

S.C. DIELECTRA S.R.L RM. VÂLCEA	Iniintare capacitate de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum in cadrul UAT Patulele, judetul Mehedinti CAIET DE SARCINI	25.06. 2025	ing.I.Virtopea nu	ing.D. Lazarescu
		Data/ Date	Intocmit/ Designer	Verificat/ Checked
		Page 1		

CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIE LUCRĂRI

1. Descrierea obiectivului de investiții

Determinarea soluției optime pentru sistemul fotovoltaic (CEF) 254.2 kW are la bază pe de o parte oportunitatea integrării unei soluții relative noi și avansate de generare a energiei electrice provenită din surse regenerabile de energie prin folosirea echipamentelor de ultimă generație cu randamente ridicate și pe de altă parte studierea comportamentului panourilor fotovoltaice în condiții reale de funcționare analizate în condițiile amplasamentului propus, la CEF aflate în funcțiune de mai mulți ani.

Performanțele tehnice ale echipamentelor sunt stabilite pe baza modelării matematice fundamentată pe extrapolarea datelor meteorologice (temperature, radiație, reflexive, etc) înregistrate în amplasament în conformitate cu metodologia de calcul. În urma prelucrării datelor satelitare disponibile pentru amplasamentul selectat, pentru echiparea CEF a fost propusă următoarea variantă, adaptată potențialului solar disponibil:

Se propune realizarea unei instalații solare fotovoltaice cu puterea instalată în panouri fotovoltaice de 254.2 kWp și puterea produsă maximă la invertoare de 260 kW. Instalația solară fotovoltaică va fi realizată pe o suprafață (desfășurată) de aproximativ 2003 mp, ansamblul fiind format din 620 panouri monocristaline, cu o putere nominală a panoului fotovoltaic de 0,410 kWp, totalizând o putere instalată de 254.2 kWp. Modulele fotovoltaice (620 buc.) cu putere nominală instalată de 0,410 kWp vor fi instalate prin intermediul structurii metalice de montaj fixe, la sol. Ansamblul structurii de montaj este format din profile longitudinale din oțel zincat ce se vor fixa de structura montată pe teren prin intermediul clemelor de prindere. Panourile fotovoltaice se vor fixa ulterior pe aceste profile..

Obiectul prezentului caiet de sarcini pentru execuția lucrărilor îl constituie prezentarea caracteristicilor tehnice ale materialelor și echipamentelor utilizate, condițiile tehnice de execuție (montaj, probe, teste și verificări ale lucrărilor necesare), precum și recepția la terminarea lucrărilor.

2. Condiții tehnice de execuție

Principalele operații pentru montarea sistemului fotovoltaic:

- Montare structuri de susținere panouri fotovoltaice;
- Montare panouri fotovoltaice 410W pe structurile de susținere;
- Montare cabluri solare 1x6 mmp pe pat de cablu și în tub copex riflat;
- Montare invertoare de 50 kW/60kW;
- Montare cablu tip CYY-F 3x70+35 mmp prin profil de canalizare tip M în pământ;
- Racordare în tabloul de joasă tensiune din PTAB;
- Montare Smart Meter DTSU666;
- Realizarea legăturilor de punere la pământ a panourilor fotovoltaice, structurii de susținere, a invertoarelor

2.1. Caracteristicile tehnice și funcționale ale principalelor echipamente și materiale utilizate pentru executarea lucrărilor noi

2.1.1. Principalele caracteristici ale instalațiilor electrice proiectate

Soluția constă în:

