

## MEMORIU TEHNIC

### 1. Informații generale privind obiectivul de investiții

#### 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Racordare la SEN CEF 16,6 MW Salcea Ipotesti, comuna Salcea/Ipotesti, judetul Suceava.

#### 1.2. Ordonatorul principal de credite/investitor

Primaria Municipiului Suceava, str. Bulevardul 1 Mai, nr. 5A, cod 720224, Municipiul Suceava, tel: +40 230 212696, email: primsv@primariasv.ro.

#### 1.3. Elaboratorul studiului de soluție

S.C. FALMA-ROM S.R.L. Bacau, str. V. Alecsandri , nr.41, cod 600011, Bacau, telefon:+40-334 401 760, [office@falmarom.ro](mailto:office@falmarom.ro), ; J04/1232/2006, CIF RO18951475.

#### 1.4. Amplasamentul

CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW va fi amplasata in extravilanul judetului Suceava, conform extraselor de Carte Funciara nr. 34511 din localitatea Salcea in suprafata de 85.748 mp si Carte Funciara nr. 33556 din localitatea Ipotesti, in suprafata de 469.567 mp. Pe teren nu sunt identificate alte cladiri sau constructii provizorii. Accesul la parc se realizeaza din caile de acces existente.

Amplasamentul CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW este redat în planul E.01.

#### 1.5. Elemente care stau la baza întocmirii documentației

- Legea energiei electrice nr. 123/2012 cu modificările și completările ulterioare;
- LEGEA nr. 248 din 20 iulie 2022 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 143/2021 pentru modificarea și completarea Legii energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012;
- Ordinul 20/2004 - Codul tehnic al rețelei electrice de transport, cu modificările și completările ulterioare (Modificat prin Ordinul 72/2017);
- Ordinul 128/2008 - Codul tehnic al rețelelor electrice de distribuție - revizia 1 (Modificat prin Ordinul 72/2017);
- Ordinul 59/2013 - Regulamentul privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Modificat prin Ordinul 63/2014. Modificat prin Ordinul 111/2018. Modificat prin Ordinul 15/2019. Modificat prin Ordinul 22/2020. Modificat prin Ordinul 68/2020. Modificat prin Ordinul 160/2020, Ordinul 16/2021, Ordinul 45/2021, Ordinul 17/2022, Ordinul 81/2022);
- Ordinul 102/2015 - Regulamentul privind stabilirea soluțiilor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Modificat prin Ordinul 184/2019);
- Ordinul 11/2014 – Metodologia de stabilire a tarifelor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Modificat prin Ordinul 87/2014. Anexa 1 modificata prin Ordinul 113/2018, Ordinul 21/2022 și Ordinul 60/2023);

- Ordinul 141/2014 – pentru aprobarea tarifelor specifice și indicatorilor specifici utilizați la stabilirea tarifelor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Modificat prin Ordinul 113/2018 și Ordinul 22/2022);
- Ordinul 79/2016 – privind aprobarea clasificării unităților generatoare și a centralelor electrice;
- Ordinul 208/2018 – privind Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore (situate în larg) (Abrogă Art. 2 din anexa la Ord. 51/2009 și art. 2 din anexa la Ord. 30/2013);
- Ordinul 51/2019 – de aprobare a Procedurii de notificare pentru racordare a unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public. (Modifica Ordinele 30/2013);
- Ordinul ANRE nr. 1/2019 privind aprobarea documentului „Propunerea tuturor operatorilor de transport și de sistem privind cerințele organizaționale cheie, rolurile și responsabilitățile (KORRR) pentru schimbul de date în conformitate cu prevederile art. 40 alin. (6) din Regulamentul (UE) 2017/1485 al Comisiei din 2 august 2017 de stabilire a unei linii directe privind operarea sistemului de transport al energiei electrice”;
- Ordinul ANRE nr. 233/2019 privind aprobarea „Metodologiei pentru schimbul de date între operatorul de transport și de sistem, operatorii de distribuție și utilizatorii de rețea semnificativi”;
- Ordinul ANRE nr. 46/2021 „Standardul de performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice”, cu modificările și completările ulterioare (Modificat prin Ordinul 64/2022);
- Ordinul ANRE nr. 12/2016 pentru aprobare a „Standardului de performanță pentru serviciul de transport al energiei electrice”, cu modificările și completările ulterioare (Modificat prin Ordinul 36/2021).

