

### 3.4.4.11 Lucrări de pardoseli - industriale epoxidice

#### **Materiale și produse:**

- mortar de ciment cu adaosuri minerale și polimeri tip Nafufil HB;
- rășină epoxidică bicomponentă, fără solvent, cu 100% substanță solidă, tip MC DUR 1200 VK, culoare RAL 7001 (gri argintiu);
- nisip cuarțos, granulație 0,20-0,70 mm;

Pentru materialele alterabile în timp se va verifica în mod obligatoriu termenul de valabilitate.

Produsele folosite pentru realizarea diferitelor straturi ale pardoselii se vor utiliza produse compatibile între ele, procurate de la același producător / furnizor.

#### **Cerințe minime:**

Execuția pardoselilor industriale epoxidice rezistente la solicitări mecanice, antiderapante, cu rezistență medie în mediu corosiv, executate cu rășini epoxidice fără solvent, se va realiza cu echipe specializate instruite și agreate de furnizor/producător, cu asistență tehnică a acestuia.

Controlul materialelor întrebuințate, al dozajelor, al modului de execuție și al procesului tehnologic pentru executarea pardoselilor, conform specificațiilor tehnice ale fabricantului, se va face pe toată durata lucrării.

Executarea fiecărui strat component al pardoselii se va face numai după executarea stratului precedent și constatarea că acesta a fost bine executat.

La trecerea de la execuția unui strat la altul, se va realiza o legătură cât mai bună între straturi.

Executarea pardoselilor se va face numai după terminarea lucrărilor prevăzute sub pardoseli (canale, fundații, conducte, instalații electrice, sanitare, de încălzire etc.), și efectuarea probelor prescrise, precum și după terminarea în încăperea respectivă a tuturor lucrărilor de construcții - montaj, a căror execuție ulterioară ar putea deteriora pardoseala.

Diversele străpungeri prin planșeu, adânciturile mai mari, etc. se vor astupa sau chitui, după caz, cu mortar de ciment.

Armăturile sau sârmele care eventual ies din planșeu vor fi tăiate sau îndoite.

Conducătorii electrici care se montează sub pardoseală (pe suprafața planșeului) vor fi acoperiți cu mortar de ciment în grosimea strict necesară pentru protejarea lor.

Înainte de executarea pardoselilor se va verifica dacă conductele de instalații sanitare sau de încălzire centrală, care străpung planșeul, au fost izolate corespunzător, pentru a se exclude orice contact al conductelor cu planșeul și pardoseala.

Pe placa din beton se va executa un strat de egalizare din mortar M 100-T în grosime de 2 -3 cm, care va constitui suportul pentru pardoseala epoxidică.

După uscare, stratul suport va fi pregătit prin curățare și spălare cu apă de eventualele impurități, praf sau resturi de tencuială. Stratul suport trebuie să aibă suprafața plană și netedă.

Înainte de executarea pardoselilor se va curăța stratul suport de orice impurități - praf, moloz, ipsos, var, vopsele, pete de grăsime, uleiuri și se va uda din abundență cu apă, până la realizarea unei suprafețe umede fără oglindă de apă.

Umiditatea suprafeței de beton nu trebuie să depășească 4%, iar temperatura stratului suport

trebuie să fie cu minim 3°C peste temperatura punctului de rouă. Stratul suport trebuie să fie asigurat împotriva umidității ascendente.

Dacă stratul suport prezintă neregularități care depășesc abaterile admisibile, se executa un strat de rectificare executat cu mortar de ciment cu adaosuri minerale și polimeri, tip Nafufl HB (5-10 mm grosime).

Pardoseala se va executa în două straturi, aplicate cu trafaletul:

- un strat amorsă din rășină epoxidică bicomponentă, fără solvent, 100% corp solid, tip MC DUR 1200 VK, în grosime de circa 0,3 mm;
- un strat din rășină epoxidică bicomponentă, fără solvent, 100% corp solid, tip MC DUR 1200 VK, cu adaos de nisip cuarțos (uscat în cuptor, sort 0,2-0,7 mm), în raport 1:8 părți greutate într-un strat, în grosime de circa 1,00 mm.

La racordarea pardoselilor cu suprafețele verticale se vor executa plinte turnate din mortar de ciment, M 100-T, cu înălțimea de minim 100 mm și cu o grosime care să depășească suprafața tencuielii cu 5 –8 mm, care se vor finisa prin aplicarea acelorași straturi de pardoseală, cu adaos de agent tixotropic în proporție de cca. 3÷5% MC Stellmittel TX 19.

**Standarde de referință:**

- NPO – 13 - 96 Ghid privind proiectarea , execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri în care se desfășoară activități de producție;
- C56 - 2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

#### **3.4.4.12 Lucrări de pardoseli – tehnologice supraînălțate**

**Materiale și produse:**

- structura de susținere din oțel zincat, corespunzătoare încărcărilor precizate în proiect:
  - suporti telescopici (de câmp și marginali), care să permită montarea pardoselii la cota indicată în proiect;
  - traverse orizontale de rezistență;
- plăci de pardoseală clasa de reacție la foc A1FL(C0),, format 600 x 600 mm, grosime 40 mm, cu miez inert din sulfat de calciu deshidratat fibrorânfortat, rezistente la încărcări de 1300 kg/mp, cu finisaj din PVC antistatic (<2kV), culoare RAL 1020 (galben-oliv),
- profile auxiliare pentru închidere pe contur, trepte de acces, ventuze pentru manevrarea plăcilor de pardoseală.

**Cerințe minime:**

Executarea pardoselilor se va face numai după finalizarea lucrărilor prevăzute a se executa sub pardoseli și a celorlalte lucrări a căror execuție ulterioară ar putea deteriora pardoseala.

Se vor astupa sau chitui eventualele străpungeri prin planșeu și se vor tăia armăturile sau sârmele care ies din planșeu.

Se va verifica dacă conductele de instalații au fost izolate corespunzător, pentru a nu exista posibilitatea unui contact direct conducte și pardoseală.

Pe placa din beton armat se va executa un strat de rectificare din ciment scivisit, executată cu mortar de ciment M 100-T, 2 cm, urmărindu-se obținerea unei suprafețe perfect plane și orizontale.

După uscare, suprafața se va curăța, îndepărtându-se resturile de mortar, tencuială și alte impurități se va înlătura praful cu mătura, din întreaga încăpere și se va curăța apoi suprafața cu o perie cu părul scurt.

Pe suprafața astfel pregătită se va aplica o vopsea antistatică pentru preîntâmpinarea creării depozitelor de praf care apar datorită câmpurilor electrice.

Tehnologia de execuție ce va fi stabilită de executant va respecta întocmai indicațiile furnizorului și/sau ale producătorului fiind de preferat ca execuția să se facă cu asistența tehnică a acestora.

Elementele de pardoseală tehnologică se livrează de către producător sau furnizor ca produse finite.

Producătorul și furnizorul vor asigura la livrare documentația corespunzătoare pentru montaj și întreținere.

Se vor respecta următoarele etape de montaj:

- a) marcarea nivelului pardoselii;
- b) poziționarea suportilor telescopici, reglarea lor la nivelul de montaj, și fixarea acestora de stratul suport cu șuruburi autofiletante;
- c) asamblarea traverselor orizontale - la nivelul de montaj;
- d) amplasarea plăcilor de pardoseală, fixarea acestora cu șuruburi și acoperirea acestora;
- e) închiderea rosturilor de contur.

Furnizorul va verifica la fața locului dimensiunile suprafeței ce urmează să fie acoperită cu pardoseală tehnologică și va alege tipul de profil de susținere în urma unui calcul de rezistență.

La montare se va urmări ca toate panourile să facă parte din aceleași lot, astfel încât să nu fie diferențe de nuanțe la finisajul de suprafață.

În timpul execuției se va verifica permanent planeitatea suprafeței rezultate, utilizând un dreptar așezat pe diagonalele suprafeței executate, ghidat după nivelul porțiunii anterioare.

Se vor lăsa două, trei plăci nefixate cu șuruburi, în locuri necirculate pentru a se putea interveni operativ în spațiul de sub pardoseala dublă în caz de incendiu. Aceste plăci se vor marca vizibil.

Pentru a împiedica eventuala dilatare sau contractare a panourilor, care poate antrena dezechilibrarea pardoselii, în încăpere se va menține o temperatură între 15 - 25°C și o umiditate relativă între 40 - 65%.

La montajul traseelor de cabluri se va avea în vedere ca acestea să nu fie în contact direct cu elementele structurii de susținere a pardoselii.

Pentru manevrarea lesnicioasă a plăcilor de pardoseală în cazul accesului la cabluri se vor folosi dispozitivele speciale livrate de furnizor (ventuze pentru ridicarea panourilor). Se va evita ridicarea simultană a mai mult de 3 panouri dintr-un rând și formarea de insule.

În zonele scărilor de acces se vor monta balustrade de protecție, pentru siguranța personalului.

#### Standarde de referință:

- NPO 13-96 – Ghid privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la construcții în care se desfășoară activități de producție;
- C 56 – 2002 – Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente;
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr. 273/1994.

#### 3.4.4.13 Lucrări de pardoseli - din placaje ceramice (gresie)

##### Materiale și produse:

- plăci de gresie ceramică pătrate/dreptunghiulare, minim 8 mm grosime, duritate MOHS 7, rezistența la abraziune 140, culoare RAL1020 (galben-oliv);
- plăci speciale pentru plinte (rotunjite la racordarea cu pereții);
- mortar adeziv, conform indicații producător / furnizor;
- distanțieri din material plastic pentru rosturi - 3 mm;
- chit pentru închiderea rosturilor;
- mastic siliconic pentru etanșări.
- apă conform SR EN 1008 – 2003.

##### Cerințe minime:

Executarea pardoselilor se va face numai după finalizarea lucrărilor prevăzute a se executa sub pardoseli și a celorlalte lucrări a căror execuție ulterioară ar putea deteriora pardoseala.

Se vor astupa sau chitui eventualele străpungeri prin planșeu și se vor tăia armăturile sau sârmele care ies din planșeu.

Se va verifica dacă conductele de instalații au fost izolate corespunzător, pentru a nu exista posibilitatea unui contact direct conducte și pardoseală.

Pe placa din beton se va executa un strat de egalizare din mortar M 100-T în grosime de 3 cm, care va constitui stratul suport pentru pardoseală.

După uscare, suprafața stratului suport se va curăța. După îndepărtarea resturilor de mortar, tencuială și alte impurități se va înlătura praful cu mătura, din întreaga încăpere și se va curăța apoi suprafața cu o perie cu părul scurt.

Aplicarea plăcilor de gresie ceramică se va face numai pe suprafețe uscate, curate fără urme de praf, ipsos sau grăsimi.

Plăcile se vor curăța de praf prin ștergere cu cârpă umezită, eventual și printr-o clătire rapidă cu apă.

Înainte de montarea definitivă a plăcilor se vor poza provizoriu câte un rând de plăci pe ambele direcții ale încăperii și în zonele de trecere spre spațiile adiacente (cu același tip de pardoseală) pentru a stabili modul de dispunere în plan și plăcile de reper de la care se va începe montajul definitiv.

Aplicarea plăcilor se realizează cu mortar adeziv din ciment cu rășini sintetice, aditivi speciali și nisip fin, rezistent la umezeală, fără contracții dimensionale la întărire. Mortarul adeziv se prepară la fața locului prin omogenizare cu apă, în proporțiile indicate de furnizor, în cantitățile strict necesare și va avea o lucrabilitate plastic-vâscoasă.

Pasta de mortar adeziv se aplică cu spatula pe spatele plăcilor în grosime de max. 5 mm, urmărind ca suprafața plăcii să fie acoperită de pastă adezivă în proporție de 100 %. Timpul de „deschidere” (timpul cât adezivul permite așezarea plăcilor fără a căpăta crusta aderentă) este de circa 20 – 30 de minute, în condiții normale de temperatură și umiditate. Pentru a prelungi acest timp, se poate umezi stratul suport înainte de aplicare. Eventualele corecții de poziționare a plăcilor se pot face în maximum 45 de minute după la poziționarea lor.

Așezarea plăcilor se va face montându-se la început plăcile reper. În general dispunerea plăcilor se va începe din axul încăperii, astfel încât marginal să rezulte plăci de dimensiuni aproximativ egale, cât mai apropiate de dimensiunile plăcii întregi.

Plăcile se vor monta cu rosturi de 3 mm între ele. Pentru executarea îngrijită a rosturilor, la montaj se vor folosi distanțieri din PVC, de 3 mm.

În timpul execuției se va verifica permanent planeitatea suprafeței rezultate, utilizând un dreptar așezat pe diagonalele suprafeței executate, ghidat după nivelul porțiunii anterioare. Plăcile se fixează prin batere ușoară cu ciocanul de lemn peste dreptar, astfel încât striurile de pe spatele plăcilor să pătrundă în masa de mortar adeziv. Imediat după montare se va îndepărta prin ștergere cu o cârpă umezită excesul de mortar.

Pardoseala nu trebuie spătată sau expusă umezelii minimum 24 de ore

Umplerea și chituiră rosturilor se va face la 48 de ore după montarea plăcilor, cu chit special de rosturi, din ciment, rășini sintetice și aditivi speciali hidrofobi, în culoarea plăcilor.

Înainte de chituire se umezesc ușor rosturile. Chitul se prepară prin omogenizare cu apă, în proporțiile indicate de furnizor și se aplică cu o spatulă netedă din cauciuc.

În intervalul de timp de la montare și până la rostuire pardoseala nu va fi dată în circulație și se va umezi periodic cu apă.

Curățarea suprafeței pardoselii se poate face în momentul în care chitul se opacizează folosind un burete dur umezit. După întărirea definitivă a chitului se curăță suprafața cu o cârpă uscată.

Pardoseala poate fi pietonabilă după 24 de ore.

Până la finalizarea tuturor lucrărilor interioare pardoseala se va proteja cu rumeguș de lemn, cu rogojini, folii PVC sau prin alte mijloace.

Plintele se vor executa din plăci speciale pentru plinte (rotunjite la racordarea cu pereții), din aceeași gamă tipo-dimensională cu plăcile de pardoseală.

Rostul dintre plinte și placajul de faianță se va etanșa cu mastic siliconic împotriva posibilelor infiltrații de apă.

Rosturile de racordare cu un alt tip de pardoseală, în dreptul golului de ușă dintre încăperi, se vor amplasa în axul ușii și se vor închide cu profile speciale din aluminiu, care să preia și eventualele mici diferențe de nivel.

#### Standarde de referință:

- NPO - 13 - 96 Ghid privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri în care se desfășoară activități de producție;
- C 56 - 2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente;
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr. 273/1994.

#### 3.4.4.14. Lucrări de finisaje interioare la pereți și tavane - tencuieli

##### Materiale și produse:

Pentru prepararea mortarelor pentru tencuieli se utilizează materialele prevăzute în Instrucțiunile tehnice C17-82, precum și cele din Normativul NE 001-96.

##### Cerințe minime:

Pentru executarea unor tencuieli de bună calitate se va efectua în prealabil un control al suprafețelor din zidărie care urmează a fi tencuite; suprafețele suport trebuie lăsate un anumit timp, pentru ca mortarul să se întărească în rosturi și pentru ca ulterior să nu se mai producă tasări ce ar putea provoca fisurarea și coșcovirea tencuielilor.

La începerea lucrărilor de tencuieli trebuie să fie terminate toate lucrările a căror execuție simultană sau ulterioară ar putea provoca deteriorarea tencuielilor (montarea conductelor pentru instalații, a circuitelor electrice, precum și dacă au fost montate toate piesele auxiliare).

Suprafețele suport pe care se aplică tencuielile trebuie să fie curate, fără urme de noroi, pete de grăsime etc.

Tencuielile se vor executa numai după remedierea eventualelor deficiențe constatate.

Pentru a se obține o bună aderență a tencuielilor față de suprafețele suport, acestea trebuie pregătite în vederea tencuirii, cu condiția ca ele să fie rigide, plane, uscate, rugoase și să nu prezinte abateri de la verticalitate și planeitate mai mari decât acelea indicate în prescripțiile tehnice în vigoare. Abaterile mai mari decât cele admisibile se vor rectifica prin cioplirea ieșindurilor și prin acoperirea intrândurilor mari (peste 40 mm) cu plasă de răbiț prinsă cu cuie în rosturile zidăriei, peste care se va executa tencuiala.

Rosturile zidăriei vor fi curățate cu ajutorul unei scoabe metalice pe o adâncime de 3-5 mm, iar suprafețele netede de beton vor fi aduse în stare rugoasă printr-o ușoară spițuire.

După controlul și pregătirea stratului suport se va executa trasarea suprafețelor care urmează a fi tencuite. La efectuarea trasării prin diferite metode, cu repere de mortar

(stâlpișori), scoabe metalice lungi sau șipci de lemn, sau cu repere metalice de inventar, se va verifica modul de fixare a acestor repere, așa încât să se obțină un strat de mortar cu grosimea stabilită.

În cazul utilizării reperelor (stâlpișorilor) de mortar, aceștia se vor executa din același mortar din care se execută grundul. Lățimea stâlpișorilor de mortar va fi de 8-12 cm, pentru mortarele de var-ciment sau de var și de 2,5 cm pentru mortarele de ipsos.

Suprafețele ce urmează a fi amorzate vor fi în prealabil stropite cu apă. Compoziția șprîtului pentru amorzare va fi un mortar fluid de ciment și apă (lapte de ciment) iar grosimea stratului va fi de max. 3 mm. Aplicarea șprîtului se va face manual cu ajutorul unei măști scurte. Se va urmări realizarea unui strat cât mai uniform, fără discontinuități prea mari, suprafața rezultată trebuind să fie suficient de rugoasă.

Grundul, cel mai gros strat al tencuielii, se va aplica după cel puțin 24 de ore de la aplicarea amorsei, în cazul suprafețelor din beton, și după cel puțin 1 oră, în cazul suprafețelor din zidărie. În cazul în care suprafața amorzată este prea uscată, sau pe timp foarte călduros, aceasta se va uda cu apă înainte de aplicarea grundului. Stratul de grund se va aplica manual, într-una sau două reprize, grosimea sa totală fiind de circa 15 mm.

Pe parcursul execuției se va urmări obținerea unui strat cu grosime constantă și se va verifica verticalitatea și planeitatea suprafeței rezultate.

Pe timp excesiv de călduros se vor lua măsuri împotriva uscării prea rapide, prin acoperirea suprafețelor cu rogojini ude sau prin alte mijloace.

Nu se va aplica grundul pe suprafețe înghețate, sau dacă există pericolul ca grundul să înghețe înainte de întărire.

Înainte de aplicarea stratului vizibil se va controla ca suprafața grundului să fie uscată și să nu aibă granule de var nehidratat, care în contact cu umiditatea din stratul de grund și din stratul vizibil să provoace "împușcături" pe suprafețele tencuite.

Stratul vizibil al tencuielilor se va executa dintr-un mortar cu aceeași compoziție a stratului de grund, eventual cu o cantitate mai mare de var pastă și cu nisip fin, max. 1 mm, cu o grosime minimă de 2-5 mm. Mortarul se va nivela atent cu drîșca, urmărindu-se obținerea unei suprafețe perfect netede.

În timpul execuției se va urmări ca tencuielile să se execute din aceeași tranșă de mortar, pregătit în prealabil, și nu se va întrerupe lucrul în câmp, pentru a nu se produce diferențe de culoare pe suprafețele mari.

Tencuielile interioare se vor executa cu grosimea totală de 2 cm.

Tencuielile exterioare se vor executa cu grosimea totală de 2,5 cm.

La socluri, pe înălțimea indicată în proiect, se va executa tencuială exterioară de protecție din mortar de ciment M 100-T cu similitră, în asize.

Gletuirea tencuielilor interioare în vederea aplicării de vopsitorii, se va realiza prin închiderea porilor stratului vizibil cu un strat subțire, circa 2 mm, de pastă de ipsos cu aracet, netezită fin. Gletul de ipsos se va aplica înainte de uscarea completă a stratului vizibil al tencuielii.

După executarea tencuielilor se vor lua măsuri de protecție a suprafețelor, până la întărirea mortarului față de următoarele acțiuni:

- umiditate excesivă, care întârzie întărirea mortarului și îl alterează;
- uscare forțată, care duce la pierderea apei din mortar, în condiții de căldură excesivă, supraîncălzire, curenți de aer;
- lovături, vibrații, care pot duce la desprinderea tencuielilor de pe stratul suport;
- îngheț.

**Standarde de referință:**

- NE 001-96 - Normativ privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri.
- C 17-82 - Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea compoziției și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială.
- C 56 - 2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente;
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

**3.4.4.15 Lucrări de finisaje interioare la pereți – placaje ceramice (faianță)**

**Materiale și produse:**

- Plăci de faianță de formă pătrată (sau dreptunghiulară), grosime maxim 8 mm, culoare albă;
- Mortar adeziv special, rezistent la umezeală, conform indicațiilor furnizorului;
- Distanțieri din material plastic pentru rosturi – 3 mm;
- Chit pentru închiderea rosturilor;
- Mastic siliconic pentru etanșări;
- Elemente speciale de protecție a muchiilor la intersecții de suprafețe.

**Cerințe minime:**

Înainte de executarea placajelor la pereți cu plăci de faianță, trebuiesc terminate toate lucrările a căror executare ulterioară ar putea deteriora placajele.

Suprafețele pe care urmează a se executa placarea trebuie să fie ferite de acțiunea precipitațiilor atmosferice.

Astfel lucrările de placare a pereților cu plăci de faianță se vor executa numai după:

- executarea tuturor profilelor, a solbancurilor și a glafurilor;
- montajul tocurilor la ferestre și uși în afară de pervazuri și căptușeli, care se vor monta după executarea placajelor;
- tencuirea tavanelor și a suprafețelor ce nu se plachează;
- montajul conductelor sanitare, electrice, de ventilație și de încălzire;
- montarea diblurilor sau a dispozitivelor pentru fixarea consolelor obiectelor sanitare pentru ca, după executarea placajelor, să se mai execute găuri sau spargeri;
- executarea acelor lucrări care necesită spargeri pe fața zidului, opusă celei placcate, pentru a se evita dislocarea placajului sau spargerea peretelui.
- executarea pardoselilor, ceramică), în încăperile ai căror pereți urmează a fi placcati,

luându-se măsuri de protecție a acestora în timpul lucrărilor de placare a pereților.

Suprafețele pereților se vor pregăti în conformitate cu prevederile din normativele specifice materialului din care sunt realizați pereții.

Aplicarea plăcilor ceramice pe pereți se va face numai pe suprafețe uscate, care nu prezintă abateri de la planitate mai mari de 3 mm / m pe verticală și 2 mm / m pe orizontală; eventualele neregularități locale nu trebuie să depășească 10 mm (umflături sau adâncituri).

În cazul când aceste abateri sunt depășite, suprafețele vor fi îndreptate sau completate cu mortar de ciment având aceeași compoziție cu mortarul folosit la placare, sau prin tăierea ieșiturilor. În cazul suprafețelor netede ale pereților de beton, pentru ca mortarul de adeziv să adere cât mai bine, este necesar să se creeze o rugozitate printr-o ușoară șpițuire.

În cazul placcării pereților în încăperi unde pardoseala nu este executată, nivelul acesteia se va stabili față de linia de vagris, care se va trasa astfel : cu ajutorul furtunului de nivel se va



trasa linia de vagris în încăperea respectivă, plecând de la cota + 1,00 m deasupra nivelului finit al pardoselii și marcând această cotă în încăperea pe peretele de lângă ușă, se trasează apoi această linie pe toți pereții încăperii.

Se va verifica plăcile de faianță din punctul de vedere al uniformității culorii. Plăcile se vor curăța de praf prin periere și vor fi ținute în apă cel puțin 1 oră înainte de montare, ca să se umezească suficient, pentru a nu trage apa de hidratare a cimentului din mortarul adeziv și a se micșora astfel aderența mortarului față de placă.

Înainte de a fi aplicate pe pereți, plăcile vor fi lăsate să se scurgă 2...3 minute după scoaterea din apă.

Așezarea plăcilor de faianță se va face "fug pe fug", în rânduri orizontale, începând de la colțuri, de la stânga la dreapta și de pardoseală în sus. La montaj se vor folosi distanțieri speciali pentru rosturi, din PVC, de 3 mm.

Se vor respecta indicațiile din proiect privind înălțimea până la care se execută placarea.

Rostul dintre placajul de faianță și plinta din gresie se va etanșa cu mastic siliconic împotriva posibilelor infiltrații de apă.

La intersecțiile de suprafețe se vor folosi profile speciale de racordare din PVC de aceeași culoare cu plăcile.

Aplicarea plăcilor se realizează cu mortar adeziv din ciment cu rășini sintetice, aditivi speciali și nisip fin, rezistent la umezeală, fără contracții dimensionale la întărire. Mortarul se prepară la fața locului prin omogenizare cu apă, în proporțiile indicate de furnizor, în cantitățile strict necesare și va avea o lucrabilitate plastic-vâscoasă.

Pasta de mortar adeziv se aplică pe spatele plăcilor în grosime de 3-5 mm. Pe perete pasta de mortar adeziv se aplică cu ajutorul mistriei dințate cu dinți de 5 mm adâncime, în grosime de 3-5 mm.

După montarea plăcilor de faianță, se vor etanșa și finisa cu chit special rosturile.

#### Standarde de referință:

- C 6 - 1986. - Instrucțiuni tehnice pentru executarea placajelor din faianță majolică și plăci ceramice smălțuite.

- SR EN 14411:2007 - Plăci și dale ceramice.

- SR EN 1008:2003. - Apă de preparare pentru betoane.

- C 56 - 2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente;

„Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

#### 3.4.4.16 Lucrări de finisaje interioare la tavane - plafoane suspendate

##### Materiale și produse:

- Scheletul (gridul) metalic de susținere a plafonului suspendat format din:

- profile de susținere a panourilor montate la 1,20 m interax, pentru montaj semi-aparent;
- piese de suspendare cu arc ce se introduc în profilele de susținere;
- tije de suspendare cu buclă;
- profile secundare de închidere a panourilor pe contur (interax 60 cm; 62,5 cm);

- Plăci fonoabsorbante din fibre minerale, clasa de reacție la foc A2,s1,d0(C0), cu dimensiunile de 600 x 600 mm;
  - Plăci din gips carton, de 12,5 mm grosime, tip RF lăsa de reacție la foc A2,s1,d0 (C0);
  - Accesorii: sârmă de agățat, cuie obișnuite;
  - Scule: echer, dulgher, cuțit, ciocan plat, sfoară, ruletă, netezitor, fierăstrău, foarfecă de mână pentru metal, panglică pentru trasat.
- Nu se acceptă montarea plăcilor umede sau deteriorate în timpul transportului sau depozitării.

**Cerințe minime:**

Montajul se va începe numai după finalizarea lucrărilor de tencuiri la pereți și tavane, precum și a tuturor lucrărilor de instalații, prevăzute a se executa peste cota de montaj a plafoanelor.

Se vor respecta indicațiile din proiect privind cotele de montaj, poziționarea corpurilor de iluminat și a aparatelor de ventilație/climatizare, dispoziția tipurilor diferite de plăci.

Montajul plafoanelor suspendate se va realiza cu echipe specializate instruite și agreate de furnizor/producător, cu asistență tehnică a acestuia.

Se vor respecta tehnologia de montaj și succesiunea operațiilor indicate de furnizor / producător.

Montajul plafoanelor va urmări următoarele etape:

- Se determină cota plafonului cu ajutorul bulei de nivel și se trasează pe pereți.
- Se trasează în planul plafonului axele de montaj conform proiect.
- Se trasează poziția profilelor de susținere și a celor secundare.
- Se fixează profilele de margine la 30 - 40 cm interval printr-un sistem adaptat naturii profilelor sau a închiderilor verticale.
- Se fixează tijele de suspendare care trebuie să fie adaptate suportului de fixare.
- Se prind profilele de susținere la 120 m interax. Dacă dimensiunea încăperii este mai mare decât lungimea profilelor de susținere, se prelungesc prin fixarea extremităților una de cealaltă prin clemele prevăzute la capetele profilelor. La margine, se taie cu foarfeca. Trebuie verificat ca marginea primei dale întregi să corespundă cu fanta din profilul de susținere în care se poziționează profilul secundar.
- Se fixează, cu ajutorul nivelei, toate profilele scheletului de susținere.
- Se montează din 60 cm în 60 cm profilele secundare, creându-se un caroiă. Profilele secundare se montează în fantele profilului de susținere câte două, (câte unul de-o parte și de alta a profilului de susținere), cu ajutorul unui sistem de clipsare.
- Se montează plăcile de plafon carton introducându-le pe diagonala caroiului după care se rotesc și se axează pe profile.
- Panourile de margine vor fi aduse la dimensiunea necesară prin tăierea unor panouri normale cu cutter-ul.

Nu se admit suprafețe neacoperite, montajul de bucăți de placă pe locul plăcilor întregi, completări la margini cu dimensiunile mai mici de 30 cm pe o latură.

Pentru a reduce consumul de material (pierderi prin tăiere) și/sau pentru preluarea unor diferențe de înălțime sau pentru realizarea unor scafe de lumină conform indicațiilor din proiect se vor executa pe conturul încăperilor completări din panouri din gips carton.

**Standarde de referință:**

- Date tehnice cuprinse în ofertele furnizorilor.
- C 56 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

**3.4.4.17. Lucrări de finisaje interioare la pereți și tavane - vopsitorii pe suprafețe tencuite**

**Materiale și produse:**

- vopsea de interior cu silicați, culoare albă, RAL 9016;
- vopsea de exterior cu silicați, culoare albă, RAL 9016;
- apă conform SR EN 1008 – 2003.
- ipsos de construcții, STAS 445-66;
- var pentru construcții, STAS 146-70;
- hârtie de șlefuit uscată, STAS 1581-61.

Se va verifica în mod obligatoriu termenul de valabilitate. Se interzice folosirea vopselelor cu termenul de utilizare depășit.

**Cerințe minime:**

Lucrările de vopsitorie se vor executa numai după finalizarea tuturor lucrărilor a căror executare ulterioară ar putea deteriora vopsitoria.

Aplicarea ultimului strat se va face înainte de finisarea stratului de uzură al pardoselilor, luându-se măsuri de protejare a pardoselilor și a tâmplăriei.

Suprafețele suport trebuie să fie plane și netede, fără desprinderi sau fisuri.

Pe suprafețele tencuite eventualele fisuri, neregularitățile, etc., se chituiesc sau se șpacluiesc cu pastă de ipsos. Pasta de ipsos folosită pentru chituiră defectelor izolate, se prepară din două părți ipsos și o parte apă (în volume). Pasta se realizează prin presărarea ipsosului în apă, după care se omogenizează prin amestecare rapidă (în intervalul de maximum 1 minut de la presărare). Pasta se va prepara în cantități care să poată fi folosite înainte de sfârșitul prizei ipsosului (circa 6 minute).

Pentru șpacluirea suprafețelor mai mari se folosește și pasta de ipsos-var, în proporție de 1 parte ipsos și 1 parte lapte de var (în volume). Compoziția se va prepara în cantități care să poată fi folosite în cel mult 20 minute de la preparare.

După uscarea porțiunilor reparate, suprafața se șlefuește cu hârtie de șlefuit (în cazul pereților începând de la partea superioară spre partea inferioară) după care se curăță de praf cu perii sau bidinele curate și uscate.

După terminarea reparațiilor, suprafața stratului suport trebuie să fie netedă și să nu prezinte abateri de la planeitate mai mari de 5 mm la dreptarul de 2 m.

Lucrările de vopsitorii interioare se vor începe numai la o temperatură a aerului de cel puțin +15°C. Acest regim se va menține în tot timpul executării lucrărilor și cel puțin încă 15 zile pentru după executarea vopsitoriilor.

Diferența de temperatură între aerul înconjurător și suprafețele care se vopsesc nu trebuie să fie mai mare de 60 C, pentru a se evita condensarea vaporilor.

După caz, conform indicațiilor producătorului se va aplica un strat amorsă.

Vopsitoriile se vor realiza aplicând vopseaua manual cu bidineaua sau cu trafaletul, în două straturi, respectând diluțiile indicate de producător.

Fiecare strat de vopsea se va aplica numai după uscarea completă a celui anterior.

Vopsitoriile exterioare nu se vor executa pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii (în condiții de temperaturi care să permită uscarea suprafețelor).

Se va evita lucrul la fațadă în orele de însoțire maximă sau vânt puternic, pentru a evita uscarea accelerată și crăparea peliculelor.

**Standarde de referință:**

- Date tehnice cuprinse în ofertele furnizorilor.
- C 56 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

**3.4.4.18 Lucrări de finisaje - vopsitorii cu email alchidic pe suprafețe metalice**

**Materiale și produse:**

- Chit de cuțit;
- Email alchidic RAL 1023 (galben);
- Grund anticoroziv, conform indicațiilor producătorului vopselei;
- Diluant conform indicațiilor producătorului;
- Hârtie pentru șlefuire uscată.

Se interzice folosirea vopselelor cu termenul de utilizare depășit.

**Cerințe minime:**

Începerea lucrărilor de vopsitorii pe suprafețele metalice se vor finaliza toate lucrările a căror executare ulterioară ar putea deteriora vopsitoria.

La executarea vopsitoriilor se vor lua măsuri pentru protejarea suprafețelor pardoselilor și după caz a elementelor adiacente.

Suprafețele metalice nu trebuie să prezinte pete de rugină, păcură, grăsimi, mortar, vopsea veche, noroi, gheață, zăpadă etc. Rugina se îndepărtează prin frecare cu perii de sârmă, șpacluri de oțel, răzuitoare, dălți, piatră abrazivă, prin sablare sau prin ardere cu flacăra. Petele de grăsimi se șterg cu tampoane înmuiate în solvenți (white-spirit, terbenină, benzină ușoară toluen). Se interzice folosirea petrolului lampant sau a benzinei auto, care pot întreține coroziunea metalului.

Vopsitoriile nu se vor executa pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii sau în condiții de temperaturi care să nu permită uscarea suprafețelor. Diferența de temperatură între aerul înconjurător și suprafețele care se vopsesc nu trebuie să fie mai mare de 60C, pentru a se evita condensarea vaporilor.

Vopsitoria cu email alchidic se aplică pe suprafețe de metal numai după terminarea lucrărilor pregătitoare.

Pentru a asigura o legătură mai bună a vopsitoriei cu suprafața suport se va aplica un strat de grund, conform indicațiilor producătorului. După grunduire se execută chituiră defectelor locale, șlefuirea locurilor chituite și ștergerea de praf după uscare.

Aplicarea vopselei se va face manual în trei straturi. Se vor respecta indicațiile producătorului

privind eventualele diluții ale straturilor succesive.

Fiecare strat consecutiv se va aplica numai după uscarea perfectă a celui anterior. Straturile de vopsea consecutive se vor aplica în sens perpendicular, unul față de celălalt.

Vopseaua se aplică în strat uniform fără a se lăsa urme mai groase sau mai subțiri de vopsea și va fi întinsă până la obținerea unei bune adeziuni de stratul inferior.

Vopseaua, se va aplica până la "perfect curat" astfel încât să nu prezinte pete, desprinderi, cute, bășici, scurgeri, lipsuri de bucăți de peliculă, crăpături ori fisuri, care pot genera în viitor desprinderea stratului, aglomerări de pigmenti, neregularități, cauzate de chituri sau șlefuire necorespunzătoare, urme de pensulă, fire de păr, urme de vopsea insuficient frecată înainte de aplicare, etc.

**Standarde de referință:**

- Date tehnice cuprinse în ofertele furnizorilor.
- C 16 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și izolații.
- C 56 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

**3.4.4.19 Lucrări de împrejmuiri cu gard din profile metalice.**

**Materiale și produse:**

- țeavă rectangulară 60 x 30 x 3 mm (modul gard - ramă);
- platbandă 60 x 5 mm (modul gard - elemente verticale);
- țeavă pătrată sudată 80 x 80 x 3 mm (stâlpi între module)
- beton simplu marca Bc 10 (pentru montarea stâlpilor)
- mortar de ciment M100-T
- grund de ulei anticoroziv

**Cerințe minime:**

Înainte de punerea în operă se va controla calitatea materialelor, existența și valabilitatea certificatelor de calitate.

Se vor controla panourile verificând concordanța cu indicațiile din proiect, existența unor deformări sau elemente deteriorate – deformări, zgârieturi sau discontinuități ale finisajului, prezența unor pete de rugină sau bavuri.

Soluția de execuție adoptată pentru împrejmuire este următoarea gard din panouri formate din rame din țeavă rectangulară 60 x 30 x 3 mm și elemente verticale din platbandă 60 x 5 mm.

Panourile se vor fixa între stâlpi din țeavă pătrată sudată 80 x 80 x 3 mm, montați la interax de 2,50 m, pe parapetul existent.

Piese metalice se vor proteja anticoroziv.

**Standarde de referință:**

- Date tehnice cuprinse în ofertele furnizorilor.
- C 56 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- C 16 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și izolații.

- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat cu HGR Nr.273/1994.

### 3.4.5. Coduri și standarde aplicabile

#### 3.4.5.1 Proiectare

- Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat prin HGR nr.766 / 1997;
- Metodologiei pentru stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobată cu Ordinul MLPAT nr.31/N/1995,
- Legea 50/1991- Lege privind autorizarea execuției construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului 925/1996 – Regulament de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Ordinul MLPTL 77/1996 – Îndrumător privind aplicarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor.
- C 001/1999 – Normativ cadru privind detalierea conținutului cerințelor
- Ordinul nr. 117 din 28 februarie 2002 privind aprobarea Procedurilor de reglementare sanitară pentru proiectele de amplasare, construcție, amenajare și reglementare sanitară a funcționării obiectivelor și a activităților desfășurate în acestea, altele decât cele supuse înregistrării în registrul comerțului, și a Procedurilor de reglementare sanitară a punerii pe piață a substanțelor și produselor noi sau importate pentru prima dată și destinate utilizării ori consumului uman, a cerințelor în vigoare privind microclimatul
- P 008-2002 privind puritatea aerului;
- P 061-2002 - privind iluminarea naturală și artificială ( ).
- Legea 325/2002 privind reabilitarea termică a fondului construit și stimularea economisirii energiei termice;
- 107-2005 "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", aprobat cu Ordinul nr. 2.055 din 29 noiembrie 2005;
- Normativelor NP 040/2002 privind proiectarea și execuția hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcție;

- P 069 – 2002 privind alcătuirea și executarea învelitorilor la construcții;
- 125 - 2005 privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice ale clădirii;
- Cod de proiectare pentru structuri din zidărie, indicativ CR 6-2006, aprobat cu Ordinul MTCT nr. 1712/19.09.2006;
- 69-1976 Instrucțiuni tehnice pentru folosirea la zidării din blocurilor mici din b.c.a.;
- 17 - 82 - Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială;
- 112 – 86 - Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții;
- P-040-02 - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri;
- 47 – Instrucțiuni tehnice pentru folosirea și montarea geamurilor și a altor produse de sticlă în construcții;
- PO – 13 - 96 Ghid privind proiectarea , execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri în care se desfășoară activități de producție;
- R 12025/1994, echivalent cu ISO 4866:1990, - Efectele vibrațiilor asupra clădirilor și părților de clădiri;
- TAS 466-92 - Uși din lemn pentru construcții civile. Secțiuni;
- 

#### **3.4.5.2 Controlul calității și recepția lucrărilor**

- legea 10 / 1995 privind calitatea în construcții,
- 56 – 2002- "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente construcțiilor".
- GR nr. 273/1994 privind Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente și Normele de întocmire a Cărții tehnice a construcției pentru fiecare obiect de construcții în parte.
- Hotărârea Guvernului 766/1997 – Regulament privind calitatea în construcții;

- 16-1984 Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros;

### **3.4.5.3 Securitatea la incendiu**

Pe parcursul execuției se vor respecta prevederile următoarelor acte normative:

- legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- ordine generale de apărare împotriva incendiilor aprobate cu Ordinul M.A.I. nr. 163/2007;
- normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P 118-99 ;
- normativ C 300/1994 - aprobat cu Ordinul MLPAT Nr. 20 / N / 11.06.1994 pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații;
- regulamentul privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc aprobat cu Ordinul nr. 1822/394/2004 completat cu Ordinul nr. 133/1234/2006 M.T.C.T. și M.A.I..

### **3.4.5.4 Securitatea și sănătatea în muncă**

Pe parcursul execuției se vor respecta prevederile cuprinse în :

- legea nr. 319 din 14/07/2006 a securității și sănătății în muncă;
- ordinele metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319 /2006 a securității și sănătății în muncă aprobate cu HGR 1425/2006;
- ordine generale de protecție a muncii – 2002, aprobate de MMSS cu Ordinul Nr. 508/20.11.2002 și MSF cu Ordinul Nr.933/25.11.2002;
- ordine de Medicină a Muncii, conform Ordinului Ministerului Sănătății nr. 983 / 23.06.1994;
- regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9 / N / 15.03.1993;
- ordine specifice de securitate a muncii pentru transport intern – 1995, elaborate de MMPS;
- ordine specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, aprobate cu Ordinul MMSS Nr.235/26.07.1995.