- Instalarea a 620 de panouri fotovoltaice pe sol, pe o suprafață de aproximativ 2003 mp pusă la dispoziție de Beneficiar; puterea rezultată în urma instalării panourilor fotovoltaice pe aceste suprafețe va fi de aproximativ 254.2 kWp (620 panouri de 410 Wp).
- Se vor realiza o priză artificială de pământ, a cărei valoare trebuie să fie mai mică de 4 Ω . În urma realizării calculului de dimensionare a prizei de pământ a rezultat faptul că pentru priza de pământ a instalației la sol sunt necesari 6 electrozi verticali îngropați la o adâncime de 0,9 m.
Electrozii orizontali vor fi confecționați oțel lat de dimensiuni 40x4mmp și vor fi sudați la capătul superior al electrozilor verticali, formându-se astfel priza de pământ a sistemului fotovoltaic. Legarea la priza de pământ a sistemului fotovoltaic nou format, se va realiza prin utilizarea unui cablu MYF 1x16 mmp, care se va lega la structura de susținere a panourilor fotovoltaice și a invertoarelor.
- Se vor amplasa la exterior, pe structura metalică, patru invertoare de 50kW/60kW prin intermediul cărora se va realiza transformarea tensiunii electrice continue produse de sistemul de panouri fotovoltaice în tensiune alternativă joasă, de aceeași frecvență cu cea a rețelei electrice de distribuție existente.
- Coloana ce face legătura între invertoarele de 50 kW și tabloul de distribuție JT din PTAB se va realiza cu un cablu din aluminiu tip CYY-F 3x70+35 mmp. Cablul se va poza în profil de canalizare tip M în pământ.
- Realizarea sistemului de management al energiei va fi setat să funcționeze conform cerințelor și nevoilor Distribuție Energie Oltenia. Sistemul de monitorizare este compus dintr-o serie de echipamente (circuite, măsuri, control inverter) care monitorizează sistemul fotovoltaic din punct de vedere al parametrilor electrici.

Invertorul și panourile fotovoltaice vor fi montate conform indicațiilor din manualele de instalare furnizat de producători.

Un număr de 620 bucăți de panouri se vor monta pe sol, fiecare cu ajutorul unui sistem de structură special conceput.

Odată cu amplasarea invertoarelor și racordarea la rețea a acestora se va avea grijă să se limiteze exportul de energie în rețea până se va aproba dosarul de furnizare și se va instala contorul bidirecțional, astfel încât contorul distribuitorului de energie să nu înregistreze cantități de energie suplimentare, conform principiilor de funcționare ale contoarelor cu un singur sens. Se vor respecta instrucțiunile producătorului referitoare la această situație.

2.1.2. Principalele caracteristici materialelor și echipamentelor utilizate

Caracteristicile tehnice ale panourilor fotovoltaice și ale invertorului utilizat se găsesc în secțiunea C - Fișe tehnice și rapoarte anexată proiectului.

Invertorul și panourile fotovoltaice oferite respectă toate cerințele tehnice din caietul de sarcini.

Instalația solară fotovoltaică va fi amplasată pe teren intravilan aparținând COMUNEI PATULELE, jud. MEHEDINTI.

Instalația solară fotovoltaică conține toate instalațiile necesare producerii de energie electrică și livrării în sistemul de distribuție a energiei electrice, începând de la sursele de energie electrică, cablurile necesare cu traseele aferente, inclusiv rețea electrică de joasă tensiune și instalația de legare la pământ.

Panourile fotovoltaice- de tip Monocristalin 410W, cu putere nominală instalată 410Wp vor fi instalate pe terenul existent prin intermediul unei structuri suport din aluminiu fixata mecanic pe suprafața de montaj. Structura suport permite montarea modulelor fotovoltaice la un unghi de min.30 grade față suprafața terenului și orientare unidirecționala.

Modulele fotovoltaice se vor conecta la 5 invertoare, la fiecare inverter fiind serii de aproximativ 22, respectiv 12 module. Invertoarele se vor monta pe teren, prin intermediul unei structuri din oțel zincat.

Caracteristici panou fotovoltaic:

puterea nominală minimă a panoului = minim 410W

toleranță pozitivă $\pm 3\%$

tehnologie – monocristalin

ramă panou – aluminiu/BIPV

Dimensiunea panoului- (Lxl) min. 1754 x 1096 x 30 mm

Eficiență panou – minim 20%

Grad protecție – min.IP68

Rezistență la factori externi – vânt 150 km/h, zăpadă 500 kg/m², grindină 80 km/h la 25 mm

Interval de temperatura funcționare: -40°C -85°C

Funcționarea acestor panouri se bazează pe transformarea energiei solare în energie electrică continuă, care este transformată cu ajutorul unui invertor în energie alternativă și este livrată în instalația de utilizare a consumatorului pentru asigurarea unei cote din necesarul de consum de energie electrică zilnică (autoconsum).