## 2. Scopul lucrării

Prezenta documentație tehnică are ca scop stabilirea lucrărilor necesare în vederea racordării la SEN a centralei electrice fotovoltaice CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW și impactul pe care îl are racordarea acesteia în RED/RET.

Impactul CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW asupra RED/RET este prezentat în Analiza de impact privind racordarea la rețeaua electrică a CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW, anexa la studiul de soluție.

## 3. Analiza situației energetice actuale a zonei

Zona analizată în care este amplasat CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW aparține Delgaz Grid S.A. zona Moldova.

Interfața între rețeaua electrică de 110kV a DELGAZ GRID (zona analizată) cu rețeaua electrică de transport se realizează prin stațiile:

- Suceava 220/110kV 2x200 MVA
- Roman N 400/110kV, 1x250 MVA
- Bacău Sud 400/110kV, 1x250 MVA;
- FAI 220/110kV, 2x200 MVA;

- Munteni 220/110kV, 1x200 MVA.

Liniile de legătură între rețeaua de 110kV DELGAZ GRID și ceilalți operatori de distribuție sunt conform cu debuclările din schema normală UNO-DEN. Liniile 110kV din zona analizată au în majoritate secțiunea de 185mm<sup>2</sup>

#### 4. Soluția de racordare la SEN a CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW

##### 4.1. Date generale

**Solutia 1** de racordare la SEN consta în racordare intrare – ieșire în LEA 110 kV Suceava – Veresti existenta prin intermediul unui modul hibrid AIS/GIS 123kV, echipat conform Linii Directoare Delgaz Grid, precum și modul protecții și servicii interne integrat în sistemul SCADA al Delgaz Grid.

Pentru evacuarea în RET 110 kV a energiei electrice produse de CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW se va construi o stație de transformare MT/110 kV care va aparține utilizatorului, prin intermediul căreia se realizează trecerea la nivelul de tensiune corespunzător punctului de cuplare.

La bara de medie tensiune a noii stații de transformare se va racorda LES MT aferent CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW prin care se va evacua energia electrică produsă, prin intermediul unor posturi de transformare în anvelopă de beton, echipate fiecare cu câte un transformator trifazat de putere 0.8/MT.

Schemele electrice monofilare de încadrare în sistem și de indicare a aparatajului sunt prezentate în pl. E.02/fila 1 si E.03/fila 1.

**Solutia 2** de racordare la SEN consta în racordare intrare – ieșire în LEA 110 kV Suceava – Veresti existenta prin intermediul unei statii de conexiuni 110 kV. Statia va fi echipată cu două celule de linie cu izolatia în aer (configuratie: separator tripolar de bare cu 1CLP, întrerupător, transformatoare de masura curent, separator tripolar de linie cu 2 CLP, transformatoare de masura tensiune și descarcatoare), cupla de sectionare echipata cu 2 separatoare tripolare 110 kV cu 2 CLP, TT 110/0,23 kV, pentru servicii interne, pe fiecare sectie de bare, precum și echipamente de comanda si protecții și servicii interne.

La bara de medie tensiune a noii stații de transformare se va racorda LES MT aferent CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW prin care se va evacua energia electrică produsă, prin intermediul unor posturi de transformare în anvelopă de beton, echipate fiecare cu câte un transformator trifazat de putere 0.8/MT.

Schemele electrice monofilare de încadrare în sistem și de indicare a aparatajului sunt prezentate în pl. E.02/fila 2 si E.03/fila 2.

Conform ordinului ANRE nr. 79/2016, CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW cu puterea nominala de 16,6 MW, este o centrală electrică dispecerizabilă și se încadrează, în categoria **D** de centrale electrice ( $U \geq 110\text{kV}$  și  $P \geq 20\text{ MW}$ ). Norma tehnică privind cerințele de racordare la rețelele de interes public pentru centrale electrice din categoria D a intrat în vigoare începând cu 27.04.2019.

