorificare prin unități de tip REMAT
Fier, fontă, oțel	17.04.05	Valorificare prin unități de tip REMAT
Cabluri, altele decât cele de la 17.04.10	17.04.11	Valorificare prin unități de tip REMAT
Deșeuri textile	20.01.11	Eliminare la groapa de gunoi municipală
Pământ și pietre	17.05.04	Eliminare la groapa de gunoi municipală

Materialele valorificabile/refolosibile specificate în tabelul de mai sus se vor preda beneficiarului lucrării conform procedurii de predare-primire a acestora.

Constructorul asigură:

- Colectarea selectivă a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor de construcții
- Depozitarea temporară corespunzătoare a fiecărui tip de deșeu rezultat (depozitare în recipiente etanși, cutii metalice/PVC, butoaie metalice/PVC etc.)
- Efecuarea transportului deșeurilor în condiții de siguranță la agenții economici specializați în valorificarea deșeurilor.

Este interzisă arderea / neutralizarea și abandonarea deșeurilor în instalații, respectiv locuri neautorizate acestui scop.

Protecția calității aerului

Utilajele și mijloacele de transport folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă din punct de vedere tehnic, pentru a evita poluarea mediului cu noxe rezultate din combustie.

Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Mașinile și utilajele folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice de nivel acustic.

Situațiile speciale, incidentele tehnice și accidentele de mediu care pot determina impact semnificativ asupra mediului înconjurător, periclitând calitatea acestuia, vor fi comunicate, în timp util, la beneficiar.

Din acordurile și avizele obținute nu rezultă în mod special aprobări derogatorii de la actele normative cu referire la NPM, PSI și protecția mediului înconjurător.

Deșeurile metalice provenite în urma demontării instalațiilor și echipamentelor existente sunt:

-stalpii metalici ai rețelei de iluminat public care se înlocuiesc;

-armaturile și cablurile specifice LEA a circuitelor de iluminat public demontate;

S.C. E.ON Moldova – Sucursala Bacău, ca deținător de deșeuri industriale reciclabile are obligația, conform OU – 16/2001, să asigure strângerea, sortarea și depozitarea temporară a acestor deșeuri și reintroducerea lor în circuitul productiv prin:

-reutilizare;

-predare către agenți economici specializați pentru valorificare.

Deșeurile inerte nerecuperabile (beton, ceramică etc.) se vor transporta la depozitul de deșeuri inerte al orașului Bacău, conform Protocolului încheiat cu Primăria Municipality Bacău. Fondurile



necesare pentru transportul echipamentelor și materialelor recuperabile sunt prevăzute în documentația economică.

6. CONDIȚII TEHNICE

6.1. Condiții de calitate a execuției și montajului

Realizarea lucrărilor și verificarea calității execuției se vor face în conformitate cu prescripțiile și fișele tehnologice în vigoare:

- SR EN 13201-2 :2004 Iluminat public, partea 2. Cerințe de performanță.
- SR EN 40-2 : 2006 Stâlpi pentru iluminatul public. Partea 2: Cerințe generale și dimensiuni
- SR EN 40-5 : 2006 Stâlpi pentru iluminatul public. Partea 5: Cerințe pentru stâlpi de oțel
- 3RE-I71-88 - Instrucțiune privind montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție ;
- 3.2. EI 71-1988 – Instrucțiuni pentru montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție la supratensiuni atmosferice ;
- FC 4/1982 - Încercări, verificări și măsurători la cabluri;
- FC 4-82 - Încercări, verificări și măsurători la cabluri;
- C 56/1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții ;
- C 56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- 1 RE-Ip-30/2004-Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ.
- Legea nr. 608/2001 – privind evaluarea conformității produselor.

6.2. Probe și verificări

Se vor executa probele, încercările și verificările prevăzute în:

- PE 116/1994 - Normativ pentru încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- PE 003/1979 - Nomenclatorul de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice;
- Caietele de sarcini ale furnizorului de echipamente și materiale.

Materialele vor fi verificate conform criteriilor precizate în prescripțiile tehnice și standarde.

Echipamentele vor fi testate și verificate în concordanță cu normele CEI specifice. Echipamentele vor fi certificate din punct de vedere al securității muncii și vor avea aplicat în mod distinct și vizibil marcajul de securitate C.S.