- orme specifice de protecția muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor, aprobate cu Ordinul nr. 719 / 07.10.1997 emis de MMPS;
- GR nr. 300/2006 din 02/03/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- GR nr. 971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- GR nr. 1048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- GR nr. 1.091 din 16 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- GR nr. 1.146 din 30 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.

#### **3.4.5.5 Protecția mediului**

- OUG nr. 195/2005 aprobată cu Legea 265/2006 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare;
- OUG nr. 78/2000 aprobată cu Legea 426/2001 privind regimul deșeurilor.
- Normativul NTPA 001/2002 – privind calitatea apelor uzate evacuate;
- OUG nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor

#### **3.4.5.6 Conformitatea materialelor**

- Legea nr. 608/2001 privind evaluarea conformității produselor,
- HGR nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții;

Regulamentul privind atestarea conformității produselor pentru construcții aprobat cu Ordinul MTCT nr. 1158/2004.

### 3.5 INSTALAȚII TEHNOLOGICE ELECTRICE

#### 3.5.1 Scopul lucrărilor

Lucrările privind instalațiile tehnologice electrice au ca scop alimentarea cu energie electrică a consumatorilor aferenți investiției noi și anume instalația de desulfurare gaze de ardere pentru cazanul nr. 7.

Contractorul general desemnat va trebui să asigure cel puțin următoarele servicii:

- de proiectare (asigurarea datelor de intrare și a ingineriei de bază, inginerie de detaliu, documentație de PIF, asistență tehnică la montaj și PIF)
- procurarea tuturor echipamentelor necesare (stații de 6kV, transformatoare de putere 6/0,4kV, dulapuri de 0.4kV în concordanță cu cerințele de procurare și în conformitate cu documentațiile de execuție;
- montarea echipamentelor, realizarea conexiunilor exterioare primare și secundare, în conformitate cu cerințele din documentațiile furnizorilor;
- procurarea și pozarea cablurilor de energie, comanda si semnalizare pe traseele de cabluri asociate secțiilor aferente cazanului nr.7;
- rezolvarea interfețelor fizice și funcționale ale stațiilor de 6kV si a tablourilor 0,4kV cu structurile și instalațiile din centrala (în principal cu camera de comandă);
- efectuarea probelor de confirmare a montajului ca o dovadă de garanție pentru lucrările efectuate;
- realizarea setărilor și reglajelor (cu concursul furnizorului) și punerea în funcțiune;
- încadrarea în programele de execuție și modul de organizare a lucrărilor stabilite de beneficiar pentru reducerea perioadelor de scoatere de sub tensiune a instalațiilor de distribuție de servicii proprii 6kV si 0,4kV;

#### 3.5.2. Cerințe de proiectare

Documentația tehnică prevede cerințele minime pentru proiectarea, instalarea, si punerea în funcțiune a instalațiilor electrice precum și cerințele de siguranță, mediu si testare, oferta putând fi completată cu alte date în sprijinul identificării nivelului performant, de calitate și garanție al echipamentelor si materialelor.

În documentație se stabilesc cerințele minime care trebuie să fie precizate, Instalarea echipamentelor se va face astfel încât să se asigure posibilitatea extinderii; echipamentele având cel puțin 20% capacitate de rezervă.

Un defect arbitrar nu trebuie să pună în pericol personalul, mediul înconjurător sau echipamentele; în consecință trebuie asigurată redundanța instalațiilor.

Proiectarea si executarea instalațiilor trebuie sa fie standardizată, cu limitarea numărului de componente diferite, în scopul facilitării întreținerii si mentenanței acestora.

Echipamentele si materialele furnizate trebuie să îndeplinească condițiile de mediu privind instalarea, transportul si depozitarea lor, fără a conduce la deteriorări ale acestora. Toate

echipamentele procurate trebuie să fie potrivite climatului din România (condiții meteorologice, seismice și de mediu).

Alimentarea consumatorilor electrici aferenți instalației de desulfurare a cazanului nr. 7 de la CET Govora (instalației de desulfurare propriu-zisă precum și instalațiile conexe) se va realiza în funcție de treptele de tensiune, de categoria de receptoare conform normativelor în vigoare. Se va realiza o stație de 6kV nouă, la care se vor racorda și transformatoarele de 6/0,4kV ce vor alimenta un tablou de 0,4kV destinat alimentării consumatorilor de 0,4kV. Stația de 6kV va fi alimentată, în regim normal de funcționare din sursele existente în centrală (stațiile de servicii proprii generale, respectiv din stațiile de 6kV servicii proprii cazan 7). În camera de comandă electrică aferentă cazanului 7 se va instala un panou nou care va asigura comanda și supravegherea circuitelor de 6kV și 0,4kV desulfurare.

Supravegherea circuitelor electrice 6kV și 0,4kV aferente instalației de desulfurare se asigură și prin sistemul de conducere distribuit DCS.

Celulele de 6kV de plecare din stațiile de servicii proprii se vor comanda de pe panourile aferente din camerele de comandă existente.

Asigurarea tensiunilor operative pentru comandă, protecție, semnalizare ca și pentru alimentarea sistemului de conducere distribuit DCS se va face din instalațiile de producere-distribuție tensiune continuă de 220Vc.c existente în centrală.

Echipamentele electrice menționate precum și cele necesare sistemului de conducere DCS vor fi amplasate în corpul electric și social aferent instalației de desulfurare.

### 3.5.3. Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

#### **Cerințe pentru procurare celule 6kV**

##### • **Condiții de mediu:**

- climat temperat normal: N
- temperatura mediului ambiant : -5°C la +40°C
- umiditate relativă medie pe 24 h: 95%
- altitudine: până la 1000 m
- mediu industrial, fără gaze corozive sau pericol de explozie
- montaj în interior
- grad de protecție: IP42

##### • **Caracteristici tehnice**

- nivel de izolație 12 kV
- tensiune maximală de serviciu 7,2 kV
- frecvență nominală 50 Hz
- curent limită termic la 1 sec. 25 kA

- curent de stabilitate dinamică	63 kA <sub>max</sub> .
- curent de rupere	31,5 kA
- secvență de manevre	O-0,3 s – CO – 15 s – CO
- curent nominal	630A, 1250A
- bobine de declanșare	2
- mediu de stingere	vacuum
- grad de protecție	IP42
- rezistență la seism pentru țară	grad 8 scara MSK

• **Cerințe constructive**

Scheletul celei va prezenta o rezistență mecanică mărită și va fi realizat din tablă de oțel (sau aluminiu dur) cu grosime de 2 mm și din profile de oțel.

Celula va avea următoarele compartimente:

- pentru bare colectoare
- pentru întreruptor pe cărucior debroșabil
- pentru plecare în cablu și trafo de măsură
- pentru aparataj de joasă tensiune (comandă, măsură, semnalizare, protecție, etc.).

Compartimentele vor fi separate prin pereți metalici, iar compartimentele cu echipament de medie tensiune trebuie să permită detectarea arcului și evacuarea produselor de ardere la partea superioară a celei, care va fi prevăzută cu trape de eșapare.

Detectarea arcului, de preferat să se facă cu senzori optici care să conducă la declanșarea selectivă a întreruptorului celei sau a întreruptorului de pe alimentarea stației funcție de locul apariției arcului liber.

Celula va fi prevăzută cu uși metalice asigurate prin chei.

Căruciorul debroșabil, cu întreruptor, trebuie să poată fi menținut în celulă, cu ușa închisă, și pe poziția intermediară.

Căruciorul va fi dotat cu blocaj mecanic care să nu permită introducerea sau scoaterea căruciorului decât cu întreruptorul declanșat.

Paravane mobile, acționate mecanic la manevrarea căruciorului, vor obtura golurile de acces ale broșelor mobile (superioare și inferioare) fixate pe întreruptor, împiedicând astfel accesul la părțile rămase sub tensiune (bare colectoare sau plecări în cablu).

Celulele vor avea o bară comună continuă de legare la pământ din cupru dimensionată pentru 31,5 kA<sub>ef</sub>, 1 secundă, cu posibilitatea de racordare la instalația de împământare exterioară.

Celulele de plecare pentru consumatori vor fi prevăzute cu cuțite tripolare (separator) de legare la pământ a cablurilor care să poată fi acționate manual, din afara celei, după

scoaterea căruciorului. La introducerea căruciorului cuțitul de legare la pământ va fi deconectat automat mecanic.

Poziția separatoarelor de legare la pământ va fi semnalizată pe fața celulei.

Celulele de măsură vor fi prevăzute cu separator de legare la pământ a barelor generale ale secției.

Ușile celulei vor fi legate la scheletul metalic prin trese din cupru (2 legături de 16 mmp).

Accesul cablurilor în celule se va face pe jos atât pentru cablurile de forță cât și pentru cele de comandă-control.

Golurile de cabluri din celulă vor fi acoperite cu plăci demontabile.

Numărul minim de cabluri de forță trifazate dintr-o celulă va fi patru.

( ) Compartimentele de întreruptor și de joasă tensiune ale celulei vor fi iluminate.

Celulele vor fi prevăzute cu rezistențe de încălzire pentru prevenirea formării condensului cu prag de comandă, prin termostat, la +50C.

Căruciorul va fi conectat cu cordon cu priză (cca 36 fire) pentru racord la fișa din compartimentul de circuite secundare.

Supravegherea și comanda celulei se va face din exterior, cu ușa închisă de pe fața celulei și de la distanță..

Comanda locală de anclanșare a întreruptorului se va face numai pe poziția de probă a căruciorului.

Comanda de declanșare de pe fața celulei se va realiza direct, prin buton.

Ansamblul cărucior, întreruptor, pe poziția de probă se va situa în limita celulei, cu ușa închisă.

( ) Instalațiile de măsură, protecție, comandă și supraveghere din compartimentul de joasă tensiune vor fi de tip modern cu relee digitale tip microprocesor, completate cu aparate asociate (aparate de măsură, relee auxiliare, butoane, lămpi, cleme etc.) toate din serii actuale de fabricație.

Soluția de protecție la arc liber adoptată va fi prezentată distinct tehnic și economic.

Echiparea compartimentului de joasă tensiune va rezolva interfața cu personalul de exploatare permițând accesul operativ pentru identificare și intervenție (releul complex, aparatele de măsură, schema sinoptică, butoane de comandă, lămpi de semnalizare etc. se vor regăsi pe fața celulei ).

Nu se prevăd legături între celule decât la nivelul barelor colectoare și a baretelor. Pe perioada transportului și depozitării aceste goluri vor fi obturate cu capace demontabile.

Celulele se vor fixa la partea de jos pe un suport metalic executat la montaj conform indicațiilor furnizorului. Fixarea între celule nu este de dorit.

- **Alte cerințe**

- Se vor asigura piesele de schimb și de rezervă pentru 2 ani de exploatare, care intră în costul furniturii.
- Separat se vor asigura, contra cost, și piese de rezervă pentru încă 3 ani de exploatare.
- Furnitura va fi însoțită, cel puțin, de următoarele documente:
  - certificate de calitate și garanție;
  - cărți tehnice pentru celule și aparate;
  - planuri de execuție la faza "as built";
  - instrucțiuni de montaj, punere în funcțiune, exploatare și mentenanță;
  - instrucțiuni pentru transport și de depozitare;
  - lista probelor de fabrică și a celor necesare a fi realizate la montaj.
- Cerințe de calitate pentru furnitură conform SR EN ISO 9001: 2008
- Se vor indica și asigura sculele speciale de montaj și exploatare.
- Se vor preciza sarcinile statice și dinamice date de celule și întreruptoare pe planșeu și modul de fixare al celulelor pe planșeu; de vor preciza de asemenea și alte elemente de conexiune pe partea de construcții (goluri pentru cabluri, rame de fixare celule, etc).
- Se vor preciza sarcinile termice (degajările de căldură) date de celulă în regim de exploatare nominală.
- Se vor indica distanțele minime necesare pentru supravegherea celulelor în spate cât și pentru culoarul central de comandă din fața celulelor. Se va preciza distanța necesară pe verticală până la plafon, atât pentru revizia celulelor cât și pentru evacuarea gazelor arse, eșapate la partea superioară a celulei, datorate arcului intern (de regulă 1m până la plafon).
- Termenul de garanție va fi de minim 12 luni, de la punerea în funcțiune, dar nu mai mult de 24 luni de la livrare.

Termenele respective inclusiv cel de livrare se vor aviza de Beneficiar.

- Setarea și parametrarea releelor complexe digitale se realizează de către furnizor.

#### **Cerințe pentru procurare tablou electric 0,4kV**

##### **• Condiții de mediu.**

Dulapurile tabloului de 0,4kV sunt destinate să funcționeze în interior, în condițiile precizate în continuare.

Compoziția atmosferei

Neutră, cu praf de cărbune, lipsită de gaze sau alți agenți chimici corozivi

Temperatura ambiantă:

- |                            |       |
|----------------------------|-------|
| -valoarea maximă de durată | +40°C |
| -valoarea minimă           | -5°C  |
| -Zona climatică, conform   |       |
| -SR HD 478.2.1 S1:2002     | N     |

-Categororia de exploatare, conform

-SR HD 478.2.1 S1:2002

3

-Umiditatea relativă

80% la +35°C

-Altitudinea

până la 1000 m

• **Condiții tehnice**

-tensiunea de izolare

minim 660 V

-tensiunea nominală 3x400/230 V +/-10%; 50Hz +/-4%; cu neutrul accesibil

-curentul nominal :

2500 A

-tipul rețelei, conform

TN-C

IEC 60364-4-1 și SR EN 61140:2002

- alimentare :

în bare din trazo.6/0,4kV

-curent de stabilitate termică la 1s

40 kA

-curent de stabilitate dinamică

100 kA

- echipamente de protecție

la supracurent și la scurtcircuit, coordonare de tip 2;

-tratarea neutrului

legat direct la pământ

-grad de protecție, cu ușile și

minim IP 42

compartimentele închise, conform

SR EN 60529:1995

• **Condiții constructive**

1. Dulapuri închise cu sertare debroșabile, echipate cu aparate primare și secundare, cu zone funcționale separate:

-zona aparatelor;

-zona barelor generale;

-zona barelor de derivație (propriei fiecărui dulap);

-zona de racordare a cablurilor de forță și de comandă – control (propriei fiecărui dulap).

Se acceptă montarea întreruptoarelor de curenți nominali mari (de alimentare) și întreruptoarelor circuitelor de plecare, de tip debroșabil, în compartimente fixe.

2. Sertarele debroșabile sau compartimentele cu aparate trebuie să asigure o separare completă față de sertarele, compartimentele sau zonele învecinate, în așa fel încât un defect într-un compartiment sau sertar să nu afecteze integritatea funcțională a zonelor, compartimentelor sau sertarelor învecinate.

3. Gradul de protecție

IP 42

4. Amplasarea execuție pe podea, pe o ramă suport realizată la
5. Legăturile la sursele de alimentare în bare
6. Sertarele debroșabile vor fi interblocați mixt (mecanic și electric), astfel încât să nu poată fi acționate (ambroșate-debroșate) cu circuitul primar (de forță) neîntrerupt (nedeconectat).
7. Sertarele debroșabile trebuie să realizeze următoarele poziții de stare (funcționale):
- a) "ambroșat" (cuplat), când toate circuitele primare și secundare sunt conectate pentru a permite funcționarea;
  - b) "debroșat pentru probe", când circuitele primare (de forță) sunt deconectate, iar circuitele secundare (de comandă-control) rămân conectate, pentru a se putea face verificările funcționale ale aparatelor din sertar fără a acționa asupra circuitului extern racordat;
  - c) "debroșat total", când atât circuitele primare, cât și cele secundare sunt deconectate.
8. Dacă sertarul debroșabil se extrage din dulap, trebuie să se închidă accesul la broșele fixe de cuplare cu barele derivație (care rămân sub tensiune).
9. Părțile metalice din structura dulapurilor vor fi protejate împotriva coroziunii, cu acoperiri având caracteristici fizice și dimensiuni care să asigure funcționarea instalațiilor în condițiile de mediu specificate.
10. Aparatele din dulapuri trebuie să păstreze performanțele de catalog și după montare. Dacă instalarea în dulapuri (sertare) duce la diminuări ale performanțelor, acestea se vor menționa în ofertă. Produsele trebuie să asigure minim performanțele cerute de schema de utilizare în care sunt montate.
11. Tabloul va fi alcătuit din dulapuri individuale, asamblate între ele. Nu se admit produse care să cuprindă "trenuri" de două sau mai multe dulapuri cu schelet metalic comun.
12. Rezistența la vibrații în timpul exploatării și la zdruncinături în timpul transportului se vor detalia în ofertă.
13. La fabricația dulapurilor și alegerea aparatajului se va urmări utilizarea unor materiale rezistente la căldură excesivă, incombustibile sau greu combustibile fără impact asupra mediului.
14. Tabloul de 0,4kV trebuie să fie prevăzut, prin construcție, cu borne (locuri) special amenajate pentru conectarea scurtcircuitoarelor mobile de legare la pământ pe bare, necesare realizării zonelor de lucru pentru protecția personalului. Se propune ca aceste borne să fie amplasate în dulapul de alimentare și vor fi marcate vizibil.
- Furnizorul va livra, pentru tablou, cel puțin 1 (un) scurtcircuitor mobil trifazat, dimensionat la curenții de scurtcircuit prevăzuți în condițiile tehnice, care să se poată racorda la bornele special prevăzute pentru acest scop.

• **Condiții funcționale și de exploatare**

Tabloul de joasă tensiune trebuie să asigure următoarele funcții:



- conectarea barelor generale la surse;
- conectarea consumatorilor la barele derivație;
- protecția liniilor și motoarelor la suprasarcină și scurtcircuit;
- comanda manuală sau de la distanță a aparatelor de conectare;
- selectarea și semnalizarea regimurilor de lucru;
- testarea circuitelor de comandă, fără acționarea consumatorului;
- securitatea personalului de exploatare sub aspectele:

a. închideri individuale ale compartimentelor (posibilitatea de intervenție în compartimente fără a influența compartimentele vecine);

b. eliminarea posibilității de atingere a părților sub tensiune (ecrane izolante automate care să mascheze zona de racordare amonte după extragerea părții mobile, ecrane din materiale transparente, nemetalice pentru protecția împotriva atingerii accidentale);

c. legarea la pământ a părților metalice care pot fi puse accidental sub tensiune.

● **Cerințe pentru procurare transformatoare de putere 6/0,4kV**  
**Condiții de mediu.**

Transformatoarele sunt destinate să funcționeze în interior în condițiile precizate în continuare:

Compoziția atmosferei	Neutră, lipsită de gaze sau alți agenți chimici corozivi, cu praf de cărbune
-----------------------	--

Temperatura ambiantă:

-valoarea maximă de durată:	+40°C
-----------------------------	-------

-valoarea minimă	-5°C
------------------	------

Zona climatică,	conform	N
SR HD 478.2.1 S1:2002		

Umiditatea relativă:	80% la 35°C
----------------------	-------------

Altitudinea:	până la 1000 m
--------------	----------------

***Rețeaua de alimentare de 6,3 kV***

-tensiunea nominală	6,3 kV +/-10%
-tensiunea maximă de serviciu	7,2 kV
-frecvența nominală	50 Hz +/-4%
-curentul de scurtcircuit bare	31,5 kA
-tipul conexiunilor	în cablu
-asigurarea protecției externe a trafo	în cadrul celulei de 6 kV de alimentare

### **Rețeaua de distribuție de 0,4 kV**

-tensiunea nominală	3x400/230 V+/-10; 50 .6+4% Hz cu neutrul accesibil
-tensiunea maximă de serviciu	440V
-curentul nominal	2500 A pe barele generale
-tipul rețelei	TN-C cf. IEC 60364-4-1
-valoarea curentului de scurtcircuit pe bare	40 kA
-echipamente de protecție	la supracurent și la scurtcircuit, coordonare de tip 2
-tratarea neutrului	legat direct la pământ
-tipul conexiunilor	în bare

### **Condiții tehnice generale conform SR EN 60076-1+A11:2001**

1. Transformator de putere trifazat, de tip uscat, cu înfășurări din Cu, cu răcire naturală în aer, pentru funcționare în interior
2. Putere nominală kVA 1600
3. Raportul de transformare kV  $6\pm 2 \times 2,5\%/0,4\text{kV}$
4. Frecvența nominală Hz 50
5. Tensiunea de scurtcircuit % 8

### **Condiții de procurare și pozare a cablurilor de energie și comandă - control**

În vederea folosirii raționale a cablurilor electrice, la proiectarea și executarea rețetelor de cabluri se vor aplica următoarele prevederi:

- traseele de cabluri vor fi alese astfel încât să se realizeze legăturile cele mai scurte, în concordanță cu organizarea întregii gospodării sau rețele de cabluri, ținând cont de amplasamentul instalațiilor tehnologice și de extinderile previzibile evitând pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului ar putea fi periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corosivi, vibrații, supraîncălzire, etc.
- asigurarea accesului la cabluri pentru lucrări de montaj, întreținere și reparații, pentru eventualele înlocuiri de cabluri și pentru intervenții în caz de incendiu.

#### **Condiții de instalare a cablurilor**

- cablurile se pozează în interior sau exterior, în aer, pe stelaje speciale sau sprijinite pe elemente de construcții, cu respectarea reglementărilor în vigoare aplicabile (în principal normativul NTE 007 / 08 / 00).
- cablurile care constituie alimentarea de rezervă a fiecărui obiect, linie tehnologică sau instalație, respectiv dispozitive de prevenire și stingere a incendiilor, vor fi dispuse în fluxuri separate față de cele aparținând alimentării de bază.
- se vor lua în considerație factorii de corecție în funcție de condițiile de pozare (temperatura ambiantă, condițiile de defect și de scurtcircuit, căderile de tensiune, etc.)
- căderea de tensiune nu va depăși 5% din tensiunea nominală în condiții de funcționare și 12% în timpul pornirii motoarelor (sau cele indicate de furnizorul de motoare).
- căderile de tensiune admise la bornele de J.T. și M.T. sunt indicate în PE 113/95.
- la pozarea cablurilor de energie și comandă-control se va prevedea o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea cutiilor terminale și a manșoanelor în următoarele cazuri:
  - la toate manșoanele cablurilor indiferent de locul de pozare, tensiune nominală sau tipul cablului;
  - la capetele traseului cablurilor cu tensiunea nominală de 6kV și mai mare indiferent de tipul cablului.
  - în cazul în care pentru asigurarea unei capacități mari de transport se folosesc mai multe legături în paralel, se folosesc cabluri având secțiuni și lungimi identice; se grupează împreună câte trei cabluri fiecare aparținând unei faze și se distanțează grupele între ele; în cadrul fiecărei grupe se va proceda la transpunerea fazelor între ele la intervale egale;
  - ecranele metalice vor fi legate între ele și la pământ la un singur capăt în toate situațiile în care valorile tensiunilor induse în ecran față de pământ la celălalt capăt - în regim normal și de scurtcircuit - nu depășesc valorile admise indicate în STAS 2612/87. În celelalte situații, ecranele se leagă la pământ la ambele capete, verificându-se stabilitatea termică la curenții de scurtcircuit homopolari.
- tragerea și pozarea cablurilor trebuie făcută cu cea mai mare grijă pentru a nu deteriora mantaua cablurilor și izolația. Pentru fixarea temporară a cablurilor nu trebuie folosite sârme

sau orice altă metodă care ar putea deteriora cablul. Orice cablu cu o ruptură (fisură) pe manta trebuie înlocuit pe cheltuiala unității responsabile (conform prevederilor contractuale).

- pozarea cablurilor se va face după ce sunt montate și vopsite toate construcțiile metalice, sunt executate legăturile la pământ și s-au realizat, acolo unde sunt necesare conform normelor, circuitele instalațiilor de semnalizare și instalațiile de stingere aferente, acestea din urmă trebuie să fie în stare de funcționare la punerea în funcțiune a gospodăriei de cabluri.

- în gospodăriile de cabluri, lucrări de sudură sau cu foc deschis se execută numai cu respectarea strictă a condițiilor prevăzute în Legea nr. 307/06.

- desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se va face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normele interne de fabricație ale cablurilor.

- legarea la pământ a conductoarelor de protecție și a învelișurilor metalice ale cablurilor (cu asigurarea continuității lor pe traseu), precum și a construcțiilor metalice de susținere se vor face conform STAS 12604 / 5 - 90.

- pozarea cablurilor pe confecția metalică suport se va face conform prevederilor normativului NTE007 / 08 / 00.

- toate trecerile prin pereți și planșee se vor executa prin fante special destinate și se vor etanșa ignifug. Se vor etanșa toate intrările în dulapuri pe ambele părți cu materiale ignifuge și se vor face separări transversale ignifuge pe fluxurile de cabluri.

- în zonele apreciate cu posibilități de deteriorare mecanică a cablurilor, acestea vor fi protejate în tevi metalice sau jgheaburi de protecție.

### 3.5.4 Cerințe pentru execuție lucrări

#### Cerințe pentru procurarea materialelor

Echipamentele, componentele de completare și materialele necesare, inclusiv cablurile, se vor procura pe baza documentației de execuție.

Execuția lucrărilor se va face pe baza documentațiilor tehnice care se vor elabora la faza DE a proiectului.

Aparatajul din celulele 6kV și din dulapurile de 0,4kV și transformatoarele de putere 6/0,4kV vor corespunde, de asemenea (materiale, tehnologii etc.) realizărilor în domeniu ale furnizorilor recunoscuți, acceptați pentru obiectivele energetice.

Restul materialelor (cablurile, instalația de legare la pământ etc.) vor fi de fabricație indigenă, din producția curentă.

Pentru toate materialele și echipamentele care se vor achiziționa se va urmări obținerea garanțiilor și dovezilor de calitate, precum și a documentației de însoțire a furniturii.

#### Condiții privind desfășurarea programului de execuție

Realizarea lucrărilor de montaj în condiții optime necesită organizarea, desfășurarea coordonată a lucrărilor de execuție și corelarea activităților desfășurate de beneficiar

(exploatare, mentenanță, finanțare), proiectanți, furnizori de materiale și executanți nu numai pe parte electrică, ci și pe celelalte specialități.

Ordinea tehnologică generală de montaj va fi prezentată în continuare.

- Lucrări de pregătire a elementelor de susținere
  - înglobarea în construcții a pieselor care necesită acest lucru;
  - verificarea acestora;
  - astuparea decupărilor și golurilor devenite inutile.
- Lucrări de montaj
  - montarea celulelor 6kV; montarea transformatoarelor de 6/0,4kV și a noilor dulapuri de 0,4kV; executarea conexiunilor necesare.
  - realizarea traseelor de cabluri (noi și completarea celor existente);
  - pozarea cablurilor prevăzute la faza detalii de execuție;
  - identificarea și legarea cablurilor la echipamente și aparate;
  - realizarea legăturilor necesare la instalația de legare la pământ interioară și exterioară

Se admite executarea simultană a mai multor lucrări.

- Etapa finală de montaj
  - verificări, probe, reglaje în instalație;
  - finisaje, vopsitorie, inscripționări;
  - verificări și probe de montaj (întocmirea buletinelor de încercări);
  - rezolvarea neconformităților semnalate la probe;
  - probe funcționale, fără introducerea tensiunilor;
  - prerecepția (preluarea de către beneficiar);
  - probe funcționale cu instalația sub tensiune;
  - rezolvarea neconformităților apărute la probe;
  - recepția finală.
  - Montarea materialelor necesare realizării lucrărilor electrice se va face în conformitate cu planurile de montaj.
- Montarea acestora trebuie să se facă astfel încât să se evite deteriorarea sau pierderea caracteristicilor nominale de funcționare, precum și deteriorarea suprafețelor vopsite.

La montaj se vor respecta precizările din prezenta documentație și din cea de execuție, cerințele din documentele furnizorilor și cele rezultate din tehnologiile de montaj ale executanților, ca și prevederile reglementărilor de montaj în vigoare ale instalațiilor electrice din centrale și stații. Se va asigura o bună coordonare a lucrărilor pe partea electrică cu cele pe alte specialități (mecanic, construcții, instalații).

La punerea în funcțiune se vor realiza toate încercările și măsurătorile la aparatajul electric, cabluri și ansamblul instalațiilor electrice, în conformitate cu normativul PE 116/94.

Lucrările care se execută în instalații electrice aflate sub tensiune vor fi supravegheate de către beneficiar.

#### **Cerințe pentru realizarea execuției**

##### **a) Montarea echipamentului/aparatelor/materialelor și conectarea lor**

Montarea echipamentelor și materialelor se va face după planurile de montaj. Se va evita ca, prin operațiunile de montaj, să se producă deteriorarea obiectelor existente și a celor nou montate, pierderea caracteristicilor nominale de funcționare sau deteriorarea acoperirii suprafețelor.

Se vor respecta prevederile din documentațiile de execuție, cerințele din documentele furnizorilor și cele rezultate din tehnologiile de montaj ale executanților.

#### **b) Pozarea cablurilor**

La pozarea cablurilor în instalația care face obiectul proiectului se vor respecta strict condițiile impuse prin normativul NTE 007/08/00, în ediția în vigoare la data executării lucrărilor.

Se vor respecta distanțele minime între tipurile de cabluri.

Protecția mecanică a cablurilor, acolo unde prescripțiile o prevăd, se va realiza prin tuburi metalice din oțel zincat.

#### **3.5.5 Cerințe pentru efectuarea probelor, testelor, verificărilor**

Echipamentele și celelalte materiale vor avea testele de tip și individuale efectuate de furnizorii acestora, conform prevederilor standardelor interne și IEC și prescripțiilor acceptate de ANRE.

Testele pentru punerea în funcțiune se vor efectua de executant conform standardelor și normelor aplicabile, de comun acord cu beneficiarul și în concordanță cu prevederile cărților tehnice sau instrucțiunilor puse la dispoziție de furnizorii echipamentelor electrice și celorlalte materiale și cu prescripțiile acceptate de ANRE.

Executantul va fi răspunzător în privința testării produselor achiziționate de el sau de subcontractanții săi și a verificării execuției lucrărilor, pentru activitățile desfășurate de el sau de subcontractanții săi.

Costul probelor și încercărilor efectuate va fi suportat de executant.

Probele, testele și verificările neprevăzute și comandate de beneficiar pentru verificarea unor lucrări, echipamente sau materiale puse în operă vor fi suportate de executant, dacă se dovedește că produsele nu sunt corespunzătoare calitativ sau manopera nu este în conformitate cu prevederile contractului.

Verificările, testele preliminare, încercările și măsurătorile ale echipamentelor sistemului pentru punerea în funcțiune sau redarea în exploatare a echipamentelor electrice de distribuție primară se vor face conform PE-116/94 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice".

Normativul cuprinde numai probe cu caracter obligatoriu.

Ordinea probelor din normativ este cea în care se execută respectivele probe. După executarea încercărilor și măsurătorilor prevăzute în norme și instrucțiuni, este necesară întocmirea buletinelor de verificare pentru fiecare probă sau grup de probe în parte, care să confirme în mod expres, respectarea sau nerespectarea valorilor de control stabilite prin

instrucțiunile fabricii furnizoare, în documentațiile de proiectare de sistem, sau alte acte normative aplicabile din România (standarde, prescripții etc.).

Buletinele de încercări și măsurători vor conține pentru fiecare probă în parte concluzia stabilită de șeful de lucrare, dacă corespunde sau nu actelor normative în vigoare.

În caz de dubii sau rezultate contradictorii, se poate decide refacerea probelor neconcludente sau completarea volumului de probe cu alte măsurători, solicitându-se pentru aceasta și concursul furnizorilor sau al altor specialiști.

Rezultatele necorespunzătoare vor atrage înlocuirea sau remedierea componentelor electrice verificate.

### 3.5.6 Cerințe pentru punerea în funcțiune

La punerea în funcțiune se va controla, de către personalul de conducere al exploatării, îndeplinirea următoarelor condiții:

a. Existența documentelor tehnice care confirmă caracteristicile și starea echipamentului:

- instrucțiunile fabricii constructoare (cartea tehnică);

- buletinele de încercare și certificatele de calitate ale fabricii constructoare, conform normativului de încercări în vigoare;

- buletinul de punere în funcțiune atât pentru protecții și semnalizări, cât și pentru echipamente.

b. Asigurarea condițiilor normale de exploatare:

- existența instrucțiunilor tehnice interne;

- existența fișelor tehnice ale utilajelor;

- asigurarea pieselor de rezervă;

- instruirea personalului de exploatare asupra deservirii corecte a echipamentului;

- existența autorizațiilor de funcționare pentru ansamblul stației;

- existența dotărilor PSI și NPM.

c. Îndeplinirea formelor operative cerute de regulamentul de manevre:

- confirmarea șefului secției de exploatare sau adjunctul acestuia că sunt asigurate toate condițiile pentru punerea în funcțiune a echipamentului;

- înaintarea, la treapta de conducere operativă, a documentației tehnice impuse de instrucțiunile privind conducerea operativă;

- existența aprobării pentru darea în exploatare.

La execuția lucrărilor de pozare și conectare a cablurilor, de completare a traseelor de cabluri și a celor de legare la pământ se vor avea în vedere cel puțin:

- luarea măsurilor de protecție necesare pentru lucrul în instalațiile electrice aflate sub tensiune.



- verificarea prealabilă a stării instalațiilor, identificarea și înlocuirea celor dovedite necorespunzătoare.
  - indicațiile fabricantului elementelor confecțiilor metalice suport cabluri pentru realizarea performanțelor prevăzute și garantate de acesta.
  - nu se vor solicita mecanic confecțiile peste limita admisă, ținând seama de greutatea cablurilor care urmează să fie instalate pe acestea și de greutatea suplimentară la montaj și în decursul exploatării.
  - se va asigura continuitatea electrică de-a lungul traseelor și legarea la pământ a armăturilor și ecranelor cablurilor conform prevederilor prescripțiilor.
- Organizarea lucrărilor în zonă va fi supusă acceptului beneficiarului.

Pentru confirmarea corectitudinii montajului și punerea în funcțiune se vor efectua toate verificările și încercările prevăzute în instrucțiunile și reglementările care se aplică acestui tip de instalație ( în principal PE 116 / 94 și NTE 007 / 08 / 00 ).

### 3.5.7 Coduri și standarde aplicabile

Modul de organizare al activităților de procurare a produselor și serviciilor este la latitudinea beneficiarului cu respectarea reglementărilor în vigoare.

Se vor lua în considerare reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile, acceptate de ANRE, în special:

Legea nr.319/28.06.2006 - Legea securității și sănătății în muncă

NSSMTDEE 65/2002 - Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice

MMPS, MS - Norme generale de protecție a muncii

PE 003/79 - Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice

PE 006/81 - Instrucțiuni generale de protecție a muncii pentru unitățile MEE

PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice

PE 101/85	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1kV.
PE102/86	-Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni de până la 1000 V c.a. în unitățile energetice.
PE103/92	-Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit.
NTE 007/08/00	-Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice
PE 111-7/85	-Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Reprezentarea și marcarea instalațiilor electrice.
PE 113/95	Normativ pentru proiectarea instalațiilor electrice de servicii proprii de curent alternativ ale centralelor termoelectrice și de termoficare
PE 116/94	-Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 119/90	-Norme de protecție a muncii pentru activități în instalații electrice
PE 134/95	-Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea peste 1kV.
PE 148/94	-Instrucțiuni privind condiții generale de proiectare antiseismică a instalațiilor tehnologice din stațiile electrice.
PE 501/85	-Normativ privind proiectarea protecțiilor prin relee și automatizărilor instalațiilor electrice ale centralelor și stațiilor
PE 503/87	-Normativ de proiectare a instalațiilor de automatizare a părții electrice a centralelor și stațiilor
PE 504/96	Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NP-17-2002	-Normativ privind proiectarea, executarea și recepționarea instalațiilor electrice interioare cu tensiuni până la 1000 Vc.a. și 1500 Vc.c.
NTE 002/03/00 aprobat ord.34/2003 ANRE.	cu Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comanda-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Recomandările IEC și standardele românești care adoptă standardele europene din grupe aplicabile la produsele și serviciile avute în vedere și anume:

IEC 60255- Relee electrice

IEC 60056 - Întreruptoare de medie tensiune

IEC 60439-1-92- Echipamente de joasă tensiune supuse încercărilor de tip integral și parțial;  
IEC 60947-1-2004 -Aparataj de joasă tensiune. Partea I. Reguli generale;  
IEC 60947-2-2006 - Aparataj de joasă tensiune. Partea II. Intreruptoare;  
IEC 60947-4-1-2002 și IEC 60947-4-2-2002 – Aparataj de joasă tensiune. Contactoare și  
startere pentru motoare;  
IEC 60947-5-1-97 - Aparataj de joasă tensiune. Aparare și elemente de comandă pentru  
circuiturile de comandă;  
IEC 60076 – Transformatoare de putere;  
IEC 60726-Transformatoare de putere uscate;  
IEC 60905-87 - Ghidul de încercări pentru transformatoare de tip uscat;  
CEI 60529- Grade de protecție  
SR CEI 60071-1: 1996 Coordonarea izolației. Partea I. Definiții, principii și reguli.  
SR EN 60439-1:2001- Ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune și ansamblu  
derivat dintr-un ansamblu prefabricat de joasă tensiune;  
-SR EN 60076-1 + A11:2001 - Transformatoare de putere; Partea 1: Generalități  
SR EN 61140: 2002 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalațiile și  
echipamentele electrice.  
SR EN ISO 9001: 2008 Sisteme de management al calității. Cerințe.  
Furnizorul va menționa, pentru principalele componente, standardele IEC și/sau alte norme  
care se iau în considerare la fabricarea, transportul, depozitarea, instalarea, punerea în  
funcțiune, exploatarea produselor.

### 3.6 INSTALAȚII TEHNOLOGICE PENTRU AUTOMATIZARE

#### 3.6.1 Scopul lucrărilor

Această documentație prezintă scopul lucrărilor și cerințele specifice pentru sistemul de  
automatizare: Sistem Distribuț de Conducere (DCS), sistemul local de comandă, aparatura  
locală și cabluri pentru Implementare proiect Instalație de desulfurare la sursa "SC CET  
GOVORA SA".

Contractorul trebuie să furnizeze sistemul de conducere, aparatură locală, cabluri și  
materiale de montaj pentru următoarele echipamente:

- Sistem Distribuț de Conducere (DCS) – pentru Instalația de desulfurare cazan  
nr.7;
- Instalațiile comune ale Instalației de desulfurare: instalația de alimentare cu calcar  
inclusiv silozurile de stocare, stația de aer comprimat, pompele de apă limpezită

### **3.6.2. Cerințe de proiectare**

#### **3.6.2.1 Cerințe generale**

Specificația tehnică prevede cerințele minime pentru proiectarea, instalarea și funcționarea sistemului, precum și cerințele de disponibilitate, cerințele de mediu și de testare.

Echipamentele vor fi proiectate astfel încât să se atingă parametri de disponibilitate și performanță în regimul de funcționare respectiv și să fie îndeplinite criteriile de performanță specificate privind de regimul de funcționare și durata de viață.

Sistemele vor fi construite și instalate în mod sistematic și logic, existând posibilitatea adăugării și extinderii ulterioare. Dulapurile și cutiile vor conține cel puțin un volum de 20% de rezervă din capacitatea disponibilă.

Un defect aleator apărut la echipamente, hardware sau software nu trebuie să determine niciodată un pericol pentru personal, pentru mediul înconjurător sau pentru instalație. În consecință, sistemul trebuie să aibă redundanța necesară.

Pentru a facilita reparațiile și mentenanța echipamentelor și pentru a limita gama de piese de schimb, proiectarea și structurarea sistemelor va fi standardizată și astfel se va limita numărul de tipuri diferite de componente.

Vor fi respectate instrucțiunile de montaj proprii furnizorului de echipamente.

#### **3.6.2.2 Cerințe privind protecția mediului**

Toate echipamentele și materialele livrate precum și accesoriile lor trebuie să reziste condițiilor de mediu la care sunt supuse, fără să se deterioreze sau să se defecteze. Această condiție este valabilă pe durata transportului, descărcării, depozitării și exploatării echipamentelor.

Toate echipamentele furnizate vor fi adecvate funcționării în centrale electrice amplasate în mediul climatic din România și în condițiile meteorologice, seismice și de mediu specifice locului în care este amplasată centrala.

Principalele echipamente electronice vor fi instalate în camere cu aer condiționat în clădirea electrică anexă. Aceste camere vor avea o presiune a aerului ușor crescută pentru a preveni pătrunderea umidității și a aerului poluat.

Pentru echipamentele care sunt amplasate în diverse locuri în centrală (unități distribuite), se specifică cerința ca acestea să poată fi în mod continuu exploatate și menținute în orice condiții de temperatură, praf și umiditate prezente pe timpul funcționării normale și anormale a centralei.

#### **3.6.2.3 Camera de comandă pentru instalația de desulfurare**

Camera de comandă va conține toate echipamentele necesare pentru funcționarea normală a instalației de desulfurare și pentru interfața om – mașină. Echipamentele vor fi instalate în

mod sistematic și logic și vor fi amplasate astfel încât să furnizeze spațiu pentru adăugări ulterioare de noi funcții și sisteme.

Stațiile de lucru ale operatorilor și echipamentele acestora vor fi proiectate în mod adecvat din punct de vedere ergonomic astfel încât să faciliteze lucrul și să reducă riscul de producere a erorilor.