Această normă a abrogat:

- articolul 2 din anexa la ordinul nr. 51/2009 privind aprobarea Normei Tehnice “Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru centralele electrice eoliene”, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, nr. 306 din 11 mai 2009, cu modificarile si completarile ulterioare;
- articolul 2 din anexa la ordinul nr. 30/2013 privind aprobarea Normei Tehnice “Conditii tehnice de racordare la retelele electrice de interes public pentru centralele electrice

fotovoltaice”, publicata in Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 312 din 30 mai 2013, cu modificarile ulterioare.

#### 4.2. Caracteristicile consumatorului de energie electrică CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW

- tipul viitorului consumator: consumator terțiar / ag. economic;
- puterea instalata/max.sim.abs. in punctul de consum 11,2/11 kW;
- tensiunea de utilizare: 800 V ;
- frecventa: 50 Hz;
- timpul maxim de intrerupere: conform Standardului de performanta pentru serviciul de distributie a energiei electrice.

**Evoluția puterii ce poate fi absorbita din rețeaua electrică, la locul de consum si/sau de producere:**

	Existent	An N(anul curent)	An N+1	An N+2	An N+3	Sit. finala
<b>Puterea totală instalată [kW]</b>	-	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
<b>Puterea totală max.sim. abs [kW]</b>	-	11	11	11	11	11
<b>Tensiunea de utilizare [kV]</b>	0.4 kV					
<b>Factor de putere</b>	0.90					

**Pierderi de putere** (consum propriu tehnologic) în instalațiile utilizatorului pentru soluția de racordare:

Nr. crt	Date energetice ale utilizatorului	u.m.	
1.	Pierderi retea medie tensiune	kW	73,86
2.	Pierderi in unitatile trafo MT/JT	kW	78,45
3.	Pierderi in trafo 110/MT	kW	141,20
<b>Total Pierderi de putere</b>		<b>kW</b>	<b>293,51</b>

#### Caracteristicile producătorului de energie electrică CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW

- Beneficiar Primaria Municipiului Suceava;
- puterea nominală a centralei: 16,6 MW / 18,4 MVA;
- tensiunea nominală în punctul de racordare: 110 kV
- factor de putere: 0,9 inductiv si 0,9 capacitiv;
- frecvența: 50 Hz;

**Module generatoare de tip fotovoltaic**

Nr. crt.	Nr. panouri	Tip panou	Pi panou (c.c.) (kW)	Pi total panouri (c.c.) (kW)	Pmax debitat de panouri (c.c.) (kW)	Capacitate baterii de acumulare* (Ah)	Pi total panouri pe un invertor (c.c.) (kW)	Obs.
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	34970	RCM-570-7DBNF	0.57	19.932,9	19.932,9			
<b>Total</b>			<b>0,57</b>	<b>19.932,9</b>	<b>19.932,9</b>			

**Invertoare**

Nr. crt.	Nr. invertoare	Tipul invertoarelor	Un invertor (c.a) (V)	Pn invertor (c.a) (kW)	Capacitate de stocare* (Ah)	Pmax invertor (c.a) (kW)	Pmax centrala formata din module generatoare (kW)	Obs.
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	83	SUN2000 - 215KTL-H0	800	200		215	16600	
<b>Total</b>			<b>800</b>				<b>16,600.00</b>	

**Evoluția puterii ce poate fi evacuată în rețeaua electrică, la locul de consum si/sau de producere:**

Nr. crt.	Date energetice ale utilizatorului	U.M.	Sit. ex.	Puterea ceruta pe ani - dezvoltare in etape -					Etapa finala	Obs.
				5	6	7	8	9		
0	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Puterea totala instalata in GG	kWp	0	16606	16606	16606	16606	16606	16606	
2.	Puterea maxima simultan evacuata in rețeaua OTS	kW	0	16606	16606	16606	16606	16606	16606	
3.	Energia anuala	MWh	0	25172,9	25172,9	25172,9	25172,9	25172,9	25172,9	

Nota : Determinarea Puterii maxime simultan absorbite s-a facut tinand cont de prevederile ord. 11/2014 scazandu-se din puterea instalata a CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW puterea absorbita de serviciile interne si pierderile pe elementele de rețea situate intre generator si punctul de delimitare.