Se va verifica calitatea și integritatea materialelor și echipamentelor, aspectul exterior, identificarea dimensiunilor conform cartii tehnice.

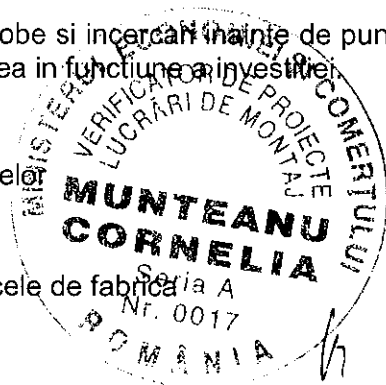
În conformitate cu normele tehnice în vigoare se fac probe și încercări înainte de punerea în funcțiune, pe baza programului general de probe pentru punerea în funcțiune a investiției.

Echipamente

- se verifica corespondența corectă a fazelor;
- se verifica corectă legare la pământ a echipamentelor
- măsurarea rezistenței de izolație
- măsurarea rezistenței cailor de curent
- întocmire buletine de verificare și compararea cu cele de fabrică

Cabluri de energie

- identificarea fazelor
- încercarea izolației cu tensiune redresată marită



- intocmire buletine de verificare
- masurarea rezistentei ohmice a cailor de curent
- masurarea rezistentei de izolatie.

6.3. Conditii de receptie

Receptia lucrarilor executate trebuie realizata numai dupa ce s-a constatat respectarea prevederilor normelor de securitate a muncii si de prevenire si stingerea incendiilor PE 009/93. Constatatarea va fi consemnata distinct in procesul verbal de receptie, sub semnatura beneficiarului.

La receptie executantii vor trebui sa probeze prin documente tehnice legale, calitatea corespunzatoare a bazei materiale introduse in lucrari si executia corecta a tuturor lucrarilor ascunse, precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inainte, in timpul si la terminarea lucrarilor.

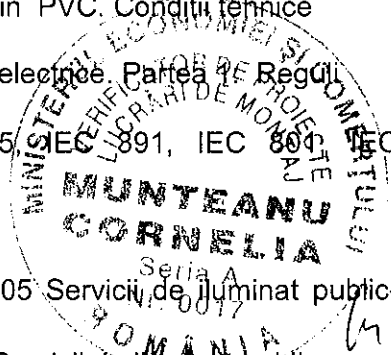
Daca instalatiile au fost admise la receptie si lucrarile de constructii-montaj sunt terminate, se va incheia un proces-verbal de receptie cu constructorul, precizandu-se obligatiile si raspunderile fiecaruia.

6.4. Standarde, instructiuni de referinta si normative

Prescriptii tehnice de referinta privind conditii de calitate a executiei si montajului.

La executarea instalatiilor proiectate se vor respecta urmatoarele acte normative:

- SR EN 61230-1997 Lucrari sub tensiune. Dispozitive mobile de legare la pamant sau de legare la pamant si in scurtcircuit.
- STAS 4102/1985 Piese pentru instalatii de legare la pamant de protectie
- STAS 3083/1987 Sarma rotunda de aluminiu pentru electrotehnica
- STAS 9436-2/1980 Cabluri si conducte electrice. Cabluri de energie de joasa si medie tensiune. Clasificare si simbolizare.
- SR CEI 502:1994 Cabluri de energie electrica cu izolatie si manta din PVC. Conditii tehnice generale
- SR EN 50086-1:2001 Sisteme de tuburi de protectie pentru instalatii electrice. Partea 1: Reguli generale
- Reglementarile Comisiei Electrotehnice Internationale IEC 255, IEC 891, IEC 800, IEC 655, IEC 68.
- STAS 8275-87-Protectia impotriva electrocutarilor. Terminologie.
- STAS 2612-87-Protectia impotriva electrocutarilor - Limite admise
- STAS 6119-85 se gaseste HG 1561/2004 modif. prin HG 353/2005 Servicii de iluminat public-Instalatii electrice pana la 1000 V - Prescripts
- STAS 6616-83 se gaseste HG 1561/2004 modif. prin HG 353/2005 Servicii de iluminat public Instalatii energetice pana la 1000 V. Instalatii de legare la nul de protectie. Prescriptii.
- STAS 4102-85-Piese pentru instalatii de protectie prin legare la pamant sau la nul.
- STAS 5325-7-Grade normale de protectie ale utilajelor electrice. Clasificare si Simbolizare
- SR EN 61140:2002-Protectie împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- STAS 6865-89-Conductoare de cupru sau aluminiu cu izolatie de policlorura de vinil
- SR EN 60811-1-2:1996 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor cu fibre optice. Metode de încercări comune. Partea 1: Metode cu aplicare generală. Secțiunea 2: Metode de îmbătrânire termică
- SR 11388:2000-Metode de încercări comune pentru cabluri și conductoare electrice
- SR 11388:2000 -Cabluri și conducte. Metode de încercare. Încercări electrice
- SR 11388:2000 Cabluri și conducte. Metode de încercare. Încercări mecanice
- SR EN 60811-1-3:1996 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor cu fibre optice. Metode de încercări comune. Partea 1-3: Metode cu aplicare generală. Metode de determinare a densității. Încercări de absorbție de apă. Încercare de contracție
- SR EN 60332-2-1:2005 Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea



2-1: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat de secțiune mică. Aparatură de încercare

- SR EN 60811-1-4:1995 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor cu fibre optice. Metode de încercări comune. Partea 1-4: Metode cu aplicare generală. Încercări la temperatura joasă

- SR 11388:2000 Metode de încercări comune pentru cabluri și conductoare electrice

- SR EN 60811-2-1+A1+A2:1995 Cabluri și conducte. Metode de încercare. Încercări specifice învelișurilor din amestecuri de elastomeri

- SR 11388:2000 Cabluri și conducte. Metode de încercare. Încercări specifice învelișurilor pe bază de PVC

- SR EN 60811-4-1:2005 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și optice. Metode de încercări comune. Partea 4-1: Metode specifice pentru amestecuri de polietilenă și polipropilenă. Rezistența la fisurare din cauza solicitărilor mediului înconjurător. Măsurarea indicelui de fluiditate la cald. Măsurarea conținutului de negru de fum și/sau de umpluturi minerale din polietilena prin metoda arderii directe. Măsurarea conținutului de negru de fum prin analiza termogravimetrică. Evaluarea dispersiei de negru de fum din polietilena cu ajutorul unui microscop

- SR 11388:2000 Metode de încercări comune pentru cabluri și conductoare electrice

- SR CEI 60229:1999 Încercări pe mantalele exterioare ale cablurilor, care au o funcție specială de protecție și sunt aplicate prin extrudare

STAS 8779-86 -Cablul de semnalizare cu izolație și manta din PVC

SR CEI 227-3:1997- Conducte flexibile de cupru cu izolație de PVC pentru instalații electrice

-SR EN 60445:2007- Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Identificarea bornelor echipamentelor și a capetelor conductoarelor

-STAS CEI 60947-1-92-Aparate de conectare până la 1000 V c.a.-1200 V c.c. și până la 3150 A c.a. și c.c. condiții generale.

-Reglementările Comisiei Electrotehnice Internaționale CEI 298/90 -CEI 56/87 partile I și II - intreruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții tehnice de calitate și metode de verificare.

- SR CEI 60038+A1:1997-Retele electrice Tensiuni nominale și abateri admisibile

- SR 11100 -1:1993-Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României

-PE 003-79- Nomenclatorul de verificări, încercări și probe privind montajul și punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice.

- PE009-93 Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice

- PE107-95-Normativ pentru proiectarea și executia rețelelor și cablurilor electrice.

- 1.E-Ip64-91Indrumar de proiectare a statiilor de conexiuni și transformare. Condiții generale de alegere și verificare a aparatelor electrice.

- PE116/94-Normativ de încercări și măsuratori la echipamente și instalații electrice.