Fiecare stație de lucru a operatorilor va conține spațiul necesar activităților de tip administrativ, documentării, telefoane, etc.

Camera de comandă va fi echipată cu podea falsă pentru a facilita instalarea cablurilor.

Instalația de desulfurare va fi comandată din:

- Camera de comandă a blocului nr.7;
- Camera de comandă a instalației de desulfurare.

#### 3.6.2.4 Asigurarea Calității

Pentru cerințele generale privind concepția proiectării, implementarea de software, testarea și asamblarea livrării, FURNIZORUL va implementa un program total de Asigurarea Calității (AQ) bazat pe standardele industriale de certificare ISO 9001.

#### 3.6.2.5 Clasificarea zonelor de protecție electrică

Toate echipamentele de tip DCS amplasate în clădiri cu aer condiționat vor fi adecvate zonei de protecție electrică nepericuloasă.

Zona de protecție "Exd" va fi considerată pentru echipamentele amplasate în Zonele 1 și 2.

Echipamentele amplasate în Zona 0 periculoasă trebuie să aibă protecție de tip "Exi". Pentru aplicațiile "Exi" se aplică Conceptul de Protecție Intrinsecă pe perioada fazei de proiectare de detaliu.

#### 3.6.2.6 Incinte, grade de protecție

În zonele unde există riscul apariției de amestecuri de gaze explozive, categoria de protecție pentru incinte trebuie să fie cel puțin în concordanță cu standardele EN 50014, EN50020 și EN50039.

În alte zone, vor fi aplicate următoarele categorii de incinte, în concordanță cu EN60529, sau cu alte standarde similare.

Ipoteze pentru gradele de protecție:

- Camerele de comandă – IP 41;
- Camere pentru dulapuri electrice – IP 43;
- Echipamente amplasate în aer liber – IP 53;
- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde calitatea aerului nu este controlată – IP 53;
- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde există riscul de a fi stropite cu jeturi de apă – IP 55;

- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde există riscul de a fi inundate, dacă această amplasare nu poate fi evitată – IP 67

### **3.6.3 Cerințe pentru echipamentele și materialele incluse în finitură**

#### **3.6.3.1 Sistemul Distribuit de Conducere (DCS)**

##### **A) Cerințe generale pentru DCS**

Sistemul distribuit de conducere – DCS pentru instalația de desulfurare va fi proiectat cu componente liber configurabile și programabile, cu auto-diagnoză, bazate pe microprocesoare de ultimă generație.

Sistemul de conducere va fi un sistem modern, cu posibilitatea dezvoltării ulterioare și îmbunătățirii performanțelor.

Sistemul de conducere va fi de tip redundant (la nivelul unității centrale, a serverelor și la nivelul sistemului de comunicație).

Sistemul de conducere (DCS) va fi capabil să se conecteze cu sistemul de monitorizare a centralei de la un nivel superior.

Sistemul trebuie să asigure toate funcțiile de automatizare de bază:

- Supraveghere
- Reglare în regim AUTO sau MANUAL
- Comandă și interblocare

Sistemul va fi prevăzut cu auto-diagnoză și va fi capabil să comunice cu alte sisteme.

Transmisia datelor se va face pe rețele seriale (sisteme de bus).

Sistemul va îndeplini următoarele cerințe funcționale de bază:

- Achiziția și procesarea datelor;
- Interfața om – mașină;
- Stocarea de date pentru arhivare și graficele de evoluție a parametrilor (trenduri);
- Comunicație
- Inginerie

Întregul proces va fi automatizat într-o structură ierarhică. Nivelele ierarhice trebuie să fie independente unele de altele.

Toate componentele sistemului de automatizare (măsurători, prelucrarea semnalului, reglarea și comanda) trebuie să fie uniforme din punct de vedere al echipamentelor, siguranței, disponibilității și funcționării. Acestea trebuie să fie documentate într-un sistem uniform.

Echipamentele de automatizare vor fi de înaltă calitate iar lucrările de execuție vor fi adecvate domeniului energetic și conforme cu tehnologia de lucru în centralele electrice.

Toate echipamentele livrate trebuie să respecte standardele europene și să fie marcate cu simbolul "CE". Este esențial ca aceste echipamente să fie ușor de reparat și întreținut și să

aibă capacitatea detectării în avans a defectelor. Numărul de echipamente și părți componente diferite trebuie limitat la un maxim acceptabil în vederea uniformizării tehnologiilor utilizate.

Modificările și adăugările ulterioare la sistemul de conducere trebuie să fie fezabile într-o manieră simplă, în timpul funcționării. Pentru a include funcțiile nedefinite trebuie să existe o rezervă de 20% hardware și software

Sistemul de conducere trebuie să îndeplinească cerințele de funcționalitate utilizând componente hardware și software standard. Sistemul de conducere va fi împărțit în mod adecvat astfel încât să permită verificări și mentenanță în timpul funcționării centralei fără să afecteze siguranța întregului sistem de conducere. Sistemul de conducere trebuie să permită modificarea "on-line" a programelor pe timpul funcționării normale a centralei, fără oprirea procesului.

Funcțiile de conducere trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de bază:

- Funcționarea tuturor obiectelor interactive, precum și pornirea și oprirea obiectului comandat trebuie să respecte principiul SELECTEAZĂ – OPEREAZĂ – CONFIRMĂ
- Sistemul de supraveghere, ca interfață cu operatorul, trebuie să fie construit în limba română. Acest fapt trebuie avut în vedere la alcătuirea graficelor de pe stația de operare, listelor, rapoartelor și comentariilor. Operatorul nu trebuie obligat să învețe o limbă străină.

Echipamentul de comandă trebuie să fie fail-safe (funcționare fără defecte, clasă A), testat la perturbații electromagnetice în concordanță cu prevederile standardului EN 50082-2, referitor la condițiile industriale de mediu. Intervalul de timp între defectele (MTBF) echipamentului de comandă (fac excepție ventilatoarele și alte componente în mișcare ca unitățile de disc) nu trebuie să fie mai mic decât 40,000 ore.

Sistemul trebuie să fie prevăzut cu funcții de auto – diagnoză și auto – testare pentru fiecare componentă a sistemului. La defectarea unei componente, trebuie generate alarme către sistemul de conducere.

Sistemul de conducere computerizat trebuie să fie reprezentat într-o reprezentare grafică (mimic display) în care să se poată observa starea tuturor echipamentelor care îl compun precum și starea rețelei de comunicație. Setarea și parametrizarea echipamentelor trebuie să fie posibilă prin intermediul acestei mimici.

În scopul asigurării unei înalte disponibilități, trebuie să aibă funcții logice și surse de alimentare redundante. Protecția sistemelor trebuie să fie în concordanță cu Specificația europeană referitoare la IEC 61508 sau alte standarde europene recunoscute având minimum nivelul de protecție echivalent cu SIL 3. Măsurătorile pentru echipamentele de declanșare prin protecție și elementele de declanșare prin protecție vor fi în logică 2 din 3.

Toate circuitele logice ale funcțiilor de protecție trebuie să aibă posibilitatea testării protecțiilor până la nivel de acționare, când echipamentul protejat este în standby. Pentru testarea semnalelor de intrare trebuie să fie prevăzută posibilitatea simulării.

Sistemele de protecție trebuie să fie prevăzute cu funcții de auto-testare astfel:

- Verificare periodică a tuturor măsurătorilor (erori de hard, defecte de cablare, defecte senzori, etc.)

- Testare on-line periodică a funcționalității hard / soft de la măsurători la releele de protecție de ieșire
- Verificarea periodică a sistemului software pentru schimbările în configurarea protecțiilor (timer, etc)

În acest context, cuvântul "periodic" înseamnă de două ori pe zi pentru unitățile în funcțiune și o dată pe zi pentru unitățile care nu sunt în funcțiune

Toate componentele electronice ale sistemului trebuie să fie alimentate de la o sursă de curent neîntreruptibilă (UPS). UPS-ul trebuie să fie adecvat alimentării sistemului de conducere bazat pe computere. Puterea UPS-ului și capacitatea acestuia trebuie să fie astfel calculate încât sistemul de conducere să funcționeze fără întreruperi timp de 30 de minute după dispariția tensiunii de alimentare.

Setările de protecție trebuie coordonate cu alte protecții din centrală. Toate lucrările de inginerie referitoare la interfața cu sistemele existente și noi trebuie să fie realizate în strânsă coordonare cu Beneficiarul.

#### **B) Conducerea instalației de desulfurare și a echipamentelor**

Instalația de desulfurare și echipamentele care vor fi conduse sunt următoarele:

- Instalația de desulfurare din camera de comandă a blocului și din camera de comandă a instalației de desulfurare, prin propriul DCS, livrare la cheie;
- Instalațiile comune ale instalației de desulfurare:
  - instalația de alimentare cu calcar inclusiv silozurile de stocare, a instalației de desulfurare
  - stația de aer comprimat a instalației de desulfurare
  - pompele de evacuare a produsului final, a instalației de desulfurare
  - pompele de apă limpezită

din camera de comandă a instalației de desulfurare, prin extinderea DCS-ului instalației de desulfurare

Ecranele de operare și stațiile de lucru ale operatorilor trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- informația de pe monitor trebuie actualizată cel puțin la o secundă;
- trebuie să existe posibilitatea creării de trenduri pentru semnalele analogice și binare, comparând curba de reprezentare pentru un semnal analogic cu cea a altui semnal analogic; numărul de parametri în diferite culori de pe un trend nu trebuie să fie mai mic de 6; numărul minim de trenduri este 6;
- trebuie să existe posibilitatea ca operatorul să obțină informații despre orice parametru al semnalelor de intrare / ieșire, inclusiv denumirea acestuia, starea, unitatea de măsură, domeniul de măsură, etc.
- operatorul trebuie să primescă alarme în cazul oricărui defect apărut în sistemul de conducere, inclusiv la modulele de intrare / ieșire, controllerle, alimentarea cu energie, etc. Alarmele vor fi prezentate într-o manieră clară și consistentă.
- monitoarele LCD (display cu cristale lichide) trebuie să aibă diagonala de cel puțin 21";
- trebuie să existe o interfață pentru unitatea video / hardcopy;



- pentru fonturi și fundal (background) rezoluția trebuie să fie de cel puțin 128 de culori;
- rezoluția de pixeli trebuie să fie de 1600 x 1200, pe toată dimensiunea ecranului (full screen)
- trebuie să existe posibilitatea definirii de macouri pentru simbolurile grafice;
- trebuie să existe posibilitatea pălpării selective a fontului sau a fundalului pentru fiecare simbol;
- trebuie să existe posibilitatea verificării logării individuale pentru fiecare persoană (parole, kei)

### C) Funcțiile sistemului de conducere

Dotările hardware și aplicațiile software de bază pentru sistemul de conducere trebuie să fie în concordanță cu Scopul Lucrărilor.

Sistemul de conducere va asigura funcționarea în siguranță a principalelor echipamente, inclusiv pornirea și oprirea automată, precum și următoarele funcții minime, dar nu se va limita la acestea:

- pornirea și oprirea, supravegherea, setarea referințelor pentru principalele echipamente tehnologice;
- realizarea de protecții, alarme și interblocări cu indicarea stării echipamentului;
- indicarea și înregistrarea principalilor parametri;
- elaborarea și listarea rapoartelor de privind funcționarea instalației;
- generarea de jurnale;
- stocarea datelor pe termen lung;
- supravegherea performanțelor de bază;
- gestionarea și afișarea alarmelor;
- afișarea trend-urilor pentru datele din proces selectate;
- înregistrarea și raportarea secvențelor de evenimente
- funcții de transmitere la distanță, între instalația de desulfurare și camera de comandă asociată.

### D) Echipamentele de comandă și supraveghere a procesului

Lista de alarme și evenimente va indica:

- toate alarmele active;
- toate alarmele inactive dar care nu au fost confirmate;
- semnalele de declanșare prin protecție;
- modificarea poziției pentru echipamentele de comutare;

Va exista posibilitatea confirmării alarmelor fie individual fie pe pagină.

Alarmele vor avea ștampila de timp cu o rezoluție de cel puțin 1 ms. Se vor atașa ștampile de timp pentru semnale la nivelul modulelor de intrare.

În cazul generării oricărei alarme, pe ecranul stației de operare trebuie să apară un mesaj și trebuie să se genereze un semnal acustic. Trebuie să fie asigurate cel puțin patru nivele de semnalizare: 2 nivele pentru alarmele de avertizare și 2 nivele pentru alarmele de avarie.

Mesajele aparținând diferitelor nivele vor fi prezentate în culori diferite, iar semnalul sonor va avea în mod corespunzător diverse frecvențe de repetare.

Sistemul de conducere va permite stocarea evenimentelor și alarmelor. Toate semnalele vor fi stocate în memoria pe termen scurt cu o capacitate de rezoluție de nu mai mult de 1 ms; conținutul memoriei pe termen scurt va fi copiat automat în memoria pe termen lung. Va exista posibilitatea listării în ordine cronologică a listei de alarme și evenimente.

Supravegherea procesului, ca parte integrantă din sistemul de conducere trebuie să garanteze un timp de reacție scăzut și intervenția rapidă în proces:

- timpul de regenerare a ecranelor grafice și actualizarea datelor de proces dinamice: < 2 sec;
- timpul dintre comanda operatorului de la consolă și reacția de pe modulul de ieșire: < 1.5 s, inclusiv timpul de transfer prin sistemul de comunicație,
- Timpul dintre apariția unui semnal la modulul de intrare și afișarea acestuia pe ecran: < 1.5 s, inclusiv timpul de transfer prin sistemul de comunicație;

#### **E) Stația de Inginerie / Arhivare Date**

Sistemul DCS trebuie să aibă o Stație de Inginerie, care să asigure cel puțin următoarele funcții:

- configurarea ecranelor grafice;
- configurarea semnalelor de intrare / ieșire a sistemului;
- modificarea schemelor logice de comandă și configurarea unora noi;
- acordarea buclelor de reglare;
- analiza stării sistemului;
- unitate / unități de stocare pe termen lung și de stocare pe termen scurt a datelor istorice; datele de timp real și datele istorice vor fi definite mai târziu, pe perioada proiectării de detaliu;
- analiza istoricului alarmelor.

În plus, Stația de Inginerie va avea funcțiile complete ale unei stații de operare.

Stația de inginerie va fi amplasată în camera de comandă a instalației de desulfurare. Pe timpul pornirii și mentenanței centralei va fi posibilă operarea instalației de desulfurare de pe Stația de Inginerie.

#### **F) Sincronizarea de Timp**

În scopul realizării sincronizării de timp necesare, va fi inclus în livrare un generator de timp real împreună cu antena de recepție și cablurile necesare. Generatorul de timp real (ceas) va avea următoarele funcții de bază:

- Ceas GPS master și funcții de generator de timp;
- Va utiliza formatul UTC (Timp Coordonat Universal);
- Va avea o acuratețe suficientă încât să garanteze sincronizarea de timp cerută (adică mai bună de  $\pm 500\mu s$ );
- Va avea baterie internă de rezervă (pentru cel puțin 60 de minute);
- Va avea indicator pentru "timpul de sincronizare"
- Va avea indicator pentru "GPS blocat"

- Ceasul master va fi prevăzut cu alarme pentru:
  - Pierderea semnalului GPS (antena sau alte probleme);
  - Întreruperea alimentării cu energie electrică;
  - Defect intern

Trebuie să fie posibilă selectarea utilizării DST (economia de timp pe perioada zilei).

În livrare va fi inclus un ceas cu afișaj digital pentru a fi montat în camera de comandă.

Acest ceas va fi suficient de mare și astfel amplasat încât să poată fi ușor citit de la toate stațiile de lucru din camera de comandă.

Sistemul de comunicație va fi ales astfel încât să fie adecvat aplicației; adică va permite tuturor echipamentelor incluse în scopul livrării să fie sincronizate cu ceasul master.

### **G) Prelucrarea Semnalelor**

Semnalele care vin din proces vor fi prelucrate, supravegheate și distribuite de către module de prelucrare adecvate. Aceste module trebuie să fie realizate în tehnica "plug and play" și amplasate în dulapuri. Redundanța de proces trebuie prezentată în organizarea semnalelor. Ca parte a acestei strategii este faptul că semnalele de la traductoarele redundante nu trebuie să fie prelucrate pe același modul de intrare.

Modulele de prelucrare a intrărilor trebuie prevăzute cu separare galvanică pentru fiecare canal de intrare sau cu alte tehnici de prevenire a perturbațiilor electronice (interferențelor) de la echipamentele de câmp existente.

### **Semnale Analogice**

Semnalele analogice de la traductoare trebuie să fie conectate la module de intrare analogice pentru distribuție și prelucrare. Modulele de intrare analogice trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele cerințe:

- Alimentare separată pentru fiecare traductor;
- Întocuire în timpul funcționării (hot swap) și funcții de auto – inițializare;
- Intrări analogice destinate simulării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Ieșiri analogice destinate măsurării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Protecție și supraveghere separată pentru curentul de alimentare (siguranțe), - prelucrarea semnalului fără perturbații;
- Separare galvanică pentru fiecare intrare sau alte tehnici de prevenire a perturbațiilor electronice (interferențelor) de la echipamentele de câmp existente care să perturbeze modulele de prelucrare a semnalelor;
- Protocol de comunicație HART; software-ul sistemului de conducere trebuie să suporte protocolul HART.

### **Semnale Binare**

Semnalele binare provin de la presostate, termostate, limitatori de cap de cursă și de la contactele libere de potențial ale sistemelor de tip "black box". Modulele de intrări binare trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele cerințe:

- Protecție separată sau protecție la scurt – circuit și alimentare fără perturbații pentru fiecare sursă de semnal binar;
- Înlocuire în timpul funcționării (hot swap) și funcții de auto – inițializare;
- Supravegherea contactelor la nativalență (ambele semnale "ON" și "OFF" sunt valide);
- Supravegherea întreruperii cablului;
- Intrări binare destinate simulării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Ieșiri binare destinate verificărilor, amplasate pe partea frontală a modului;
- Identificarea perturbațiilor și simularea.

Ștampilele de timp pentru semnalele binare, care trebuie puse de către sistemul de conducere, reprezintă fie timpul de intrare a semnalului pe modulul de intrări binare, fie timpul la care se generează semnalul în sistem. Acuratețea semnalului trebuie să fie de cel puțin 1 ms. Trebuie să se asigure faptul că nu intervine un decalaj timp mai lung între momentul apariției evenimentului real din proces și momentul înregistrat de ștampila de timp.

Pentru semnalele binare de tensiune este de preferat tensiunea de 48 Vcc. Sistemul va furniza ieșiri pe rezistențe pentru toate ieșirile alimentate cu tensiune cum ar fi electromagneții. Circuitele de curent continuu vor avea siguranțe pe bornele pozitive și negative.

Toate semnalele de ieșire / intrare de protecție utilizate / generate în sistemul de conducere trebuie să fie legate pe fire (hardwired) cu logică 2 din 3 și să utilizeze potențial liber 48 Vcc pentru semnalele binare.

#### H) Comanda Acționărilor (Logica de comandă)

Comanda acționărilor cu motor electric, acționărilor cu servo motor și a electromagneților trebuie realizată prin intermediul modulelor de comandă pentru acționări.

Aceasta trebuie realizată prin utilizarea modulelor hardware de comandă a acționărilor sau prin programe software speciale pentru comanda acționărilor.

Semnalele utilizate pentru o funcționare fără defecte a acționărilor cum ar fi semnalele de protecție, limitatorii de cap de cursă și de moment trebuie conectate direct la modulele de intrare binare. Comenzile de PORNIT și OPRIT pentru acționări vor fi create în modulele de comandă a acționărilor, astfel încât să existe funcții de protecție chiar și pe perioada defectării unității centrale corespunzătoare.

Comanda neintenționată a acționărilor va fi prevenită prin semnalele de permisie. Comenzile la contactoarele de cuplare trebuie să fie cu comutatoare bipolare. Supravegherea trebuie să includă cel puțin următoarele defecte: perturbații, depășirea de timp și depășirea poziției de stop.

Modulele de comandă pentru acționări trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Intrări pentru comenzile de PORNIT / OPRIT, DECHIS / ÎNCHIS și de STOP pe durata funcționării
- Intrări automate pentru comenzile PORNIT / OPRIT sau DECHIS / ÎNCHIS de la logica primară sau de la unitatea centrală;
- Generarea de priorități: protecție / automat / manual;

- Logici pentru memorarea comenzii și comenzi în funcție de moment sau de poziție;
- Memorarea comenzii pentru funcționarea ciclică sau pas cu pas;
- Oprirea servo – motoarelor când la apariția semnalului de moment sau semnalelor de la limitatorii de cap de cursă;
- Oprirea comenzilor de reglare pentru servo – motoare după apariția semnalului de moment sau a semnalelor de la limitatorii de cap de cursă;
- Supravegherea la antiavelență a semnalelor de răspuns;
- Semnale de defect: poziția de stop, releu termic, moment;
- Intrări de repornire automată după o scurtă cadere de tensiune.

Toate vanele de reglare și acționările aferente echipamentelor de protecție vor fi proiectate să se întoarcă în poziția de "siguranță" în cazul întreruperii alimentării (tensiune pentru cele electrice sau presiune de aer – pentru cele pneumatice) sau în cazul pierderii contactului cu sistemul de conducere.

#### **l) Interfața cu DCS-ul blocului nr.7**

Sistemul DCS din camera de comandă a instalației de desulfurare trebuie să fie prevăzut cu comunicație externă bidirecțională serială cu sistemul DCS al blocului nr. 7, amplasat în camera de comandă principală a blocului nr. 7;

#### **3.6.3.2 Echipamentele de comandă ale instalațiilor comune stației de desulfurare**

Instalația de alimentare cu calcar aferentă instalației de desulfurare gaze formată din silozuri de stocare și stația de aer comprimat, va fi condusă din camera de comandă a instalației de desulfurare, prin extinderea sistemului de conducere DCS și prin comenzi individuale locale.

Instalația de evacuare a produsului final, alcătuită din două pompe de șlam, prin extinderea sistemului de conducere DCS și prin comenzi individuale locale.

Stația de aer comprimat aferentă instalației de desulfurare va fi compusă din compresoare de ultimă generație, filtre și rezervoare de aer.

Pompele pentru apă limpezită vor fi conduse din camera de comandă a instalației de desulfurare, prin extinderea sistemului de conducere DCS și prin comenzi individuale locale.

Sistemul de conducere (DCS) și sistemul de comunicație vor fi redundante.

#### **3.6.3.3 Alimentarea cu energie electrică a sistemului de conducere și a echipamentelor**

Tensiunea primară de funcționare pentru toate echipamentele va fi 230 Vca și 50 Hz din două surse de alimentare neîntreruptibile independente.

Alimentarea pentru sistemul DCS va fi o alimentare dublă, redundantă.

Sursele de tensiune redundante vor fi dimensionate și conectate astfel încât defectarea uneia dintre ele să nu producă oprirea sistemului.

Dacă este necesară alimentarea cu curent alternativ, FURNIZORUL va livra surse de curent alternativ redundante.

Cantitățile necesare de tablouri de distribuție vor fi livrate de către FURNIZOR, având la bază următoarele criterii:

- Sursele de curent alternativ și cele de curent continuu vor fi amplasate în tablouri diferite;
- Fiecare intrare de alimentare va avea un comutator principal și un întrerupător.

### 3.6. 3.4 Aparatura locală

Alimentarea pentru senzori și traductoare trebuie să fie de 24Vcc.

Traductoarele cu alimentare separată trebuie să fie alimentate cu 220Vca.

Semnalele analogice ale traductoarelor trebuie conectate la modulele de intrări analogice pentru a fi distribuite și prelucrate. Semnalele binare provin de la presostate, termostate precum și de la contacte libere de potențial sau de la alte sisteme. Acestea trebuie să fie conectate la modulele de intrări binare.

Utilizarea aparatelor de măsură binare este permisă numai în cazul în care este cerută de normativele legale în vigoare.

Senzori și traductoare:

- Manometre:
  - scală indicator 100mm,
  - acuratețe  $\pm 0,5\%$  FSD,
  - parte umedă 316 SS,
  - conexiune  $\frac{1}{2}$ " G
- Termometre
  - Tip bimetal,
  - Scala indicator 100mm,
  - Material: 316 SS
  - Acuratețe:  $\pm 1\%$  FS,
  - Teaca este inclusă

Senzorii și traductoarele trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Traductoarele vor fi pe două fire de tip smart cu protocol de comunicație HART;
- Semnalele de la traductoare trebuie procesate ca semnale de curent 4 – 20 mA;
- Traductoarele trebuie să fie proiectate în tehnică pe două fire și alimentate din modulele analogice de intrare;
- Se vor utiliza unități de măsură în sistem metric (metri, Kilograme, °C, etc);
- Acuratețea minimă pentru toți senzorii trebuie să fie  $\pm 0,2\%$  din valoarea maximă a domeniului de măsură
- Stabilitatea pe termen lung a datelor calibrate nu va depăși  $\pm 0,1\%$  din limitele domeniului de măsură pe 6 luni.

- Traductoarele mai importante și cele destinate protecției vor avea ecran cu afișare digitală integrat; decizia finală va fi luată în faza de proiectare a aparaturii locale;
- Tensiunea pe contactele libere ale traductoarelor binare primare este de 48 Vcc;
- Semnalul standard pentru sursele binare este + 48Vcc
- Semnal "1" = de la 35 până la 50 Vcc
- Semnal "0" = de la 0 până la 8 Vcc;
- Ieșirile echipamentelor electronice trebuie să fie protejate la scurt – circuit;
- Gradul de protecție – IP66 (IP54);
- Trebuie indicat numele producătorului și tipul traductorului;
- Toate traductoarele trebuie să fie echipate cu conectori. Conectorii vor fi livrați complet cu prize de conectare, etanșare a cablului, dispozitiv de protecție la încovoiere și întindere;
- Toate traductoarele primare vor fi montate în locuri ușor accesibile în scopul evitării deteriorării lor pe perioada mentenanței tehnice sau când se repară instalația tehnologică;
- Instrumentele de măsurare a debitului vor fi alese de către furnizor în concordanță cu cerințele specifice procesului dintre următoarele tipuri: electromagnetic, Vortex, Coriolis, cu ultrasunete sau cu presiune diferențială.
- Traductoarele de măsură presiune, debit, nivel vor fi echipate cu robinete adecvate cu prize de purjare. Acestea trebuie să funcționeze la temperatura nominală de 100 °C și la presiunea conductei principale. Conectarea la proces se va face prin sudare;
- Țevile de presiune vor avea următoarele dimensiuni și materiale:
  - a. Dimensiune 14 x 3 mm, material 15 Mo3 pentru toate sistemele (cu excepția, vezi punctul b., c. și d.) pentru: 10 bar < presiune fluid < 60 bar;
  - b. Dimensiune 10x2 mm/12x2 mm/16x2 mm pentru presiune fluid < 10 bar, material OLT45
  - c. Dimensiune 14 x 2,6 mm, material VA (1.4571) pentru fluide agresive
  - d. Dimensiune 10, 2 x 2,0, material VA (1.4571) pentru analiza apă
- Detectoare de temperatură cu termorezistență de platină (RTD) se vor utiliza pentru toate măsurătorile de temperatură de peste 500°C, conform standardului european EN 60751. Senzorii de temperatură trebuie să fie rezistenți la vibrații, vor fi livrați și montate cu tub de protecție și umplere adecvată (de exemplu: ulei siliconic sau pudră de oxid de aluminiu). Tuburile de protecție vor respecta cerințele specificate în standardul DIN 43763. Termorezistențele vor fi proiectate pe trei fire.
- Termocuplele de tip K vor fi utilizate pentru măsurarea temperaturilor ce depășesc 300 °C, conform standardului european IEC 60584. Tuburile de protecție pentru termocuple vor respecta cerințele specificate în standardul DIN 43763.
- Toate aparatele vor avea inscripționat simbolul CE;
- Se vor livra traductoare și senzori complet asamblați care să fie adecvați următoarelor condiții de funcționare:
  - temperatură: -40 °C...60 °C

- presiune atmosferică și umiditate relativă: 10...100%

Fiecare aparat va fi livrat cu plăcuță de identificare, atașată permanent cu șuruburi de oțel sau cu sârmă, inscripționate cu simbolul KKS (AKS) al aparatului.

### 3.6.3.5 Comunicația

Specificația procurării pentru sistemul DCS trebuie să definească sistemele externe care au interfață cu sistemul DCS. Fiecare interfață și software extern vor constitui o caracteristică standard, bine stabilită a sistemului DCS. Toate echipamentele care asigură interfețe externe trebuie să utilizeze protocoale standard și să fie izolate din punct de vedere electric de sistemele externe. Interfețele vor fi dimensionate să utilizeze maximum 70% din capacitatea totală.

( ) Vor fi asigurate următoarele posibilități pentru comunicația cu sistemele furnizate de terți:

- RS-232, RS-422 și RS-485 cu funcționare full și half duplex și 19200, 19.2, 28.8, 57.6 și 144Kbaud;
- Porturi Ethernet, twisted pair, AUI, fibră optică și cablu coaxial cu protocol de comunicație TCP/IP. Lățimea de bandă a rețelei va fi de minimum 10 Mbps cu posibilitatea de a extindere până la 100Mbps (opțional);
- Este preferată comunicația de tip Profibus DP;
- OPC, simplex și tolerant la defecte sau redundant.

### 3.6.3.6 Cabluri

Cablurile de automatizare vor avea izolație din PVC pentru 70 °C, în concordanță cu standardul european IEC60754.

Cablurile vor fi ignifuge în concordanță cu reglementările IEC 60332-1 (sau IEC 60332-2 după cum este cazul) și IEC 60332-3, categoria B, articolul F.

( ) Toate conductoarele cablurilor trebuie să fie construite fie cu 3 faze, cu nul și împământare fie cu o singură fază, cu nul și împământare. Conductorul de împământare va avea izolația de culoare galben / verde iar conductorul de nul va avea izolația de culoare albastră. Cablurile de toate dimensiunile vor avea conductorul de nul cu același diametru al firului ca și conductoarele de fază. Cablurile de alimentare cu curent continuu vor avea conductorul pozitiv de culoare roșie și conductorul negativ de culoare albastră.

Cablurile multifilare vor conține un număr suficient de fire. Dacă se folosesc numere pentru identificarea firelor, acestea vor fi inscripționate cu negru pe izolația albă sau gri a conductorului la intervale nu mai mari de 75 mm pe toată lungimea conductorului. Inscripționarea trebuie să fie permanentă și să nu fie ușor de îndepărtat.

În cazul cablurilor de comandă, se va prevedea un ecran de cupru împotriva interferențelor electromagnetice. Cablurile destinate alimentării auxiliare de curent continuu vor avea o izolație dublă și nu vor avea ecran metalic.

Cablurile de încălzire vor fi în concordanță cu standardele UE și vor fi cu autoreglare.



Capătul de joncțiune al cablului de încălzire cu cablul de alimentare în cutia de conectare nu trebuie să depășească temperatura de 70 °C.

Cablurile de fibră optică trebuie să aibă următoarele caracteristici de bază:

- Dimensiuni în concordanță cu ITU-T G.652.
- Single-mode, 1330 nm în concordanță cu ITU-T G.653

Elementul central de întărire a cablurilor de fibră optică va consta din tije de plastic armate. Toate cablurile vor fi compuse din fibre pe bază de siliciu. Cablul complet va fi armat și destinat montării în aer liber.

Cablurile cu mai mult de o pereche de fibre optice vor avea grupe de fibre optice legate cu cleme colorate pentru identificare.

#### A) Amplasarea cablurilor

Cablurile vor fi împărțite în clase diferite cu trasee separate pentru fiecare clasă astfel încât să nu existe perturbații între cablurile de putere și cele de măsură.

Cablurile vor fi împărțite în clase diferite cu trasee de cabluri tip scăriță/ jgheaburi separate pentru fiecare clasă.

Cablurile electrice vor fi împărțite după cum urmează:

- Cabluri de tensiune
- Cabluri de alimentare cu curent continuu;
- Cabluri de comandă și de semnal.

Cablurile vor fi amplasate de regulă pe trasee de cabluri tip scăriță/ jgheaburi. Traseele de cabluri tip scăriță vor fi marcate din 10 în 10 m, menționându-se clasa de apartenență a cablului, în concordanță cu lista de mai sus.

Cablurile amplasate pe trasee tip scăriță orizontale vor fi fixate cu cleme sau ceva similar. Cablurile amplasate pe traseele tip scăriță verticale vor fi fixate cu bride.

În cadrul fiecărei clădiri (sau secțiune de clădire) și între clădiri vor fi amenajate rute de cabluri, de fapt un sistem de trasee de cabluri și jgheaburi destinate tuturor categoriilor de cabluri cum ar fi de tensiune, de iluminat, de reglare, de comandă, de telecomunicații, de echilibrarea tensiunii, etc.

Traseele de cabluri sau jgheaburile vor fi amplasate la o distanță mai mare de 300 mm între axele verticale.

#### B) Amplasarea cablurilor pe rafturi sau rastele

Standardele IEC 8012 și IEC 8033 specifică criteriile pentru mediile electrice, care este unul dintre factorii care determină amplasarea cablurilor.

Orice intersectare a unui cablu de tensiune cu un cablu de comandă se va face la unghiuri adecvate. Se vor evita traseele lungi de cabluri de tensiune și cabluri de comandă amplasate în paralel.

Cablurile singulare destinate unui anumit echipament vor fi amplasate pe rastele sau suporti direct pe perete sau pe structuri de oțel.

### C) Penetrarea pereților și a podelelor

Penetrările destinate cablurilor vor fi făcute în toți pereții și podelele unde se solicită etanșarea la foc, scurgeri de gaze, scurgeri de apă, izolarea pentru menținerea presiunii sau izolarea pentru menținerea ventilației.

Toate cablurile care trec prin podele și sunt expuse riscului deteriorării mecanice vor fi protejate cu conductoare galvanizate sau alte metode de protecție la o înălțime de 1 m.

Documentația și identificarea cablurilor

Pentru a putea distinge între diferitele clase de cabluri, traseele de cabluri / jgheburile vor fi marcate. Marcarea va fi durabilă și se va face astfel încât clasa din care face parte cablul din orice traseu de cablu se poate distinge ușor din orice parte a instalației.

Clasele tuturor cablurilor vor fi clar prezentate în capitolul destinat cablurilor din cadrul proiectului.

### D) Conectarea cablurilor de comandă

Cablurile de comandă vor fi conectate cu un singur conductor pe fiecare clemă din cutiile de conexiuni. Un conductor suplimentar de același tip și dimensiune poate fi conectat în situații speciale, care necesită acest lucru.

Conexiunile prin lipire vor fi dimensionate în mod adecvat și vor fi evitate în cazul conductoarelor cu secțiunea mai mare de 1 mm<sup>2</sup>. Se vor lua în considerare aspectele legate de rezistența la întindere și de degajarea de energie termică pentru conductoare.

Conexiunile vor fi făcute utilizând tehnici de conectare bine stabilite, cu eficiență bine demonstrată.

Cablurile de comandă și conductoarele care trebuie îndepărtate de pe echipament pe perioada reviziei sau mentenanței vor fi ușor de deconectat prin intermediul conectorilor. Dispozitivele de conectare vor fi marcate astfel încât să nu existe riscul confundării acestora sau a conectării greșite. Circuitele secundare vor fi scurte – circuitate în mod automat la deconectare. Vor fi utilizate numai conductoare flexibile cu rezistență la întindere.

## 3.6. 3.7 Cutii și dulapuri repartitoare

### A) Proiectare

Dulapurile și cutiile repartitoare care se vor amplasa în aer liber vor fi prevăzute cu găuri de scurgere protejate.

Va exista posibilitatea încuierii dulapurilor și cutiilor cu chei care se pot îndepărta. Ușile și ramele mobile vor fi prevăzute cu dispozitive de oprire.

Echipamentele care au o tensiune >50 V la nivelul aparatelor, elementelor de comandă, conectorilor, etc. vor avea un grad de protecție scăzut IP20 la contactul neintenționat în cazul deschiderii accidentale a ușii sau a capacului.

Dulapurile și cutiile mari vor fi echipate cu iluminat și cu prize duble de 230V, 50 Hz, cu împământare. Iluminatul și prizele vor fi alimentate din rețeaua de iluminat din zonă.

În dulapurile, panourile și cutiile care conțin circuite redundante, garniturile de etanșare ale cablurilor, dispozitivele de conectare și cutiile de conexiuni vor fi aranjate astfel încât să asigure o cât mai bună separare fizică între sisteme.

Dulapurile și cutiile vor conține un număr adecvat de aparate care să permită înlocuirea rapidă a acestora, să permită o bună ventilație și să fie ușor accesibile.

Cablurile și conductoarele vor fi amplasate astfel încât să fie ușor de identificat.

Cutiile de conexiuni sau alte aparate nu vor fi amplasate mai jos de 500 mm de la nivelul podelei dulapului.

Dulapurile și cutiile vor fi proiectate astfel încât să aibă un spațiu liber de cel puțin 20% din capacitatea totală.

Se va asigura, cât mai bine posibil, o răcire adecvată a dulapurilor, panourilor și cutiilor prin intermediul auto-circulației și convecției. Se va evita răcirea forțată. Atunci când acest lucru nu este posibil, sistemul de răcire va fi izolat fonic și va fi supravegheat la defect.

Culoarea dulapurilor și cutiilor, amplasate de exemplu în camera de comandă, va fi stabilită prin consultare cu Beneficiarul. Suprafețele echipamentelor din camerele de comandă nu vor avea reflecție.

#### B) Împământarea

Toate dulapurile, pupitrele și cutiile vor fi echipate cu cleme de împământare pentru conectarea conductoarelor de Cu cu secțiunea minimă de 35mm<sup>2</sup> la centura de împământare a centralei. Dulapul va fi prevăzut cu bare de împământare la care se vor putea lega cablurile de împământare ale diverselor aparate montate în dulap. Se va face o distincție clară între barele de împământare destinate echipamentelor cu împământare de Clasa 2 (vezi IEC 60255-22).

Pentru conectarea ecranelor conductoarelor în dulapuri, cutii de conexiune și alte echipamente, vor fi prevăzute bare izolate sau cleme de conectare izolate. Cutiile vor fi prevăzute cu suruburi de legare la pământ interne și externe.

Atunci când echipamentele conectate electric se montează pe uși sau în interiorul dulapurilor sau cutiilor, usa și capacul vor fi împământate cu platbandă flexibilă de cupru.

Înterupătoarele și alte echipamente de înaltă tensiune vor fi conectate la centura de împământare principală prin conductoare de cupru cu secțiune de cel puțin 240 mm<sup>2</sup>. Toate tablourile de joasă tensiune, suportii de oțel ai echipamentelor electrice, precum și traseele de cabluri tip scăriță și igheaburile, vor fi conectate la rețeaua de împământare cu conductoare de cupru cu secțiunea de cel puțin 35 mm<sup>2</sup>. Barele de împământare vor fi amplasate în locații adecvate. Ele trebuie să fie izolate la contactul cu barele de armătură sau cu alte elemente conductoare ale clădirii.

#### C) Canalele de acces pentru cabluri

Baza tuturor dulapurilor va fi etanșată pentru a le proteja de praf și murdărie, și acolo unde este cazul, de foc. Dacă dulapurile sunt instalate în aer liber sau în camere umede, canalele de acces pentru cabluri vor fi amplasate la baza dulapurilor / cutiilor.

#### D) Montarea

Dulapurile care conțin echipamente care necesită în mod regulat verificări periodice, service sau testare nu vor fi amplasate în zone cu praf, murdărie sau cu alte condiții de mediu dificile.

Cutiile nu vor fi montate pe ziduri astfel încât să le fie afectată clasa de protecție.

### 3.6.4. Cerințe pentru execuție lucrări

#### 3.6.4.1 Generalități

Prezenta Documentație de Atribuire prezintă lucrările de montaj care trebuie executate în cadrul acestei investiții și stabilește condițiile de execuție a acestora.

Indicațiile privind montajul nu exclud întocmirea documentației de montaj după stabilirea furnizorului de echipamente.

Lucrările de montare a aparaturii / echipamentelor cuprind:

- montarea aparaturii locale (termocuple, termorezistențe, traductoare de presiune relativă și diferențială, adaptoare de temperatură, analizoare de gaze de ardere);
- montarea vanelor de reglare și a traductoarelor de poziție aferente;
- montarea echipamentelor în camerele de comandă: dulapuri de automatizare, interfața om proces cu display-uri și tastaturi, stației de inginerie și a modulelor I/O;
- montarea dulapurilor de alimentare pentru vane
- montarea cablurilor.

Având în vedere specificul lucrării, se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de montaj conținute în manualele de instrucțiuni care însoțesc livrarea, ca și indicațiile specialiștilor desemnați de contractanți care acordă asistență tehnică pe șantier și care vor trebui să confirme corectitudinea lucrărilor executate

#### 3.6.4.2 Pregătirea lucrărilor de montare

A) Pe baza documentației de montaj, executantul lucrărilor va întocmi:

- grafice de execuție a lucrărilor, reprezentând eșalonarea în timp a diverselor operații sau grupe de operații, în scopul respectării termenelor de punere în funcțiune;
- necesarul de scule, mașini-unelte, aparate de măsură, etc.
- necesarul de forță de muncă pe meserii, cu încadrarea corespunzătoare a personalului autorizat pentru specificul lucrării.