Datorită faptului că producția de energie se efectuează numai pe baza fluxului luminos, celulele vor funcționa numai ziua, noaptea fiind setate în regim de stand-by.

Energia produsă de centrala fotovoltaică va fi livrată doar consumatorilor aparținând beneficiarului, surplusul de energie fiind livrat în Sistemul Energetic Național. Instalația de racordare la rețeaua electrică a beneficiarului va fi prevăzută dpdv tehnic cu un sistem de protecție împotriva debitării de energie electrică în Sistemul Energetic Național, cu respectarea condițiilor impuse prin Codul Tehnic RED privind racordarea Centralelelor Electrice la Rețelele Electrice de Distribuție.

Invertoarele- 50kW/ 60kW

Invertoarele propuse a fi folosite sunt cu o putere de 50 kW(4 buc) respectiv 60kW(1 buc). Invertorul transforma cu randament ridicat tensiunea continuă generată de modulele solare în tensiune alternativă sinusoidală, potrivită pentru rețea.

Incorporează electronice de control și protecție adecvate pentru a permite funcționarea optimă și sigură a instalației.

Invertorul este echipat cu un sistem de protecție împotriva defectiunilor rețelei.

În cazul unei defectiuni la rețea sau o cadere sau supraincercare de tensiune sau de frecvență, invertorul se va deconecta și reconecta imediat ce condițiile normale ale rețelei au fost restabilite. Invertorul specific ales de proiectant are certificare CE și îndeplinește normele în vigoare.

Pentru eficiența energetică crescută sunt recomandate invertoarele cu următoarele date caracteristice: Input (DC)

- putere nominală instalată – minim 50 /60 kW
- eficiență: minim 98%
- interval de temperatură funcționare: -25°C -60°C
- umiditate: max.95%
- certificări conform SREN 62109, SREN 61000, SREN 50438

Instalatie electrica de utilizare pentru conectarea centralei in instalatia de utilizare 0.4 kV existenta a beneficiarului până în punctul de delimitare cu operatorul de distributie care cuprinde conexiunile la tensiune continua a seriilor modulelor fotovoltaice la invertoare, si conexiunile la tensiune alternativa dintre invertoare, tabloul electric general protectii si masura centrala electrica fotovoltaica, tabloul electric racordare centrala fotovoltaica in instalatie de utilizare 0,4kV existenta. Pentru această racordare se vor executa linii electrice subterane (LES) de 0,4 kVm între TDRI al PTAB CEF Patulele si tablourile electrice de protectie invertoare.

Instalatie electrica de legare la pamant care cuprinde priza de pământ naturală constituită din piloții metalici prefabricați aferenți structurilor de montaj, priza de pământ artificială construită la nivelul postului de transformare, conductoarele de realizare a legăturii la prizele de pământ artificiale și piesele de realizare a legăturilor echipotențiale între elementele metalice.

Sistem de monitorizare a parametrilor centralei

Pentru supravegherea parametrilor centralei se va monta pe un inverter un dongle inteligent 4G(SDongleA-03-EU) care poate accepta un numar maxim de 10 invertoare. Celelalte invertoare vor fi conectate cu cablu de curenți slabi în cascada. Se va monta si un smart meter trifazat in TDRI PTAB CEF Patulele care se va loga la aplicatia de monitorizare, pentru care se va oferi beneficiarului un user name si o parola de acces.

Dongle inteligent 4G

Nr, maxim de dispozitive acceptate – 10

Nr. maxim de invertoare acceptate – 10

Interfață de conectare – USB

Tip cartela SIM- mini-sim

Intervalul temperaturii de funcționare (-30°C)- (+65°C)

Intervalul temperaturii de stocare date (-40°C)- (+70°C)

Smart Power Sensor- smart meter

Tip montaj- pe șină DIN35

Tip retea monitorizată- trifazată

Intervale de măsurare:

- Tensiune rețea – 304 Vac- 499 Vac
- Tensiune pe fază – 176 Vac – 288 Vac
- Curent – 0-250A

Acuratete masuratori

- Tensiune - $\pm 0,5\%$
- Curent - $\pm 1\%$
- Frecvență - $\pm 0,01$ Hz

Comunicație

- Interfață – RS485
- Protocol de comunicație – Modbus-RTU

- Intervalul temperaturii de funcționare (-25°C)- (+60°C)
 - Intervalul temperaturii de stocare date (-40°C)- (+70°C)
- Accesorii- 3CT 250 A/ 50 mA