- PE118/92-Regulament general de manevre în instalațiile electrice

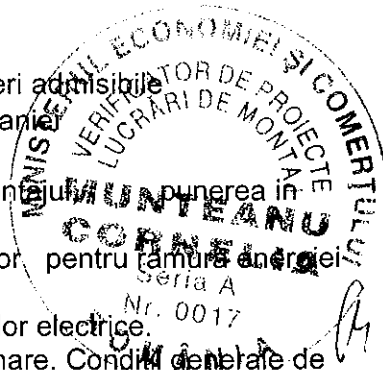
- PE501-85Normativ privind proiectarea protecțiilor prin rele și automatizarilor instalațiilor electrice ale centralelor și stațiilor.

-FC 4-82 -Încercări, verificări și măsuratori la cabluri

-3.RE-I 23-88 -Instrucțiuni de exploatare și întreținere a instalațiilor de legare la pământ

-Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.iul.2006 publicată în M.O. nr. 646/26.07.2006 care intră în vigoare de la 1 oct.2006 și care abrogă Legea protecției muncii nr. 90/1996 și Normele metodologice de aplicare, republicate în M.O. nr. 47/29.01.2000.

-HGR nr. 1022/10.09.2002 - privind regimul produselor instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului



-HGR nr. 567/5.06.2002 - privind asigurarea securitatii utilizatorilor de echipamente electrice de joasa tensiune

-Legea 608/31.oct.2001 - privind evaluarea conformitatii produselor si a regulilor de aplicare si utilizare a marcajului national de conformitate „CS”.

Toate materialele si utilajele prevazute in documentatie vor fi aprovizionate numai de la furnizorii care au un sistem de asigurare a calitatii conform standardelor din grupa ISO9000.

Executantul va utiliza numai materiale procurate de la furnizorii atestati de ANRE si detin certificatul de atestare. Acestea trebuie sa fie insotite de certificatele de calitate si cartea tehnica, documente ce vor fi predate la PIF.

Toate materialele si utilajele trebuie sa respecte Legea 608/2001 privind conformitatea produselor si H.G. 168/5.05.1997 privind declaratia de conformitate cu legislatia in vigoare, HG 567/05.06.2002 privind asigurarea securitatii utilizatorilor de echipamente electrice de joasa tensiune si Legea securitatii si sanatatii in munca 319/12.2006.

6.5. Inspectii și verificări pe șantier și la P.I.F.

Se execută de către o comisie formată din beneficiar, proiectant și constructor, în conformitate cu « Planul de control al calității, verificări și încercări (PCCVI) », anexat la lucrare.

Toate testele, probele și măsurătorile pentru utilajele, echipamentele, materialele și prizele de pământ folosite pentru realizarea lucrărilor, vor fi efectuate de executant, cu utilaje și aparatură specifice, conform PE 116/94.

La efectuarea probelor de P.I.F se vor respecta următoarele normative :

- PE 116/1994 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice ;
- PE 003/1979 – Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice, precum și cele impuse de furnizorii de echipamente.
- C 56/1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții ;
- C 56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;

Din PE 116/1994 se respectă următoarele capitole : cap.20 – Instalații de legare la pământ.

La recepția și punerea în funcțiune a cablurilor, se verifică :

- continuitatea și identificarea fazelor;
- rezistența de izolație;
- respectarea profilelor și traseelor stabilite în proiect.

La recepția și darea în exploatare a instalațiilor de legare la pământ se verifică :

- valorile tensiunii de atingere și de pas ;
- existenței unei legături eficiente între prizele de pământ și elementele legate la pământ, conform STAS 12604/4- 89.



6.6. Calitatea materialelor și echipamentelor

- Toate echipamentele și materialele prevăzute în documentație vor fi aprovizionate și montate numai dacă furnizorii sunt agreați;
- Echipamentele și materialele trebuie să fie executate cu aplicarea procedurilor sistemului de management al calității și mediului, în conformitate cu standardele internaționale ISO-9001 și ISO-14001 implementate la furnizor și să fie însoțite obligatoriu de declarația de conformitate a calității și din punct de vedere al securității muncii (inscripționate cu sigla C.S.).

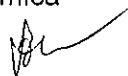
• Materialele procurate pentru realizarea lucrării trebuie să satisfacă toate condițiile tehnice prevăzute în standardele și normativele tehnice de ramură.

Toate materialele vor fi verificate din punct de vedere calitativ și al dimensiunilor conform criteriilor prevăzute în standardele de produs.