Baza tuturor dulapurilor va fi etanșată pentru a le proteja de praf și murdărie, și acolo unde este cazul, de foc. Dacă dulapurile sunt instalate în aer liber sau în camere umede, canalele de acces pentru cabluri vor fi amplasate la baza dulapurilor / cutiilor.

#### D) Montarea

Dulapurile care conțin echipamente care necesită în mod regulat verificări periodice, service sau testare nu vor fi amplasate în zone cu praf, murdărie sau cu alte condiții de mediu dificile.

Cutiile nu vor fi montate pe ziduri astfel încât să le fie afectată clasa de protecție.

### 3.6.4. Cerințe pentru execuție lucrări

#### 3.6.4.1 Generalități

Prezenta Documentație de Atribuire prezintă lucrările de montaj care trebuie executate în cadrul acestei investiții și stabilește condițiile de execuție a acestora.

Indicațiile privind montajul nu exclud întocmirea documentației de montaj după stabilirea furnizorului de echipamente.

Lucrările de montare a aparaturii / echipamentelor cuprind:

- montarea aparaturii locale (termocuple, termorezistențe, traductoare de presiune relativă și diferențială, adaptoare de temperatură, analizoare de gaze de ardere);
- montarea vanelor de reglare și a traductoarelor de poziție aferente;
- montarea echipamentelor în camerele de comandă: dulapuri de automatizare, interfața om proces cu display-uri și tastaturi, stației de inginerie și a modulelor I/O;
- montarea dulapurilor de alimentare pentru vane
- montarea cablurilor.

Având în vedere specificul lucrării, se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de montaj conținute în manualele de instrucțiuni care însoțesc livrarea, ca și indicațiile specialiștilor desemnați de contractanți care acordă asistență tehnică pe șantier și care vor trebui să confirme corectitudinea lucrărilor executate

#### 3.6.4.2 Pregătirea lucrărilor de montare

A) Pe baza documentației de montaj, executantul lucrărilor va întocmi:

- grafice de execuție a lucrărilor, reprezentând eșalonarea în timp a diverselor operații sau grupe de operații, în scopul respectării termenelor de punere în funcțiune;
- necesarul de scule, mașini-unelte, aparate de măsură, etc.
- necesarul de forță de muncă pe meserii, cu încadrarea corespunzătoare a personalului autorizat pentru specificul lucrării.

B) Executantul trebuie să posede tehnologii pentru specificul lucrărilor ce urmează să fie executate.

### **3.6.4.3 Recepția echipamentelor de automatizare și a materialelor înaintea montării**

A) La urmărirea și recepția livărilor de echipamente de automatizare se va folosi centralizatorul de colete și specificațiile de echipamente.

B) Încăperile unde se depozitează aparatele trebuie să fie curate, uscate și să aibă temperatura corespunzătoare cu cea indicată în instrucțiunile ce însoțesc livrarea. Aparatele se păstrează pe stelaje așezate pe un singur rând.

C) La scoaterea din magazie a echipamentelor de automatizare acestea trebuie să fie curățate de acoperirile protectoare aplicate în timpul păstrării, cu ajutorul unor solvenți neutri, prin suflare cu aer uscat la temperatura de cel mult 400C și prin ștergerea ulterioară până la uscare, cu țesături tehnice curate care să nu lase scame pe suprafața ștersă.

D) La recepția de la magazie a aparatelor / echipamentelor, acestea se examinează și se stabilește corespondența caracteristicilor tehnice indicate pe aparat / echipament și în documentația însoțitoare a acestuia, cu specificația proiectului.

Aparatele / echipamentele nu trebuie să prezinte deteriorări ale corpurilor, sticlelor, acelor indicatoare, dispozitivelor de conectare, capilarelor, nivelelor, în starea conexiunilor electrice și alte defecte vizibile.

E) Monteurul trebuie să verifice, cu ocazia luării în primire de la beneficiar echipamentele pentru a fi sigur că nu au apărut unele defecțiuni datorită transportului, manipulării și depozitării.

Această verificare constă în :

- examinarea caracteristicilor tehnice ale aparatelor (scară, precizie, tip, etc.) care trebuie să corespundă cu prevederile din specificațiile de aparate;
- controlul inventarului pentru fiecare aparat sau element în parte prin care trebuie să se stabilească existența tuturor accesoriilor ce au fost livrate de uzinele furnizoare;
- controlul echipării cutiilor conform proiectului;
- controlul circuitelor din cutii (dacă sunt conforme cu schemele de conexiuni din proiect și cu indicativele respective).

F) Elementele de automatizare recepționate se transportă la locul de montare, avându-se grijă ca ele să fie protejate împotriva pătrunderii umidității, murdăriei și prafului, iar sistemele lor mobile să fie blocate mecanic.

### **3.6.4.4 Indicații privind montajul**

#### **A) Termocuple și termorezistențe**

- La montajul termocuplelor si termorezistențelor se va avea în vedere specificul acestora.
- Termocuplele/ termorezistențele destinate măsurării temperaturii fluidelor cu parametri scăzuți sau medii vor fi montate în conformitate cu accesoriile lor de montaj
- Tecile termorezistențelor pentru măsurarea temperaturii fluidelor se vor fileta în prizele aferente conform documentației, înainte de proba hidraulică a conductei.
- Cutia de legătură a termorezistenței cu cablu de compensație trebuie să nu fie cuprinsă în izolație pentru a evita deteriorarea conexiunilor electrice.
- Punctele de sudură vor fi realizate de sudori autorizați care vor folosi metodele agreate de furnizorul termoelementului (termocuplu + teaca).

#### **B) Traductoare de presiune și de presiune diferențială**

- Traductoarele de presiune absolută, relativă sau diferențială se vor monta în conformitate cu schemele de legături în țevi din proiectul de montaj care vor ține seama de felul măsurătorii și de tipul fluidului măsurat.
- Se va evita montarea traductoarelor în zone cu vibrații și temperaturi ridicate.
- Racordarea se va face cu accesoriile aferente prevăzute în documentație.
- La traductoarele ce se racordează la fluide cu temperaturi ridicate se vor confecționa din țeava de impuls un sifon în apropierea prizei pentru ca la traductor să ajungă fluid rece.

#### **C) Analizoare de gaze de ardere**

- Montarea și punerea în funcțiune a analizoarelor va fi realizată conform instrucțiunilor de montare, operare și mentenanță din documentația furnizată de fabricant și de asemenea, din instrucțiunile experților de la asistența tehnică.
- Toate instrumentele specifice, accesoriile și substanțele necesare pentru montaj și punere în funcțiune a analizoarelor vor fi incluse în livrare și vor deveni proprietatea beneficiarului. Acesta va utiliza setul de instrumente / accesorii și substanțe chimice în toate situațiile apărute pe perioada montajului și punerii în funcțiune.
- La amplasarea componentelor analizoarelor (setul de prelevare și tratare a probelor, senzori, traductorul electronic) vor fi respectate condițiile de mediu specificate în cartea tehnică a analizorului (evitându-se radiațiile termice prea puternice, expunerea la razele solare, fluctuații mari de temperatură, vibrații puternice, prezența gazelor corozive sau de ardere în atmosferă).
- Determinarea locației componentelor se va face cu acordul experților furnizorului care asigură asistență tehnică pe șantier.

- Lungimea țevelor de impuls și a tuburilor utilizate la prelevarea și prelucrarea probelor va fi cât mai scurtă cu putință pentru a avea un răspuns mai rapid.
- Conexiunile electrice între analizoare și restul aparatelor de automatizare vor fi făcute folosind tipurile de cabluri recomandate de către furnizor.
- Montarea componentelor analizorului se va realiza astfel încât să permită accesul la toate componentele în scopul operațiilor curente de mentenanță (ex. înlocuirea filtrelor).
- Se va acorda o atenție deosebită montării componentelor exact în poziția indicată în manualul de instalare al aparatului (orizontal, vertical, sub un anumit unghi) precum și poziționării fiecărei componente față de celelalte.
- Funcționarea echipamentelor auxiliare ale analizorului (ex. apa de răcire, purjările) se va face conform cerințelor furnizorului.

#### **D) Suporturi pentru aparatură / dispozitivele din câmp**

- Rastelele / suportii / scheletele metalice etc. cu traductoare executate pe șantier, se vor amplasa de către organizația de montaj în înțelegere cu proiectantul și asistența tehnică a furnizorului, conform indicațiilor din proiectul tehnic.
- Montarea suportilor pe fundație sau pe construcții metalice se va face cu ajutorul accesoriilor prevăzute în acest scop.
- Racordarea țevelor de impuls la traductoarele de pe suportii se va face demontabil sau prin sudură, conform documentației.
- Conectarea la aparate se va face obligatoriu prin piesele special destinate.

#### **E) Tevi de impuls**

- Tevile de impuls pentru racordarea traductoarelor sunt livrate pe șantier în lungime de fabricație. Se vor monta numai țevi de calitate și dimensiunile prevăzute în documentație.
- La montajul țevelor de impuls se vor respecta schemele de legături conducte incluse în documentație.
- Traseul țevelor de impuls de la prize până la aparate va fi stabilit de către montaj în înțelegere cu beneficiarul și asistența tehnică a furnizorului, astfel încât să nu incomodeze căile de acces.

La montarea țevelor de impuls se va avea în vedere :

- identificarea corectă a prizelor
- verificarea străpunerii prizei; cele găsite nestrăpunse se vor străpunge, înainte de racordarea țevii de impuls, după care se va curăți țeava străpunsă;
- verificarea curățeniei interioare a țevii;
- suflarea cu aer a țevelor înainte de sudare;



- fixarea țevii cu bride pentru evitarea vibrațiilor;
- la îmbinare se vor folosi materialele de adaos indicate în proiect sau conform tehnologiei proprii de sudură;
- respectarea locului de amplasare a armăturilor;
- respectarea caracteristicilor armăturilor;
- sudarea prizei de conductă și montarea armăturii aferente se va face înainte de izolarea conductei tehnologice;
- armătura de izolare să nu fie cuprinsă în izolație și să fie accesibilă.

Îmbinările țevelor de impuls trebuie făcute astfel încât să asigure:

- robustețea mecanică și etanșeitatea în funcționare
- păstrarea diametrului interior al conductei.

#### **F) Echipamente în camera de comandă (echipament DCS)**

- Dulapurile / panourile din camera de comandă vor fi demontate și dezafectate, apoi în clădiri acoperite în scopul reutilizării componentelor ca piese de schimb pentru echipamente similare încă în funcțiune.
- Lucrările de demontare și de montare vor fi realizate conform propriilor tehnologii având în vedere standardele și regulamentele de calitate în vigoare; pentru montarea echipamentelor DCS, antreprenorul va observa tehnologia de montare impusă de furnizor și indicațiile experților, însărcinați cu asistența tehnică la montaj din partea furnizorului.
- Furnizorul va asigura asistență tehnică prin experții săi, în conformitate cu contractul, pe perioada montării și punerii în funcțiune „la rece” pentru conducerea și certificarea următoarelor operații:
  - a) Descărcarea, depozitarea și montarea echipamentelor, conform indicațiilor furnizorului;
  - b) Alimentarea, împământarea și ecranarea rețelei de date seriale a DCS;
  - c) Conectarea DCS cu aparatura locală și cu alte periferice;
  - d) Încercarea DCS sub tensiune;
  - e) Configurarea stațiilor de operare și a stațiilor de proces;
  - f) Verificarea preciziei de funcționare a componentelor DCS;
  - g) Verificarea instrumentației de câmp, verificarea funcționării corecte a vanelor de reglare în circuit închis;
- Furnizorul va asigura prin specialiștii săi, asistența tehnică pe perioada punerii în funcțiune „la cald” având în vedere:
  - a) executarea modificărilor și ajustărilor necesare pe perioada pornirii (punere în funcțiune „la cald”);

b) asigurarea condițiilor pentru funcționarea normală a automatizării instalației termomecanice.

- Specialiștii furnizorului vor demonstra specialiștilor beneficiarului că întregul sistem de automatizare funcționează conform proiectului, înainte și după pornirea blocului.

#### **G) Cabluri și trasee de cabluri**

- Cablurile și conductorii trebuie montate astfel încât demontarea și deplasarea echipamentului să poată fi făcută fără a fi necesară demontare și distrugerea cablurilor / conductoarelor. La montarea cablurilor se va evita atingerea acestora de corpuri tăioase, fierbinți sau abrazive. Dacă astfel de corpuri există, ele trebuie îndepărtate înainte de montarea cablurilor / conductoarelor.
- Traseele de cabluri vor fi separate în funcție de felul (c.c. sau c.a.) și valoarea tensiunii de lucru.
- Toate cablurile / conductoarele vor avea etichete la ambele capete, se vor utiliza etichete nemetalice.
- Se vor respecta principiile aplicate în mod uzual privind ecranarea și legarea la pământ a alimentării cu energie și a instalației de automatizare.
- Continuitatea legării la pământ va fi asigurată între dulapuri, sertare și componente.
- Pentru a evita punerea la pământ a ambelor capete ale ecranelor cablului datorită unor accidente sau erori de conectare, se va realiza o rețea de ecrane sistematizată, cu facilități de verificare.

Toate ecranele cablurilor din interiorul unui dulap electronic vor fi conectate la o bară de împământare .

#### **3.6.4.5 Măsuri de protecția muncii**

Protecția muncii la lucrările de montare a instalațiilor de automatizare cuprinde ansamblul măsurilor de tehnică securității și are ca scop asigurarea celor mai bune condiții de muncă, prevenirea accidentelor de muncă și reducerea efortului fizic.

În vederea evitării accidentelor, personalul de montaj trebuie instruit periodic, această instruire consemnându-se în fișe individuale.

Din programul de instruire, nu trebuie să lipsească :

- prevenirea lovirii corpului omenesc ( la spargerea pietrei de polizor, la funcționarea podurilor rulante, la folosirea sculelor necorespunzătoare etc)
- prevenirea căderii de pe platforme sau căderii în găuri;
- prevenirea electrocutării;
- prevenirea exploziilor;
- prevenirea incendiilor;

- obligativitatea folosirii echipamentului de protecție specific lucrărilor.

De modul cum va fi făcut și respectat programul de instruire, va depinde asigurarea desfășurării lucrărilor de montaj fără accidente.

Toate recomandările de mai sus, nu vor exclude respectarea normelor de tehnică a securității și protecția muncii specifice locului de montaj.

### **3.6.5 Cerințe tehnice pentru inspecții și verificări**

#### **3.6.5.1 Generalități**

Produsele incluse în scopul livrării vor fi supuse inspecției în prezența Cumpărătorului, Beneficiarului final și / sau reprezentanților acestora.

Inspecțiile și verificările vor fi descrise într-un Plan de Control al Calității elaborat de către Furnizor, care va include tipul inspecțiilor / verificărilor, tipul participanților, tipul de înregistrări și documente, etc.

Furnizorul va organiza și executa verificările și testele pe cheltuiala sa proprie.

Furnizorul trebuie să-și desfășoare testele după rutina proprie – testele de acceptanță specifice după standardele proprii, chiar dacă Beneficiarul și / sau reprezentanții acestora nu participă la teste.

Furnizorul va elabora procedurile de tastare și verificare necesare pe care la va defini în Planul de Control al Calității.

Furnizorul va fi responsabil de toate defectele de fabricație și de proiectare care se va dovedi că au apărut pe perioada desfășurării activităților sale și se va angaja să facă toate modificările / înlocuirile necesare pentru asigurarea performanțelor.

Fiecare ne-conformitate și modificare de proiectare care influențează cerințele contractuale, timpul de livrare și / sau aprobarea documentelor va fi supusă aprobării Beneficiarului.

#### **3.6.5.2 Testarea aparatelor**

În afară de specificațiile din Condițiile Generale de Achiziție atașate la contract, aparatura descrisă în această specificație va fi supusă la testele și verificările descrise mai jos.

În funcție de clasificările și certificările necesare, vor fi executate o serie de teste pentru diversele echipamente și / sau aparate.

Tipul verificărilor, metoda de testare, criteriile de acceptanță și documentele de certificare necesare sunt descrise în standardele referitoare la diversele tipuri de instrumentație.

Verificările pot fi împărțite în două categorii: verificările de prototip și verificările de recepție.

Verificările de prototip include toate aceste teste efectuate pe niște echipamente de probă, fabricate după un anumit model, în scopul dovedirii faptului că sunt îndeplinite cerințele din specificație.

Testele vor fi executate de laboratoare recunoscute, în concordanță cu Standardul CENELEC EN 45001.

Testele pot fi repetate, la cerere, în totalitate sau parțial, în scopul verificării faptului că produsele Furnizorului își mențin caracteristicile în timp.

Verificările de recepție vor fi executate înainte de livrarea echipamentelor.

Verificările de recepție vor include:

- Examinare vizuală;
- Rezistența la presiune (1.5 față de presiunea nominală);
- Etanșarea hidraulică;
- Izolarea electrică;
- Verificări Funcționale.

Dacă nu este altfel specificat, aparatele vor fi întotdeauna livrate însoțite de certificatele de calibrare în fabrică.

Vor fi livrate copii după documentație, certificate și rapoartele în urma verificărilor, pentru a demonstra rezultatele pozitive ale verificărilor de prototip.

Calibrarea va fi executată pentru fiecare aparat va fi certificată și documentată printr-un certificat de calibrare care însoțește aparatul respectiv.

Nu va fi expedit nici un aparat fără aprobarea Beneficiarului.

### 3.6.5.3 Teste pentru DCS

#### A) Inspectia contractorului

Fiecare componentă a DCS-ului va fi verificată de către acesta din punct de vedere al integrității, asamblării, curățeniei și stării fizice; sistemul DCS complet va fi examinat din punct de vedere al calității execuției, asamblărilor mecanice, materialelor, cablajelor, conectoarelor, altor părți componente conform acestor specificații și a tuturor proiectelor aprobate.

#### B) Teste de performanță în fabrică

- După ce Contractorul a terminat toate inspecțiile, se va face un test al întregului echipament DCS (hardware și software) pentru a verifica buna funcționalitate a sistemului.
- Contractorul va garanta toate performanțele DCS-ului.
- DCS-ul va fi complet ansamblat în fabrică și interconectat utilizând aceleași tipuri de cable ce vor fi montate și în centrală.
- Contractorul va asigura toate echipamentele de testare necesare.
- Contractorul va suporta toate costurile legate de testarea echipamentului.
- Contractorul va remedia pe proprie cheltuială toate defecțiunile constatate în timpul testelor.

- Contractorul va pregăti toate procedurile de testare și le va supune aprobării Beneficiarului cu cel puțin 30 zile înainte de data efectuării testelor.
- Contractorul va anunța beneficiarul cu cel puțin 15 zile înainte de efectuarea testelor.
- Toate configurările necesare sistemului DCS vor fi încărcate și testate.
- Se va face și o verificare vizuală.
- Vor fi simulate semnale de intrare / ieșire în bucle de comandă.
- Se vor verifica toate circuitele de reglare; se vor simula semnalele de intrare și vor fi măsurate acolo unde este posibil, semnalele de ieșire.
- Valorile mărimilor de intrare / ieșire vor fi comparate cu cele afișate pe stațiile de operare.
- Se va verifica integritatea cablurilor electrice din circuitele de comandă și interblocaj – prin "sunarea" acestora și prin punerea sub tensiune; se va folosi un contactor cu două bobine pentru simularea întrerupătoarelor; circuitele de curent se vor verifica prin injecția unui curent de 0,5-10A de la o sursă de joasă tensiune.
- Imaginile de pe monitoarele stațiilor de operare vor fi verificate cu cele furnizate de Contractor.

#### C) Raportul privind testele de performanță în fabrică

Contractorul va prezenta un raport complet ce va conține următoarele informații:

- Dispozitivul / modelul / numărul de serie al tuturor echipamentelor testate în fabrică.
- Numele / poziția / funcția persoanelor ce au efectuat testele în fabrică.
- Numele / poziția / funcția persoanelor care au participat la efectuarea testelor.
- Prezentarea tuturor testelor neefectuate cu explicarea motivelor care au dus la acest lucru.
- Prezentarea tuturor testelor efectuate dar care nu au fost incluse în procedurile de testare și a motivului pentru care ele au fost efectuate.
- Identificarea și programarea tuturor testelor care nu au fost efectuate în fabrică dar care urmează a fi efectuate în centrală.
- Toate listele cu testele efectuate vor fi certificate de personalul autorizat din fabrică.
- Identificarea rapoartelor referitoare la test prin specificarea locului și datei la care a avut loc testul.

#### D) Participarea beneficiarului la testele din fabrică

- Beneficiarul poate participa la testele din fabrică a echipamentului I&C.
- Furnizorul va informa Beneficiarul cu cel puțin 15 zile înainte de efectuarea testelor.

Această notificare va fi făcută după ce Beneficiarul a aprobat toate proiectele, procedurile de testare și caracteristicile tehnice ale echipamentului.

### 3.6.6 Cerințe tehnice pentru punerea în funcțiune

- Furnizorul va acorda prin specialiștii săi asistență tehnică la montaj ca supervisor, în punctele de control prestabilite ale activității de montaj și la sfârșit de montaj.
- Furnizorul va planifica, coordona și realiza prin specialiști calificați toate activitățile din fazele de punere în funcțiune la rece și punere în funcțiune la cald.
- Furnizorul va realiza cu specialiștii săi toate testele la furnizor.
- Furnizorul va participa cu specialiștii săi la parametrizarea / customizarea sistemului.
- Furnizorul va participa la realizarea optimizării funcționării, implementarea funcțiilor de management – după pornirea grupului – până la realizarea performanțelor cerute prin Caietul de sarcini și contract.

Pentru fiecare fază de montaj și punere în funcțiune se vor întocmi programe detaliate, cu personalul necesar - din partea furnizorului și beneficiarului. Aceste programe vor fi convenite cu beneficiarul

### 3.6.7 Reglementări, coduri și standarde

Reglementările, codurile și standardele menționate vor face parte din această documentație. Pentru acestea se va aplica versiunea în vigoare la momentul depunerii ofertei.

Va fi responsabilitatea Contractorului sa cunoască cerințele acestor standarde și coduri.

#### 3.6.7.1 Comitetul pentru Standardizare al Comisiei Internaționale și Europene pentru Electrotehnică (IEC)

Număr Titlu

- EN 736-1 Valves.Terminology. Part 1: Definition of types of valves
- EN 736-2 Valves - Terminology Part 2: Definition of Components of Valves
- EN 736-3 Valves.Terminology. Part 3.Definition of terms
- EN 837-1 Pressure gauges Part 1: Bourdon tube pressure gauges.  
Dimensions, metrology, requirements and testing
- EN 837-2 Pressure Gauges Part 2: Selection and Installation recommendations for Pressure Gauges
- EN 837-3 Pressure Gauges Part 3: Diaphragm and Capsule Pressure Gauges. Dimensions, Metrology, Requirements and Testing. Ratified European Text; Corrected 1997-01-16
- EN 50446 Straight thermocouple assembly with metal or ceramic protection tube and accessories-Supersedes EN 50112: 1994 and EN 50113:1994
- EN 10204 3.1B Material Certificate
- EN 13190 Dial Thermometers

- IEC-60584-1 Thermocouples - Reference Tables
- IEC-60584-2 Thermocouple - Tolerance
- IEC-60584-3 Thermocouple - Extension and Compensation Cable
- IEC-60751 Industrial Platinum Resistance Thermometer - Sensor
- IEC/EN-60079-1 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmosphere - General
- IEC/EN-60079-2 Construction and Verification Test of Flameproof Enclosure of electrical Apparatus.
- IEC-60332 Test on Electric Cables under Fire Protection
- IEC-60381 Automation Systems in the Process Industry - Factory Acceptance Test (FAT) and Site Integration Test (SIT)
- IEC-60529 Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)
- IEC-60534-1 Part 1: Control Valve Terminology and General Considerations
- IEC/EN-60534-2-1 Part 2 : Flow Capacity - Section One : Sizing Equations for incompressible fluid flow under installed conditions
- IEC-60534-2-3 Part 2: Flow Capacity - Part 2 : flow capacity - Section Three : Test Procedures
- IEC-60534-2-3 Procedures for Ensuring the Cleanliness of Industrial Process Measurement and Control Equipment in Oxygen Service
- IEC-60534-2-4 Part 2: Flow Capacity - Section Four : Inherent flow characteristics and rangeability
- Part 4: Inspection and Routine Testing IEC/EN-60534-4
- Part 5: Marking IEC-60534-5
- IEC-60668 Dimensions of Panel Areas and Cut-Outs for Panel and Rack-Mounted Industrial Process Measurement and Control Instruments
- IEC-60770-1 Transmitters for use in Industrial Process Control System Methods for Performance Evaluation
- IEC-60770-3 Transmitters for use in Industrial Process Control System Methods for Performance Evaluation of Intelligent Transmitters
- IEC 60073 Basic And Safety Principles For Man Machine Interface, Marking And Identification – Coding Principles For Indication Devices And Actuators
- IEC 60617 Recommended Graphical Symbols
- IEC 60129 Alternating Current Disconnectors (Isolators) And Earthing Switches
- IEC 60228 Conductors of Insulated Cables
- IEC 60255 Electrical Relays
- IEC 60269 Low Voltage Fuses
- IEC 60794 Optical Fiber Cables
- IEC 60801 Electromagnetic Compatibility For Industrial Measurement And Control Equipment
- IEC 60051 Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments And Their Accessories
- EN 61000-6-2 Electromagnetic Compatibility - Generic Industrial Immunity
- EN 61000-6-3 Electromagnetic Compatibility - Generic Emission
- IEC-61000- 4 EMC Testing and Measuring Techniques - Electrical Fast Transient - Burst Immunity
- IEC-61000- 5 EMC Testing and Measuring Techniques - Surge Immunity
- IEC/EN-61131-1 Programmable Controllers - Part 1- General Information

- IEC/EN-61131-2 Programmable Controllers-Part 2 - Equipment Requirements & Tests
- IEC/EN-61131-3 Programmable Controllers - Part 3 - Programming Languages
- IEC/EN-61131-4 Programmable Controllers - Part 4 - User Guidelines
- IEC/EN-61131-5 Programmable Controllers - Part 5 - Communications
- IEC-61158 Digital Data Communication for Measurement and Controls Fieldbus for use in Industrial Control System
- IEC 61506 – Sisteme de măsură și comandă în procesele industriale – Documentație pentru software-ul de aplicație
- IEC/EN-61508-1 Functional Safety of Electrical / Electronic/ Programmable Electronic Safety-Related Systems
- IEC-61511 Functional Safety - Safety Instrument Systems for the Process Industry
- IEC-61514 Industrial Process Control Systems - Methods of Evaluating the performance of Intelligent Valve Positioners with Pneumatic Outputs.
- IEC-61520 Metal Thermowells for Thermometer Sensors - Functional Dimensions
- IEC/EN-62061 Safety of Machinery - functional Safety of Safety-Related Electrical, Electronic and Programmable Electronic Control System
- IEC-62453-3 Profibus Standard

### 3.6.7.2 Directive Europene

#### Număr Titlu

- PED 97/23/EC European Pressure Equipment Directive
- 98/37/EC European Directive Relating to Machinery
- 94/9/EC ATEX Directive The Approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
- 1999/92/EC ATEX Directive On minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres
- EHSR European Health and Safety Requirements
- 73/23/EC Low Voltage Directive
- 89/336/EC Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive

### 3.6.7.3 Standarde Industriale

#### Număr Titlu

- ISA S5.1 Instrumentation Symbols and Identification
- ISA S5.3 Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display – Instrumentation, Logic and Computer Systems
- ISA (SAMA) RC22-11 – "Diagrame funcționale pentru aparatura de măsură și control"
- API RP 521 Guide for Pressure – Relieving and Depressuring Systems
- API RP 526 Flanged Steel Safety Valves
- ISA S 75.01 Flow equations for sizing control valves



- NEMA/ICS6 – "Incinte pentru control și sisteme industriale"
- NEMA/ICS4 – "Blocuri terminale pentru uz industrial"
- NEMA 250 – "Carcase pentru echipamente electrice"
- NEMA ICS – "Carcare pentru sisteme industriale de comandă"
- IEEE 488.1 – "Interfață standard digitală pentru aparatură programabilă"
- IEEE 488.2 – "Coduri standard, formate, protocoale și comenzi comune"
- IEEE 802.3 Ethernet – pentru comunicația în LAN
- IEEE 518 – "Ghid pentru montarea echipamentelor electrice de minimizare a perturbării intrărilor în controllere de la echipamente externe"
- TCP/IP - pentru comunicația în LAN și WAN
- UNIX sau WINDOWS NT – pentru sistem operare
- OSF Motif (X-Windows) – pentru interfețe utilizator RDBMS, SQL, ODBC – bază de date relațională în arhitectură client-server – pentru organizare, management și interogare bază de date
- Limbaje de generația a 4-a – pentru dezvoltarea software-ului de aplicație FTP – pentru transferul fișelor

#### 3.6.7.4 Standarde Naționale

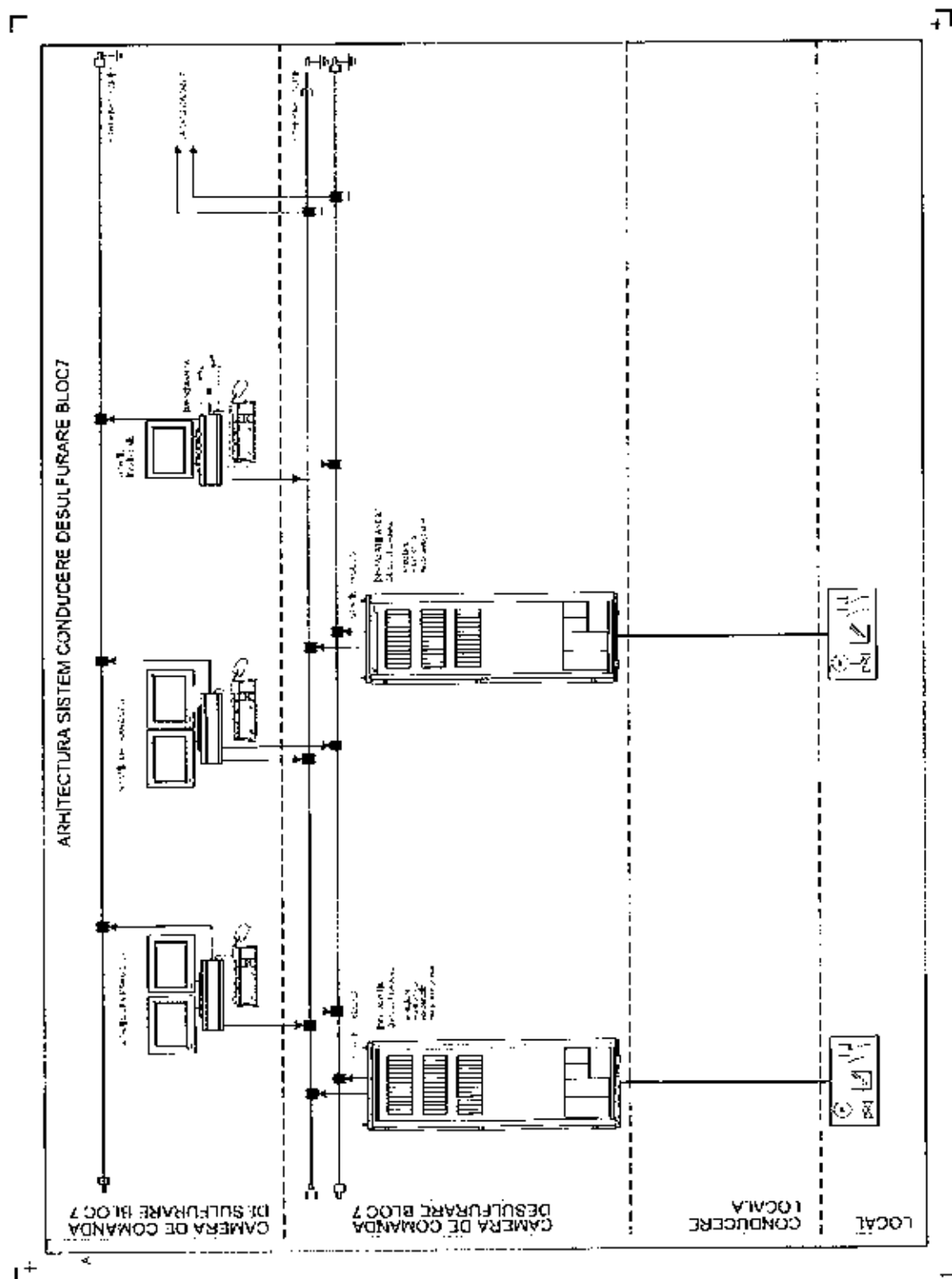
Număr Titlu

- PE 009/81 – Normativ de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice
- PE 510/0-87 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Organizarea conducerii operative.
- PE 510-1/96 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Protecția instalațiilor termomecanice.
- PE 510-2/84 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de măsură și reglare automată.
- PE 510-3/85 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de semnalizare.
- PE 510-4/87 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de comandă.
- PE 107/95 – Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

Dacă furnizorul fabrică produsul după anumite standarde, altele decât cele menționate, va specifica aceste standarde naționale sau internaționale care reglementează produsele sale. O copie a acestor specificații de standarde va fi înmănată Beneficiarului.

### 3.6.8 Documente de referință

Arhitectură Sistem Conducere Desulfurare pentru SC CET GOVORA SA.



### 3.7 TELECOMUNICAȚII ȘI CURENȚI SLABI

#### 3.7.1.Scopul lucrărilor

Prezentul document prezintă principalele cerințe tehnice necesare pentru proiectare, procurare, execuție și punere în funcțiune a unor echipamente prevăzute în cadrul investiției de la Râmnicu Vâlcea, respectiv un sistem de detecție și semnalizare incendiu (SDSI) și un sistem de telefonie.

La alegerea tipologiei / dimensionarea unor echipamente, rețele, rezerve etc. se va avea în vedere și probabile extinderi și / sau realizarea altor modernizări tehnologice pe termen scurt și mediu în Centrală.

#### 3.7.2.Cerințe generale de proiectare

##### 3.7.2.1 Produsul

CET Govora va fi prevăzută cu un sistem de detecție și semnalizare incendiu (SDSI) care corespunde standardelor naționale și internaționale (EN54, BS5839, BS5445, ULC, PE009, PE-116, PE-118, NTE-007, I18 etc), și va avea posibilități de opțiuni ulterioare cum ar fi (cf. cerințelor din EN54-2) :

- ieșire la monitoarele de incendiu
- întârziere la ieșiri
- detecție prin coincidență logică
- contorizare alarme
- defect / dezafectare de la puncte adresabile
- interfață de ieșire / intrare standardizată (conform cu DIN 14661)
- condiție de test
- pierdere totală a alimentării

În acest sens, în camera de comandă din stația electrică va fi montată o centrală de detecție și semnalizare incendiu (CDS) cu 2 bucle adresabile care vor asigura supravegherea zonelor cu pericol de incendiu aferente obiectivelor/instalațiilor.

Centrală de detecție și semnalizare va fi modernă de tip analog-adresabilă, de ultimă generație în tehnologia de detecție și semnalizare incendiu.

Semnalele de defect și alarmă incendiu de la CDS vor fi retransmise la un repetor amplasat la remiza PSI / grupul poartă.

Pe fața panoului CDS vor fi 16 indicatoare duble de zonă – incendiu și defect – care vor avea un text etichetă asociat.

CDS va fi echipată cu 2 circuite de hupă alarmare (una pentru fiecare buclă).

CDS va avea un display cu 8 linii și 40 caractere/linie și o imprimantă bicoloură rapidă.

Buclele vor fi de tip clasă A astfel încât să permită ca elementele conectate să fie interogate (sondate) de la fiecare capăt, astfel că toate elementele rămân în activitate în cazul unei întreruperi a buclei; un scurtcircuit ar putea dezactiva întreaga buclă, dar prin inserarea unor

elemente, speciale pentru buclă – izolatoarele – numai secțiunea de mai mică întindere dintre 2 izolatoare va fi afectată.

Alimentarea CDS va fi asigurată cu acumulatori încorporați permițând o autonomie funcțională deosebită (min.8 ore), la căderea alimentării principale în c.a.

Sistemul de detecție și avertizare incendiu va fi echipat cu:

- detectoare de fum adresabile;
- detectoare combinate (cu senzori optici și de temperatură) adresabile;
- butoane de alarmare adresabile, cu grad de protecție normal;
- izolatoare de buclă, individuale și/sau integrate;
- sonerii adresabile în buclă;
- hupe convenționale programabile pe centrală.

Deasemenea se va prevedea un sistem de telefonie dispecer (STD) modern, fiabil, economic și la nivelul standardelor internaționale.

Centrala telefonică digitală (CTD) prezintă avantaje deosebite tehnico-economice, rezultând esențial din utilizarea pe scară largă a microprocesoarelor, a tehnicilor de comutație și transmisie ultramoderne și rapide.

CTD va utiliza componente moderne cu înalte performanțe în sistemele de comandă și în rețelele de comutație digitală; circuitele CMOS sunt utilizate integral iar rețelele de porți logice utilizează larg tehnicile VLSI.

Centrala telefonică (CT) se va monta în camera de comandă și va avea o capacitate de 16-20 extensii (linii locale cu terminal telefonic) și 4-6 linii CO (trunchiuri ieșire spre CT urbană).

Echipamentul va fi ultramodern din gama de produse cunoscute astăzi ca făcând parte din Centralele Telefonice dedicate SME (întreprinderi mici și mijlocii), cu pachetele integrate de Software aferente – și care pot fi alese funcție de profilul SME.

Pentru CET Govora se va alege o variantă considerată optimă din punct de vedere al tandemului "necesar de performanță / economicitate".

Pachetul de licențe ales va putea asigura cel puțin următoarele servicii principale :

- Asistent Personal – până la 4 mesaje personalizate de client
- Minimum 2 minute Muzică în Așteptare – 2 limbi
- Selecție Automată a Rutei (ARS) – Acces în Centrală prin Selecție Directă (DISA)
- 3000 directoare (IT, pentru nume) – 1000 tichete personalizate
- Până la 24 de sesiuni aplicații CTI
- Căsuță vocală standard, cu posibilități extinse de stocare
- Comunicații de tip Nomadic (telefon celular virtual)
- Etc.

### 3.7.2.2. Componentele centralei de incendiu / telefonie

Principalele componente ale panoului / cabinetului centralei de incendiu vor fi următoarele :

- keypad numeric
- placă LED-uri commune ( generale )
- display LCD
- placă procesor
- porturi RS232
- plăci bucle
- placă relee sonerii
- alimentare și încărcare baterie
- 2 x baterie
- comutator de mod serviciu / punere în funcțiune
- printer
- terminal conexiuni ieșiri auxiliare
- terminal conexiuni placă sonerii
- terminal conexiuni bucle

Rețeaua telefonică trebuie să cuprindă:

- aparate telefonice "inteligente" cu display și consolă DSS ;
- aparate telefonice "inteligente" cu display;
- aparate telefonice "inteligente" fără display;
- aparate telefonice standard.

### 3.7.2.3. Specificație tehnică

#### • Sistemul SDSI

Capacitate buclă:

- fiecare placă PCB poate fi configurată cu două bucle clasă A
- fiecare buclă poate conține 128 de dispozitive adresabile
- max. opt bucle per Centrală
- max. 1024 dispozitive adresabile per Centrală
- încărcare buclă :>500mA
- sarcină de încărcare operațională: 100 mA

Capacitate de zone

- - 64
- - 112 zone de comandă / programare

Ecranul LCD:

- - alfanumeric 8 x 40 caractere

## Indicatori :

### Indicatori generali :

-foc	2xLED, roșu
-defect	1xLED, amber
-dezactivare	1xLED, amber
-defect alimentare	1xLED, amber
-defect sistem	1xLED, amber
-funcționare procesor	1xLED, verde
-prezență alimentare	1xLED, verde

### Indicatori de comandă

-anulare sonerie	1xLED, amber
-dezactivare	1xLED, amber
-test	1xLED, amber
-test a treia sursă	1xLED, amber

### Indicatori acustici

-sonerie	1xLED, roșu
-întârziere ON	1xLED, amber
-întârziere OFF	1xLED, amber
-defect / dezactivare	1xLED, amber
-oprire sonerii	1xLED, amber

### Indicatori de zonă

-foc	64xLED, roșu
-defect	64xLED, amber

## Comenzi

### Taste de comenzi generale

-anulare sonerie internă
-reset
-dezactivare
-test
-testare a treia sursă

### Comenzi acustice

-sonerii
----------

- întârziere ON / OFF

- dezactivare

- oprire sonerii

Comutator de comenzi

- previne accesul neautorizat la Centrală

Comutator tamper

- montat la ușa din spate – înregistrează / semnalizează orice accesare a cabinetului

A treia sursă

- buton de test și LED pentru testarea pierderii totale a alimentării

Porturi de comunicație

- 2 x RS232 porturi seriale( setare, încărcare/descărcare, printer, grafice, operare la distanță/ pachet aplicații grafice )

- 1 x buclă de curent ( conectare repetoare, etc. )

Ieșiri standard, minimale:

- 1: ieșire de alarmă

- 2 : ieșire la echipamentul de rutare a alarmelor de incendiu

- 3 : ieșire la echipamentul de protecție la incendiu

- 4 : ieșire la echipamentul de rutare a alarmelor de defect

- 5 – 8 : 4 relee programabile, COM – NO – NC

- etc.