Nr.Crt.	Componente bilant	UM	Cantitate
1.	Putere instalata CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW	kW	16,6
2.	Putere maxima sim. abs. Servicii interne CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW	kW	81,2
4.	Pierderi de putere pe elementele de retea	kW	293,51
Putere maxima debitata de CEF Slacea Ipotesti – 16,6 MW ([1]-[2]-[3]-[4])			<b>16,225</b>

**Puterea aprobata:**

Nr. crt.	Date energetice ale utilizatorului	U.M.	Sit. ex. in momentul emiterii avizului	Evolutia puterii aprobate					Etapa finala	Obs.
				Etape 1 -5						
0	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Puterea maxima simultana ce poate fi evacuata	kVA	0	-	-	-	-	-	18,4	
		kW	0	-	-	-	-	-	16,6	
2.	Puterea maxima simultan evacuata fara realizarea lucrarilor de intarire	kVA	0	-	-	-	-	-	0	
		kW	0	-	-	-	-	-	0	
3.	Puterea maximă simultană ce poate fi evacuată în situațiile de limitare operațională,	kVA	0	-	-	-	-	-	18,4	
		kW	0	-	-	-	-	-	16,6	
4.	Puterea maximă simultană ce poate fi absorbită din rețea	kVA	0	-	-	-	-	-	11,2	
		kW	0	-	-	-	-	-	11	

Modul de conectare a panourilor fotovoltaice între ele și a invertoarelor la posturile de transformare, precum și conectarea acestora în stația de conexiuni MT, se va stabili în cadrul proiectelor de instalații de producere și va face obiectul unor documentatii de proiectare separate ce va fi pusă la dispoziția OD/OTS în momentul racordării centralelor fotovoltaice la RED/RET, conform Regulamentului de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public.

Pentru invertoarele care echipează CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW se vor prezenta buletine de teste și certificate de conformitate CE care vor dovedi respectarea cerințelor tehnice din *ord. 208/2018 al ANRE*.

Aceste documente vor fi puse la dispoziție în momentul solicitării PIF pentru perioada de probe.

Conform cerințelor ordinului ANRE nr. 59/2013, Art. 19.4, puterea care se poate aproba fără întăriri de rețea este **0 MW**.

Termenul de punere in funcțiune va fi **iulie 2027**, dar este condiționat de realizarea lucrărilor de întărire pentru N si N-1 elemente in funtiune rezultate din studiu.

## 5. Detalierea soluției de racordare propuse

### 5.1. Lucrari pe tarif de racordare

#### 5.1.1. Solutia 1

Pentru asigurarea conditiilor de racordare a modului compact hibrid 110 kV in LEA existenta Suceava – Veresti, se va monta un stalp metalic tubular de intindere, dublu circuit (cu inaltimea echivalenta ITn 244), nr.30A si un stalp metalic tubular de racord (cu inaltimea echivalenta ITn 264), nr. 1.

Stalpii se vor echipa cu lanturi duble de intindere compozite iar sectiunea conductorului necesar pentru intregirea LEA 110 kV va fi aceeasi cu sectiunea existenta.

Se va realiza reinscriptionarea LEA 110 kV Suceava – Veresti conform noii situatii.

Pentru racordarea CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW la SEN se va realiza o statie de racord 110 kV dedicata a carei finantare va fi asigurata exclusiv de Primaria Municipiului Suceava.