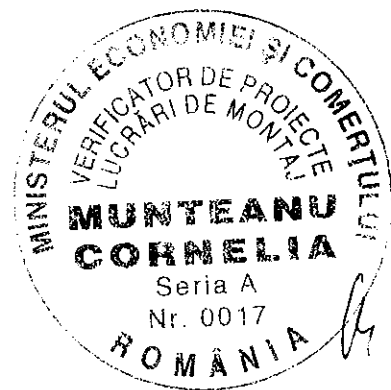
7. SPECIFICATII TEHNICE PENTRU MATERIALE

Pentru materialele principale necesare realizării lucrării, sunt prezentate specificațiile tehnice anexate

Întocmit,
ing. Voicu Romică



Verificat,
ing. Rusu Valerica



LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

1. OBIECT : STRADA MILCOV

- stradă
- trotuare
- stații bus
- semnalizare rutieră + siguranța circulației
- refacere racorduri canalizare
- rețea alimentare cu apă
- reabilitare iluminat public – parte de construcții
- reabilitare iluminat public- rețea iluminat
- reabilitare iluminat public - demontări

2. OBIECT : STRADA I.L. CARAGIALE

- stradă
- trotuare
- semnalizare rutieră + siguranța circulației
- reabilitare iluminat public – parte de construcție
- reabilitare iluminat public- rețea iluminat
- reabilitare iluminat public – demontări

3. OBIECT : PARCĂRI

- parcări
- rețele de canalizare pluvială
- reabilitare iluminat public – fundații stâlpi
- reabilitare iluminat public- rețea iluminat
- reabilitare iluminat public - demontări
- deviere rețele electrice
- deviere rețele electrice – refacere branșament

4. OBIECT : PASAJ STRĂZI MILCOV – ALECU RUSSO

- cale, trotuar, parapeti pietonali, rost de dilatație, guri scurgere
- sferturi de con, casiuri, scări de acces
- rampe acces – parapeti direcționali
- suprastructură pod
- infrastructură pod

5. ORGANIZARE DE ȘANTIER

GENERAL ELECTRIC

BACAU, CALEA MOLDOVEI 197 cod 600352 NRC J04/2127/1994

PR. NR 2/2010

REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA ZONA I.L. CARAGIALE-MILCOV-intersectia str.LETEA DIN MUNICIPIUL BACAU

FAZA **D.A.L.I**

DEVIZ GENERAL

PRIVIND CHELTUIELILE NECESARE REALIZarii OBIECTIVULUI

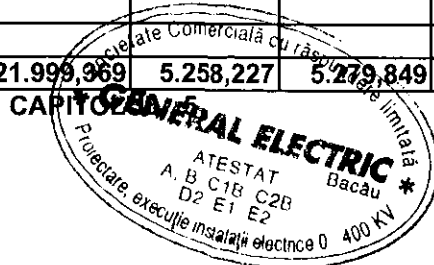
REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA

zona I.L. CARAGIALE-MILCOV-inters. strLETEA

in mii lei/mii euro la cursul BNR lei/euro

4,1838 lei/euro din data de 25 mai 2010

Nr. crt.	DENUMIREA CAPITOLELOR SI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	VALOARE (fara TVA)		TVA	VALOARE (inclusiv TVA)	
				24%		
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
CAPITOLUL 1						
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1.	Obtinerea terenului					
1.2.	Amenajarea terenului					
1.3.	Amenajari pentru protectia mediului mediului si aducerea la starea initiala					
	TOTAL CAPITOLUL	1				
CAPITOLUL 2						
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului						
2.1.	Cheltuieli ptr utilitati					
	TOTAL CAPITOLUL	2				
CAPITOLUL 3						
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1.	Studii teren TOPO;GEO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.2.	Taxe pentru obtinerea de avize,acorduri autorizatie	8,000	1,912	0,000	8,000	1,912
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.3.	Proiectare si inginerie	201,129	48,073	48,271	249,400	59,611
	studii circulatie	26,000	6,214	6,240	32,240	7,706
3.4.	Organizarea procedurilor de achizitie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.5.	Consultanta	330,000	78,876	79,200	409,200	97,806
3.6.	Asistenta tehnica si dirigintie	252,620	60,381	60,629	313,249	74,872
3.6.1	Asistenta din partea proiectantului	60,001	14,341	14,400	74,401	17,783
	TOTAL CAPITOLUL	3	877,750	209,797	208,740	1.086,490
CAPITOLUL 4						
Cheltuieli pentru investitia de baza						
4.1.	OB NR 1 STRADA MILCOV	13.462,876	3.217,858	3.231,090	16.693,966	3.990,144
	OB NR 2 STRADA I.L. CARAGIALE	5.243,015	1.253,171	1.258,324	6.501,339	1.553,931
	OB NR 3 Pasaj str MILCOV-ALECU RUSSO	414,537	99,081	99,489	514,026	122,861
	OB NR 4 PARCARI	2.878,941	688,116	690,946	3.569,887	853,264
4.2.	Montaj utilaj tehnologic					
4.3.	utilaje,echipamente tehnologice si functionale cu montaj					
4.4.	Utilaje fara montaj si echipamente de transport					
4.5.	Dotari					
4.7.	Active necorporale					
	TOTAL CAPITOLUL	4	21.999,369	5.258,227	5.279,849	27.279,218
						6.520,201