Instalație de protecție supratensiuni atmosferice

Pentru fiecare sir de panouri fotovoltaice se va realiza o legatura la pamant folosind profilele din Otel zincat care formeaza structura panurilor, minim doua legaturi pe sir conform planului de echipotentializare aferent cladirii si detalii prize de pamant, legaturi realizate prin insurubare pe structura sau panourile solare. Se va folosi sufa de cupru sau de otel de diametru 10 mmp cu scopul de a lega sub acelasi potential panourile si structura de prindere, acest caroi aj se va cobori catre TCOLL si apoi catre priza de pamant existenta. Traseul de echipotentializare nu se va folosi la comun cu cel al paratrasnetelor.

Panourile se vor prinde cu cleme speciale cu pin de patrundere in rama, pentru a trece de stratul izolator si a face contactul electric cu structura.

Dotări pentru protecție a muncii (NPM) și pentru securitatea la incendiu (NPM–PSI) care cuprind semnele și indicatoarele pentru securitatea și sănătatea în muncă, specifice echipamentelor și instalațiilor utilizate, instalate în condițiile specifice fiecărei instalații și materialele de stingere a incendiilor sau cu alt caracter special care se vor instala în locuri care să nu împiedice libera circulație, atât în condiții normale cât și în caz de pericol, instalate în condițiile specifice fiecărei instalații.

Racordarea centralei electrice fotovoltaice, proiectată, se va realiza la nivelul tensiunii de 0,4kV, în tablourile electrice de distribuție ale consumatorului, situate în PTAB CEF Patulele 0,4/20 kV, 400 kVA.

Tablou electric CC

Tablourile electrice se comandă pentru execuție la furnizori specializați și autorizați în construcția acestora.

Comandă pentru tablourile unicate formate din dulapuri sau cutii metalice cu ușa echipate conform proiectului va fi însoțită de “documentația de uzinare” ce se întocmește de elaboratorul proiectului de detalii de execuție.

Tablourile electrice prefabricate, de serie nu necesită documentație pentru aprovizionarea lor.

Tablourile electrice din dulapuri sau cutii metalice echipate vor fi vopsite cu vopsea emailată, recomandat gri – email și vor avea gradul de protecție, conform SR EN 60529, corespunzător mediului în care se montează, dar minimum IP 30. Dulapurile sau cutiile vor fi realizate din tablă de minimum 2mm grosime, rigidizate corespunzător, cu suporti pentru aparate, uși de acces (față sau spate) după cum se amplasează în teren și după cum se exploatează (conform proiectului).

Se recomandă că legăturile pentru curenți mai mari de 100 A din interiorul tablourilor să fie realizate în bare.

Tablourile capsulate pentru curenți până la 200 A, pot să fie executate fără cutii de bare.

Aparatele de conectare trebuie să fie astfel montate, încât să întrerupă simultan toate fazele circuitului pe care îl deservesc. Nu se admite întreruperea conductorului de protecție. Conductorul de nul poate fi întrerupt numai în instalațiile în care acesta nu este folosit și pentru protecție.

Aparatele de conectare se vor amplasa astfel încât arcurile sau scânteile electrice ce apar în timpul exploatării normale să nu fie periculoase pentru personalul de deservire și să nu poată cauza scurtcircuite, puneri la pământ sau deteriorarea obiectelor înconjurătoare.

Aparatele cu contacte în formă de cuțite se vor monta astfel încât să nu se poată închide sub acțiunea greutatei proprii a părților mobile, prin vibrație sau prin lovirea aparatului.

La dispozitivele de acționare a aparatelor de conectare închise cu capac, sau acționate de pe exteriorul tabloului, trebuie indicate clar pozițiile “închis “ sau “deschis “.

Siguranțele trebuie să fie astfel montate încât eventuală apariție a unui arc să nu prezinte pericol pentru restul instalației și pentru personalul de deservire.

La montarea conductoarelor rigide se vor prevedea dispozitive de prindere și compensare, care să permită dilatarea barelor și preluarea vibrațiilor produse de acționarea aparatelor de conectare.