Lucrarile de realizare a statiei de racord constau in:

- asigurare teren pentru montarea modulelor compacte hibrid si a celorlalte echipamente din statia de racord;
- lucrari de sistematizare teren in vederea executarii lucrarilor de constructii necesare;
- montare container de comanda si control;
- montarea dulapurilor de servicii interne de curent continuu si alternativ si a celorlalte echipamente aferente serviciilor proprii in containerul proiectat;
- montarea stabilizatoarelor automate de tensiune, statice, pentru serviciile interne de curent alternativ;
- montare sistem de conducere locala si de la distanta pentru statii de transformare 110 kV, motat in cabinet tip rack, complet echipat;
- montare dulap de telecomunicatii;
- instalatiilor de protectie contra descarcarilor atmosferice, a instalatiilor de iluminat tehnologic si perimetral precum si a instalatiilor de antiefractie, detectie perimetrala, anti incendiu si supraveghere video ;
- realizare priza de pamant statie de racord;
- realizare imprejmuire statie de racord;
- montare rigla de intrare in statie si lanturile de izolatoare necesare;
- montarea unui modul compact hibrid (AIS/GIS) 123kV conform specificatiei tehnice Delgaz Grid;
- montare transformatoare de tensiune 110/0,23 kV, 25 kVA pentru asigurarea serviciilor interne de curent alternativ;
- montare descarcatoare cu oxid de zinc 110 kV pe cele 3 faze , la intrarea/iesirea din modulul hibrid dinspre LEA 110 kV si la iesirea din modulul hibrid spre statia de utilizator;
- montare separator 110 kV,1600 A , tip STE2P, prin intermediul caruia se va realiza separatia vizibila intre instalatiile de utilizator si celula 110 kV CEF Salcea Ipotesti din statia de racord;
- montare dulap de comanda si protectie pentru LEA 110 kV Suceava;
- montare dulap de comanda si protectie pentru LEA 110 kV Veresti;
- montare panou de masura si analiza calitatii energiei electrice in care se vor monta contoarele bidirectionale pentru decontare si analizorul de calitate a energiei electrice;
- realizarea lucrarilor de circuite secundare, parametrizare si integrare in SCADA;

Schema statiei de conexiuni propusa asigura conditiile necesare pentru suntarea modului hibrid prin intermediul unor conductoare de legatura in zona riglei de intrare in statie in situatia



indisponibilitatii acestuia. De asemenea se asigura conditiile tehnice necesare pentru racordarea in T a utilizatorului pe perioada indisponibilitatii modului hibrid.

Dulapurile de comanda si protectie aferente celulelor LEA 110kV Suceava si Veresti din statia de conexiuni proiectata vor fi complet echipate cu cate un terminal numeric pentru protectia de baza prevazut cu functiile de protectie ANSI 87L si ANSI 21 si cu un terminal numeric pentru protectia de rezerva.

Noua statie CEF Salcea Ipotesti se va integra in SCADA conform specificatiei tehnice ST123 DELGAZ, de asemenea se vor prevedea fondurile necesare pentru configurarea corespunzatoare a echipamentelor de securitate cibernetica din dulapul de comunicatii SCADA din Veresti si HQ Suceava. Calea de comunicatie utilizata pentru integrarea in SCADA va fi constituita de conductorul OPGW existent.

In prezent conductorul OPGW din LEA 110 kV Suceava – Veresti este detinut de Delgaz Grid S.A. in coproprietate cu Direct One S.A.

Deoarece Delgaz Grid nu mai are perechi libere de FO , se vor inchiria de la Direct One 2 fibre optice.

La data intocmirii studiului de solutie s-a obtinut confirmare din partea Direct One privind disponibilitatea de a inchiria doua fibre optice.

### 5.1.2. Solutia 2

Pentru asigurarea conditiilor de racordare a statiei de conexiuni 110 kV in LEA existenta Suceava – Veresti, se va monta un stalp metalic tubular de intindere, dublu circuit (cu inaltimea echivalenta ITn 244), nr.30A si un stalp metalic tubular de racord (cu inaltimea echivalenta ITn 264), nr. 1.

Stalpii se vor echipa cu lanturi duble de intindere compozite iar sectiunea conductorului necesar pentru intregirea LEA 110 kV va fi aceeaasi cu sectiunea existenta.

Se va realiza reinscriptionarea LEA 110 kV Suceava – Veresti conform noii situatii.