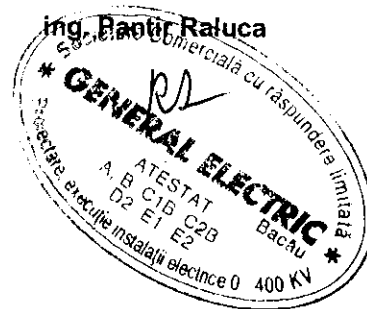
Alte cheltuieli						
5.1.	Organizare de santier	218,758	52,287	52,502	271,260	64,836
	5.1.1 lucrari de constructie					
	5.1.2 cheltuieli conexe org. Santier					
5.2.	Comisioane,taxe,cote legale,costuri de finantare					
	5.2.2 comision taxe 0,1% IJC	27,550	6,585	0,000	27,550	6,585
	5.2.2 comision taxe 0,7% IJC	192,853	46,095	0,000	192,853	46,095
5.3.	Cheltuieli diverse si neprevazute	915,085	218,721	219,620	1.134,705	271,214
	TOTAL CAPITOLUL 5	1.354,247	323,688	272,122	1.626,369	388,730
CAPITOLUL 6						
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar						
6.1.	Pregatirea personalului de exploatare					
6.2.	probe tehnologice si teste					
	TOTAL CAPITOLUL 6					
	TOTAL GENERAL	24.231,366	5.791,712	5.760,711	29.992,076	7.168,621
	din care C+ M	22.218,127	5.310,514	5.332,350	27.550,477	6.585,037

intocmit.
sing. M. SERBAN



SEF PROIECT

ing. Raoul Raluca



DEVIZ PE OBIECT

NR 1

Intocmit conform

anexa nr 6 la H.G nr 28

din 09.01

2009

PR NR 2/2010

Devizul obiectului :

STRADA MILCOV

BENEFICIAR

MUNICIPIUL BACAU judetul BACAU

FAZA P.Th.

in mii lei/euro la cursul BNR din data de 25 mai 2010 1 euro = 4,1838 lei

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea fara TVA		TVA	Valoarea inclusiv TVA	
		mii Ron	mii EURO	24%	mii Ron	mii EURO
1	2	3	4	5	6	7
I.	Lucrari de constructii					
1	STRADA MILCOV	5.253,516	1.255,680	1.260,844	6.514,360	1.557,044
2	STATII BUS 7 BUC	85,132	20,348	20,432	105,564	25,232
3	TROTUARE + SPATII PIETONALE	1.122,690	268,342	269,446	1.392,136	332,744
4	SEMNALIZARE RUTIERE SIGUR. CIRCULATIE	84,491	20,195	20,278	104,769	25,042
5	RETEA ALIMENTARE APA	1.814,704	433,745	435,529	2.250,233	537,844
6	REFACERE RACORDURI CANALIZARE	159,247	38,063	38,219	197,466	47,198
7	REABILITARE ILUMINAT PUBLIC	4.943,096	1.181,485	1.186,343	6.129,439	1.465,041
	TOTAL I	13.462,876	3.217,858	3.231,090	16.693,966	3.990,144
II.	MONTAJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III.	PROCURARE					
	Utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Utilaje si echipamente de transport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DOTARI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)	13.462,876	3.217,858	3.231,090	16.693,966	3.990,144