Îmbinările între căile de curent, precum și între acestea și bornele aparatelor se vor face prin metode care să asigure posibilitatea de trecere a curentului electric corespunzător secțiunii curente, rezistență mecanică necesară și păstrarea în timp a calității mecanice și electrice, ale curentului.

În interiorul tablourilor, trebuie să se prevadă pe bare puncte neizolate și nevopsite pentru a face posibilă scurtcircuitarea și legarea la pământ.

Toate circuitele din tablourile de distribuție vor fi prevăzute cu inscripții vizibile și neechivoce, în care să se indice destinația fiecărui circuit. Inscripțiile se amplasează cu vedere din direcția de deservire a tabloului. Nu se acceptă etichete metalice ambutasate. Vor fi prevăzute și etichete care vor conține simbolizarea sau destinația tabloului, tensiunile de lucru, indicații de acțiune, situații de stare (după caz).

Sistemele de bare colectoare precum și derivatiile acestora trebuie să fie vopsite după cum urmează STAS 4936 :

- faza R în culoare roșie;
- faza S în culoare galbenă;
- faza T în culoare albastră ;
- bară de nul – N – în culoare albă cu dungi albe cu lățime de 10 mm, la interval de 100mm
- bare de legare la pământ – P – alb cenușiu sau negru.

Tablourile electrice în ansamblu și elementele componente trebuie să corespundă condițiilor normale de funcționare la scurtcircuit.

Tablourile de distribuție trebuie prevăzute cu 20% spațiu de rezervă.

Recepția tablourilor unicate la furnizor se face în prezența delegatului autorizat al antreprenorului și a beneficiarului urmărindu-se corectitudinea respectării proiectului. Tabloul va fi însoțit de certificat de calitate și încercări electrice.

Se va urmări în mod expres eticheta de identificare a tabloului (înscrierea denumirii tabloului obiectivului unde se va instala și eticheta de produs a fabricantului).

Pentru transport:

- tablourile vor fi protejate contra prafului și umezelii;
- în timpul transportului se va asigura poziția verticală a dulapurilor și se vor feri de zdruncinături;
- aparatele de măsură și automatizare vor fi transportate în lădițe;
- ambalajele trebuie să conțină semne de “FRAGIL” “NU RĂSTURNAȚI “ și “ A SE FERI DE UMEZEALĂ “ conform STAS 5055.

Depozitarea tablourilor se va face în încăperi cu atmosfera neutră, lipsită de gaze corozive, cu temperatura cuprinsă între 0 și 40° C și umiditate relativă a aerului de max. 80% la 20 °C. Tablourile nu se vor stivui.

Instalarea tablourilor electrice

Tablourile de distribuție trebuie montate perfect vertical și fixate bine, pentru a nu fi supuse vibrațiilor sau deplasărilor ce pot surveni în caz de scurtcircuit pe bare sau cutremur.

Înălțimea minimă față de pardoseală a laturilor de jos ale tablourilor capsulate trebuie astfel stabilită încât să permită posibilitatea realizării razei de curbura a cablului cu diametru cel mai mare, iar înălțimea max. față de pardoseală, a laturilor de sus a tabloului să fie de cel mult 2.2m.

Distanța între marginea tablourilor de distribuție și conductele de apă, abur, aer comprimat, gaze sau lichide inflamabile etc., trebuie să fie cf. I7.

Nu se admit denivelări ale pardoselilor și praguri de-a lungul coridoarelor de deservire a tablourilor electrice.

Se vor lua măsuri pentru evitarea pătrunderii animalelor mici în încăperilor tablourilor și instalațiilor electrice.

Verificarea tablourilor electrice

După transportul, depozitarea și instalarea tablourilor, se procedează la completarea și verificarea prealabilă a acestora, înainte de trecerea la racordarea instalațiilor după cum urmează:

- Verificarea vizuală a integrității construcției metalice a tabloului, a aspectului sudurilor.
- Montarea aparatelor de măsură, care au fost transportate separat în lădițe, de la furnizorul tabloului. În prealabil se va verifica la fiecare aparat existența sigiliului.
- Verificarea existenței și integrității marcajelor și etichetărilor tabloului, circuitelor, aparatelor, conform proiectului.