Intrări standard

- 4 x intrări auxiliare

- 4 x intrări supervizate

Caracteristici alimentare

- 230 Vca

- 21 ÷ 28 Vcc cu baterie

- ieșire: 27 ÷ 29 Vcc , 3÷5 A total ( cu sau fără baterie )

- supervizare : -cădere rețea

- deconectare baterie

- baterie descărcată

- **Sistemul telefonic**

Centrala telefonică trebuie să dispună de o serie de parametri tehnici și funcționali pentru a îndeplini cerințele de proiectare:

- unitate de comandă/procesare centrală cu procesor central,memorii date și software,ceas intern,matrice de comutație;
- interfață pentru întreținere și programare;
- construcție exclusiv modulară;
- module de extensii digitale și analogice;
- module de trunchiuri analogice și digitale;
- module/interfețe pentru acces direct pentru întreaga capacitate și poștă vocală;
- posibilități conectare ulterioară posturi standard DECT și facilități de
- conectare difuzoare externe;
- funcții implicate tip Asistent Personal și Supervizor Automat;
- teleconferință, mesaje de întâmpinare și muzică în așteptare;
- posibilități abonați distanți-posturi mobile GSM standard;

### 3.7.3 Cerințe pentru procurare echipamente

Principalul obiectiv prevăzut este detecția și semnalizarea unui început de incendiu în arii/zone din clădiri/instalații, în vederea protecției eficiente, timpurii a persoanelor și/sau bunurilor materiale, precum și comunicarea facilă în interiorul și exteriorul Centralei, iar pentru aceasta sistemele prevăzute trebuie să dispună de o serie de funcții/comenzi minimale.

#### 3.7.3.1 Funcții, acționări, caracteristici principale ale sistemului SDSI

##### 3.7.3.1.1 Indicatori generali

FOC comun ( general ) :

- două LED-uri roșii vor indica detecția de foc

DEFECT comun ( general ) :

Un LED galben va semnaliza la un defect general, care poate fi cauzat de una sau mai multe din următoarele :

- defect dispozitiv
- defect alimentare
- defect procesor
- defect sonerie internă
- defect comunicație
- orice mod test sau mod dezactivare

Dezactivare comună ( general ) :

Un LED galben va semnaliza când una sau mai multe din următoarele au fost dezafectate:



- un dispozitiv în buclă
- o arie
- o zonă
- sonerii
- orice întârziere este ON

Defect alimentare :

Un LED galben va semnaliza la :

- cădere baterie
- baterie deconectată sau nu încarcă
- defect de conectare la pământ

Defect de sistem :

Un LED galben va semnaliza când s-a produs un defect de sistem , și care poate fi unul sau mai multe din următoarele :

- cădere memorie internă
- cădere ceas intern
- oprire watchdog
- comutator tamper
- comutator de serviciu
- eroare logică
- blocare memorie
- nu s-au calculat sumele de paritate
- defect de test de hardware
- cădere panou
- defect de ieșire
- defect de configurație
- memoria protejată suprascrisă
- greșeală de dată / oră
- defect de acces
- defect processor front-end

Funcționare procesor

Un LED verde va semnaliza funcționarea normală

Alimentare ON :

Un LED verde va semnaliza că sistemul primește normal 24 Vcc

### 3.7.3.1.2 Comenzi

Anulare sonerie :

Sonerie internă ( de panou ) va declanșa pentru orice nouă condiție- soneria declanșează :

- continuu pentru o condiție de incendiu
- intermitent pentru o atenționare de defect
- slab intermitent pentru o condiție de atenție

Butonul de anulare sonerie trebuie acționat, iar un LED galben va semnaliza faptul că soneria nu mai este activă ( disponibilă ).

Reset :

Butonul va reseta Centrala

Dezactivare :

LED-ul dezactivare va semnaliza când ceva este dezafectat ; pentru a vedea ce anume, se va acționa butonul pentru apelarea menu-ului Dezactivare pe ecran.

Test :

Un LED galben va semnaliza când Centrala este în mod test ; se va acționa acest buton pentru apelarea menu-ului Test pe ecran

Test a treia sursă :

Se va acționa acest buton pentru a testa bateria a treia sursă; un LED galben va semnaliza și soneria internă se va activa.

### 3.7.1.3. Semnalizări acustice / sonerii

Sonerii :

Un LED roșu va semnaliza când soneriile sânt activate

Întârziere ON / OFF :

Unul din LED-uri va semnaliza când întârzierea sonerilor este pe una din pozițiile ON sau OFF

Defect / Dezactivare :

Pentru dezactivarea sonerilor se va acționa acest tip de buton ;

LED-ul :

- pâlpâie la detectarea unui defect, sau
- va semnaliza continuu când soneriile sunt dezactivate

Anulare :

Un LED galben va semnaliza când soneriile au fost anulate.

### Comutatorul Activare / Dezactivare

Acest comutator va fi utilizat pentru a restricționa operarea unor comenzi la Centrală ; când acesta este în poziția dezactivare, numai un număr limitat de comenzi este accesibil.

#### 3.7.3.1.4. Indicatoare de zonă

Fiecare zonă va avea două indicatoare; un LED roșu va semnaliza FOC, iar un LED galben va semnaliza DEFECT. LED-ul de defect zonă va pâlpâi când este o condiție de defect și va rămâne aprins când întreaga zonă a fost dezactivată.

#### 3.7.3.1.5. Display-ul LCD și keypad-ul.

Display LCD :

Display-ul LCD poate fi ajustat pentru contrast maxim prin reglarea unghiului de vedere, cu ajutorul unui potențiometrul accesibil operatorului.

Keypad :

Keypad-ul trebuie să aibe 20 de taste , din care 10 alfanumerice;

#### 3.7.3.1.6 Elemente de câmp

##### Detectoare

Detectoarele vor prezenta un semnal primar de ieșire reprezentând valoarea analogică a fenomenului sesizat - dar la ieșirea fizică propriu-zisă se va livra un semnal convertit digital și codat, echivalent valorii analogice.

Detectoarele de fum optice se vor baza pe principiul reducerii valorii curentului existent între doi electrozi (din camera optică) când în cameră intră particule de fum.

Detectorul de fum optic ( fotoelectric ) va conține un LED pulsatoriu intern și o fotodiodă care, la pătrunderea fumului în camera optică, va transmite un semnal circuitului electronic din detector. Circuitul electronic va prelucra semnalul primit și îl va transmite la CDS.

Detectoarele termice vor avea două moduri principale de lucru și anume:

- cu elemente fixe de temperatură, utilizabile când se urmărește un prag prestabilit de temperatură;

- cu rată de creștere, utilizabile când se urmărește viteza de creștere a temperaturii.

Aceste moduri vor fi mixate în tipul de detector termic ce se va livra.

Detectoarele multisenzor vor conține un senzor optic de fum și un termistor (senzor termic) ale căror ieșiri/semnale sunt combinate pentru a rezulta în final un semnal analogic.

Detectorul multisenzor, trebuie să aibă o serie de performanțe/caracteristici de bază cum ar fi :

- autodiagnostic cu memorare de informații ( history log ) pentru informații de mentenanță superioare
- operare stand – alone, la pierderea comunicației
- comunicație rapidă și stabilă în buclă
- compensare ambientală, în sensul adaptării pe termen lung a fiecărui sensor la schimbările posibile de mediu, cauzate de umiditate, murdărire, temperatură, învechire, etc.
- gamă în trepte de sensibilitate la obscurizare
- selecție de sensibilitate zi ( mai mică ) / noapte ( mai mare )
- compatibilitate cu toate tipurile de soclu – standard, cu izolator, cu releu, cu sonerie, etc.

Detectoarele se vor conecta pe două conductoare la bucla adresabilă, și vor dispune de posibilitatea conectării unui LED exterior; funcționarea va fi sigură într-o gamă de 17-28 Vcc, cu 4mA / 5Vcc la bornele LED. Funcționarea detectoarelor nu va depinde de polaritatea conexiunii în buclă.

Adresa detectoarelor va fi setată printr-un dispozitiv mecanic asociat la soclu, simplu, flexibil, în modul manual.

Detectoarele vor fi compatibile cu conectarea printr-o varietate largă de socluri : standard, cu izolator inclus, cu releu, cu sonerie / hupă, etc.

### **Izolatoare de buclă**

Izolatorul va fi un element de circuit "transparent", fără adresă și cu o rezistență electrică - în stare normală - apropiată de zero; la scurtcircuit rezistența sa electrică va crește brusc și semnificativ (în ms., la zeci de kW - min.80 ) realizând "izolarea" tronsonului respectiv; unitatea centrală, în acest moment va începe să realizeze o alimentare/comunicație pe două căi (prin comutarea internă la bornele IN-OUT) spre elementele situate de o parte și alta a zonei cu defect. În acest mod, cu excepția zonei defecte (izolate), circuitul va rămâne funcțional.

### **Butoane de alarmare**

Butoanele vor fi de tipuri diferite într-o gamă constructivă largă, cu grad de protecție normală ( de interior și de exterior sau mediu greu ), cu sau / și fără izolator inclus; butoanele vor avea un LED de alarmă care va putea fi controlat de Centrală independent de buton.

Adresa butoanelor va fi setată printr-un dispozitiv mecanic, simplu, flexibil, în modul manual – cel mai de dorit cu comutatoare locale miniatură.

Butoanele adresabile vor putea fi testate de la distanță de Centrală prin intermediul protocolului de comunicație.

De asemenea, persoana care acționează butonul trebuie să fie sigură de realizarea acțiunii - și de aceea (cf.EN54.parț.1) maximum 3 secunde de întârziere sunt admisibile până la

declanșarea alarmei (sau maximum 1 secundă în cazul când este posibil ca acționarea butonului să fie întâmplător anulată).

### Sonerii/hupe

Aceste dispozitive de semnalizare acustică vor utiliza același protocol de comunicație ca și monitoarele, și sunt comandate din Centrală, programabil, la alarmarea / declanșarea unei adrese din buclă, unui grup de adrese ( zonă logică ), unei interfețe IN / OUT etc.

Există mai multe tipuri de sonerii, care pot fi utilizate astfel:

- sonerii cu soclu standard sau / și cu izolator, care vor asigura un nivel de min. 85dB la 1 m, de interior ;
- sonerii de interior cu flash (semnalizare acustică – optică) și izolator, cu un nivel de min. 92dB la 1m.
- Pentru mediu greu sau exterior pot fi folosite sonerii cu min. IP66 , cu izolator și flash.

Adresa soneriilor va fi setată printr-un dispozitiv mecanic, simplu, flexibil, în modul manual – cel mai de dorit cu comutatoare locale miniatură.

### Repetoare

Utilizarea unui repetor va fi absolut necesară în cazul retranslației semnalelor către un punct de intervenție/gestionare rapidă a evenimentelor (remiza PSI / grupul poartă), în scopul evitării unui incendiu.

Panoul unui repetor poate fi echipat cu placă de rețea care să asigure comunicația în modul duplex total în inel, pe fibră optică, cu două canale de comunicație fiecare cu două fascicule fibră optică ( tip duplex 62.5/125nm ).

Ca mod de funcționare , câteva interacționări principale trebuie îndeplinite: astfel orice semnalizare de FOC , DEFECT sau condiție prezentă la CDS trebuie să fie indicată cu LED ( -uri ) și / sau afișată pe display-ul repetorului.

Când se derulează / actualizează evenimente la repetor, evenimentele de pe CDS trebuie să apară la repetor în ordinea lor istorică.

Tensiunea de alimentare a repetorului trebuie să fie în gama 21-28 Vcc, să aibă un display de 8 X 40 caractere, funcții de emulație, scroll pentru parcurgerea alarmelor multiple, buzzer intern pentru semnalizarea schimbării status-ului, baterii incluse, standard pentru procesor de comunicare și de afișare , terminate de conexiuni etc.

### 3.7.4 Funcții, acționări, caracteristici principale ale sistemului telefonic

#### 3.7.4.1 Generalități

Serviciile / funcțiile descrise în continuare trebuie avute în vedere împreună cu următoarele aspecte :

- aceste servicii / funcții sânt oferite standard și prin pachetele de licențe ce se achiziționează – soluție considerată optimă din punct de vedere tehnico-economic
- dacă se dorește, beneficiarul poate achiziționa ulterior și ALTE licențe ( trepte de performanță ) care pot fi implementate FĂRĂ nici-o upgradare hardware.
- funcțiile descrise mai jos – la echipamentele și aplicațiile respective – nu sânt exhaustive și există extinderi / variante / alte moduri de realizare ale lor ; acestea se pot observa din ghiduri sau deduce direct din caracterul puternic digitalizat al Centralei.

#### 3.7.4.2. Directoare ( de sistem ) și Apelare prin Nume

CTD va oferi până la 3000 de intrări pentru nume și numere prescurtate în directoarele de sistem;este posibil deci să se apeleze un utilizator – intern sau extern – înregistrat în aceste directoare tastând / marcând prin click numele sau inițialele acestuia.

#### 3.7.4.3 Acces în Centrală prin Selecție Directă ( DISA )

Prin funcționalitatea facilității de tranzit DISA , un utilizator extern poate accesa CT pentru :

- acces de la distanță la unele facilități ale CT cum ar fi : urmărirea ( funcția "follow – me" ) postului său fix, de către un apel, la alt post; apelare la postul său de acasă; apelare la postul său mobil ( GSM )
- apelare la un alt post extern prin centrală, sau într-o altă rețea telefonică

#### 3.7.4.4 Funcții Titular ( manager ) -secretară /Conferință

CT trebuie să permită aceste funcții tip tandem, titularul și secretara putând superviza fiecare postul / terminalul celuilalt :

- cheie de filtrare ( trafic ), activare de la fiecare terminal respectiv
- management multi DDI / multi-chei
- supervizare selectivă ( terminalul managerului nu este filtrat )

Trebuie să poată realiza până la trei conferințe simultan, cu câte trei participanți, și o conferință cu șase participanți ( cinci membrii și un conducător )

Conferința în trei se va realizează formând al doilea apel și activând tasta / cheia de conferință a terminalului.

Conferința în șase va fi complet securizată ( cu parolă și cod ) și ușor accesibilă prin ghidare vocală.

#### 3.7.4.5 Tichete NMC / Grupuri de lucru

CT va trebui să aibe posibilitatea de a oferi pînă la 1000 tichete personalizate ; aceste fișiere conțin informații privind apelurile de intrare și de ieșire.

CTD va oferi posibilitatea de a crea grupuri de lucru care pot fi accesate printr-un singur număr de apel ; o serie de linii telefonice interne vor fi identificate ca fiind un grup " hunting " astfel încât, dacă o linie este ocupată atunci va fi utilizată linia următoare din grup ( prin programare ). Vor fi oferite și alte funcții grupului:

- comunicarea către grup prin difuzoarele terminalelor grupului
- "pick-up" : se poate intercepta ( pick-up ) apelul oricărui membru al grupului
- notificare pentru un apel fără răspuns
- monitorizarea stării fiecărui post / terminal din grup
- grup temporar : retragere temporară și reconectare la facilitățile de grup

#### 3.7.4.6 Mesaje de întâmpinare / muzică în așteptare

Vor putea fi patru mesaje gestionate în gamă de timp ( pentru program de lucru, pauză de masă, zile libere etc. ) sau pentru posturi / terminale ocupate.

CT va prevedea muzică și / sau mesaje în așteptare ( 16 secunde de muzică vor fi oferite implicit ).

#### 3.7.4.7 Poșta vocală

Poșta Vocală va fi o importantă aplicație integrată în sistem; o "căsuță" de poșta vocală va fi automat instalată de sistem la fiecare post telefonic și utilizatorul va trebui să introducă doar numele său și parola.

Vor fi posibile inclusiv conectări la distanță a căsuței vocale ( opțional ).

Principalele posibilități / funcții oferite de aplicație trebuie să fie următoarele :

- crearea automată a căsuței vocale, la setarea sistemului, pentru fiecare utilizator
- crearea automată a tastei / icon-ului căsuței vocale, la fiecare post telefonic
- transfer automat la căsuța vocale, în lipsa răspunsului la apel sau la ocupat
- managementul mesajelor, astfel :
  - afișarea listei cu toate mesajele
  - defilarea mesajelor : abilitatea de a intra direct la un mesaj din listă
  - posibilitatea de a sări peste sau a șterge mesajul înainte de terminarea ascultării
  - reapel, pe baza identificării liniei apelantului : fără tastare număr
  - posibilitatea de a se transmite o copie a mesajului
- înregistrare în linie
  - conversația va fi depozitată în căsuța vocale
  - prin tastă / icon software, cu autorizație de la utilizator la utilizator ( opțional )
- filtrare
  - posibilitatea de a asculta o persoană care a lăsat un mesaj în căsuța vocală

- posibilitatea de a ridica receptorul și a vorbi persoanei în timp ce lasă un mesaj
- interfață de poștă vocală pentru utilizator
- mod silențios, mod mixt și mod de ghidare prin voce

Alte posibilități, vor include opțiuni ca:

- crearea ușoară de mesaje personalizate
- notificări prin LED de mesaj
- activarea / dezactivarea de la distanță a notificării
- consultarea / modificarea de la distanță a căsuței vocale
- notificări externe ( pe telefon mobil, pager, telefon de acasă, etc. )
- opțiuni personale : mesaje de întâmpinare personalizate, protecție cu parolă, retransmitere cu comentarii, forward-AREA la o listă, tastă de reascultare,
- mod numai de răspuns
- forward-AREA la căsuța poștală
- necondiționat / la ocupat / la lipsă răspuns
- căsuță vocală virtuală
- căsuță vocală pentru grup " hunting "

Cu echiparea sistemului se va oferi o capacitate de 4 ore și 4 porturi, capacitate optimă pentru numărul de abonați ai centralei.

### 3.7.4.8 Supervisorul automat

Supervisorul automat ( SA ) va permite întâmpinarea apelanților 24 de ore pe zi și reprezintă un ajutor deosebit pentru operator / camera de comandă , în special în perioade de vârf ( cu multiple apeluri ). Unele informații/răspunsuri pot fi pre-înregistrate / mesaje audio.

Un " Supervisor " pre-configurat va fi disponibil , în varianta " personalizată " ; totuși, pentru reale beneficii, meniul " personalizat " este mult mai relevant.

Meniul " personalizat " va avea disponibile, printre altele, următoarele alegeri/variante :

- formare liberă număr ( chemătorul este invitat să formeze un număr de abonat intern )
- transfer la abonat local ( chemătorul este conectat la un abonat local pre-determinat )
- transfer la operator
- mesaj de informare
- depunerea unui mesaj ( chemătorul este invitat să introducă un număr de căsuță vocală )
- căsuță vocală ( chemătorul este conectat la o căsuță vocală pre-determinată )
- căsuță vocală generală
- eliberare chemător submeniu
- înregistrare voce meniu/submeniu supervisor
- acces la supervisor : direct, urmărire apel, etc
- servicii separate zi / noapte
- dialog prin DTMF
- transfer la operator disponibil permanent, semi-supervizat



- urmărirea liniei abonat externă
- transfer automat de fax-uri și / sau modem-uri intrare

### 3.7.4.9 Aplicații CTI

CTD va fi echipată cu un Software de Management personalizat al comunicațiilor, care permite controlul apelurilor de intrare / de ieșire de la un PC – denumit în continuare SMP; SMP este o aplicație de tip CTI ( Integrare servicii PC-Telefonie )

Astfel SMP va utiliza informațiile telefonice provenind de la sistemul telefonic pentru a furniza servicii telefonice de înalt nivel complet integrate la utilizatorul final PC și mediului aplicației sale.

Pachetul SMP va include următoarele funcții / servicii :

- servicii de telefonie IP

Avantajul principal al arhitecturii SMP este acela că nu există o conexiune fizică între postul telefonic și PC; SMP poate fi "legat" la orice tip de aparat telefonic, inclusiv analogic.

SMP poate funcționa chiar și fără un aparat telefonic dacă rulează în modul IP, adică lucrând cu un PC multimedia echipat cu microreceptor sau cască într-un set IP.

Vocea poate fi transmisă / recepționată prin microfonul / difuzorul PC ; se poate utiliza ( opțional ) și o cască USB.

- servicii telefonice standard ( clasice )

SMP va asigura un set complet de servicii telefonice, permanent disponibile de la PC-ul utilizat, chiar dacă rulează o altă aplicație ( și chiar dacă nu există conexiune fizică între aparatul telefonic și PC ) ; următoarele servicii vor fi posibile :

- efectuare/primire apel
- apel pick-up
- apel de informare
- plasare în așteptare
- transfer / un pas de transfer
- conferință
- urmărirea apel
- deviere apel
- reapel
- apelare rapidă număr ( în loc de tastatură ) cu rutine IT standard de tip "drag&drop" sau "copy&paste"
- apelare rapidă număr ( în loc de tastatură ) utilizând directorul local al centralei transfer direct la poșta vocală a unui utilizator
- " forward " - area unui text de program
- " forward " – area unei stări / mod supervizare
- modul nomadic
- servicii de arhivare detaliată
- apeluri intrare / ieșire
- apeluri cu / fără răspuns
- "tichete" ( fișă ) detaliate de apeluri ( nume,număr, dată, durata convorbirii, etc. )

- stare apeluri pick-up
- stare apeluri "forward" – ate , dacă s-a realizat aceasta
- arhivări apeluri încorporate ( când rulează SMP )
- arhivare centralizată
- reapel " ușor "
- inițiere apel cu dublu click
- contactare card cu simplu click
- fișier exportabil de arhivă apeluri
- alte servicii
- management de informații post telefonic
- icon-uri de telefon în bara de butoane Windows : stare apel, apelant ;
- icon-urile au culori care depind de starea postului utilizatorului, și acest concept implică același icon în modul telefon, în modul supervizare, etc. Astfel apar icon-uri – diferite ca și culori și/sau semnalizare pentru : utilizator în stare de apel sonerie, utilizator liber, utilizator în convorbire, utilizator "forward"- at , etc.
- bara de telefon : stare apel, management apel, poștă vocală, auto " ascuns", etc.
- fereastră ( Window ) de telefon : management apeluri în context multilinie, taste telefonice software programabile ( max. 50 )
- 24 abonați în SMP
- poștă vocală cu posturi telefonice ( fizice )
- poștă vocală cu PC multimedia

#### 3.7.4.10 Extindere celulară de tip Nomadic ( NEC )

Aplicația NEC va oferi posibilitatea de a introduce oricare telefon mobil standard ( GSM ) în sistemul telefonic ; datorită aplicației Nomadic, activată prin SMP telefoanele GSM ( celulare ) devin " abonați locali " ai CT, în interiorul sau exteriorul centralei. Numărul de apel / abonat al utilizatorului devine unicul punct de contact al acestuia cu centrala.

Utilizatorul celularului va beneficia de facilitățile CTD cum ar fi :

- colegii îl pot apela utilizând facilitatea " formare număr prin nume "
- contactele externe îl pot apela utilizând numărul de fix ( din birou )
- utilizatorul poate apela utilizând numerele " scurte "
- utilizatorul beneficiază de căsuța vocală ( inclusive de la distanță ) și de Asistentul Personal , ca și de configurarea de la distanță a mediului de comunicație...și altele, la utilizarea conjugată SMP cu postul mobil (GSM) celular ( funcții în convorbire, memorare apeluri, etc.)
- Postul de lucru NEC va consta în :
  - un post fix / terminal local în interiorul centralei : poate fi fizic existent dacă extensia celularului are un terminal în interiorul centralei ; poate fi însă și un terminal virtual dacă utilizatorul celularului este complet " nomad "
  - un post mobil / celular asociat cu terminalul fix : ambele terminale vor fi asociate în modul NEC

Utilizatorul postului mobil (GSM) celularului va avea un număr DDI ( acces direct la abonat local ) în CT care îl va ruta la numărul intern al terminalului : acest număr DDI va fi singurul număr de apel cunoscut de contactele externe.

Numărul intern ( și numele ) va fi singurul număr cunoscut de colegi în cadrul centralei.

Modul NEC va fi activat în orice licență de aplicație SMP asociat postului fix / terminalul local : numărul de celular va fi declarat în SMP ca fiind terminalul " nomad " al utilizatorului.

#### 3.7.4.11 Asistentul personal

CT va include funcția de Asistent Personal, bazată pe principiul " un număr mă urmează ", la toți utilizatorii; funcția va permite alegerea a cinci destinații pentru apeluri :

- transferul apelului la căsuța vocală
- transferul apelului la un număr de mobil GSM
- transferul apelului la un număr extern ( acasă, etc.)
- transferul apelului la un număr intern
- transferul apelului la operator

Această cale flexibilă de re-rutare va fi ușor de gestionat, inclusiv din exteriorul firmei. Funcția poate fi activată / dezactivată și personalizată de la distanță, programarea făcându-se prin selecția a două din cele cinci opțiuni. Opțiunea va fi prezentată apelantului când numărul este complet format, mesajul fiind pre-înregistrat și nu poate fi modificat.

Transferul apelului nu este supervizat – odată apelul transferat și dacă nu este primit răspuns, mesajul nu mai poate fi depus în căsuța vocală.

#### 3.7.4.12 Posturile telefonice digitale

Pentru comunicații performante, posturile digitale vor îndeplini cerințe și vor realiza funcții specifice – cu elemente constructive corespunzătoare - în principal, după cum urmează :

- ecran grafic mare care permite , cu ajutorul tastelor și navigatorului, să se telefoneze, configureze și programeze postul.
- (micro) receptor de ultimă generație
- taste audio : ascultare – amplificare – hands free
- tastatură alfabetică pentru apel prin nume.

Componente / elemente funcționale principale.

- taste audio
- tastă terminare apel
- tastă hands free - ( apăsare scurtă ) / difuzor - (apăsare lungă ) ; pentru preluare apel sau pentru a răspunde fără ridicarea receptorului. Semnalizare optic fixă , la hands free ,optic cu pâlpâire, la utilizare difuzor

- tastă interfonie / secret ; în convorbire : la acționare, corespondentul nu mai aude convorbirea ; în repaos ( post liber ) : la acționare, se răspunde automat la apel , fără receptor
- taste volum +/-
- afișaj și taste de afișaj ;

Comportă mai multe linii și pagini cu informații despre comunicațiile și funcțiile accesibile prin 10 taste asociate. Acționarea tastelor activează funcția asociată fiecăreia pe ecran ( icon retransmitere programabil / modificabil, cască conectată, mod "mute" activat, post blocat / zăvorât, programare întâlnire, afișaj )

- navigare
  - tasta OK validare
  - navigator stânga – dreapta
  - navigator sus – jos
  - tasta revenire / ieșire ; apăsare scurtă – avans un nivel, apăsare lungă – revenire la pagina de întâmpinare. În timpul convorbirii, permite accesarea diferitelor pagini de întâmpinare ( Menu, Info... ) și revenirea la ecranul de telefonie
- pagina de întâmpinare
  - pagina Menu , cu ansamblul funcțiilor și aplicațiilor accesibile, cu tastele asociate
  - pagina Perso , cu taste de linie și de apel direct programabil
  - pagina Info , cu informații despre telefon și starea funcționării: nume, număr, număr de mesaje, stare retransmitere, întâlniri, etc..
- prezentarea apelurilor
  - apel intrând
  - apel în așteptare
  - convorbire în desfășurare
  - apeluri simultane ; se poate trece de la unul la altul cu tastele de afișaj asociate fiecărui apel
  - navigator stânga – dreapta : permite consultarea apelurilor
- taste de funcții și taste programabile
  - tasta informații ; pentru informații despre funcțiile din pagina Menu și programarea testelor din pagina personalizare
  - tasta de mesagerie ; acces la diferite servicii de mesagerie – pălpăire la un nou mesaj vocal sau text
  - tasta bis ; reapel ultimul număr / apăsare scurtă, reapel unul din ultimele 10 numere / apăsare lungă
  - taste programabile ; semnalizare optică la activarea funcției asociate

-Descriere ecrane.

Ecran de întâmpinare

- dată, oră , icon de stare
- bară de defilare ; indică poziția în pagină

- icon retransmitere apel : fix – retransmitere inactivă, în rotație – retransmitere activată :albastru -retransmitere imediată, orange – retransmitere dacă abonatul este ocupat sau absent.
- pagina Menu ; va conține ansamblul funcțiilor și aplicațiilor accesibile, cu ajutorul tastelor asociate descrierilor. Se poate – printre altele – regla soneria, contrastul ecranului, programa ora de întâlnire, zăvorî postul, configura mesageria, defini pagina afișată prin inițializare , acces la funcțiile telefonice cum ar fi reapelul unuia din ultimele numere sau interceptarea apelurilor etc.
- pagina personalizare ; va conține tastele virtuale de linie și de apel direct programabil. Navigatorul sus-jos permite accesul la tastele de apel direct (altele decât cele afișate prin inițializare) ; programarea / modificarea unei taste de apel direct se face prin tasta Informații.
- pagina informații ; va conține informații despre telefon și starea funcționării: nume, număr, număr de mesaje, stare retransmitere, întâlniri, etc..
- navigator stânga – dreapta ; trece de la o pagină la alta
- navigator sus – jos ; defilează conținutul paginii

#### Ecran de gestiune apeluri.

- dată, oră , icon de sosire apel, icon de apel în curs, icon de apel în așteptare
- ecran de prezentare apel intrare ; nume și / sau număr apelant
- afișaj funcții accesibile , în cursul convorbirii
- afișaj conferință
- navigator stânga – dreapta ; la fiecare tab corespunde un apel , cu starea prezentată cu icon-uri (în curs, în așteptare, sosirea unui nou apel ) În cursul convorbirii permite consultarea apelurilor în așteptare sau intrând.
- navigator sus – jos ; afișează funcțiile accesibile ( transfer, conferință, etc ), legate direct de starea apelului consultat . De exemplu , transferul nu va fi accesibil între un apel în curs sau așteptare și un apel intrând.
- tasta revenire / ieșire ; permite trecerea de la un ecran telefonic la unul aplicativ. Permite, de exemplu, în timpul convorbirii căutarea unui număr, programarea unei întâlniri, etc. Gestiunea apelurilor se poate face și din pagina personalizare ; în timpul convorbirii, la apăsare și afișare pagina personalizare, convorbirile în curs sau în așteptare se afișează pe diferitele taste de linie. Este atunci posibilă convorbirea cu un corespondent la alegere apăsând pe tasta la care a fost asociat

#### Ecran de aplicații și evenimente.

- dată, oră, numele aplicației ( dacă este instalată ), icon de stare.
- ecran de aplicații ; afișează informații utile programării sau configurării postului.
- ecran de evenimente ; afișează evenimente legate de programarea sau configurarea în curs, confirmare, refuz, eroare, etc.

#### Funcții principale accesibile

##### Funcții telefonice

- stabilire apel
- primire apel
- apelare în mod " hands free "
- convorbire cu difuzor / amplificator

- apelare prin nume
- apelare prin taste programabile
- apelare număr din agenda centralei
- filtrare apeluri prin căsuța / mesageria vocală
- reapel
- cerere de (re)apel automat, la ocupat abonat intern
- primire apel intern prin interfonie
- emisie în frecvență vocală ( în cadrul unei centrale automate, unui repondor la distanță , etc. )
- izolare convorbire ( secretizare )

Funcții în cursul convorbirii.

- realizarea unui al doilea apel în timpul convorbirii ( prin mai multe căi )
- anulare al doilea apel și revenire la primul
- recepția unui al doilea apel în timpul convorbirii
- revenirea la convorbirea în curs
- trecere de la un corespondent la altul ( du-te / vino )
- transferul unui apel ( al apelantului ) la alt post
- transferul unui apel la căsuța vocală a unui corespondent absent
- convorbire simultană cu doi corespondenți ( conferință )
- punerea corespondentului ( intern ) în așteptare
- punerea corespondentului extern în așteptare ( parcare )
- intrare peste o convorbire internă ( ca terț )
- memorarea unui număr ( al corespondentului respectiv )
- reglarea nivelului sonor

Funcția conferință tip " meet me "

- inițierea unei conferințe meet me : de către " șeful " conferinței, și pînă la alți 5 participanți.

Se poate face din interior, cu codul de activare al conferinței meet me, sau din exterior prin formarea numărului de apel de activare a conferinței meet me ( număr programabil )

- intrare într-o conferință meet me ( dacă nu se depășește numărul maxim 5 + 1 )

Se semnalizează acustic intrarea / ieșirea unui participant

Funcții de întreprindere ( de sistem )

- recepția soneriei apelurilor supervizate
- răspuns la soneria generală ( în lipsa funcției operator )
- filtraj la un grup constituit titular / secretară
- interceptarea unui apel
- răspuns momentan în locul operatorului
- grupare de posturi
- ieșire temporară / revenire în grupul constituit de posturi
- apelare internă la un post portabil ( bip )
- răspuns la bip de la portabil
- apelul unui corespondent ( când nu răspunde ) la difuzorul postului său ( dacă are )

- transmiterea unui mesaj scris la un correspondent intern : mesaje predefinite ( există 27 ) și mesaje personalizate ( noi )
- transmiterea copiei unui mesaj vocal ; înregistrarea unui comentariu
- transmiterea unui mesaj vocal unui destinatar / unei liste de difuzare ( de destinatari )
- difuzarea unui mesaj la difuzoarele unui grup de posturi
- modificarea de la distanță a mesajului de întâmpinare a CT

#### Funcții cu menținerea legăturii telefonice

- alegerea tipului de apel de retrimis ( intern, extern, toate... )
- retrimiteră apelurilor la un alt număr ( retrimiteră imediată )
- retrimiteră apelurilor la căsuța vocală
- consultarea căsuței vocale, la revenire
- activare / dezactivare asistent personal
- asistentul personal : un singur număr pentru a putea fi apelat
- retrimiteră apelurilor pe postul portabil de căutare persoane
- comandă de urmărire a apelurilor unui post, de la alt post
- efectuarea unei retrimiteri selective
- retrimiteră apelurilor grupului propriu
- anularea retrimiterilor
- anularea unei retrimiteri anume ( programare grup sau selective )
- retrimiteră apelurilor în timpul convorbirii ( retrimiteră la ocupat )
- " nu deranjați " (post momentan inaccesibil la orice apel )
- lăsarea unui mesaj de absență pentru chemătorii interni
- consultarea mesajelor scrise primite în absență
- notificarea mesajelor, la alt post

#### Funcții ajustabile personalizat

- inițializarea căsuței vocale
- personalizarea mesajului de întâmpinare vocală
- modificarea parolei proprii
- configurarea soneriei
- reglarea contrastului ecranului
- selecția paginii de întâmpinare
- programarea tastelor de apel direct
- programarea tastelor de apel direct (taste funcționale )
- ștergerea unei taste programabile
- programarea unui apel de întâlnire
- difuzarea muzicii de ambianță la difuzorul propriu
- blocarea / deblocarea postului propriu
- configurarea prizei audio ( pentru cască )
- activare / dezactivare mod " cască forțată "

#### 3.7.4.13 Posturile telefonice analogice :

Postul va avea funcții standard cum ar fi :

Funcții telefonice

apel în exterior  
apel în interior  
reapel  
cerere reapel automat, la ocupat intern  
anulare cerere reapel automat, la ocupat intern  
    Funcții în cursul convorbirii  
apelarea unui al doilea corespondent  
eliberarea unui al doilea corespondent  
recepția unui al doilea apel  
trecere de la un corespondent la altul ( du-te / vino )  
transferul unui apel ( la alt număr )  
convorbire cu doi corespondenți interni și/sau externi ( conferință )  
    Funcții de întreprindere ( de sistem )  
interceptarea unui apel  
răspuns la soneria generală  
transmiterea copiei unui mesaj vocal ( necesită tastă pre-programată )  
transmiterea unui mesaj vocal unui destinatar / unei liste de difuzare ( de destinatari )  
    Funcții cu menținerea legăturii  
- retransmiterea imediată a unui apel  
- retransmiterea unui apel la căsuța vocală  
- retransmiterea unui apel sub ocupat ( în timpul convorbirii )  
- " nu deranjați"  
- consultarea căsuței vocale, la revenire  
- anularea tuturor retransmiterilor, la revenire  
    Funcții ajustabile personalizat  
inițializarea căsuței vocale  
personalizarea mesajului de întâmpinare  
modificarea parolei proprii

### 3.7.5 .Cerințe pentru execuție lucrări

#### 3.7.5.1 Generalități

Principalele categorii de servicii pe care trebuie să le asigure furnizorul pentru implementarea în bune condiții a sistemului sunt :

- Servicii legate de testarea sistemului
- Servicii legate de integritatea sistemului în instalație și punere în funcțiune
- Servicii legate de organizarea recepțiilor preliminară și finală
- Servicii de furnizare a documentației complete și licențelor pentru întreg sistemul
- Servicii de instruirea și școlarizarea personalului
- Asigurarea service-ului în și post garanție

Lucrările de montare a echipamentelor cuprind :



- montare echipament
- montarea cablurilor prevăzute pentru interconectarea echipamentelor;

Având în vedere specificul lucrării, se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de montaj conținute în manualele de instrucțiuni care însoțesc livrarea, ca și indicațiile specialiștilor desemnați de contractant care acordă asistență tehnică pe șantier și care vor trebui să confirme corectitudinea lucrărilor executate.

Specialistii beneficiarului (personalul de exploatare, întreținere și ingineri de sisteme) trebuie să fie instruiți.

Furnizorul sistemului va asigura școlarizarea personalului nominalizat pentru întreținerea și exploatarea sistemului de detecție și semnalizare incendiu.

Pentru o școlarizare eficientă este necesar ca personalul de întreținere și exploatare să participe alături de contractant la implementarea sistemului în toate fazele acesteia.

Contractantul va elabora și va furniza un material detaliat pentru instruirea personalului. Școlarizare personalului se va face cu atestare și va avea o durată propriu-zisă de min. 3 zile la sediul furnizorului sau min. 5 zile la sediul beneficiarului.

### 3.7.5.2. Pregătirea lucrărilor de montare

Pe baza documentației de montaj, executantul lucrărilor va întocmi :

- grafice de execuție a lucrărilor, reprezentând eșalonarea în timp a diverselor operații sau grupe de operații, în scopul respectării termenelor de punere în funcțiune;
- necesarul de scule, unelte, aparate de măsură, etc.

Toate instrumentele necesare pentru montare , punere în funcțiune și de întreținere a echipamentelor trebuie să fie furnizate.

- necesarul de forță de muncă pe meserii, cu încadrarea corespunzătoare a personalului autorizat pentru specificul lucrării.

Executantul trebuie să posede tehnologii pentru specificul lucrărilor ce urmează să fie executate și va întocmi proiectul de organizare a șantierului.

### 3.7.5.3 Recepția echipamentelor și a materialelor înaintea montării

Încăperile unde se depozitează echipamentele și aparatele trebuie să fie curate, uscate și să aibă temperatura corespunzătoare cu cea indicată în instrucțiunile ce însoțesc livrarea.

La scoaterea din magazie a echipamentelor și aparatelor acestea trebuie să fie curățate de acoperirile protectoare aplicate în timpul păstrării, dacă este cazul, prin suflare cu aer uscat la temperatura de cel mult 40°C și prin ștergerea ulterioară până la uscare, cu țesături tehnice curate care să nu lase scame pe suprafața ștersă.

La recepția de la magazie a echipamentelor, acestea se vor examina și se va stabili corespondența caracteristicilor tehnice indicate pe echipament și în documentația însoțitoare a acestora, cu specificația proiectului.

Echipamentele nu trebuie să prezinte deteriorări ale corpurilor, ale dispozitivelor de conectare și alte defecte vizibile.

Monteurul trebuie să verifice, cu ocazia luării în primire de la beneficiar, echipamentele pentru a fi sigur că nu au apărut unele defecțiuni datorită transportului, manipularii și depozitării.

Această verificare constă în :

- examinarea caracteristicilor tehnice ale echipamentelor;
- controlul inventarului pentru fiecare element în parte prin care trebuie să se stabilească existența tuturor accesoriilor ce au fost livrate de furnizor;
- controlul echipării echipamentelor cu accesorii conform proiectului;
- controlul cablurilor de interconectare a echipamentelor dacă sunt conforme cu documentația însoțitoare a echipamentelor (dacă este cazul).

Echipamentele recepționate se transportă la locul de montare, avându-se grijă ca ele să fie protejate împotriva pătrunderii umidității, murdăriei și prafului.

#### **3.7.5.4 Indicații privind montajul echipamentelor**

Lucrările de montare se vor efectua conform tehnologiei proprii a executantului, cu respectarea standardelor de calitate și a normativelor în vigoare; pentru montarea echipamentelor executantul va respecta cu strictețe tehnologia de montaj impusă de furnizor și îndrumările specialiștilor care acordă asistență tehnică din partea furnizorului la montaj.

Furnizorul va acorda asistență tehnică prin specialiștii săi, conform contractului, în timpul lucrărilor de montare și punere în funcțiune „la rece” pentru a îndruma și certifica execuția corectă a următoarelor operații:

- Descărcarea, depozitarea și montarea echipamentelor să se realizeze conform cu instrucțiunile fabricantului;
- Conectarea tuturor cablurilor necesare verificării echipamentelor;
- Conectarea echipamentelor la alimentarea cu energie electrică, izolare față de masă;
- Punerea sub tensiune a echipamentelor;
- Verificarea funcționării corecte a echipamentelor și a comunicației dintre ele.