INTOCMIT:
sing: M.Serban




DEVIZ PE OBIECT

NR 2

Intocmit conform

anexa nr 6 la H.G nr 28

din 09.01

2009

PR NR 2/2010

Devizul obiectului :

STRADA I.L. CARAGIALE

BENEFICIAR

MUNICIPIUL BACAU judetul BACAU

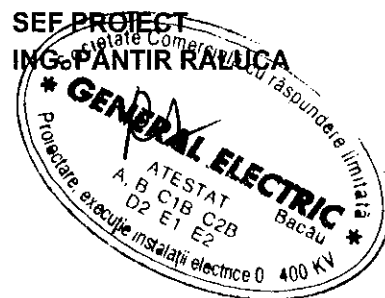
FAZA P.Th.

in mii lei/euro la cursul BNR din data de 25 mai 2010 1 euro = 4,1838 lei

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea fara TVA		TVA	Valoarea inclusiv TVA	
		mii Ron	mii EURO	24%	mii Ron	mii EURO
1	2	3	4	5	6	7
I.	Lucrari de constructii					
1	STRADA I.L. CARAGIALE	2.121,588	507,096	509,181	2.630,769	628,799
2	TROTUARE + SPATII PIETONALE	528,886	126,413	126,933	655,819	156,752
3	SEMNALIZARE RUTIERA, SIGUR. CIRCULATIE	24,278	5,803	5,827	30,105	7,196
4	REABILITARE ILUMINAT PUBLIC	2.568,263	613,859	616,383	3.184,646	761,185
	TOTAL I	5.243,015	1.253,171	1.258,324	6.501,339	1.553,931
II.	MONTAJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III.	PROCURARE					
	Utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Utilaje si echipamente de transport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DOTARI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)	5.243,015	1.253,171	1.258,324	6.501,339	1.553,931

INTOCMIT:

sing: M.Serban

DEVIZ PE OBIECT

NR 3

Intocmit conform

anexa nr 6 la H.G nr 28

din 09.01 2009

PR NR 2/2010

Devizul obiectului :

PARCARI

BENEFICIAR

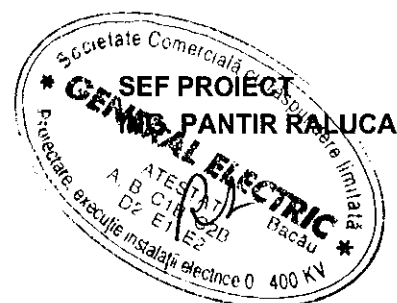
MUNICIPIUL BACAU judetul BACAU

FAZA P.Th.

in mii lei/euro la cursul BNR din data de 25 mai 2010 1 euro = 4,1838 lei

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea fara TVA		TVA	Valoarea inclusiv TVA	
				24%		
		mii Ron	mii EURO	mii Ron	mii Ron	mii EURO
1	2	3	4	5	6	7
I.	Lucrari de constructii					
1	PARCARI	1.123,765	268,599	269,704	1.393,469	333,063
2	CANALIZARE PLUVIALE	159,703	38,172	38,329	198,032	47,333
3	ILUMINAT PUBLIC PARCARI	675,380	161,427	162,091	837,471	200,170
4	DEVIERI ELECTRICE	920,093	219,918	220,822	1.140,915	272,698
	TOTAL I	2.878,941	688,116	690,946	3.569,887	853,264
II.	MONTAJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III.	PROCURARE					
	Utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Utilaje si echipamente de transport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DOTARI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)	2.878,941	688,116	690,946	3.569,887	853,264

INTOCMIT:
sing: M.Serban

DEVIZ PE OBIECT

NR 4

Intocmit conform

anexa nr 6 la H.G nr 28

din 09.01 2009

PR NR 2/2010

Devizul obiectului :