- Verificarea legăturilor electrice interioare. Verificarea se face la tensiuni nepericuloase de cel mult 24 V, tabloul nefiind cuplat la rețea. Se va verifica și strângerea legăturilor, fixarea aparatelor, rigiditatea barelor.
- Verificarea legăturilor de protecție, prin punerea la pământ (sub 0.1 ohmi) a aparatelor, precum și între bară generală de pământ și centură de legare la pământ.
- Verificarea rezistenței de izolație între circuite și masă se face conform STAS 553.
- Verificarea funcționării corecte a aparatajului conform PE-116.

Cabluri electrice de joasă tensiune

Toate cablurile electrice de joasă tensiune trebuie să fie folosite în aplicații corespunzătoare, definite în I7-2011 și NTE 007-2008.

2.1.3 Condiții de calitate a execuției și montajului

Cablurile electrice trebuie să aibă capete terminale în forme aprobate, cum ar fi papuci presați, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Cablurile electrice trebuie izolate și înfășurate astfel încât să fie protejate împotriva loviturilor în timpul transportului. La transportul cablurilor electrice, acestea trebuie prevăzute cu etichete care să conțină caracteristicile cablului, precum tensiunea, lungimea, secțiunea conductoarelor, numărul de fire, greutatea.

Toate cablurile, accesoriile și materialele trebuie supuse și vor răspunde satisfăcător la verificări constructive, încercarea continuității, testul cu tensiunea mărită, verificarea rezistenței de izolație, conform standardelor.

2.1.4. Calitatea materialelor, utilajelor și echipamentelor

Verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale, încadrate la secțiunea „F”, subsecțiunea 40, „Producția, transportul și distribuția de energie electrică” din cadrul M.I.C. nr. 293/1999, publicat în Monitorul Oficial nr. 628/23.12.1999 se va face conform Ordonanței de Guvern nr. 95/30.08.1999 de către verificatori de proiecte atestați, conform art. nr. I din Ordin ANRE nr. 116 din 20.12.2016.

Lucrările ce vor fi executate vor respecta prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și programul pentru controlul lucrărilor anexat. Se va respecta Legea 440/2002 privind sistemul de verificare a calității lucrărilor de montaj pentru dotări tehnice industriale.

Toate dispozitivele de măsurare și monitorizare (aparate de măsurare, trafo de măsură) vor respecta OG 20/1992 privind activitatea de metrologie precum și toate modificările ulterioare și prevederile Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare care se supun obligatoriu controlului metrologic al statului (ultima în vigoare apărută în 2004). La PIF beneficiarul are obligația să prezinte buletinele de verificare metrological întocmite de laboratoare autorizate de Biroul Român de Metrologie Legală.

Echipamentele vor fi însoțite de declarațiile de conformitate și vor avea aplicat distinct și vizibil marcajul de securitate CS (din țara) sau CE (din import), conform HGR nr. 457 din 18 aprilie 2003 (cu excepția contoarelor de energie electrică).

2.1.5. Condiții de calitate a execuției și montajului

Executantul lucrării va prezenta beneficiarului la ofertare Sistemul de asigurare a calității și atestarea pentru categoria de lucrări din prezenta documentație.

Execuția lucrărilor se va face numai cu executanții aprobați de investitor.

Executantul este obligat ca la realizarea lucrării să utilizeze numai echipamente și materiale achiziționate de la furnizori atestați, însoțite de certificate de calitate.

Înainte de punerea în funcțiune se vor efectua probe și verificări conform PE 116/94.

La PIF executantul lucrării va certifica calitatea lucrărilor efectuate, cu garantarea lor pe o perioada de minim 24 luni.

Pentru orice modificare adusa documentației pe parcursul executării lucrărilor se va solicita avizul proiectantului.

Asigurarea verificării calității lucrărilor se va realiza prin:

- INVESTITOR;
- RESPONSABIL TEHNIC CU EXECUȚIA din partea executantului;

Verificarea calității lucrărilor se face în scopul confirmării corespondenței acestora cu proiectul și normativele în vigoare la data execuției lucrărilor.

3. Măsurători, probe, teste și verificări

Verificările se execută:

- pe parcursul executării lucrărilor pentru toate categoriile de lucrări, înainte ca ele să devină ascunse;
- la terminarea unei faze de lucrări;
- la recepția lucrării.