Furnizorul va asigura, prin specialiști cu calificare corespunzătoare, asistență tehnică în timpul punerii în funcțiune „la cald”, pentru:

- Executarea modificărilor necesare în timpul pornirii (punerea în funcțiune „la cald”);
- Asigurarea condițiilor pentru funcționarea normală a ansamblului;

Specialiștii furnizorului vor demonstra specialiștilor desemnați de utilizator pentru exploatare și întreținere funcționarea, conform proiectului, a întregului sistem.

### 3.7.5.5. Instrucțiuni pentru montare cabluri și trasee de cabluri

Pentru sistemul SDSI propus se vor utiliza cabluri de semnalizare, de secțiune  $1,0\text{mm}^2$  -  $1,5\text{mm}^2$ , ecranate, cu întârziere la propagarea focului; ele vor fi pozate în general pe trasee existente dacă este posibil (cu respectarea NTE 007), în interiorul obiectivelor, circuitele se pozează de regulă pe tavan (stații electrice) sau pe zid- protejate integral în țeavă sau igheab de cabluri (conform I-18/2002) dar și - prin excepție în lipsă de alte soluții - îngropat sau aerian, ambele situații pe distanțe cât mai scurte.

Toate cablurile / conductoarele vor avea etichete la ambele capete; se vor utiliza etichete nemetalice.

Pentru rețeaua telefonică se vor utiliza cabluri telefonice standard torsadate în perechi/cuarte cu  $D_{\min} = 0,5\text{ mm}$ , de interior și respectiv de exterior, pozate de regulă pe traseele existente (conform NTE 007).

Se vor respecta principiile aplicate în mod uzual - dar și cele specifice - privind ecranarea și legarea la pământ a alimentării cu energie electrică; continuitatea legării la pământ va fi asigurată între echipamente și componente.

## 3.8 LUCRĂRI DE INSTALAȚII AFERENTE CONSTRUCȚIILOR

### 3.8.1 Cerințe tehnice pentru instalații electrice

#### 3.8.1.1 Generalități

Se vor elabora documentații de proiectare pentru următoarele obiecte:

*Instalație de alimentare cu reactiv*

*Instalație de evacuare produs final*

*Stație de aer comprimat pentru instalațiile de desulfurare și gospodăriile auxiliare*

*Corp electric și social aferent instalațiilor de desulfurare*

*Drumuri și platforme*

La proiectarea și executarea instalațiilor electrice se vor respecta prevederile Legii 10/1995, completată cu Legea 123/2007, referitoare la cerințele esențiale de calitate:

- a - rezistență mecanică și stabilitate;
- b - securitate la incendiu;
- c - igienă sănătate și mediu;
- d - siguranță în exploatare;
- e - protecția împotriva zgomotului;
- f - economie de energie și izolație termică.

### 3.8.1.2. Scopul lucrărilor

Prezenta documentație cuprinde condițiile tehnice și constructive de care trebuie ținut seama la proiectarea și executarea elementelor componente ale instalațiilor electrice de joasă tensiune aferente obiectivului de investiție, și anume :

- instalația de iluminat normal;
- instalația de iluminat de siguranță;
- instalația de iluminat exterior;
- instalația de prize;
- instalația de alimentare cu energie electrică a receptoarelor de forță pentru instalațiile aferente construcțiilor (HVAC și sanitare);
- instalația de legare la pământ;
- instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet.

### 3.8.1.3. Cerințe de proiectare

La proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice se vor respecta prevederile Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, completată cu HG 1146/2006, astfel încât echipamentele electrice care se procură și/sau se utilizează trebuie să îndeplinească prevederile tuturor reglementărilor tehnice române care transpun legislația comunitară aplicabilă.

Proiectarea, instalarea, verificarea și punerea în funcțiune a instalațiilor electrice trebuie să respecte edițiile în vigoare precum și adăugirile și completările ulterioare ale următoarelor publicații:

- Legi, Hotărâri, Normative, Standarde, Regulamente, STAS-uri și Ghiduri naționale;
- Standardele CEI precum și standardele și regulamentele europene (CENELEC) adecvate;
- Directive și reglementări privind compatibilitatea electromagnetică (EMC).

Schemele, simbolurile utilizate, diagramele sau tabelele cuprinse în proiect se recomandă să fie conform standardelor în vigoare și trebuie să indice, cel puțin :

a) tipul și componența circuitelor:

- \* puncte de utilizare deservite;
- \* tipul și secțiunea conductoarelor;
- \* tipul sistemelor de pozare;
- \* lungimea circuitelor;
- \* curentul nominal și reglajul dispozitivelor de protecție;
- \* curenții de scurtcircuit prezumați și capacitatea de rupere a dispozitivelor de protecție;

b) caracteristicile necesare identificării dispozitivelor care asigură funcțiile de protecție, de secționare și de comandă și amplasarea lor;

c) datele menționate mai sus trebuie să fie furnizate pentru fiecare circuit al instalației și să fie actualizate după fiecare modificare a instalației.

Proiectarea instalației de iluminat trebuie să fie în concordanță cu normativele și reglementările naționale în vigoare și trebuie să acorde atenție următorilor factori:

- nivelului de iluminare și uniformității acesteia;
- culorii luminii și redării culorilor;
- orbirii;
- menținerii sistemului de iluminat în timp;
- considerațiilor de consum de energie.

Trebuie să se asigure nivelurile de iluminare recomandate de norme în funcție de natura activității și sarcinile vizuale, iar coeficientul de uniformitate al iluminării pe planul util (raportul între iluminarea minimă și iluminarea medie) nu trebuie să fie mai mic de 0,5.

Pentru redarea corectă, naturală a culorii obiectelor, sursele de lumină care vor echipa corpurile de iluminat, vor avea un indice de redare a culorilor (Ra) minim 80.

Evitarea oboselii și a accidentelor de muncă se poate obține prin măsuri adecvate de limitare a orbirii fiziologice:

- folosirea dispozitivelor de protecție vizuală a corpurilor de iluminat;
- utilizarea unor corpuri de iluminat cu luminanță adecvată în funcție de unghiul de protecție, destinației și dimensiunilor încăperii.

Sistemul de iluminat trebuie conceput luând în considerare un factor global de menținere ce nu trebuie să fie mai mic de 0,7.

Obținerea unui sistem de iluminat eficient energetic trebuie să ia în considerare utilizarea cât mai favorabilă a luminii naturale și prevederile de echipamente manuale sau automate de acționare, control și variație a fluxului luminos.

În conformitate cu cerințele normelor, trebuie prevăzut un sistem de iluminat de siguranță, clasificat astfel:

- iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului;
- iluminat de securitate pentru:
  - \* intervenții în zonele de risc;
  - \* evacuarea din clădire;
  - \* circulație;
  - \* marcarea hidranților interiori de incendiu.

Sursele de alimentare de securitate pentru iluminatul de siguranță pot fi surse locale, conținute în corpul de iluminat (corpuri de iluminat de tip autonom) sau surse centralizate (amplasate în spații special destinate). Alegerea tipului de sursă de securitate se va face astfel încât:

- să fie respectați timpii de punere în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal;
- să asigure alimentarea cu energie pe durata de timp stabilită de norme.

Corpurile de iluminat de siguranță de tip autonom se pot alimenta pe circuite din tablourile de distribuție pentru receptoare normale. În restul cazurilor vor fi prevăzute tablouri de distribuție pentru iluminatul de siguranță, care trebuie să fie distincte și amplasate în încăperi sau spații diferite de tablourile pentru iluminatul normal.

Aparatajul de acționare și prizele, utilizate în montaj îngropat sau aparent, vor fi din aceeași serie de calitate și finisaj, procurate de la un singur furnizor. Montarea aparatajului de acționare pentru circuitele de iluminat se va face numai pe conductoarele de fază.

Standardul de priză va fi cel specific României, prizele monofazate fiind de tip 1P+N+PE, 230 V, 16A și având gradul de protecție impus de condițiile de mediu în care sunt montate. În cazul unor cerințe tehnologice se vor utiliza și prize de tip 1P+N, 24 V.

Circuitele de prize se vor echipa cu dispozitive de protecție diferențială, curentul nominal diferențial de funcționare al acestor dispozitive fiind de 30 mA.

Tablourile electrice se vor realiza în variantă dulap sau cofret, din tablă de oțel tratată anticoroziv, având un grad de protecție minim IP 31 și posibilități de extindere ulterioară.

Instalațiile și echipamentele electrice din zone cu pericol de explozie trebuie să respecte toate standardele și reglementările de specialitate în vigoare.

Alegerea aparaturii electrice pentru zonele cu pericol de explozie se va realiza cunoscând următoarele elemente:

- clasificarea ariei periculoase în zone;
- clasa de temperatură sau temperatura de aprindere a gazelor sau vaporilor;
- grupa/subgrupa aparaturii electrice;
- tipul protecției antiexplozivă;
- condițiile locale de mediu.

Circuitele electrice se vor executa cu cabluri 0,6/1 kV, având material conductor cupru, izolație PVC și întârziere mărită la propagarea flăcării.

Cablurile inclusiv sistemul de pozare care trebuie să asigure funcționarea temporară a unor instalații în condiții de foc trebuie să fie din categoria cu rezistență la foc. Materialele sistemului trebuie să fie fără halogenuri și cu emisie redusă de fum.

Circuitele pentru servicii de securitate trebuie să fie independente față de alte circuite. Aceasta poate necesita o separare prin materiale rezistente la foc, trasee diferite sau carcase.

Circuitele serviciilor de securitate nu trebuie să traverseze amplasamente care prezintă risc de incendiu, cu excepția cazului în care sunt rezistente la foc și în nici un caz ele nu trebuie să traverseze amplasamente care prezintă risc de explozie.

Valorile căderilor de tensiune în regim normal de funcționare trebuie să fie de cel mult:

- 6% pentru receptoarele din instalațiile electrice de lumină;
- 8% pentru restul receptoarelor de putere.

Căderile de tensiune se vor stabili pentru puterea maximă absorbită, în regim normal de funcționare pentru care s-a dimensionat ansamblul distribuției, pe traseul dintre postul de transformare și receptorul electric cel mai îndepărtat.

Pentru conductoarele electrice se vor folosi următoarele culori de marcare:

- verde/galben, pentru conductorul de protecție (PE);
- albastru deschis, pentru conductorul neutru (N);
- alte culori decât cele de mai sus (de ex. maro, negru, gri, roșu, galben, albastru) pentru conductoarele de fază (L1, L2, L3).

Trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductoarele electrice ce aparțin aceleiași faze, cel puțin pentru toate circuitele electrice ale aceluiași tablou de distribuție.

Riscul propagării focului trebuie limitat prin alegerea materialelor și montarea instalațiilor electrice.

Sistemele de pozare trebuie instalate astfel încât să nu reducă performanțele de rezistență ale clădirii și siguranța contra incendiului.

Pentru protecția conductoarelor și cablurilor electrice trebuie să se utilizeze numai sisteme de tuburi, din materiale plastice sau metal, rigide sau flexibile, sisteme de jgheaburi și sisteme de tuburi profilate din materiale plastice sau metal, speciale pentru instalații electrice.

Atunci când un sistem de pozare traversează elemente de construcție cum sunt planșee, pereți acoperiți, plafoane, ziduri etc, golurile rămase după trecerea traseului electric trebuie etanșate conform rezistenței la foc prevăzut pentru elementul de construcție respectiv înainte de străpungere.

Sistemele de etanșare trebuie să fie de un tip omologat.

Stabilirea necesității de a se prevedea o instalație de protecție împotriva loviturilor de trăsnet (cu excepția cazurilor în care prevederea unei astfel de instalații este obligatorie) precum și alegerea nivelului de protecție se stabilesc prin calcul pentru fiecare caz în parte, în conformitate cu normativele și standardele în vigoare.

Instalația exterioară de protecție împotriva loviturilor de trăsnet va fi de tip rețea compusă din :

- elemente de captare;
- elemente de coborâre;
- elemente de legare la pământ;

iar instalația interioară de protecție împotriva loviturilor de trăsnet are drept componente:

- legături echipotențiale;
- bare pentru egalizarea potențialelor (BEP).

Pentru asigurarea protecției personalului împotriva șocurilor electrice se vor realiza centuri interioare de legare la pământ, în contur închis, din platbandă OLZn 25x4 mm, montată aparent pe perete la circa 300 mm de pardoseală care se vor racorda în cel puțin două puncte la priza de pământ.

#### 3.8.1.4 Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

Produsele oferite trebuie să corespundă cerințelor tehnice, constructive, de fiabilitate, de funcționare și exploatare normate și uzuale pentru astfel de produse, destinate alimentării consumatorilor din obiectivele de importanță deosebită, chiar dacă acestea nu au fost menționate explicit în acest document.

La alegerea materialelor și echipamentelor se va ține seama de:

- parametrii de funcționare:

- \* tensiune: tensiunile nominale ale materialelor și echipamentelor, respectiv nivelul lor de izolație trebuie să corespundă tensiunii maxime din instalația respectivă;

- \* curent: materialele și echipamentele se vor alege în funcție de natura curentului (alternativ sau continuu) și de valoarea maximă admisibilă a intensității acestuia care poate apărea în regim anormal de funcționare;

- \* alte caracteristici: puterea, factorul de putere, etc. vor fi în conformitate cu indicațiile producătorilor;

- categoria în care se încadrează încăperea respectivă din punct de vedere al mediului, pericolului de incendiu și pericolului de electrocutare;

- destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare;

- caracterul specific al instalației.

Furnizorul produselor își va asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru produsele oferite, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

Echipamentele vor fi însoțite de declarația de conformitate și vor avea aplicat marcajul de securitate « CE » conf. HG 457/2003, modificat cu HG 1514/2003.

Furnizorul va menționa, pentru principalele componente, standardele CEI și/sau alte norme care se iau în considerare la fabricarea, transportul, depozitarea, instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea produselor.

### 3.8.1.5 Cerințe pentru execuție lucrări

La execuția instalațiilor electrice se vor respecta toate prevederile aplicabile al normativelor, standardelor, regulamentelor în vigoare, precum și toate indicațiile producătorilor și furnizorilor de echipamente, aparataj și materiale.

Executantul lucrărilor de instalații electrice va instala, pune în funcțiune și preda beneficiarului întregul volum de lucrări de instalații electrice prevăzute de proiect.

Sistemele instalate vor fi complete din toate punctele de vedere și perfect funcționale când vor fi livrate beneficiarului.

Distanțele minime între elementele instalației electrice și elementele altor instalații sau elemente de construcție sunt cele indicate în cap. 3.3 / NP-17. În cazurile în care nu se pot respecta aceste distanțe, pe porțiunile de trasee respective se vor prevedea elemente de protecție.



Se va evita amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze funcționarea.

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens, cu excepția celor în execuție închisă (grad minim de protecție IP 33), realizate din materiale rezistente la condițiile respective.

Circuitele electrice vor fi corespunzătoare curenților nominali specificați în schemele de distribuție electrice și protejate la scurtcircuit conform aceluiași scheme.

La instalarea cablurilor și conductoarelor electrice protejate în tuburi de protecție, se vor respecta condițiile din normativele NTE 007/08/00 și NP-17-02.

Legăturile electrice ale conductoarelor între ele, la aparate sau elemente metalice, se execută prin metode și mijloace care să asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere minimă, sigure în timp și ușor de verificat.

Legăturile electrice între conductoarele izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesorii special prevăzute în acest scop (doze). Se interzice executarea acestor legături în interiorul golurilor din elementele de construcție sau al trecerilor prin elementele de construcție.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la tracțiune.

Legăturile dintre elementele componente ale instalației de legare la pământ se execută de preferință prin sudare.

Modul de conectare a circuitelor în cabluri sau conductoare la echipamentele electrice din arii periculoase trebuie să respecte prevederile tipului de protecție a echipamentului.

Orificiile echipamentelor electrice, destinate intrărilor de cabluri sau conducte și neutilizate, trebuie obturate cu dopuri adecvate pentru tipul de protecție corespunzător și care nu pot fi demontate decât cu dispozitive speciale.

Trebuie luate măsuri pentru prevenirea trecerii gazelor, vaporilor sau lichidelor inflamabile dintr-o arie în alta precum și acumulării acestora în canale de cabluri. Aceste măsuri pot fi etanșarea conductelor, tuburilor sau cutiilor de joncțiune. Canalele de cabluri se pot umple cu nisip.

Golurile din elementele de construcție pentru trecerea cablurilor și conductelor dintr-o arie periculoasă într-una nepericuloasă trebuie etanșate în mod corespunzător, de exemplu prin etanșări cu mortar sau obturări cu nisip.

La instalarea conductoarelor de captare se au în vedere dilatările și contracțiile în exploatarea acestora, prevăzându-se elemente care să preia aceste eforturi.

Distanța între piesele de susținere și fixare a conductoarelor de captare, aferente instalației de paratrăsnet, montate pe construcție poate fi de 1...1,5 m (pe trasee orizontale).

Înălțimea pieselor de susținere și fixare a conductoarelor de captare se stabilește ținându-se seama de distanțele permise conform normativului I20 între conductoarele de captare și elementele de construcție.

Conductoarele de coborâre se realizează astfel încât, riscurile apariției scânteilor periculoase să fie cât mai reduse. În acest scop între punctul de impact al trăsnetului și pământ se urmărește să fie asigurată respectarea următoarelor condiții:

- curentul să parcurgă pe cât posibil mai multe trasee în paralel;
- lungimea traseelor să fie cât mai scurtă posibil, traseele coborârilor continuând cât mai direct conductoarele de captare.

Se interzice folosirea drept coborâri naturale a conductelor pentru fluide combustibile și conductele și armăturile de instalații.

Conductoarele de coborâre se instalează vertical, evitându-se bucele și schimbările de direcție.

Fiecare conductor de coborâre se prevede cu piesă de separație la locul de racordare cu conductorul de legare la priza de pământ. Ele sunt astfel realizate încât să nu poată fi demontate decât cu ajutorul unor scule, atunci când se execută măsurători.

Conductoarele de coborâre se pot instala pe elemente de construcție din materiale incombustibile aparent pe suprafața elementelor, sau îngropat sub tencuială.

Materialele folosite pentru suportii de susținere și pentru elementele de fixare a conductoarelor IPT se aleg astfel încât să corespundă materialelor conductoarelor, pentru a se evita pericolul coroziunii prin contact. Suportii trebuie să asigure fixarea sigură și rapidă și să reziste la solicitări previzibile.

Conexiunile electrice între elementele conductoare se execută prin sudare, lipitură tare, presare în manșoane și alte metode similare. Se admite și executarea conexiunilor electrice prin șuruburi, nițuri cu condiția luării de măsuri împotriva autodesfacerii lor și numai dacă prin acestea se poate asigura menținerea în timp a calității electrice, mecanice și de rezistență la coroziune.

### 3.8.1.6 Cerințe pentru probe, teste și verificări

Prezentul capitol se referă la verificările utile în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune a unei instalații electrice, verificări executate de către executant cu respectarea prevederilor SR HD 60364-6:2007 și PE 116/94.

#### Verificări de efectuat pe parcursul executării lucrărilor

1. Toate aparatele, echipamentele și utilajele (corpuri de iluminat, aparatele de conectare, protecție, tablourile electrice) vor fi verificate după transport pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calității funcționale garantată de fabrica furnizoare.

Executantul nu poate face înlocuiri de materiale fără avizul scris al proiectantului.

Verificarea materialelor se va face:

- scriptic: confruntarea datelor și caracteristicilor de calitate și dimensionale (menționate în certificate de calitate, buletine de omologare, etichetele ce însoțesc aparatele) cu acelea prevăzute în proiect;

- vizual: examinarea stării materialelor/aparatelor pentru a se constata starea lor;

- prin măsurători de sondaj: se face la minim 1% din tipodimensiunile de materiale și constă în măsurarea dimensiunilor (secțiuni, diametre, lungimi).

Materialele, aparatele și echipamentele ale căror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau prezintă defecte de calitate (izolații rupte, carcase sparte) vor fi respinse;

2. Înainte de montare, la conducte și cabluri se va verifica continuitatea electrică pe fiecare colac;

3. Înainte de a începe montarea unei instalații electrice se va verifica vizual dacă lucrările constructive efectuate instalației corespund prevederilor din proiect și prescripțiilor tehnice în vigoare:

a) la traseele alese se va verifica dacă:

\* lungimea traseului este cea mai scurtă posibilă;

\* au fost respectate distanțele minime admise până la conductele altor instalații și până la elementele de construcție;

\* au fost evitate locurile în care să fie periclitată instalația în timpul exploatării (lovituri mecanice, umezeală, temperaturi ridicate, agenți corozivi, etc.).

b) la traversările prin elementele de construcție se va verifica dacă amplasamentul și execuția respectă prescripțiile tehnice în vigoare;

c) la lăcașurile marcate/executate pentru doze, aparate, etc. se va verifica dacă locul a fost ales corespunzător proiectului și dacă au fost respectate distanțele față de elementele metalice legate la pământ și înălțimile față de suprafața finită a pardoselii, prevăzute în prescripțiile tehnice în vigoare;

d) la pozițiile alese și trasate în vederea montării de console pentru aparate și tablouri electrice, se va verifica dacă amplasamentul corespunde prevederilor proiectului și dacă sunt evitate locurile care prezintă pericol pentru instalație, precum și distanțele față de elementele metalice legate la pământ.

### **Verificări de efectuat pe faze de lucrări**

1. Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, în vederea ușoarei identificări (prin etichete, culori), marcare ce trebuie să fie în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare.

2. Se verifică vizual prin sondaj (la cel puțin 15% din numărul total) legăturile electrice ale conductelor instalațiilor electrice, dacă au fost executate conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

3. Se va măsura rezistența de izolație între conducte și între conducte și pământ.

4. Instalația de protecție prin legarea la pământ sau la nul se va verifica pe măsura executării instalației, după montarea receptoarelor, astfel:

- se montează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică;

- se montează piesa de separație între conductorul de protecție și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a ansamblului;

- se leagă la conductorul principal de protecție elementele metalice ale instalației electrice, conform proiectului și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături;

5. Instalația de paratrăsnet se verifică de preferință pe măsura executării ei, în ordinea următoare:

- după montarea conductelor de captare și de coborâre se verifică pe rând continuitatea electrică a fiecărei părți de instalație;

- se execută legarea conductelor de captare cu conductele de coborâre și se verifică continuitatea electrică a ansamblului;

- se verifică continuitatea electrică a prizei de pământ, se măsoară rezistența de dispersie și dacă este necesar se completează priza cu electrozi;

- după montarea piesei de separație se verifică continuitatea electrică a îmbinării și apoi a ansamblului instalației.

6. La instalarea tabloului electric, a echipamentelor se vor controla vizual și prin măsurători următoarele:

- a) modul și calitatea fixării lor pe suport;

- b) înălțimile de montaj admise și distanțele până la elementele construcției conform prescripțiilor tehnice în vigoare;

- c) modul și calitatea execuției legăturilor electrice;

- d) existența aparatelor de protecție prevăzute în proiect;

- e) existența etichetelor și a inscripțiilor de identificare și marcare prevăzute în proiect.

### C. Verificări de efectuat la recepția preliminară

1. Existența dispozitivelor de protecție contra supracurenților și echiparea, respectiv reglarea corectă a dispozitivelor de protecție.
2. Funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat normal (existența condensatoarelor și evitarea efectului stroboscopic la lămpile fluorescente, etc.).
3. Funcționarea eficientă a instalațiilor de protecție prin legare la pământ.

#### *Condiții de încercare și de verificare a tablourilor electrice*

Tablourile de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări de tip, conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Toate tablourile electrice executate vor fi în mod obligatoriu, testate prin încercări:

- de tip
- individuale.

Încercările de tip au ca scop să verifice că toate dulapurile electrice de joasă tensiune, de un anumit tip sau model să prezinte aceleași caracteristici constructive și funcționale. Încercările de tip, conform SR EN 60439.1 sunt următoarele:

- verificarea limitelor de încălzire;
- verificarea proprietăților dielectrice;
- verificarea de ținere la curenți de scurtcircuit;
- verificarea eficacității circuitului de protecție;
- verificarea distanțelor de izolare și a distanțelor de izolare pe suprafață;
- verificarea funcționării mecanice;
- verificarea gradului de protecție.

Încercările de tip se vor efectua conform dispozițiilor SR EN 60439.1 iar rezultatele încercărilor trebuie, să respecte prevederile aceluiași standard.

Încercările individuale, conform SR EN 60439.1 cuprind:

- verificarea tabloului, inclusiv al cablajului, eventual încercarea funcționării electrice;
- încercarea dielectrică;
- verificarea măsurilor de protecție și a continuității circuitului de protecție.

Efectuarea încercărilor individuale are ca scop depistarea eventualelor defecte de materiale și individuale de fabricație. Aceste încercări se execută pe fiecare dulap electric de joasă tensiune înainte de livrare.

Constructorul va controla tablourile electrice de joasă tensiune și după operațiunile de transport și instalare, în vederea înlăturării eventualelor deteriorări.

Toate testele se vor efectua în condiții cât mai apropiate de condițiile de funcționare.

Testele de rutină se vor efectua pe toate echipamentele și materialele furnizate.

După efectuarea testelor, furnizorul va transmite beneficiarului buletinele de încercare, cu rezultatele testelor de rutină.

La recepție furnizorul va prezenta beneficiarului certificatele cu rezultatele testelor de rutină efectuate pe toate echipamentele.

Probele se vor executa în concordanță cu fișele de montaj și cărțile tehnice ale echipamentelor.

Se vor realiza fazele succesive de teste uzuale pentru realizarea investiției și anume:

- teste de terminare a montajului;
- teste de punere în funcțiune (PIF).

Acestea vor fi organizate de către unitatea de montaj, putând fi combinate ca etape, fiind obligatorie întocmirea documentelor necesare de atestare.

Pentru lucrările ascunse (de exemplu: cabluri îngropate în șanț, instalația de legare la pământ) se vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse semnate de beneficiar, care să ateste că execuția și cerințele din proiect sunt îndeplinite.

### 3.8.1.7 Cerințe pentru punere în funcțiune

Recepția și punerea în funcțiune a instalațiilor electrice se vor face numai după terminarea execuției tuturor acestor instalații și efectuarea probelor și verificărilor prevăzute în capitolul 6 a Normativului NP 17-02 și în Normativul PE 116-94, cu respectarea măsurilor de securitate a muncii și de apărare împotriva incendiilor.

Orice modificare necesară a proiectului se va efectua numai cu acordul proiectantului.

Recepția lucrărilor se va realiza conform prevederilor Normativului C56-02, Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR -273/94 precum și cu asigurarea etapelor de confirmare a calității prevăzute în Programul pentru Controlul calității execuției lucrărilor de instalații electrice.

Lucrările se vor considera încheiate după recepționarea de către beneficiar, ocazie cu care se va verifica:

- conformitatea execuției cu proiectul respectiv, cu dispozițiile de șantier în cazul modificărilor;
- realizarea măsurilor de protecție a muncii și a riscului de incendiu conform prevederilor proiectului;
- calitatea materialelor și a echipamentelor puse în operă;
- corectitudinea și estetica execuției;
- îndeplinirea în bune condiții a probelor (pe bază de procese verbale) și a parametrilor funcționali;

- alegerea unor măsuri care să corespundă condițiilor de lucru și celor prevăzute în actele normative în vigoare la data punerii în funcțiune.

### 3.8.1.8 Coduri și standarde aplicabile

- NP-17-02 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500V c.c.;
- I 20-2000 - Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trăsnetului;
- NP-061-02 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul al cerințelor de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV;
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- NP-099/04 - Normativ pentru proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie;
- PE 102-86 - Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiunea până la 1000 V c.a. în unitățile energetice;
- I 7/2-2001 - Normativ pentru exploatarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500V c.c.;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalații electrice;
- SR HD 384.3 S2:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 3: Determinarea caracteristicilor generale;
- SR HD 384.4.42 S1:2004+ A1:2004+A2:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 4: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 42: Protecția împotriva efectelor termice;
- SR HD 384.4.43 S2:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 4: Protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 43: Protecție împotriva supracurenților;
- SR HD 384.4.482 S1:2003 - Instalații electrice în construcții. Partea 4: Protecția pentru asigurarea securității. Capitolul 48: Alegerea măsurilor de protecție în funcție de influențele externe. Secțiune 482: Protecția împotriva incendiului în amplasamente cu riscuri;
- SR HD 384.5.52 S1:2004 + A1:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Capitolul 52: Sisteme de pozare;
- SR HD 384.5.523 S2:2003+C91:2008 - Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Secțiunea 523: Curenți admisibili în sisteme de pozare;
- SR HD 384.5.537 S2:2003 - Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 53: Aparataj. Secțiunea 537: Dispozitive de secționare și comandă;
- SR EN 1838:2003 - Aplicații ale iluminatului. Iluminatul de siguranță;

- SR 12294:1993 - Iluminatul artificial. Iluminatul de siguranță în industrie;
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;
- SR EN 50110-1:2005 - Exploatarea instalațiilor electrice;
- SR HD 60364-1:2009 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 1: Principii fundamentale, determinarea caracteristicilor generale, definiții;
- SR HD 60364-4-41:2007 + C91:2008 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsurile de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice;
- SR HD 60364-5-51:2006 - Instalații electrice în construcții. Partea 5-51: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Reguli generale;
- SR CEI 60364-5-53:2005 - Instalații electrice în construcții. Partea 5-53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Secționare, întrerupere și comandă;
- SR HD 60364-5-534:2009 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Secționare, întrerupere și comandă. Articolul 534: Dispozitive de protecție împotriva supratensiunilor;
- SR HD 60364-5-54:2007 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pământ, conductoare de protecție și conductoare de echipotențializare;
- SR CEI 60364-5-55:2005 - Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente;
- SR CEI 60364-5-55:2005/A1:2005 - Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente;
- SR HD 60364-5-559:2006 - Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente. Articolul 559: Corpuri și instalații de iluminat;
- SR HD 60364-6:2007 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 6: Verificare;
- SR EN 60529:1995+A1:2003 - Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 62262:2004 - Grade de protecție asigurate prin carcusele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK);
- SR EN 62305 (standard pe părți) - Protecția împotriva trăsnetului;
- SR EN 50164 (standard pe părți) - Componente de protecție împotriva trăsnetului (CPT);
- SR EN 60079 (standard pe părți) - Aparatură electrică pentru atmosfere explozive gazoase;
- Legea 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții;
- Legea nr. 123/2007 - Pentru modificarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 608/2001, privind evaluarea conformității produselor - cu toate reglementările legale emise valabile la aplicarea ei;
- Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;



- HG 457/2003 – privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune - completată cu HG 1514/2003;
- HG 622/2004 - privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții – republicată în 2007;
- HG 300/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG 971/2006 – privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG 1091/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1146/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

### 3.8.2 Cerințe tehnice pentru instalații sanitare

#### 3.8.2.1 Generalități

Se vor elabora documentații de proiectare pentru următoarele obiecte:

*Instalație de alimentare cu reactiv*

*Instalație de evacuare produs final*

*Stație de aer comprimat pentru instalațiile de desulfurare și gospodăriile auxiliare*

*Corp electric și social aferent instalațiilor de desulfurare*

La proiectarea și executarea instalațiilor sanitare se vor respecta prevederile Legii 10/1995, completată cu Legea 123/2007, referitoare la cerințele esențiale de calitate:

- a – rezistență mecanică și stabilitate;
- b – securitate la incendiu;
- c – igienă sănătate și mediu;
- d – siguranță în exploatare;
- e – protecția împotriva zgomotului;
- f – economie de energie și izolație termică.

#### 3.8.2.2. Scopul lucrărilor

Prezenta documentație cuprinde condițiile tehnice și constructive de care trebuie ținut seama la proiectarea și executarea elementelor componente ale instalațiilor sanitare aferente obiectivului de investiție, și anume:

- instalații de stins incendiu cu hidranți interiori,
- instalații de stins incendiu cu apă pulverizată,
- alimentarea cu apă rece, caldă și canalizare menajeră a obiectelor sanitare nou prevăzute în clădiri,
- canalizare pluvială.

De asemenea se vor prevedea și Dotări P.S.I pentru primă intervenție.

### 3.8.2.3. Cerințe de proiectare

#### Hidranți interiori

Hidranții interiori vor fi prevăzuți conform NP086-05 și a Scenariului de securitate la incendiu.

Hidranții interiori vor fi amplasați în locuri vizibile și ușor accesibile în caz de incendiu și vor fi marcați conf. STAS 297/2 și SR ISO 6309.

Hidranții vor fi prevăzuți cu furtun plat SR EN 671-2.

Accesorii de trecere a apei (furtun plat Dn50 –SR EN 671-2 cu 20 m lungime și țeava de refulare generală cu orificiu ajutorului de pulverizare de 14 mm SR EN 672-1) vor fi montate în cutii și/sau nișe conf. SR EN 671-2,

Robinetele de hidrant vor fi plasate la max. 1,50 m de pardoseală, conf. NP 086-05.

Pentru instalații cu mai mult de 8 hidranți pe nivel , se vor prevedea rețele de distribuție interioară de tip inelar cu două bransamente la rețeaua exterioară de stingere cu hidranți interiori și exteriori.

Rețeaua de distribuție va fi prevăzută cu robinete de izolare, astfel încât în caz de avarie să nu fie scoși din funcțiune mai mult de 5 hidranți pe nivel.

#### Sistemul de stingere cu apă pulverizată

Sistemul de stingere cu apă pulverizată va fi prevăzut pentru a proteja (răcire și stingere) transformatoarele cu ulei, conform PE 009, NP 086-05 și a Scenariului de securitate la incendiu.

Instalația de pulverizare va fi alimentată cu apă prin intermediul unei unități de comandă și control (FCU) și constă într-un punct de comanda (Deluge-valve), conducte și duze de pulverizare.

Sistemul va fi pus în funcțiune automat prin semnal de la sistemul de detecție al transformatorului (prin intermediul FCU) sau manual prin buton local sau manual de la robinetul by-pass al stației Deluge-valve.

Când se primește un semnal de la sistemul de detecție al transformatorului sau când se realizează o acțiune manuală, următoarele secvențe vor fi inițiate:

- alarmă sonoră ;
- alarmă sonoră local lângă FCU și alarmă de incendiu în camera de comandă principală;
- activarea robinetului cu solenoid și deschiderea automată a robinetului Deluge-valve;
- crearea unui volum de apă pulverizată prin duzele de pulverizare în jurul transformatorului.

### Dotări P.S.I.

Se vor prevedea dotări de primă intervenție cu CO<sub>2</sub>, cu spumă și cu pulbere, conform cerințelor PE 009 și a Scenariului de securitate la incendiu.

Fiecare tip de stingător va fi prevăzut în funcție de tipul focarului de incendiu, astfel:

Tip	Zona protejată
CO <sub>2</sub>	Echipament electric, cameră de comandă
Spumă	Rezervoare de combustibil lichid
Pulbere	Focare de incendiu obișnuite, lichide inflamabile și aplicații electrice

### Alimentarea cu apă potabilă, apă caldă menajeră și apă pentru stingerea incendiului

Fiecare clădire prevăzută cu grupuri sanitare sau oficii, va avea un branșament la rețeaua exterioară de apă potabilă.

Alimentarea cu apă caldă pentru dușuri etc., va fi realizată pentru fiecare clădire cu un sistem centralizat – boiler cu min 500 l capacitate sau schimbător în plăci și rezervor de acumulare.

Temperatura apei va fi constant +60° C și va fi livrată la consumatori la +50° C. O rezistență electrică cu putere minimă de 6 Kw va fi prevăzută în boiler pentru urgență în caz de avarie a sistemului de alimentare cu căldură.

Pentru lavoare izolate se pot monta boilere electrice.

Conducte: - se vor utiliza țevi din oțel zincat, tip mediu sau greu, filetate;  
- se pot utiliza țevi din polipropilenă reticulată Pn 10 sau polietilenă de înaltă densitate Pn10, îmbinate cu fittinguri prin electrofuziune sau filetate.

Fittinguri : - vor fi prevăzute fittinguri pentru îmbinare (fontă ductile zincate conf. DIN 2999), pe tipuri și mărimi (coturi, teuri, reducții, niple, dopuri etc.);

Izolații termice: vor fi prevăzute izolații termice, cu grosimi alese funcție de temperatura fluidului de lucru . Se va folosi cauciuc sintetic expandat protejat cu folie de aluminiu.

### Canalizări menajere și pluviale interioare

Instalațiile de canalizare vor fi realizate în sistem separativ:

- canalizări menajere;
- canalizări pluviale;
- drenaje de pe pardoseli.

Apele uzate menajere vor fi evacuate în colectorul exterior, gravitațional.

Apele pluviale preluate de pe acoperișuri vor fi evacuate în colectorul exterior fără o preepurare prealabilă.

Apele cu conținut de hidrocarburi vor fi evacuate prin intermediul unui sistem de preepurare.

Apele industriale uzate vor fi evacuate spre un sistem de neutralizare chimică.

Apele uzate vor respecta cerințele NTPA 002 sau după caz NTPA001.

Sistemul de conducte pentru canalizări menajere și ape uzate industriale va fi prevăzut cu țevi din U-PVC sau alte materiale plastice rezistente la coroziune și la reacții chimice.

Pentru canalizările pluviale se vor utiliza conducte din polietilenă de înaltă densitate pentru canalizare, îmbinate prin sudură.

### 3.8.2.4 Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

#### Condiții generale

Produsele oferite trebuie să corespundă cerințelor tehnice, constructive, de fiabilitate, de funcționare și exploatare normate și uzuale pentru astfel de produse, destinate alimentării consumatorilor din obiectivele de importanță deosebită, chiar dacă acestea nu au fost menționate explicit în acest document.

La alegerea materialelor și echipamentelor se va ține seama de:

- parametrii apei furnizate – presiunea și temperatura apei din instalație,
- categoria în care se încadrează încăperile în care sunt montate conductele, din punct de vedere al mediului, pericolului de incendiu, destinația încăperilor;
- condițiile specifice de utilizare și montare a obiectelor sanitare și a echipamentelor;
- caracterul specific al instalației.

Furnizorul produselor își va asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru produsele oferite, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

Echipamentele vor fi însoțite de declarația de conformitate și vor avea aplicat marcajul de securitate «CE» conf. HG 457/2003, modificat cu HG 1514/2003.

Furnizorul va menționa, pentru principalele componente, standardele CEI și /sau alte norme care se iau în considerare la fabricarea, transportul, depozitarea, instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea produselor.

#### a). Alimentarea cu apă potabilă, apă caldă menajeră și apă pentru stingerea incendiului

##### 1. Conduce din oțel zincat

Conductele de distribuție din oțel zincat se fixează pe elementele de construcții prin brățări montate de regulă câte una pe nivel, însă nu la mai mult de 3,5 m una de alta.

Îmbinarea țevelor din oțel zincat se poate face prin:

- fitinguri din fontă maleabilă zincate;
- prin flanșe.

Filetul fittingurilor va corespunde prevederilor STAS 402 și trebuie să permită înșurubarea pieselor cu mâna până la cel puțin jumătate sau cel mult trei sferturi din lungimea filetului piesei.

La îmbinările cu filet etanșarea se va executa cu fuor de cânepă îmbibat cu pastă sau alte materiale omologate în acest scop.

Etanșarea îmbinărilor prin flanșe se va face cu garnituri confecționate din carton STAS 1733, unse cu pastă de minium de plumb sau grafit, îmbibat cu ulei de în fierț sau din alte materiale omologate în acest scop.

Garniturile îmbinărilor cu flanșe nu vor obtura secțiunea de trecere a țevii, iar periferia garniturii va ajunge până la șuruburile flanșei.

## 2. Conducte de apă din polipropilenă reticulată - PPR

În cazul folosirii țevelor din material plastic (PVC, PE, PP, PEHD, PPR etc) este obligatoriu ca furnizorul țevelor să pună la dispoziția executantului toate instrucțiunile tehnice specifice privind:

- modul de îmbinare a țevelor (electrofuziune, polifuziune, înfiletare, flanșe etc.), cât și fittingurile, accesoriile, piesele speciale și sculele și dispozitivele de verificare necesare acestei operații;
- fixarea pe elementele de construcție, care se va realiza cu suporturi fixe și glisante;
- modul de compensare a dilatărilor, prin schimbări de direcție, conform proiectului, sau cu piese de dilatare speciale, conform manualului de execuție;
- modul de protejare a conductelor în cazul montării în diverse medii (aparent, în ghene închise, îngropat în pereți, fundații sau în pământ);
- condițiile specifice de realizare a probelor de etanșeitate, presiune și funcționare.