PASAJ STR. MILCOV-ALECU RUSSO

BENEFICIAR

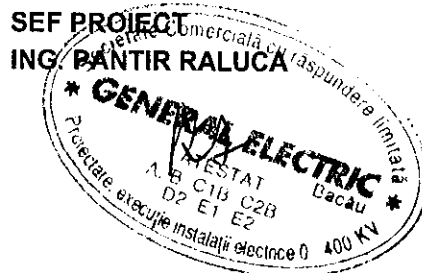
MUNICIPIUL BACAU Judetul BACAU

FAZA P.Th.

in mii lei/euro la cursul BNR din data de 25 mai 2010 1 euro = 4,1838 lei

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea fara TVA		TVA	Valoarea inclusiv TVA	
				24%		
		mii Ron	mii EURO	mii Ron	mii Ron	mii EURO
1	2	3	4	5	6	7
I.	Lucrari de constructii					
1	CALE,TROTUARE,PARAPETI PIETONALI	232,999	55,691	55,920	288,919	69,057
2	SFERTUTI CON,CASIURI,SCARI ACCES	27,867	6,661	6,688	34,555	8,259
3	RAMPE ACCES PARAPETI DIRECTIONALI	73,563	17,583	17,655	91,218	21,803
4	SUPRASTRUTURA POD	53,237	12,725	12,777	66,014	15,778
5	INFRASTRUCTURA POD	26,871	6,423	6,449	33,320	7,964
	TOTAL I	414,537	99,081	99,489	514,026	122,861
II.	MONTAJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III.	PROCURARE					
	Utilaje si echipamente tehnologice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Utilaje si echipamente de transport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DOTARI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)	414,537	99,081	99,489	514,026	122,861

INTOCMIT:
sing: M.Serban

L I S T A
 cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

OBIECTUL:01 STRADA MILCOV
 CATEGORIA DE LUCRARI:DRUMURI
 DEVIZUL: 001 STRADA MILCOV

-lei-

Nr. crt	Capitolul de lucrari	U.M.	Cantitate	Pret unitar					Total
				a)materiale	M	m	U	t	
				b)manopera	Mate-	Mano-	Utilaj	Trans-	
				c)utilaj	riale	pera		port	
				d)transport					
				Total:a+b+c+d	3x4a	3x4b	3x4c	3x4d	3x4
SECTIUNE TEHNICA					SECTIUNE FINANCIARA				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CAPITOL:D									
1 001	DG04B1	M	4200.0000	a)	0.0000				10919.58
	DESFACEREA DE BORDURI DE PIATRA SAU DE BETON			b)	2.5999	10919.58			
	ORICEDIMENSIUNE ASEZATA PE BETON			c)	0.0000				
				d)	0.0000				
					2.5999				
2 002	DG05A1	MP	27810.0000	a)	0.0000				120139.20
	DECAP IMBR CU STRAT PINA LA 3CM GROS FORMATE DIN COVOARE			b)	4.3200	120139.20			
	ASFALTICE PERMANENTE,BETOANE ASFALTICE			c)	0.0000				
				d)	0.0000				
					4.3200				
3 003	DG05A1	MP	3840.0000	a)	0.0000				412323.84
	DECAP IMBR CU STRAT PINA LA 3CM GROS FORMATE DIN COVOARE			b)	4.3200	16588.80			
	ASFALTICE PERMANENTE,BETOANE ASFALTICE			c)	103.0560	395735.04			
	FREZAT 5 CM GR MEDIE			d)	0.0000				
					107.3760				
4 004	TRB01C12	T	3250.0000	a)	0.0000				15027.68
	Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc aruncare			b)	4.6239	15027.68			
	desc rasturnare grup1-3 distanta 20m			c)	0.0000				
				d)	0.0000				
					4.6239				
5 005	TSC35B3	SUTE MC	13.5000	a)	0.0000				1714.61
	INCARC. AUTO CU INCARC. PE PNEURI CUPA 2,6-3,9 MC TEREN			b)	0.0000				
	CATEG 2 LA DIST. < 10 M			c)	127.0080	1714.61			
				d)	0.0000				
					127.0080				
6 006	TRA01A10P	T	3250.0000	a)	0.0000				9360.00
	Transportul rutier al pamintului sau molozului cu			b)	0.0000				
	autobasculanta dist.=10 km			c)	0.0000				
				d)	2.8800			9360.00	
					2.8800				