Proiectantul va fi chemat pe șantier la următoarele faze:

- la predarea amplasamentului;
- la recepția lucrării.

Criteriile de acceptare ale produsului la recepție sunt cele prevazute în PE 116/94 – ”Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice”.

Verificările vor fi realizate de către executant cu propriile echipamente necesare efectuării acestora.

4. Inspecții și verificări

În timpul lucrărilor dirigințele de șantier va urmări îndeaproape modul de executare al acestora, în conformitate cu PLANUL DE CONTROL AL CALITĂȚII, VERIFICĂRI ȘI ÎNCERCĂRI ÎN TIMPUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR anexat. Verificarea are drept scop constatarea modului de respectare a proiectului tehnic de execuție, a caietului de sarcini, a

prescripțiilor și instrucțiunilor tehnice în vigoare, precum și calitatea materialelor utilizate și a lucrărilor executate.

Constructorul va prezenta la dosarul de recepție certificatele de calitate ale furnizorilor de materiale și utilaje.

5. Standarde și normative

Verificările, încercările și probele privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare sunt prevăzute în:

- PE 003/1984 – Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice;
- PE 116/94 – Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice.

6. Recepția lucrărilor

La recepția lucrării vor participa în mod obligatoriu reprezentanți ai beneficiarului, executantului și proiectantului.

Recepția lucrării se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, executantul lucrării făcând dovada aplicării prevederilor SR EN ISO 9001-2015 (certificate, atestate, produse, documente, înregistrări ale inspecției lucrării).

Recepția lucrărilor se va realiza conform prevederilor:

- H.G. nr. 51/1996 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
- H.G. nr. 343/2017 modificare H.G. nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Recepția lucrărilor se va realiza în două etape astfel:

- În prima etapă beneficiarul recepționează lucrările la finalizarea acestora, după verificarea tuturor obligațiilor contractuale;
- În etapa a doua beneficiarul efectuează recepția finală a lucrărilor, după conectarea la rețeaua electrică de distribuție ca prosumator;

După finalizarea lucrărilor prevăzute în contract, executantul va notifica în scris beneficiarul care va verifica îndeplinirea tuturor obligațiilor contractuale. După terminarea verificărilor menționate anterior, beneficiarul va convoca comisia de recepție.

Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor conform Anexei nr. 2 din H.G. 343/2017- privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, este întocmit de către investitor.

7. Cartea tehnică a construcției

Cartea tehnică a construcției se compune din ansamblul de documente referitoare la proiectare, execuție, recepție, exploatare, întreținere, reparare și urmărire în timp a construcției.

Întocmirea cărții se realizează atât de către proiectanți, cât și de către constructor și proprietar. Cartea tehnică a construcției se completează înainte de recepția lucrării. Modul de elaborare pentru această carte este prevăzut în două documente de stat, care au o rezonanță foarte mare:

- în Legea 10/1995 privind calitatea în construcții este stipulat modul de elaborare al cartii
- în HG nr. 273/1994, anexa 6 a Normelor de întocmire a Cărții Tehnice a Construcție privind recepția și instalațiile aferente acestora este stipulat modul de elaborare al cărții tehnice.

8. Măsuri de securitate și sănătate în muncă

8.1 Condiții restrictive privind securitatea muncii, apărarea împotriva incendiilor, protecția mediului

Executarea lucrărilor din prezenta documentație se va face în conformitate cu respectarea indicațiilor date prin prescripțiile și normativele republicane care nu au fost menționate mai sus, dar care sunt în vigoare la data execuției lucrărilor și au legătură directă cu acest gen de lucrări.

Se vor respecta măsurile tehnice și organizatorice la executarea lucrărilor, în instalațiile electrice din exploatare, cu scoaterea acestora de sub tensiune, prevăzute în Instrucțiunea proprie de securitate și sănătate în muncă.

Se va urmări ca muncitorii să poarte la locul de muncă echipamentul de lucru și de protecție prevăzut de normative.

Toate echipamentele și materialele necesare lucrărilor din prezenta documentație vor fi supuse obligatoriu certificării de către Ministerul Muncii și Protecției Sociale conform Legii nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă.