Țevile din PPR se utilizează în instalații sanitare de interior și în sisteme de încălzire centrală, având următoarele proprietăți:

- greutate redusă și posibilități de instalare ușoară cu folosirea echipamentului specific (aparat de polifuziune);
- proprietăți anti-crustă;
- durabilitate în timp (durata de viață de 50 de ani la temperatura de 20°C și presiunea de 25 atm);
- domeniul temperaturilor de utilizare: -2 °C ÷ +95 °C;
- pierderi de sarcină reduse;
- rezistență la coroziune și depuneri (nu ruginesc);
- permit lucrări de îmbinare și instalare mai rapide și etanșeizări mai sigure ale racordurilor cu țevile;
- au rezistență crescută față de compușii chimici;
- nu cauzează mirosuri nedorite și nu sunt cancerigene;
- nu cauzează colorarea fluidului transportat prin țeavă și nici impregnarea acestuia cu un gust sau miros nedorit.

Materiile prime folosite la producția de țevi din PPR sunt clasificate în funcție de rezistența lor la căldură, presiune și agenți chimici.

Pentru realizarea instalației este nevoie de următoarele dispozitive:

- - aparat de sudură prin polifuziune;
- - matrițe teflonate pentru încălzire, aferente fiecărui diametru de țevă;
- - foarfecă specială (nu lasă bavuri în urma tăierii);

### 3. Armături

Se vor prevedea, după caz, următoarele tipuri de armături: de trecere, de reglaj, de reținere, de golire, de siguranță, de aerisire etc.

Armăturile prevăzute vor corespunde presiunilor de lucru cerute prin proiect: până la presiuni de 10 bar se vor utiliza, de preferință, robinete cu ventil sferic din alamă sau oțel (1/2" - 1"), sau, în lipsa acestora, robinete de trecere cu ventil și scaun, corp din alamă pentru turnat, AmT1, cu mufe filetate pentru asamblarea cu țevi de oțel sau material plastic.

Pentru presiuni până la 16 bar se vor utiliza robinete cu sferă, cu mufe filetate, cu diametre până la 4" sau robinete cu sferă și flanșe, după caz.

Se vor monta armături de golire în toate punctele cerute prin proiect. Robinetele de golire vor fi drepte, cu ventil sferic sau cu cep STAS 1602 sau cu ventil sferic, cu corp de alamă turnat și mufă filetată pentru racordarea la țevi din oțel la un capăt și racord olandez pentru racordul piesei port-furtun la celălalt capăt.

Armăturile se vor monta ținând seama de următoarele condiții:

- ușor accesibile;
- ușor demontabile.

Toate armăturile în timpul execuției vor fi montate în poziția închis.

#### **b). Canalizare menajeră și pluvială**

Se folosesc următoarele tipuri de țevi și tuburi de canalizare:

- pentru racordarea obiectelor sanitare la coloane, pentru coloane și conducte orizontale de canalizare menajeră;
- tuburi și fittinguri din polipropilenă pentru canalizare și tuburi flexibile din metal sau mase plastice pentru canalizare menajeră și canalizare condens;
- piese de curățire din material plastic (PP, PEHD, PVC KG);
- pentru instalația de canalizare pluvială - pentru coloane și conducte orizontale;
- tuburi și fittinguri din polipropilenă pentru canalizare;
- receptoare de colectare a apelor pluviale de pe terase, fără sifonare, Dn 100 mm;
- pentru instalația de canalizare condens - pentru coloane și conducte orizontale;
- tuburi și fittinguri din polipropilenă pentru canalizare.

#### **c). Obiecte sanitare**

##### **WC-uri**

Vor fi prevăzute vase de wc, fixate pe pardoseală, cu ieșire laterală, din porțelan sanitar.

Vor fi prevăzute sisteme (seturi) de prindere în pereți:

- sisteme de susținere (cadru metalic), vas de spălare cu izolație anticondens (min. 9 l), accesorii de spălare și evacuare (armatură de golire, robinet închidere, coturi, mufe, garnituri etc.)

Vor fi prevăzute clapete de acționare ale rezervoarelor de spălare (6/9 l).

Vor fi prevăzute accesoriiile necesare: capac wc, perie, porthârtie.

#### **Lavoare**

Vor fi prevăzute lavoare din porțelan sanitar echipate cu baterie monocomandă.

Lavoarele vor fi prevăzute cu preaplin, sifon și ventil de scurgere.

Vor fi prevăzute accesoriiile necesare: dozator de săpun lichid.

#### **Pisoare**

Vor fi prevăzute pisoare din porțelan sanitar echipate cu robinet cu senzor de prezență.

Pisoarele vor fi prevăzute cu sifon și ventil de scurgere.

#### **Dușuri**

Vor fi prevăzute cabine de duș echipate cu:

- cădută duș din acril;
- cabină individuală din polietilenă, cu ușa;
- baterie amestecătoare monocomandă cu duș flexibil.

Căditele de duș vor fi prevăzute cu ventil și sifon de scurgere și accesoriiile necesare: - dozator săpun;

- portprosop.

#### **3.8.2.5. Cerințe pentru execuție lucrări**

Instalațiile de stingere a incendiilor se vor executa conform Normativului NP 086-05.

Instalațiile sanitare de apă potabilă și canalizări se vor executa conform Normativului I 9-1994, NP 084-03.

##### ***a). Alimentarea cu apă potabilă, apă caldă menajeră și apă pentru stingerea incendiului***

Traseele instalațiilor interioare de apă s-au ales astfel încât să se asigure lungimi minime de conducte, posibilități de autocompensare a dilatărilor și eventual de prefabricare. Executarea instalațiilor sanitare se va face coordonat cu celelalte instalații. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare.

La traversarea planșeelor sau a pereților din beton se vor folosi golurile prevăzute în proiect sau piese de trecere. În acest scop se va urmări realizarea acestora de către constructor, care are obligația să le realizeze odată cu terminarea structurilor respective.

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai echipamente care corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului, standardelor respective și agrementelor tehnice.

Înainte de punerea în operă toate echipamentele se vor supune unui control vizual, pentru a se constata dacă nu au suferit degradări de natură să le reducă starea tehnică și calitativă (deformări sau blocări la aparate, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea armăturilor etc.). Se vor remedia eventualele defecțiuni și se vor înlocui echipamentele care prin remediere nu pot fi aduse în stare corespunzătoare.

Păstrarea echipamentelor de instalații sanitare se face în magazii sau spații de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare. Materialele asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă pe durata depozitării (țevi de oțel etc.) se vor depozita în aer liber pe platforme special amenajate în acest scop, cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau de acțiunea directă a soarelui, ca țevi din mase plastice, materialele de izolații - se depozitează sub șoproane sau în magazii.

Armăturile, obiectele sanitare, aparatele de măsură și control etc. se păstrează în magazii închise.

Manipularea materialelor se face cu respectarea normelor de tehnică securității muncii în așa fel încât să nu se deterioreze.

Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile ca armături, obiecte sanitare, aparate de măsură etc.

Toate aparatele care au fost prevăzute din fabricație cu sigilii de protecție vor fi montate ca atare, păstrând intact sigiliul în vederea recepției.

#### **b). Canalizare menajeră și pluvială**

La executarea instalațiilor se vor utiliza materialele (tipuri, îmbinări) prevăzute în proiect.

Conductele din tuburi din polipropilenă (PP) (RAU PP, PVC-KG) și piese de racordare pot fi de tipul cu mufă sau cu capete drepte, la cele din urmă îmbinarea făcându-se cu coliere de strângere și garnituri din cauciuc.

Îmbinarea țevelor din polietilenă de înaltă densitate pentru conductele de refulare ale pompelor se realizează conform recomandărilor furnizorului țevelor și tehnologiile de lucru pe care le are la dispoziție contractorul lucrării.

Indiferent de tipul de conducte de scurgere folosit, pentru schimbări de direcție se vor folosi coturi, de regulă la 45°, iar pentru ramificații teuri și reducții uzinate.

Pentru unele operațiuni tehnologice de montaj cum este cazul probelor se vor utiliza capace din PP/PEHD.



Este foarte importantă compensarea dilatărilor conductelor de scurgere provocate de variația temperaturii de lucru, care se poate realiza în moduri diferite în funcție de materialul conductei și recomandările furnizorului, astfel:

- prin alegerea prin proiect a unor trasee cu schimbări de direcție;
- în cazul îmbinărilor cu mufe și garnituri din cauciuc (PP, PVC-KG) se va lăsa un spațiu de circa 5 mm între fundul mufei și capătul tubului;
- se vor folosi piese de dilatare uzinate recomandate de furnizorul tubulaturii, în cazul tubulaturilor din PVC sau PEHD montate prin îmbinări fixe (lipire, electrosudură, filet sau flanșe).

În acest ultim caz, la stabilirea numărului și pozițiilor de montare a pieselor de dilatare se va ține seama de desenele proiectului și de recomandările furnizorului, care va pune la dispoziția contractorului lucrării manualul tehnic de execuție și toate instrucțiunile necesare.

### 3.8.2.6. Cerințe pentru probe, teste și verificări

Instalațiile de stingere a incendiilor vor fi probate testate și verificate conform Normativelor NP 086-05 și I 9-1994.

Instalațiile sanitare de apă potabilă și canalizări vor fi probate testate și verificate conform Normativului I 9-1994.

#### ***a). Alimentarea cu apă potabilă, apă caldă menajeră și apă pentru stingerea incendiului***

Conductele de apă rece și caldă de consum vor fi supuse la următoarele încercări:

- încercarea de etanșeitate la presiune la rece;
- încercarea de funcționare la apă rece și caldă;
- încercarea de etanșeitate și de rezistență la cald a conductelor de apă caldă de consum.

Încercarea de etanșeitate la presiune la rece, ca și încercarea de etanșeitate și rezistență la cald la conductele de apă rece și caldă va fi egală cu  $1,5 \times$  presiunea de regim, indicată în proiect pentru instalația respectivă de alimentare cu apă ( $1,5 \times 6$  bar).

Conductele se vor menține sub presiune timpul necesar verificării tuturor traseelor și îmbinărilor, dar nu mai puțin de 20 minute. Nu se admite scăderea presiunii.

Presiunea în conducte se va realiza cu o pompă de încercări hidraulice și se va citi pe un manometru montat pe o pompă care se va amplasa în punctul cel mai de jos al conductelor.

Încercarea de funcționare la conductele de apă rece și apă caldă menajeră se va executa după montarea armăturilor la obiectele sanitare și la celelalte puncte de consum și cu conductele sub presiunea hidraulică de regim.

Se va verifica prin deschiderea succesivă a armăturilor de alimentare dacă apa ajunge la presiunea de utilizare la fiecare punct de consum în parte.

Verificarea se va face prin deschiderea numărului de robinete de consum corespunzător simultaneității și debitului de calcul.

Încercarea de etanșeitate și rezistență la conductele de apă caldă se va face prin punerea în funcțiune a instalației de apă caldă la presiunea de regim stabilită prin proiect și la o temperatură de 55... 60 °C.

Presiunea și temperatura de regim se vor păstra în instalație timpul necesar verificării etanșeității îmbinărilor și a tuturor punctelor de susținere și fixare a conductelor supuse dilatărilor, dar nu mai puțin de 6 ore.

După răcirea completă se va repeta încercarea de etanșeitate la presiune la rece.

Pentru verificarea funcționării conductelor de circulație se va măsura temperatura apei în conducta de apă caldă la ieșirea din aparatul de preparare și din conducta de circulație înainte de racordarea la aparat.

Încercarea de funcționare se va efectua având echipamentele în funcțiune conform prevederilor din proiect (stații de ridicare a presiunii, aparate de preparare a apei calde, pompe etc.).

Încercarea de funcționare se face prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la un debit normal de funcționare și verificarea condițiilor de scurgere.

La efectuarea probelor de funcționare se vor verifica pantele conductelor, starea pieselor de susținere și de fixare, existența pieselor de curățire -conform prevederilor din proiect.

1. Înlăturarea defecțiunilor (în caz că există pierderi de apă sau aer peste norma admisă) și refacerea probelor;

2. Spălarea cu apă curată, în interior, a conductelor de apă;

3. Dezinfectarea conductelor de apă potabilă;

4. Punerea în funcțiune la presiunea de regim (conf. Normativ I 9-94);

5. Recepția generală a instalațiilor.

Recepția lucrărilor de instalații sanitare se efectuează în conformitate cu prevederile normativelor și reglementărilor privind calitatea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente și anume:

- Legea nr.10/1995, republicată, privind calitatea în construcții;

- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C.56;

- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente, indicativ I.25;

- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, nr. 273/1994.

În vederea recepției se va urmări dacă executarea lucrărilor s-a făcut în conformitate cu prevederile din proiect, a reglementărilor tehnice privind execuția lucrărilor aferente, precum și instrucțiunilor de montaj ale producătorilor de echipamente.

Se vor avea în vedere în special condițiile tehnice privind:

- echiparea cu obiecte sanitare și aparate corespunzătoare;

- folosirea echipamentelor prevăzute în proiect;
- respectarea traseelor conductelor;
- funcționarea normală a echipamentelor din stațiile de ridicare a presiunii la parametrii prevăzuți;
- montarea și funcționarea corespunzătoare a obiectelor sanitare și a armăturilor aferente de alimentare cu apă și de scurgere și a pieselor auxiliare;
- rigiditatea fixării elementelor de instalații de elementele de construcții;
- asigurarea dilatării libere a conductelor;
- modul de amplasare al armăturii și aparatelor de reglare, măsură și control și accesibilitatea acestora;
- aplicarea măsurilor pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor;
- calitatea izolațiilor și vopsirilor;
- aspectul estetic al instalațiilor.

În vederea diminuării posibilităților de coroziune și a prelungirii duratei de funcționare a instalațiilor se va face obligatoriu rodajul instalațiilor de apă caldă de consum timp de 60 zile, la temperatura de regim de 45 °C după darea în folosință a instalațiilor și recepționarea lucrărilor.

Pentru lucrările ascunse se va face verificarea calității materialelor utilizate și a execuției și se vor efectua probele înainte de izolare și mascare și se vor încheia procese verbale pentru lucrări ascunse.

#### **b).Canalizare menajeră și pluvială**

Conductele interioare de canalizare vor fi supuse la următoarele încercări:

- încercarea de etanșeitate;
- încercarea de funcționare.

Încercarea de etanșeitate se va efectua prin verificarea etanșeității pe traseul conductei și la punctele de îmbinare. Conductele prevăzute în elemente de mascare vor fi verificate pe parcursul lucrării, înainte de închiderea lor.

Încercarea de etanșeitate se va face prin umplerea cu apă a conductelor astfel:

- conductele de canalizare a apelor meteorice - pe toată înălțimea clădirii;
- conductele de canalizare a apelor menajere - până la nivelul de refulare, prin sifoanele de pardoseală ale obiectelor sanitare.

Încercarea de funcționare se face prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la un debit normal de funcționare și verificarea condițiilor de scurgere.

La efectuarea probelor de funcționare se vor verifica pantele conductelor, starea pieselor de susținere și de fixare, existența pieselor de curățire conform pieselor din proiect.

1. Înlăturarea defecțiunilor (în caz ca există pierderi de apă sau aer peste normă admisă) și refacerea probelor.

2. Spălarea cu apă curată, în interior, a conductelor de apă.

3. Dezinfectarea conductelor de apă potabilă.

4. Punerea în funcțiune la presiunea de regim (conf. Normativ I 9-94).

5. Recepția generală a instalațiilor

Recepția lucrărilor de instalații sanitare se efectuează în conformitate cu prevederile normativelor și reglementărilor privind calitatea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente și anume:

- Legea nr.10/1995, republicată, privind calitatea în construcții;

- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C.56;

- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente, indicativ I.25;

- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, nr.273/1994.

În vederea recepției se va urmări dacă executarea lucrărilor s-a făcut în conformitate cu prevederile din proiect, a reglementărilor tehnice privind execuția lucrărilor aferente, precum și instrucțiunilor de montaj ale producătorului de echipamente.

Se vor avea în vedere în special condițiile tehnice privind:

- echiparea cu obiecte sanitare și aparate corespunzătoare;

- folosirea echipamentelor prevăzute în proiect;

- respectarea traseelor conductelor;

- funcționarea normală a echipamentelor din stațiile de ridicare a presiunii la parametrii prevăzuți;

- montarea și funcționarea corespunzătoare a obiectelor sanitare și a armăturilor aferente de alimentare cu apă și de scurgere și a pieselor auxiliare;

- rigiditatea fixării elementelor de instalații de elementele de construcții;

- asigurarea dilatării libere a conductelor;

- modul de amplasare al armăturii și aparatelor de reglare, măsură și control și accesibilitatea acestora;

- aplicarea măsurilor pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor;

- calitatea izolațiilor și vopsitoriilor;

- aspectul estetic al instalațiilor.

În vederea diminuării posibilităților de coroziune și a prelungirii duratei de funcționare a instalațiilor se va face obligatoriu rodajul instalațiilor de apă caldă de consum timp de 60 zile, la temperatura de regim de 45°C după darea în folosință a instalațiilor și recepționarea lucrărilor.

Pentru lucrările ascunse se va face verificarea calității materialelor utilizate și a execuției și se vor efectua probele înainte de izolare și mascare și se vor încheia procese verbale pentru lucrări ascunse.

În cazul când rezultatele încercării de etanșeitate nu sunt corespunzătoare, se iau măsuri de remediere, după care se reface proba.

### 3.8.2.7. Cerințe pentru punere în funcțiune

Recepția și punerea în funcțiune a instalațiilor de stingere a incendiilor și a celor de apă și canalizare se vor face numai după terminarea execuției tuturor acestor instalații și efectuarea probelor și verificărilor prevăzute în Normativele NP 086-05 și I 9-1994, cu respectarea măsurilor de securitate a muncii și de apărare împotriva incendiilor.

Orice modificare necesară a proiectului se va efectua numai cu acordul proiectantului.

Recepția lucrărilor se va realiza conform Normativului C56-02, Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94 precum și cu asigurarea etapelor de confirmarea a calității prevăzute în Programul pentru Controlul calității execuției lucrărilor de instalații sanitare.

Lucrările se vor considera încheiate după recepționarea de către beneficiar, ocazie cu care se va verifica:

- conformitatea execuției cu proiectul respective, cu dispozițiile de șantier în cazul modificărilor;
- realizarea măsurilor de protecție a muncii și a riscului de incendiu conform prevederilor proiectului;
- calitatea materialelor și a echipamentelor puse în operă;
- corectitudinea și estetica execuției;
- îndeplinirea în bune condiții a probelor (pe bază de procese verbale) și a parametrilor funcționali;
- alegerea unor măsuri care să corespundă condițiilor de lucru și celor prevăzute în actele normative în vigoare la data punerii în funcțiune.

#### **a). Alimentarea cu apă potabilă, apă caldă menajeră și apă pentru stingerea incendiului**

Verificarea calității lucrărilor de execuție:

La montarea conductelor:

- aspectul și natura materialului;
- dimensiunile;
- traseul conductelor;
- tipul de îmbinare;
- distanțele și paralelismul între conducte și elementele de construcție;
- poziția și distanțele între conducte;

- modul de fixare și distanțele între elementele de susținere;
- manșoanele de protecție la trecerile prin elementele de construcție;
- montarea compensatoarelor de dilatare.

La montarea armăturilor:

- tipul armăturilor și locul de montare;
- accesul și posibilitatea de manevrare;
- verificarea la montare în sensul de curgere al apei.
- modul de racordare în instalație.

Alte aparate de măsură, control și siguranță:

- tipuri;
- poziția de montare;
- gradul de precizie a aparaturii.

#### **b).Canalizare menajeră și pluvială**

Verificarea calității lucrărilor de execuție

La montarea conductelor:

- aspectul și natura materialului;
- dimensiunile;
- traseul conductelor;
- sensul și valoarea pantei;
- tipul de îmbinare;
- distanțele și paralelismul între conducte și elementele de construcție;
- poziția și distanțele între conducte;
- modul de fixare și distanțele între elementele de susținere;
- manșoanele de protecție la trecerile prin elementele de construcție;
- montarea compensatoarelor de dilatare.

La montarea robinetelor

- tipul robinetelor și locul de montare;
- accesul și posibilitatea de manevrare;
- verificarea la montare în sensul de curgere al apei.
- modul de racordare în instalație.

#### **3.8.2.8. Coduri și standarde aplicabile**

La elaborarea documentației de proiectare s-au avut în vedere următoarele reglementări tehnice în vigoare:

*Instalații sanitare:*

- Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții;
- I9 – 94 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare;
- STAS 1478-90 - Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale;

- STAS 1795-87 - Instalații sanitare. Canalizări interioare. Prescripții fundamentale;
- STAS 1504-85 - Instalații sanitare. Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriilor.
- P7 - 92 - Normativ privind proiectarea, exploatarea și exploatarea construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire;
- P 100 / 92 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social - culturale, agrozootehnice și industriale.
- HG 273/94 - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- HG 300/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG 1091/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1146/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
- I.P.I.S.S.M - Instrucțiuni Proprii Interne de Securitate și Sănătate în Muncă;
- Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor;
- O56/2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

*Instalații de stins incendii:*

- P 118/99 Normativ de siguranța la foc a construcțiilor
- PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;
- HGR nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții;
- Legea 319/2006-Legea securității și sănătății în muncă;
- Legea 307/2006-Legea privind apărarea împotriva incendiilor;
- I.P.I.S.S.M.- Instrucțiunile proprii interne de securitate și sănătate în muncă în vigoare;
- HG 300/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG 1091/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1146/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

- STAS 1478 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale
- Np 086/05 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor;
- Ordin nr. 163 din 28 02 2007 – Normele generale de apărare împotriva incendiilor;
- SR1314-2006– Alimentari cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale.

### 3.8.3 Cerințe tehnice pentru sistemele de încălzire, ventilare și condiționare (HVAC)

#### 3.8.3.1. Generalități

Se vor proiecta aceste sisteme pentru următoarele obiecte:

*Instalație de alimentare cu reactiv*

*Instalație de evacuare produs final*

*Stație de aer comprimat pentru instalațiile de desulfurare și gospodăriile auxiliare*

*Corp electric și social aferent instalațiilor de desulfurare*

*Rețele în incintă*

#### 3.8.3.2. Scopul lucrărilor

Sistemele de HVAC vor asigura:

- menținerea temperaturilor interioare specifice fiecărei clădiri,
- evacuarea căldurii de la echipamente,
- introducerea de aer proaspăt specifică fiecărei încăperi, în concordanță cu normele românești,
- evacuarea fumului și a gazelor fierbinți, în funcție de destinația clădirii,
- distribuția agentului termic în incintă, până la consumatori.

#### 3.8.3.3. Cerințe de proiectare

##### Baze de proiectare

Proiectele vor respecta cerințele prezentei documentații.

a. Temperaturile exterioare convenționale de calcul

La proiectarea sistemelor de HVAC se vor respecta următoarele cerințe:

- Temperaturi exterioare convenționale de calcul *vara: conform STAS 6648/1,2*
- Temperaturi exterioare convenționale de calcul *iarna: conform SR 1907-1*



Stații electrice	min. 5°C...max. 40°C
Camera de comandă	min. 20°C...max. 26±2°C
Vestiar și grup sanitar	min. 22±2°C...max.30°C

Instalațiile de condiționare vor fi proiectate pentru următoarele ore de funcționare pentru fiecare zi după cum urmează:

Cameră de comandă	24 ore/zi
-------------------	-----------

Instalațiile de ventilație vor funcționa continuu dacă este necesar, în funcție de destinația încăperii.

- 258 -

Echipamentele trebuie să mențină în interior limitele de zgomot după cum urmează:

Cameră	Nivelul de presiune sonoră (dB(A))
Camere mecanice	85
Camere de comandă	55
Stații electrice	65

Dacă nu sunt alte prevederi speciale, echipamentele de ventilare și condiționare nivelul de zgomot nu trebuie să depășească 85 dB(A) la o distanță de 1 m de la suprafața echipamentelor.

- e. Calcule de proiectare
- Instalații de condiționare

Metodele, coeficienții și datele generale de proiectare folosite pentru calcule, dimensionarea canalelor de ventilare trebuie să respecte normele românești în vigoare.

La camera de comandă și stația electrică se va ține cont și de degajările de căldură ale echipamentelor pentru calculul sarcinii de răcire.

- Instalații de ventilare

Instalațiile de ventilare vor fi proiectate astfel încât să evacueze atât căldura degajată în încăperi cât și aporturile de căldură iar debitul de aer introdus nu va fi mai mic decât numărul minim de schimburi de aer proaspăt.

- Instalația de încălzire

Metodele, coeficienții și datele generale de proiectare folosite pentru calcule, dimensionarea conductelor, trebuie să respecte normele românești în vigoare.

### **Proiectarea sistemelor**

#### ***Instalație de alimentare cu reactiv***

Se va realiza o instalație de ventilare naturală pentru asigurarea condițiilor de microclimat necesare funcționării proceselor și echipamentelor tehnologice.

#### ***Instalație de evacuare produs final***

Instalația de încălzire va asigura:

- menținerea unei temperaturi interioare pentru funcționarea echipamentelor tehnologice,
- temperatura de +5°C, atunci când echipamentele tehnologice nu funcționează.

Se vor prevedea robinete:

- de trecere,
- de închidere și reglaj
- de golire
- de izolare.

Conductele vor fi din oțel, negre, montate aparent sau îngropat, pe elementele de construcție existente. Îmbinările se vor realiza prin sudare.

### **Camera de comandă**

În camera de comandă se va proiecta un sistem de condiționare a aerului, având asigurată o rezervă 100%. Acesta va realiza atât răcirea cât și încălzirea aerului în funcție de anotimp.

Echipamentele de condiționare a aerului se vor monta într-o încăpăre prevăzută special în acest scop iar unitățile de condensare se vor monta în exteriorul clădirii.

Dacă echipamentele sunt amplasate în camera deservită se vor alege echipamente care în funcționare nu vor utiliza agent termic.

Sistemele de condiționare vor fi echipate cu: filtru, baterii de încălzire, baterii de răcire, umidificator.

Debitul de aer proaspăt va fi dimensionat având în vedere numărul de personal permanent și asigurarea unei suprapresiuni (dacă este necesar).

Aerul tratat va fi distribuit prin intermediul tubulaturilor și introdus în încăperi prin grile/anemostate montate în plafonul fals.

Tubulatura va fi confecționată din tablă din oțel galvanizat sau similar.

Tubulatura de introducere se va izola termic.

Pentru a menține în limitele admise nivelul de zgomot din încăpăre se vor monta atenuatoare de zgomot.

Sistemele de condiționare trebuie să asigure o temperatură maximă de 26°C ±2°C și o umiditate relativă între 45% și 65% sub condițiile maxime de ambient.

Echipamentele vor fi însoțite de instalația de automatizare aferentă.

### **Stații electrice**

Se va proiecta un sistem de condiționare realizând atât răcirea (în scopul evacuării căldurii în exces) cât și încălzirea.

Echipamentele de condiționare a aerului se vor monta într-o încăpăre prevăzută special în acest scop iar unitățile de condensare se vor monta în exteriorul clădirii.

Dacă echipamentele sunt amplasate în camera deservită se vor alege echipamente care în funcționare nu vor utiliza agent termic.

Sistemul de condiționare va fi echipat cu: filtru, baterii de încălzire, baterii de răcire, umidificator.

Debitul de aer proaspăt va fi dimensionat conform normelor românești în vigoare.

Aerul tratat va fi distribuit prin intermediul tubulaturilor și introdus în încăperi prin grile montate pe tubulatură.

Tubulatura va fi confecționată din tablă din oțel galvanizat sau similar.

Tubulatura de introducere se va izola termic.

Pentru a menține în limitele admise nivelul de zgomot din încăperea se vor monta atenuatoare de zgomot.

Echipamentele vor fi însoțite de instalația de automatizare aferentă.

Se vor proiecta sisteme de ventilație de avarie (desfumare) care vor asigura evacuarea fumului și a gazelor fierbinți în cazul unui incendiu conform normelor în vigoare.

Sistemele de desfumare vor fi de tip rezistente la 400°/2h.

### ***Vestiar și grup sanitar***

#### **Instalații de ventilație**

La grupurile sanitare se va proiecta un sistem de ventilație mixtă, introducerea aerului realizându-se natural iar evacuarea mecanic.

Instalația de încălzire va asigura menținerea unei temperaturi conform SR1907/2-97

Se vor prevedea robinete:

- de trecere,
- de închidere și reglaj
- de golire
- de izolare.

Conductele vor fi din oțel, negre, montate aparent sau îngropat, pe elementele de construcție existente. Îmbinările se vor realiza prin sudare.

#### ***Rețele în incintă***

Se va asigura distribuția agentului termic în incintă, până la consumatori.

Conductele se vor monta

- pe estacadele tehnologice existente în zonă,
- pe elementele de construcție existente acolo unde acestea permit,
- pe suporturi scunzi de beton (chituci) sau suporturi înalți la supratraversări.

Robinetele prevăzute vor fi de oțel, cu ventil cu flanșe pentru  $T_{\text{maxim}}$  admisibil al agentului termic și  $T_{\text{exterior}}$  calcul.

Izolația termică se va realiza cu saltele de vată minerală (sau similar) iar protecția cu tablă zincată de 0,5mm grosime (sau similar).

### 3.8.3.4. Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

La alegerea materialelor și echipamentelor de HVAC se va ține seama de:

- parametrii tehnici de funcționare:

- sarcina de răcire,
- sarcina de încălzire,
- debitul de aer,
- pierderea de presiune pe aer
- tipul agentului termic,
- presiunea și temperatura de funcționare a agentului termic,
- presiunea și temperatura maximă a agentului termic,
- puterea electrică,
- tensiunea de alimentare electrică,
- dimensiunile echipamentelor (LxlxH), etc.

- categoria în care se încadrează încăperea respectivă din punct de vedere al mediului, pericolului de incendiu și pericolului de explozie;

- destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare;

- caracterul specific al instalației.

Toate echipamentele livrate trebuie să aibă caracteristicile tehnice, funcționale și geometrice prevăzute în proiect.

În cazul în care se vor constata diferențe, va fi anunțat proiectantul pentru a stabili dacă pot fi acceptate sau nu.

Se va solicita furnizorilor și se va verifica respectarea acestei solicitări, ca fiecare echipament să fie însoțit de cartea tehnică respectivă, instrucțiuni de montaj, instrucțiuni de exploatare și întreținere.

În cazul în care documentația tehnică nu este completă, nerezultând clar modul de montare, racordare și funcționare a echipamentelor se va solicita furnizorului documentația în completare sau – dacă este cazul – trimiterea unui specialist – delegat care să dea detaliile necesare și să participe la montaj.

Se va verifica dacă echipamentele au agrement tehnic de la organele abilitate din țară.

La punerea în funcțiune a echipamentelor, se va solicita prezența unui reprezentant al furnizorului să regleze parametrii și să supravegheze în primele ore modul de funcționare ( silențiozitate, lipsa vibrațiilor, a supraîncălzirii motoarelor, etc.)

Toleranța maxim admisă la abaterile de la aceste caracteristici va fi de  $\pm 5\%$ .

Echipamentele livrate beneficiarului vor fi însoțite de certificatele de calitate, documente care atestă verificările în stand, cartea tehnică a produselor (inclusiv curbele de performanță), certificate de agremente conform legislației în vigoare.

Echipamentele furnizate vor fi complet echipate cu toate elementele componente necesare funcționării sistemului în ansamblu.

Furnizorul va menționa, pentru principalele componente, standardele CEI și/sau alte norme care se iau în considerare la fabricarea, transportul, depozitarea, instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea produselor.

Echipamentele vor fi însoțite de declarația de conformitate și vor avea aplicat marcajul de securitate « CE » conf. HG 457/2003, modificat cu HG 1514/2003.

Furnizorul produselor își va asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru produsele oferite, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității conform ISO 9001/2008 și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

### 3.8.3.5. Cerințe pentru execuție lucrări

Lucrările de instalații de încălzire, ventilare și condiționare se vor executa conform normativelor I13-02 și I5-98.

Executarea instalațiilor se va face coordonat cu celelalte instalații, ținând seama de secțiunile coordonatoare ale proiectului. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare.

La traversarea planșelor sau a pereților din beton armat se vor folosi golurile prevăzute prin proiect sau golurile pieselor de trecere. În acest scop se va coordona cu constructorul modul de verificare a executării golurilor proiectate odată cu turnarea betoanelor. Situația realizării golurilor se va consemna.

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materialele consemnate prin proiect. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de contractant și aprobată de proiectant și beneficiar.

Toate materialele vor trebui să fie însoțite de Certificate de calitate. Înainte de punerea în operă se vor face verificări vizuale. Materialele necorespunzătoare se vor înlătura.

Toate aparatele care au aplicate sigilii de protecție vor fi montate ca atare, păstrând intact sigiliul în vederea recepției.

Păstrarea materialelor de instalații se face în magazii sau spații de depozitare, organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină conform I13-02 și anume:

- în spații libere materialele metalice, profile, asupra cărora intemperiiile nu au influență practică;
- în spații acoperite cele care se deformează datorită acțiunii directe a soarelui, ploii, etc., tabla, materiale de izolații, accesorii;
- în spații închise, robinete, aparate diverse, utilaje, etc.;

La manipularea materialelor se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării lor.

### 3.8.3.6. Cerințe pentru probe, teste și verificări

**Probele instalației de ventilare și condiționare se vor executa conform normativ I.5-1998, capitolul 3. "Verificări, încercări, probe".**

Verificările, încercările și probele prealabile punerii în funcțiune se face în următoarele condiții:

- la recepția la terminarea lucrărilor și finală precum și după reparații capitale, în conformitate cu "Legea privind calitatea în construcții (Legea nr. 10/95), Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora" și Normativul I5,
- după reparații și revizii,
- în timpul exploatării curente a instalațiilor,

Înainte de efectuarea probelor se verifică:

- concordanța instalațiilor și a dimensiunilor acestora, corespunzător proiectului;
- caracteristicile echipamentelor și aparatelor și concordanța acestora cu proiectul și cărțile tehnice ale echipamentelor;
- poziția și amplasarea echipamentelor și aparatelor;
- pozițiile și caracteristicile elementelor de automatizare (comandă și acționare);
- protecția anticorozivă;
- pozițiile suporturilor inclusiv conformarea și măsurile antiseismice ale aparatelor, echipamentelor, tubulaturii.
- verificarea protecției contra electrocutării.

Verificările caracteristicilor elementelor componente ale instalațiilor se fac pe baza certificatelor de calitate sau agrementelor puse la dispoziție de furnizori.

**Verificări și încercări ale elementelor componente ale instalațiilor de ventilare și condiționare**

Asupra elementelor componente ale instalațiilor se efectuează înainte de punerea în funcțiune, următoarele tipuri de verificări:

- Verificări mecanice,
- Verificări electrice,
- Verificări aerulice,
- Verificări hidraulice
- Verificări termice.

**Verificările ansamblului instalațiilor de ventilare sau condiționare**

Verificările se fac asupra instalațiilor de ventilare-condiționare la care s-au efectuat reparații capitale sau curente, înlocuiri de aparatură sau echipamente etc.

Se verifică următoarele:

- aspectul general al instalației asamblate,
- protecția anticorozivă,
- grosimea termoizolației și uniformitatea acesteia,
- etanșeitatea elementelor prin care se vehiculează aerul,
- poziția suporturilor și conformarea antiseismică a acestora,
- funcționarea elementelor în mișcare,
- distanțele de montare ale dispozitivelor de măsurare, reglare, sau a gurilor de

refulare față de sursele perturbatoare,

- debitele de aer din instalație,
- dulapurile de conditionare tip split, a canalelor de aer și anexelor aferente.

**Probele instalației de încălzire se vor executa conform normativ I.13-2002, capitolul 23."Condiții tehnice pentru verificarea instalațiilor de încălzire".**

Instalațiile de încălzire se vor supune următoarelor probe:

- proba la rece
- proba la cald
- proba la eficacitate

#### **Proba de presiune la rece:**

Are ca scop verificarea hidraulică la temperatura ambiantă a rezistenței și etanșeității elementelor instalației.

Se execută înainte de finisarea elementelor instalației, în perioada anului cu temperatura ambiantă mai mare de +5°C.

În vederea executării se va asigura deschiderea completă a tuturor robinetelor de închidere și reglaj.

Înainte de proba de presiune la rece, instalația va fi spălată cu apă potabilă.

Spălarea constă în umplerea instalației sub jet de apă continuu, la presiunea rețelei de alimentare, până când apa evacuată nu mai prezintă impurități vizibile.

Operațiunea se va repeta după inversarea sensului de circulație al apei.

Măsurarea presiunii se va face cu manometrul înregistrator sau cu manometrul indicator prin citire la intervale de 10 minute.

Rezultatul probei la rece se va considera satisfăcător, dacă pe toată durata probei manometrul nu indică variații de presiune și dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături, pierderi de apă la îmbinări. În cazul constatării unor defecțiuni, se trece la remedierea lor și se repetă proba.

După efectuarea probei, golirea instalației este obligatorie.

#### **Proba la cald:**

Se va efectua cu agentul termic la parametrii prevăzuți în proiect. Ea are ca scop verificarea modului de comportare la dilatare – contractare și funcționare a instalației.

Nu se vor supune probei la cald decât instalațiile ce s-au comportat corespunzător la proba de presiune la rece.

După doua ore de funcționare se verifică dacă toate elementele instalației se încălzesc uniform și nu sunt pierderi de agent termic.

Proba la cald se va efectua înainte de vopsirea și izolarea instalației.



După răcirea instalației la temperatura mediului ambiant, se va proceda la o nouă încălzire, urmată de un control identic.

Dacă și la cea de a doua probă la cald instalația se comportă corespunzător se consideră proba încheiată.

#### **Proba de eficacitate:**

Se face prin măsurători la minimum 5% din totalul încăperilor.

Proba se va executa în condiții normale de exploatare pe o durată de 24 ore.

Pe timpul probei, instalația trebuie să funcționeze continuu și toate uși și ferestrele să fie închise.

Rezultatul probei de eficacitate se consideră corespunzător, dacă temperatura aerului din încăperi corespunde cu cea din proiect, cu o abatere de  $-1^{\circ}\text{C}$  până la  $+2^{\circ}\text{C}$ .

#### **3.8.3.7. Cerințe pentru punere în funcțiune**

Lucrările de instalații de încălzire, ventilare și condiționare se vor pune în funcțiune conform normativelor I13-02 și I5-98.

După finalizarea lucrărilor de montaj, înainte de predarea către beneficiar, instalațiile de încălzire și ventilare și condiționare vor fi supuse unui ansamblu de operații tehnice având drept scop verificarea instalației executate în ceea ce privește corespunderea cu prevederile proiectului, performanțele și efectele scontate, precum și crearea tuturor condițiilor necesare unei funcționări corecte.

Punerea în funcțiune și darea în exploatare presupune operațiile specificate a fi efectuate în ordinea de mai jos:

- > lucrări pregătitoare;
- > verificarea instalației;
- > punerea în funcțiune a instalației;
- > reglarea instalației;
- > probarea elementelor din instalație;
- > verificarea eficacității globale.

#### **3.8.3.8. Coduri și standarde aplicabile**

La bazele proiectelor de HVAC vor sta standardele și normele românești, după cum urmează:

*Instalații de ventilare și condiționare*

- I5/98 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare;
- P 118/99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- SR EN 12101-1÷10/2006 – Sisteme pentru controlul fumului și gazelor fierbinți aprobat de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuințelor cu Ordinul nr. 1583/2008;
- HG 273/94 – Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații

aferele acestora;

- HG 300/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG 971/2006 – privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG 1091/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1146/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă;
- I.P.I.S.S.M – Instrucțiuni Proprii Interne de Securitate și Sănătate în Muncă;
- Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

*Instalații de încălzire*

- I13-02 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire;
- C142-85- Instrucțiuni tehnice pentru executarea termoizolațiilor la elementele de instalații;
- P 118/99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- SFEN 837/98 – Manometre indicatoare;
- STAS 8374/2-82 – Termometre termice;
- Catalog firme producătoare echipamente;
- Legea nr.10/95 privind asigurarea calității în construcții;
- Ordonanței de Urgență a Guvernului 78/2000 privind regimul deșeurilor aprobată cu modificări și completări prin Legea 426/2001 modificată de Ordonanța de Urgență a Guvernului 61/2006 aprobată prin Legea nr. 27/2007;
- Hotărârea de Guvern 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental;
- Hotărârea de Guvern 124/2003 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării cu azbest, modificată prin Hotărârea de Guvern 734/2006.
- HG 273/94 – Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- HG 300/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;

- HG 971/2006 – privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG 1091/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1146/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă;
- I.P.I.S.S.M – Instrucțiuni Proprii Interne de Securitate și Sănătate în Muncă;
- Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

### 3.9 LUCRĂRI HIDROTEHNICE

#### 3.9.1 Cerințe generale

Cerințele generale pe care trebuie să le satisfacă instalațiile hidrotehnice prevăzute în investiția „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Râmnicu Vâlcea pentru perioada 2009 + 2028, în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței” se referă la asigurarea utilităților de apă și canalizare pentru o perioadă de minim 20 de ani, corespunzătoare duratei de funcționare a capacităților energetice în noua configurație de echipare a centralei.

Proiectarea, procurarea materialelor, execuția lucrărilor, probele, testele și verificările trebuie să asigure siguranța în funcționare și atingerea performanțelor de proiect, în concordanță cu aceste cerințe.