Se vor folosi numai tehnologii și soluții conform normelor de protecție a muncii prin a căror aplicare să fie eliminate riscurile de accidente și de îmbolnăvirii profesionale a salariaților și a altor persoane participante la procesul de muncă.

La executarea lucrărilor de construcții-montaj a instalațiilor electrice nu vor fi admiși decât muncitori găsiți apti la examenul medical pentru locurile de muncă respective și care au fost pregătiți pentru lucrările care se execută.

Executantul va respecta întocmai instrucțiunile de manevrare, instalare, PIF, de comandă, de întreținere, specificațiile tehnice și fișele tehnologice de montaj (după caz) livrate de furnizor odată cu echipamentul.

Se va avea în vedere, în mod special, următoarele:

- Scoaterea de sub tensiune, verificarea lipsei acestora și legarea la pământ și în scurtcircuit a instalațiilor la care se lucrează, sau a celor aflate în apropiere;
- Montarea de plăci avertizoare;
- Montarea de îngrădiri de protecție;
- Se va acorda o atenție deosebită delimitării zonelor de lucru și a celor protejate;

- Se interzice admiterea la lucru a personalului dacă nu este echipat corespunzător.

8.2. Precizari speciale impuse de beneficiar

Furnizorii trebuie să aibă un sistem al calității certificat și să prezinte Autorizația de Comercializare. Constructorul va prezenta la dosarul de recepție certificatele de calitate ale furnizorilor de materiale.

Toate materialele utilizate trebuie să fie de cea mai bună calitate din punct de vedere al modului de execuție, rezistențelor mecanice, calităților electrice, durabilitate și siguranța în funcționare.

În cazul în care investitorul constată execuția unor lucrări de proastă calitate, defecte sau abateri de la PTE acestea vor fi respinse.

Personal tehnic

Executantul va trebui să asigure cu personal calificat și cu experiența în realizarea categoriilor de lucrări proiectate atât în conducerea șantierului cât și în principalele puncte de lucru.

Executantul trebuie să asigure prezența la șantier în orele normale de lucru a unui reprezentant autorizat care să poată fi contactat de investitor pentru rezolvarea operativă a oricăror probleme.

Forța de muncă

Forța de muncă necesară în vederea executării lucrărilor (muncitori, șefi de echipa, etc.) trebuie să fie asigurată de executant. Acesta va trebui să dispună de muncitori de înaltă calificare, calificați sau necalificați al căror număr și pondere se stabilesc în funcție de volumul și de calitatea lucrărilor.

Executantul va depune toate eforturile pentru a evita conflictele, grevele, părăsirea locurilor de muncă, etc., care ar putea întârzia executarea lucrărilor.

Program de lucru

Executantul va efectua lucrul pe șantier în mod continuu pe durata programului normal recunoscut în România.

Lucrările de construcții-montaj pentru execuția lucrărilor proiectate se vor executa cu respectarea programului de lucrări încheiat între executant și beneficiar în calitate de gestionar al instalațiilor. Efectuarea lucrărilor în afara programului normal se va face după consultarea între executant și investitor, stabilindu-se duratele și perioadele.

8.3. Modul de etapizare a lucrărilor

Programul de realizare a lucrărilor cu etapizarea acestora și măsurile propuse pentru lucrul în instalațiile care sunt sub tensiune se vor realiza de către executant de comun acord cu operatorul de distribuție.

În prima fază, se vor executa lucrările ce nu impun scoaterea de sub tensiune a instalațiilor existente. În a doua fază, se vor executa lucrările (de racordare) ce trebuie executate cu scoaterea de sub tensiune a instalațiilor electrice.

Notă: Lucru sub tensiune în instalațiile de joasă tensiune existente este interzisă.

8.4. Diverse

Predarea amplasamentului constructorului se va realiza numai de către beneficiar. Recepția lucrărilor proiectate se va face numai în prezența beneficiarului.

Toate materialele vor avea declarații de conformitate și garanție care se vor atașa la cartea tehnică.

Orice problemă apărută pe perioada execuției lucrării va fi adusă la cunoștința proiectantului pentru remediere.

Orice modificare de la proiect se va face numai cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Proiectant,
Ing. I. VARTOPEANU