#### 3.9.2 Scopul lucrărilor

Lucrările hidrotehnice prevăzute, aferente instalației de desulfurare a gazelor arse a cazanului nr. 7 din CET Govora, constau în:

- devierea rețelelor hidrotehnice (apă potabilă, apă pentru stins incendiul, canalizare menajeră și canalizare pluvială) aflate pe amplasamentul viitoarei instalații de desulfurare;
- rețele noi de apă și canalizare.

#### Devieri

Rețelele hidrotehnice existente pe viitorul amplasament al instalațiilor de desulfurare care se vor devia sunt următoarele:

- rețeaua de alimentare cu apă pentru stins incendiul Dn 350 mm (care face parte din inelul principal de incendiu);
- rețeaua de alimentare cu apă potabilă Dn 100 mm care asigură consumatorii existenți în zona spate cazane (stația de pompe Bagger, stația electrică grupurile 5-6, etc.);
- racordul de canalizare menajeră Dn 200 mm care preia apele uzate menajere din sala cazane;
- canalizarea pluvială Dn 400 mm.

Devierea rețelelor se va face zonal, respectând cotele din teren și natura materialelor aferente fiecărei conducte deviate în parte.

### **Rețele noi de apă și canalizare**

Apa potabilă este utilizată în scop potabil și igienico - sanitar și provine de la S.C. U.S. GOVORA S.A. pe baza contractului nr. 5/2007 și S.C. ACVARIM S.A. pe baza contractului nr. 11241/ 27.04.2006.

Apa potabilă la noii consumatori va fi asigurată prin racordarea acestora la rețeaua de apă potabilă a centralei.

Racordurile vor fi din PEID cu diametre variabile funcție de necesarul fiecărui consumator în parte și vor fi prevăzute cămine de vane și racord.

Apa necesară pentru stingerea incendiului (interior și exterior) în incinta centralei este asigurată de la stația de epurare chimică a apei (apa filtrată) prin intermediul a două conducte Dn 200 mm.

Volumul intangibil de 2500 m<sup>3</sup> este asigurat de 3 rezervoare speciale pentru incendiu: 1 x 500 m<sup>3</sup>, 2 x 1000 m<sup>3</sup>. În incinta centralei există un sistem de rețele inelare în jurul clădirii principale, a depozitului de cărbune și a depozitului de păcură.

Necesarul de apă pentru stins incendiul interior și incendiul exterior la noile clădiri prevăzute, va fi asigurat din rețeaua inelară existentă în zonă.

Racordurile vor fi prevăzute din țevă PEID, Dn 200 mm.

Pe traseul noilor conducte vor fi prevăzuți hidranți exteriori de incendiu și cămine de vane.

Apele uzate menajere din incinta centralei sunt evacuate la stația de epurare biologică S.C. OLTCHIM S.A. prin canalizarea S.C. USG S.A.

Apele uzate menajere de la grupurile sanitare aferente noilor clădiri vor fi colectate și evacuate la canalizarea existentă în zonă.

Racordurile se vor realiza din tuburi tip PVC Dn 200 mm, SN 4.

Pe traseul rețelei de canalizare menajeră, la racordarea obiectivelor și la schimbarea de direcție se vor prevedea cămine de canalizare tip STAS 2448-82 acoperite cu capace metalice STAS 2308-81.

La trecerea pe sub drumuri, conductele se vor proteja cu manșon de beton armat, conform normelor în vigoare.

Apele pluviale din incinta centralei sunt colectate printr-o rețea de canalizare separată cu Dn 600 mm și sunt evacuate împreună cu apele convențional curate în canalizarea convențional curată a societăților S.C. USG și S.C. OLTCHIM S.A.

Evacuarea apelor pluviale din zonele amenajate din cadrul instalațiilor de desulfurare se va face prin racordarea acestora la canalizarea pluvială a centralei.

Racordurile se vor realiza din tuburi tip PVC Dn 400 mm și Dn 300 mm, SN 4.

Pe traseul rețelei se vor prevedea cămine de canalizare tip STAS 2448-82 acoperite cu capace metalice STAS 2308-81.

### **3.9.3 Cerințe de proiectare**

La proiectarea instalațiilor hidrotehnice (rețele de apă și de canalizare) vor fi adoptate soluțiile tehnologice corespunzătoare îndeplinirii cerințelor principale de calitate specifice acestui tip de lucrări (rezistență și stabilitate, siguranță în exploatare, siguranță la foc, igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului).

### 3.9.3.1 Soluții tehnologice adoptate

#### **Rețele de alimentare cu apă**

Rețelele de alimentare cu apă se vor realiza din tuburi din polietilenă de înaltă densitate, care se vor îmbina prin sudură cu tehnologii speciale.

Rețelele vor fi prevăzute cu accesorii specifice (fitinguri, adaptoare flanșe, manșoane), care vor asigura toate cerințele legate de execuția rețelei, montarea armăturilor și pieselor speciale și exploatarea în condiții corespunzătoare.

Pe traseul rețelelor se vor prevedea:

- robinete de izolare;
- robinete de golire cu flanșă (în punctele joase) și de aerisire (în punctele înalte ale rețelei);
- hidranți subterani montați în trotuar.

Legăturile între conductele existente și conductele proiectate se vor realiza conform detaliilor de noduri cuprinse în documentația tehnico-economică.

Îmbinarea conductelor din polietilenă cu conducte din alte materiale se va face cu manșoane speciale.

În vederea creării posibilității izolării în caz de avarie, conductele noi vor fi prevăzute cu vane de ramificație la legătura cu conductele existente.

Traseul rețelelor de alimentare cu apă va fi semnalizat cu bandă de semnalizare din polietilenă de înaltă densitate, montată în pământ.

La proiectarea rețelelor de alimentare cu apă se va ține cont de prevederile standardelor, avizelor și reglementărilor în domeniu referitoare la distanțe minime, protecție și mod de alcătuire a rețelei de apă în zonele de încrucișare cu alte rețele subterane.

#### **Rețele de canalizare**

Rețelele de canalizare se vor realiza din tuburi din policlorură de vinil.

Îmbinările tuburilor se vor realiza prin intermediul mufelor și al garniturilor speciale.

Schema de canalizare va fi concepută ținându-se cont de poziționarea colectoarelor existente precum și de topografia terenului.

Rețeaua de canalizare proiectată va fi prevăzută cu ramificații (racorduri) și guri de scurgere a apelor meteorice.

La proiectarea rețelei de canalizare se va ține cont de prevederile standardelor, avizelor și reglementărilor în domeniu, referitoare la distanțe minime, protecție și mod de alcătuire a rețelei de canalizare în zonele de încrucișare cu alte rețele subterane.

Pentru realizarea obiectivului se va ține cont și de sistematizarea zonei.

Amplasarea în plan vertical și orizontal a canalizarilor se va coordona cu celelalte rețele.

La stabilirea așezării în plan vertical a rețelei de canalizare se va ține cont de cota subsolurilor existente, de adâncimea de îngheț, de punctele obligate, de nivelul apei subterane, de sarcinile care acționează asupra conductei.

Vor fi prevăzute cămine de vizitare în următoarele cazuri: în aliniament, amplasate la distanțe de maximum 60,00 m, la schimbarea direcției în plan orizontal și plan vertical, la intersecția conductelor.

Racordarea conductelor de canalizare la rețelele de canalizare existente se va realiza în cămine existente sau după caz, în camine de intersecție proiectate pe colectoarele existente care vor prelua noile rețele de canalizare.

Racordarea în căminele existente se va realiza în situații în care pe colectoarele principale existente se găsesc cămine de canalizare, suficient de apropiate, care să permită preluarea directă a colectoarelor proiectate.

În alte situații, pe colectoarele principale existente se vor proiecta cămine de intersecție.

În cazul în care diferența de cotă radier între colectorul proiectat și colectorul existent, în zona de intersecție, este mai mare de 0,80 m, amonte de căminul sau camera de intersecție se va intercala cu cămin de rupere de pantă.

Se vor prevedea cămine în care ruperea pantei se realizează prin conducte din materiale rezistente la uzură (fontă) Dn 150-200 mm.

### 3.9.3.2 Rezistența și stabilitatea la sarcini statice și dinamice

La dimensionarea rețelelor proiectate, se va ține seama de sarcinile statice, dinamice și seismice care solicită conductele respective și anume:

- greutatea proprie a conductei;
- greutatea apei din conductă;
- greutatea pământului de umplutură;
- presiunea apei din conductă;
- forțele de presiune la schimbările de direcție;
- încărcarea din zăpadă;
- subpresiunea și suprapresiunea produse de lovitură de berbec.

Rețelele proiectate se încadrează în clasa de importanță III – conform

STAS 10100/0-75 „Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor”, sau în categoria de importanță „C” conform H.G nr. 766/1997 referitoare la aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

Conform P 100-1/06, amplasamentul are o perioadă de control (colt)  $T_c = 0,7$  s și o accelerație de calcul pentru proiectare  $a_g = 0,24$  g.

Adâncimea de îngheț reprezintă o altă caracteristică a amplasamentului conductei de apă și are o valoare de 0,90 m, conform STAS 6054-77 „Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României”.

### 3.9.3.3 Siguranța în exploatare

Siguranța în exploatare a rețelei de apă se va realiza prin respectarea prescripțiilor de siguranță cuprinse în standardele SR 4163-1,2,3 „Rețele de distribuție. Prescripții de proiectare, calcul, execuție și exploatare”.

Rețeaua proiectată trebuie să asigure pe toată durata exploatării condițiile necesare privind calitatea apei potabile, conform STAS 1342-91.

Se va asigura de asemenea, în permanență, distribuția apei la debitele și presiunile necesare.

Se va asigura prin proiect, posibilitatea spălării și igienizării periodice a conductelor.

Siguranța în exploatare a rețelelor de canalizare proiectate se va realiza printr-o dimensionare adecvată, care să asigure transportul întregii game de debite de canalizare

(minime, medii, maxime) în condiții normale, fără producerea unor fenomene negative (colmatări, inundații, etc.).

Prin proiect, se vor prevedea măsuri care să asigure în perioada de execuție și exploatare siguranța circulației pietonale, în sensul inexistenței factorilor care să faciliteze:

- alunecarea, împiedicarea sau coliziunea cu obiecte sau utilaje;
- riscul de accidentare sau cădere (în tranșee deschise sau cămine).

### 3.9.3.4 Siguranța la foc

În toate etapele de proiectare a lucrărilor de apă și canalizare, se respectă normele referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor.

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

Pentru lucrările executate în spații închise (cămine, tuneluri) se vor prevedea măsurile necesare de prevenire și stingere a incendiilor, în funcție de natura lucrărilor și a condițiilor locale.

### 3.9.3.5 Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Conductele de apă și canalizare proiectate se vor realiza din materiale moderne (polietilenă de înaltă densitate, policlorură de vinil), cu grad scăzut de permeabilitate, care exclud practic infiltrațiile de apă din sol în interiorul conductelor sau exfiltrații de apă din conducte în sol.

Se vor respecta distanțele minime între rețelele de apă și canalizare și alte construcții prevăzute de reglementările sanitare în vigoare.

Înainte de darea în funcțiune, conductele de apă potabilă se vor spăla și dezinfecă.

Lucrările proiectate nu trebuie să introducă efecte negative suplimentare față de situația existentă asupra solului și subsolului.

### 3.9.4 Cerințe pentru procurare materiale

Materialele utilizate la execuția rețelelor de apă și canalizare sunt considerate noi și vor fi însoțite de certificate de calitate eliberate de furnizorul materialelor, completate cu rezultatele încercărilor, conform standardelor în vigoare.

Conductele din PEID vor avea avizele necesare scopului în care sunt folosite (potabil, incendiu).

#### 3.9.4.1 Rețelele de apă din țevi din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

Caracteristica dimensională de referință pe baza căreia se aleg țevile și racordurile din PEID este diametrul exterior al tronsonului tubului (cotat ca diametru nominal, Dn).

Corespunzător unui diametru exterior de țevă, se produc diferite grosimi de perete grupate în serii unitare tipo-dimensionale. Elementul dimensional de referință în cadrul unei serii unitare este raportul dimensional standard (SDR) exprimat prin relația:

$$SDR = \text{Diametrul nominal (valoarea minimă)} / \text{Grosime perete (valoarea minimă)}$$

Acest raport este constant pentru seria unitară corespunzătoare.

Valorile medii uzuale ale acestui raport sunt:

SDR = 6,0; 7,5; 9,0; 11,0; 14,0; 17,0; 21,0; 26,0 33,0.

Gama uzuală de diametre pentru țevile din PEID este:

- Dn = 16 mm până la 1600 mm, cu clase de presiune cuprinse între 3,2 și 16 bari;
- țevile până la  $Dn \leq 110$  mm se livrează fie în bare de lungimi diferite, fie în colaci.

Lungimile uzuale de livrare ale țevelor în bare sunt : 6,0 m, 8,0 m și 12,0 m.

Clasificarea mărcilor uzuale de PEID, conform ISO 12162 și ISO 4427, utilizate în fabricație, are la bază rezistența minimă echivalentă (MRS) și este ilustrată în tabelul următor:

Clasificarea mărcilor de (PEID)	Rezistența minimă echivalentă (MRS) (MPa)	Rezistența hidrostatică de proiectare (HDS) (MPa)
PE 100	10,0	8,0
PE 80	8,0	6,3
PE 63	6,3	5
PE 40	4,0	3,2
PE 32	3,2	2,5

Rezistența minimă echivalentă (MRS) reprezintă rezistența echivalentă a tubului, pentru care ruperea se produce după 50 de ani sau mai mult.

$HDS = MRS/C$ , în care C este coeficientul de operare.

Coeficientul de operare ia în considerare condițiile de aplicare, pozare etc.

Valoarea minimă a coeficientului de operare pentru aplicații în domeniul alimentării cu apă este  $C_{min} = 1,25$ .

Principalele caracteristici ale PEID sunt:

Caracteristica	UM	PEID
Densitate	Kg/m <sup>3</sup>	945-960
Limita de curgere	N/mm <sup>2</sup>	20-23
Alungirea la rupere	%	>600
Modulul de elasticitate de fluaj la pliaj	N/mm <sup>2</sup>	1200
Coeficientul de dilatare lineară	mm/m	0,14
Coeficientul de conductibilitate termică la 20°C	W/mK	0,4

### 3.9.4.2 Rețele de canalizare din tuburi din policlorură de vinil (PVC rigid)

Se vor folosi tuburi PVC 100 SN 4 SDR 11 care se produc uzual cu diametre cuprinse între 200 și 500 mm.

Caracteristicile tehnice principale ale PVC rigid sunt următoarele:



Caracteristica	Unitatea de măsură	Valoarea
1	2	3
Masa volumică	Kg/dm <sup>3</sup>	1,37÷1,5
Coeficient de dilatare termică liniară	mm/m°C	0,06÷0,08
Conductibilitate termică	Kcal/h m°C	0,13
Modul de elasticitate la 20°C	Kgf/cm <sup>2</sup>	30.000÷35.000
Rezistența la tracțiune (la limita de rupere)	Kgf/cm <sup>2</sup>	>480
Alungirea la rupere	%	<10
Rigiditate dielectrică	kV/mm	>15
Rezistența electrică superficială la 20°C	Ohm cm	>10 <sup>12</sup>
Punct de înmuiere Vicat	°C	>78 (PVC 60) >80 (PVC 100)
Rezistența la presiunea interioară:		
- tensiune tangențială 39 MPa/20°C-PVC 60;	h	1
- tensiune tangențială 42 MPa/20°C-PVC U;	h	1
- tensiune tangențială 14 MPa/60°C-PVC 60;	h	1
- tensiune tangențială 17 MPa/60°C-PVC U;	h	1
- tensiune tangențială 7,5 MPa/60°C-PVC 60;	h	100
- tensiune tangențială 10 MPa/60°C-PVC U;	h	1000

### 3.9.5 Cerințe pentru execuție lucrări

#### 3.9.5.1 Trasarea lucrărilor și executarea săpăturilor

Trasarea pe teren a conductelor se face conform prevederilor STAS 9824/3-74.

Execuția tranșeelor pentru pozarea conductelor se face cu respectarea prevederilor proiectului, a normelor de protecție a muncii în construcții, a condițiilor locale de teren, precum și a datelor producătorilor.

Săpătura la tranșee ce constituie patul de pozare (definit conform SR 4163-3:1996) se execută exclusiv manual și cu puțin timp înainte de montarea tuburilor, pentru a evita înmuierea terenului prin apa de ploaie sau de infiltrare.

Patul de pozare, precum și gradul de compactare al acestuia se stabilesc pe baza datelor producătorilor.

Pentru pozarea tuburilor, în vederea respectării pantei longitudinale, se poate adopta una din următoarele metode:

- jaloane la nivel (teuri);
- nivele cu lunetă;
- aparate cu laser.

Tranșeele se execută pe traseul, lățimea, panta și adâncimea indicate în proiect.

Sprîjinirea pereților tranșeei se face conform prevederilor din proiect cu recomandarea ca elementele de sprîjinire să fie astfel fixate încât să permită montarea elementelor de conductă, fără pericol de prăbușire a malurilor.

Fundul tranșeei trebuie să respecte și adâncimea indicată în proiect. În caz de teren instabil, prin proiect se specifică lucrările suplimentare pentru realizarea unei fundații stabile.

La fundul tranșeei se realizează un pat de pozare cu o grosime conform datelor producătorului. În solul nisipos, se pot profila fundul tranșeei fără a mai fi nevoie să se realizeze un pat de pozare. Se recomandă ca circa 2 cm din patul de pozare să rămână necompactați, astfel încât tubul să se așeze pe pat.

Materialul pentru patul de pozare se selectează cu grijă, astfel încât să răspundă datelor din proiect, recomandându-se folosirea numai de material granular. Nu se folosesc materiale din soluri organice sau soluri cu granulație fină, cu plasticitate de la medie la mare.

Suprafața patului de pozare trebuie să fie continuă, netedă și să nu conțină particule mari care pot produce încărcări punctiforme asupra tubului.

Respectarea unghiului de rezemare a conductei pe patul de pozare și realizarea umpluturii în zona specială sunt obligatorii.

Se asigură rezemarea conductei pe toată lungimea acesteia, respectându-se panta de montaj proiectată și se iau măsuri împotriva alunecării în cazul pantelor pronunțate.

Executarea patului de pozare și montarea conductelor se va face numai în absența apei.

Se evită inundarea accidentală a tranșeeilor când conducta este montată și neacoperită, situație care poate conduce la flotarea conductei.

Până la efectuarea probei de presiune, se face o umplutură parțială lăsând îmbinările libere pentru a se controla etanșeitatea acestora.

Schimbările de direcție se execută în funcție de materialul conductei și de sistemul de îmbinare, prin:

- montarea curbilor prevăzute în proiect;
- montarea tuburilor înclinate în mufe până la unghiul maxim admis de producător;

- folosirea capacității de curbare a țevelor.

În dreptul mufelor se adâncește săpătura, realizându-se groapa cu lungimea și adâncimea calculată în funcție de dimensiunile mufei.

În terenurile stâncoase sau cu portanță redusă, la montarea tuburilor, se prevede executarea unei săpături mai adânci, sub cota de pozare și se umple cu nisip sau balast compact, respectându-se condițiile de pozare prevăzute de SR 4163-3:1996.

Ultimul strat de săpătură al tranșeei, de aproximativ 25 m în cazul terenurilor argiloase, se execută cu puțin timp înainte de montarea tuburilor, pentru a evita înmuierea acestuia prin apa de ploaie sau de infiltații.

În cazul terenurilor cu apă subterană, ultimul strat de săpătură se execută obligatoriu concomitent cu epuizarea apelor sub cota de pozare a tuburilor.

Pe durata execuției, conductele trebuie protejate împotriva pătrunderii corpurilor străine, prin dopuri, panouri, flanșe oarbe.

Armăturile grele se vor sprijini, de regulă, pe masive de rezemare, iar montarea acestora se face fără a supune conductele la eforturi.

### 3.9.5.2 Lansarea tuburilor

Verificarea dimensiunilor și caracteristicilor tuburilor se face atât la primirea acestora pe șantier, cât și la depozitarea pe marginea șanțului. Verificarea are ca obiect: aspectul, dimensiunile tuburilor, eventualele degradări din transport sau manevrări anterioare.

Verificările pe șantier se efectuează cu șabloane speciale și se referă în special la extremitățile tubului, în scopul realizării corecte a îmbinării. Verificarea pe șantier nu scutește producătorii de obligația verificării tuburilor.

Lansarea în tranșee a tuburilor se face astfel încât să se evite orice ciocnire a acestora.

Nu se utilizează cabluri sau lanțuri neprotejate. Se recomandă folosirea chingilor late, evitându-se astfel deteriorarea stratului superficial al tuburilor. Pentru dirijarea tuburilor grele se pot folosi funii legate de capetele tubului.

În funcție de condițiile de montare, de greutatea tuburilor și de utilaje utilizate, prin proiect, se prevede modul de lansare a tuburilor, în funcție de felul tranșeei și a tehnologiei de sprijinire a pereților.

Tuburile cu diametrul mai mare de 400 mm se trag pe orizontală (pe fundul tranșeei) cu ajutorul unor cărucioare.

### 3.9.5.3 Îmbinarea tuburilor

#### 3.9.5.3.1 Îmbinarea conductelor din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

Pozarea tuburilor în tranșee se realizează în ondulații, cu scopul de a compensa dilatarea acestora.

Îmbinarea tuburilor și racordurilor din polietilenă se face uzual prin sudură sau cu flanșe. Sudura se poate realiza în două moduri:

- cap la cap cu disc (oglină) cu rezistență, o sudură prin fuziunea capetelor;
- termoelemente pentru sudura pieselor electrosudabile (manșoane, coliere de priză).

Sudura cap la cap cu disc, cu rezistență electrică constă din pregătirea și apoi încălzirea pieselor de asamblat (tub/tub, tub/racord, racord/racord) cu ajutorul unui disc cu rezistență în zona de sudură, la temperatura necesară și din aplicarea asupra acestora a unei presiuni (presare) necesare, sudura realizându-se omogenă, fără aport suplimentar de material.

Sudura cu termoelemente a pieselor (manșoane, coliere de priză) constă în pregătirea și apoi electrosudarea pieselor (manșoane, coliere de priză) pe tub cu ajutorul rezistențelor încorporate în piese.

Realizarea sudurii cap la cap sau cu termoelemente, condițiile în care se execută și aparatura utilizată trebuie să corespundă datelor producătorilor.

Îmbinările cu flanșe se utilizează pentru intercalarea armăturilor la conducte de PEID (frecvent robinete), în care caz se sudează la conductă o piesă cu flanșe. Se recomandă folosirea manșonului electrosudabil, pentru sudarea piesei cu flanșe.

Este obligatorie corelarea flanșelor metalice adiționale cu cele ale armăturilor, în funcție de presiunea de calcul a conductei.

### 3.9.5.3.2 Îmbinarea tuburilor din policlorură de vinil (PVC)

Îmbinarea tuburilor din PVC se realizează în mod uzual cu inele de etanșare.

Soluția de îmbinare cu inele de etanșare asigură o legătură elastică, care permite lucrul independent al elementelor asamblate, fără a afecta etanșeitatea rostului.

Inele de etanșare sunt de diferite forme și se introduc în lăcașul mufei prin glisare pe capătul tubului. rulare –

Asamblarea cu inele de etanșare presupune următoarele operațiuni:

- verificarea existenței șanfrenului la extremitatea tubului;
- marcarea lungimii de îmbinare în mufă;
- curățarea perfectă a capetelor de îmbinat;
- verificarea amplasării corecte a inelului de etanșare;

ubrifierea capătului drept cu respectarea prescripțiilor producătorului și  
îmbinarea celor două elemente până la reperul prealabil trasat.

Tuburile de diametre mari se împing în îmbinare cu ajutorul unor dispozitive speciale.

Îmbinările cu inele de etanșare prezintă avantajul unei montări rapide precum și o preluare bună a deformațiilor liniare.

### 3.9.5.4 Probe de presiune și etanșeitate

Se realizează conform capitolului 3.9.6.

### 3.9.5.6 Acoperirea cu pământ a conductelor

Acoperirea este o operațiune foarte delicată pentru stabilitatea tubului. Ea asigură sprijinirea sa și transmiterea uniformă a efectului lateral al pământului, important în special pentru tuburile semirigide și flexibile care, prin deformarea lor proprie, fac să intervină contrasprrijinirea laterală pentru asigurarea stabilității lor. Această operație constă în umplerea prin straturi succesive de 15 cm bine compactate.

Acoperirea conductelor până la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei superioare se deosebește de umplutura care are loc dincolo de această zonă.

Alegerea materialelor de acoperire și punerea lor în operă au o mare influență asupra durabilității rețelei.

Astfel, atunci când debleurile nu prezintă o capacitate corespunzătoare de compactare și conductă o necesită, trebuie să se utilizeze materiale friabile de adaos (cum sunt: nisipurile, pietrișurile, pământ) sau o protecție din beton.

Materialul de umplutură trebuie să fie curățat de pietre și blocuri (granule de 20 mm cel mult) și de materiale solidificate.

Mai mult, nu trebuie să fie utilizate ca umplutură soluri susceptibile să deterioreze conductele (cenuși agresive), precum și soluri care pot avea tasări ulterioare.

În zona tubului, până la 0,30 m deasupra generatoarei superioare, materialele de umplutură trebuie să fie puse în straturi succesive de grosime maximă de 0,15 m; aceste materiale vor fi compactate manual sau cu echipament ușor.

Compactarea nu trebuie să fie excesivă pentru a nu periclita stabilitatea tubului, în special la tuburile deformabile.

Trebuie să se compacteze în jurul tubului atât cât este necesar pentru asigurarea stabilității conductei și nu atât cât este posibil.

Restul umpluturii trebuie să asigure transmiterea uniformă a sarcinilor care acționează asupra conductei, protejarea împotriva oricărei deteriorări în timpul realizării umpluturilor superioare.

Materialul utilizat este în general similar celui pus în operă pentru acoperirea tubului. Umplutura este realizată prin straturi succesive a căror grosime este determinată în funcție de echipamentul de compactare (niciodată mai mare de 0,30 m), ținând cont de natura rambleului pentru a garanta o compactare optimă și uniformă.

Cât timp durează această operație, tuburile nu trebuie să sufere nici o deteriorare.

Din acest motiv, nu se admite folosirea de echipamente de compactare medii sau grele decât pornind de la înălțimea de acoperire de 1 m.

În cazul acoperirii mici ( $< 1,0$  m) a tuburilor, pe traseul conductelor sunt interzise circulația vehiculelor, precum și stocarea materialului rezultat din săpătură.

În ambele cazuri pot apărea suprasarcini excepționale care acționează asupra tuburilor, de aceea se protejează cu o placă de beton de 20 cm grosime.

În timpul realizării umpluturii și înainte de compactare, toate materialele de sprijinire sunt retrase progresiv pentru a restabili o perfectă omogenitate între umplutură și terenul natural.

### 3.9.6 Cerințe pentru probe, teste, verificări

#### 3.9.6.1 Proba de presiune la conductele sub presiune din PE

Probarea instalațiilor executate cu țevi și fittinguri din PE se efectuează conform standardelor și reglementărilor tehnice specifice în vigoare (SR 4163-3, SR 6819:1997, Normativ C 56, Normativ I 9/1-06, Normele sanitare HG, etc.).

Probarea conductelor se face înainte de darea în funcțiune a instalațiilor sau după reparații și poate fi:

- probare pe tronsoane a conductelor (probă preliminară);
- probarea pe ansamblu a conductelor (probă finală – fază determinantă).

Se vor supune la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:

- au montate toate armăturile;
- la rețelele exterioare s-a realizat o acoperire parțială a conductei, lăsându-se

îmbinările libere;

- la rețele s-au realizat masivele de ancoraj;
- s-a efectuat o spălare a conductelor în vederea curățirii prealabile.

Probarea conductelor se va efectua la presiunea hidraulică prevăzută în proiect, după:

- minimum 24 ore de la realizarea ultimei lipiri sau imediat după terminarea realizării îmbinărilor cu inel de cauciuc pentru PVC;
- la cca. 2 ore după realizarea sudurii pentru PP și PE;
- imediat după realizarea îmbinărilor cu inel de cauciuc pentru PP și mecanice pentru PE.

Înainte de efectuarea probei de presiune se verifică:

- concordanța lucrărilor executate cu proiectul;
- caracteristicile armăturilor, robinetelor, hidranților, goliri, ventile de aerisire – dezaerisire, etc.;

- poziția hidranților și a vanelor îngropate pentru rețelele exterioare;
- poziția căminelor, echiparea acestora și calitatea execuției;
- calitatea sudurilor și a îmbinărilor;
- execuția masivelor de ancoraj.

Umplerea tronsonului de apă se face prin punctul cel mai de jos al acestuia, după ce în prealabil s-au deschis robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte și care se vor închide treptat, numai după ce prin robinetele respective se evacuează apă fără aer. Proba se începe după 15 minute din momentul în care în conductă s-a atins presiunea maximă de probă.

În cazul unor îmbinări defecte, acestea se vor remedia după care se va relua proba de presiune.

Nu se admit probe cu aer comprimat.

Pe toată perioada de probe conductele trebuie ferite de lovituri.

Presiunea de probă pentru rețelele îngropate de apă va fi de regulă 1,5 ori presiunea de regim sau presiunea indicată de proiectant în caietul de sarcini (măsurată în punctul cel mai de jos al rețelei).

Se va realiza întâi proba de presiune pe tronson după care se va face proba generală.

Tronsonul de probă pentru rețelele exterioare de apă, de regulă, nu va depăși 500 m.

Tronsonul de probă se va acoperi parțial cu pământ lăsându-se îmbinările libere pentru a se controla etanșeitatea acestora.

Înainte de umplerea tronsonului cu apă se vor închide capetele tronsonului cu capace asigurate, prevăzute cu orificiu la partea inferioară pentru umplere cu apă și cu orificiu la partea superioară pentru evacuarea aerului.

După umplerea cu apă a tronsonului de probă, se ridică presiunea cu o pompă cu piston până la valoarea presiunii de probă.

Pompa de presiune trebuie să permită aplicarea uniformă și lină a presiunii de probă (trepte de 1 bar la 10 minute) și menținerea presiunii constante pe toată durata probei.

Debitele de umplere recomandate:

- 0,1 l/sec pentru  $D_n < 90$  mm;
- 0,5 l/s pentru  $D_n 9+160$  mm;
- 2 l/s pentru  $D_n 200$  mm.

Proba se începe după 20 minute din momentul în care în conductă s-a atins presiunea maximă de probă.

Durata probei de presiune este de 30 minute, timp în care diminuarea presiunii să nu fie mai mare de 0,2 bari măsurată cu un manometru de precizie.

După ce proba a fost considerată satisfăcătoare, scăderea presiunii se va face în trepte de 1 bar la 10 minute.

Înainte de efectuarea probei de presiune se iau măsuri pentru rigidizarea conductei din loc în loc pe toată lungimea sa (coturile, vanele, brânșamentele, etc.).

Pentru îmbinările executate în mufă cu inel de etanșare elastometric se impun blocarea capetelor tronsoanelor în masive de ancoraj (pentru a nu permite expulzarea lor sub influența presiunii interioare de probă).

Pentru îmbinările prin lipire în mufă nu este necesară fixarea capetelor tronsonului.

Brânșamentele se supun probelor prin punerea sub presiune de serviciu înaintea oricărei operații de acoperire a tranșeei. Racordurile care alimentează hidranții de incendiu, gurile de incendiu și de spălare sunt supuse probelor în același timp și în aceleași condiții ca și rețeaua.

După executarea probei pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a rețelei la presiunea de funcționare, robinetele și vanele de branșament și de racordare fiind închise.

Umplerea rețelei se face lent, cu un debit de ordinul  $1/20 \div 1/15$  din debitele nominale prevăzute, aerul din rețea evacuându-se prin supape sau hidranți.

După evacuarea aerului, robinetele se închid și rețeaua se pune sub presiune timp de 48 de ore. După această perioadă se măsoară pierderea de apă (raportată la capacitatea rețelei) care nu trebuie să depășească 2%.

După efectuarea probelor se va realiza umplerea completă a tranșeei conform caietelor de sarcini date de proiectant.

Probele de presiune se vor realiza de regulă pe timp noros sau în perioade ale zilei când nu au loc variații semnificative ale temperaturii aerului (dimineața între 5 – 8 sau după amiază după ora 19).

Se va evita efectuarea probei de presiune noaptea.

Probele de presiune nu se vor executa când temperatura exterioară este mai mică de +5°C.

### 3.9.6.2 Proba de etanșeitate la conductele de canalizare din PVC

Rețelele exterioare de canalizare se vor proba preliminar la fiecare tronson, pe marginea șanțului.

Proba finală (fază determinantă) se poate realiza pe mai multe tronsoane, dar numai în șanț. Înaintea probei de etanșeitate, tranșeea se umple parțial până la 20 – 30 cm peste partea superioară a tubului lăsându-se îmbinările libere.

Proba de etanșeitate se va efectua între cămine consecutive, umplerea canalului făcându-se de la capătul aval.

Pentru realizarea probei de etanșeitate se închid etanș toate orificiile și se blochează extremitățile canalelor și a tuturor punctelor susceptibile de a se deplasa în timpul probei.

Durata de încercare este de minim 15 minute.

Pierderile de apă admise în canal sunt conform STAS 3051 – 91.

După efectuarea probei de etanșeitate se va realiza umplerea totală a tranșeei și compactarea tuturor umpluturilor.

Probele de etanșeitate nu se vor executa la temperaturi exterioare mai mici de + 5°C.

### 3.9.7 Cerințe pentru punerea în funcțiune

Înainte de punerea în funcțiune se vor verifica:

- refacerea părții carosabile a drumurilor conform prevederilor din proiect;
- refacerea trotuarelor;
- refacerea spațiilor verzi;

Se va realiza de asemenea releveul lucrărilor executate, care se vor anexa la Cartea Construcției.

Înainte de punerea în funcțiune a rețelelor de apă, se va realiza spălarea și dezinfectarea acestora, conform normelor specifice.

Punerea în funcțiune a rețelelor se face de personalul unității de exploatare, asistat de constructor, conform prevederilor STAS 4163 / 3.

Investitorul va organiza recepționarea lucrărilor executate, conform HG nr. 273/94.

Recepția reprezintă acțiunea prin care investitorul acceptă și preia lucrarea, aceasta putând fi dată în funcțiune, certificându-se faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile conform prevederilor contractuale și ale documentației de execuție.

Recepția se face conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, „Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora” (HG nr. 273/94) și altor reglementări specifice.

Etapele de realizare a recepției sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor prevăzute în contract;
- recepția finală – după expirarea perioadei de garanție prevăzută în proiect.

### 3.9.8 Coduri și standarde aplicabile

#### 3.9.8.1 Legislație generală

1. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu toate completările și modificările ulterioare (HGR nr. 498/2001, Legea nr. 123/2007);
2. HGR 766/1997 Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, completată și modificată de HGR 675/2002, HGR 102/2003, HGR 662/2004 și HGR 1231/2008 :
  - Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții;
  - Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
  - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervenție în timp și postutilizarea construcțiilor;
  - Regulament privind certificarea de conformitate a calității produselor folosite în construcții;
3. HGR nr. 272/1994 Hotărâre pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
4. HGR nr. 273/1994 Hotărâre pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
5. HGR nr. 925/1995 Hotărâre pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a expertizei lucrărilor și a construcțiilor.

#### 3.9.8.2 Standarde și normative pentru lucrări de alimentări cu apă

1. SR 1343 – 1 : 2006 Alimentări cu apă. Partea 1: Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale
2. SR 4163 – 1 : 1995 Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare
3. SR 4163 – 2 : 1996 Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul
4. SR 4163 – 3 : 1996 Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare
5. SR ISO 4427:2001 Tevi de polietilenă (PE) pentru distribuția apei. Specificații

#### 3.9.8.3 Standarde și normative pentru lucrări de canalizări

1. SR EN 752:2008 Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor;



- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 2. | SR 1846 – 1:2006 | Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare  |
| 3. | SR 1846 – 2:2007 | Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare.   |
| 4. | STAS 3051 – 91   | Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare;<br>Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice;<br>Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare; |
| 5. | STAS 2448 – 82   | Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare;  |
| 6. | STAS 3272 – 80   | Canalizări. Grătare cu ramă, din fontă, pentru guri de scurgere;  |
| 7. | STAS 6701 – 82   | Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit;   |
| 8. | SR EN 752:2008   | Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit;<br>Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor.   |

#### 3.9.8.4 Standarde și normative pentru lucrări de alimentări cu apă și canalizări

- |    |                |   |
|----|----------------|---|
| 1. | GP 043 - 99    | Ghid pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă |
| 2. | I 22 – 99      | Normativ pentru proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților                    |
| 3. | STAS 2308 – 81 | Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare   |
| 4. | SR 8591 : 1997 | Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare   |
| 5. | STAS 9312 – 87 | Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții de proiectare   |

#### 3.9.8.5 Managementul riscurilor industriale

##### 3.9.8.5.1 Managementul riscurilor tehnice/tehnologice

- Legea nr. 265/2006 pentru aprobarea OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- OUG 195 / 2005 privind protecția mediului, completată și modificată cu OUG nr. 57/2007; OUG 114/2007; OUG nr. 164/2008;
- Hotărârea Guvernului României nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate:
  - o Anexa 1 – Norme tehnice privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești – NTPA 011/2002;
  - o Anexa 2 – Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare – NTPA – 002/2002;
  - Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali – NTPA – 001/2002; (M.O. 187/2002)
- H.G.R. 352/2005 – privind modificarea și completarea H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate;

- Legea nr. 27/2007 pentru aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului României nr. 61/2006 pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor (Monitorul Oficial nr. 38/2007);
- Ordonanță de Urgență a Guvernului României nr. 61/2006 pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor (Monitorul Oficial nr. 790/2006);
- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 426/2001;
- Hotărârea Guvernului României nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor (Monitorul Oficial nr. 394/2005);
- Ordinul Ministrului Mediului și Gospodăririi Apelor nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri (Monitorul Oficial nr. 194/2005);
- Hotărârea Guvernului României nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, modificată de HGR 940/2006 și HGR 1303/2007;
- Hotărârea Guvernului României nr. 51/1996 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului nr. 1587/1997 pentru aprobarea listei categoriilor de construcții și instalații industriale, generatoare de riscuri tehnologice;
- Ordonanța Guvernului României nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale (M.O. 431/1999);
- Legea nr. 440 din 27.06.2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului României nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului nr. 293/1999 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- I 9 – 94 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare (înlocuit – cap. 14 – cu NP 086-05)
- I 9 / 1– 96 Normativ pentru exploatarea instalațiilor sanitare (înlocuit – cap. 8 – cu NP 086-05)
- C 56 – 02 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor.
- Hotărârea Guvernului României nr. 584 din 15.04.2004, privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a echipamentelor sub presiune;

#### 3.9.8.5.2 Managementul riscurilor de incendiu

- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, publicată în Monitorul Oficial al României partea I, nr. 633/2006;
- OGR nr. 60/1997 Ordonanță privind apărarea împotriva incendiilor  
(aprobată prin legea nr. 212 / 1997);
- Ord. M.I. nr. 775 / 98 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor,
- C 300 / 94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții-montaj, aprobat cu Ord. MLPAT nr. 20 N/94;
- DG PSI – 001 Dispoziții generale de ordine interioară pentru prevenirea și stingerea incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 1023 / 1999;
- DG PSI – 002 Dispoziții generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 1080 / 2000;
- DG PSI – 003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor aprobate cu Ord. MI nr. 88/2001;
- DG PSI – 005 Dispoziții generale privind organizarea activității de apărare împotriva incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 138 / 2001;
- NP 073 – 2002 Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transportului și locuinței;
- P 118 / 1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- NP 086 – 05 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor;
- Hotărârea Guvernului României nr. 1739/2006 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu, publicată în Monitorul Oficial al României partea I, nr. 995/2006;
- Ord. Ministrului de Interne nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor (M.O. 216/2007);
- Ordinul Ministrului Internelor și Reformei Administrative nr. 607/2008 privind aprobarea Metodologiei de certificare a conformității în vederea introducerii pe piață a mijloacelor tehnice pentru apărarea împotriva incendiilor (M.O. 683/2008);
- Ordinul Ministrului de Interne nr. 108/01.08.2001 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice – D.G. P.S.I. – 004, modificat cu Ordinul Ministrului de Stat, M.A.I. nr. 349/2004;
- NP 086/2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor (înlocuiește parțial I 9-94 „cap. 14”; I 9/1-96 „cap.8”);
- P 118/1999 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
- HGR 537/2007 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor (M.O. 395/2007);
-

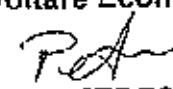
**3.9.8.5.3 Managementul riscurilor de accidentare și îmbolnăviri profesionale (protecția muncii)**

- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă (M.O. nr. 646/2006);
- Legea nr. 90 / 1996 Legea protecției muncii;
- Norme generale de protecție a muncii elaborate de MMSS cu Ord. 508/20.11.2002 și MSF cu Ord. 933/25.11.2002;
- Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat cu Ord. MLPAT nr. 9 / N / 15.03.1993;

  
**DIRECTOR EXECUTIV**

**Carmen ALEXANDRESCU**

**Serviciul Elaborare și Implementare  
Proiecte de Dezvoltare Economică și Socială**

  
**Adriana PETRESCU**