Pentru racordarea CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW la SEN se va realiza o statie de racord 110 kV dedicata a carei finantare va fi asigurata exclusiv de Primaria Municipiului Suceava.

Lucrarile de realizare a statiei de racord constau in:

- asigurare teren pentru montarea echipamentelor din statia de racord;
- lucrari de sistematizare teren in vederea executarii lucrarilor de constructii necesare;
- montare container de comanda si control;
- montarea dulapurilor de servicii interne de curent continuu si alternativ si a celorlalte echipamente aferente serviciilor proprii in containerul proiectat;
- montarea stabilizatoarelor automate de tensiune, statice, pentru serviciile interne de curent alternativ;
- montare sistem de conducere locala si de la distanta pentru statii de transformare 110 kV, motat in cabinet tip rack, complet echipat;
- montare dulap de telecomunicatii;
- instalatiilor de protectie contra descarcarilor atmosferice, a instalatiilor de iluminat tehnologic si perimetral precum si a instalatiilor de antiefractie, detectie perimetrala, anti incendiu si supraveghere video ;
- realizare priza de pamant statie de racord;
- realizare imprejmuire statie de racord;
- montare rigla de intrare in statie si lanturile de izolatoare necesare;
- două celule de linie 110 kV, avand urmatoarea configuratie: separator tripolar de bare cu 1CLP, întrerupător, transformatoare de masura curent, separator tripolar de linie cu 2 CLP, transformatoare de masura tensiune și descarcatoare;
- bara generala simpla 110 kV, cu cupla de sectionare echipata cu 2 separatoare tripolare 110 kV cu 2 CLP, TT 110/0,23 kV, pentru servicii interne, pe fiecare sectie de bare;



- o celula 110 kV de racord/masura/delimitare prevazuta cu separator tripolar de bare cu 1 CLP, grup de masura compus din transformatoare de curent 110 kV, transformatoare de masura de tensiune si separator tripolar de delimitare cu 1 CLP, catre cel. Trafo 110 KV/MT din statia de transformare utilizator);
- montare dulap de comanda si protectie pentru LEA 110 kV Suceava;
- montare dulap de comanda si protectie pentru LEA 110 kV Veresti;
- montare panou de masura si analiza calitatii energiei electrice in care se vor monta contoarele bidirectionale pentru decontare si analizorul de calitate a energiei electrice;
- realizarea lucrarilor de circuite secundare, parametrizare si integrare in SCADA;

Pentru situatia in care statia de conexiuni devine indisponibila se poate asigura intregirea LEA 110 kV Suceava – Veresti fie prin suntarea conductoarelor celor 2 circuite la stalpul terminal fie prin inchiderea separatorului 110 kV de suntare prevazut special in acest sens. ( a se vedea schema monofilara aferenta solutiei 2 de racordare, planșa E-03).

Dulapurile de comanda si protectie aferente celulelor LEA 110kV Suceava si Veresti din statia de conexiuni proiectata vor fi complet echipate cu cate un terminal numeric pentru protectia de baza prevazut cu functiile de protectie ANSI 87L si ANSI 21 si cu un terminal numeric pentru protectia de rezerva.

Noua statie CEF Salcea Ipotesti se va integra in SCADA conform specificatiei tehnice ST123 DELGAZ, de asemenea se vor prevedea fondurile necesare pentru configurarea corespunzatoare a echipamentelor de securitate cibernetica din dulapul de comunicatii SCADA din Veresti si HQ Suceava. Calea de comunicatie utilizata pentru integrarea in SCADA va fi constituita de conductorul OPGW existent.

In prezent conductorul OPGW din LEA 110 kV Suceava – Veresti este detinut de Delgaz Grid S.A. in coproprietate cu Direct One S.A.

Deoarece Delgaz Grid nu mai are perechi libere de FO , se vor inchiria de la Direct One 2 fibre optice.

La data intocmirii studiului de solutie s-a obtinut confirmare din partea Direct One privind disponibilitatea de a inchiria doua fibre optice.

## **5.2. Lucrări de intarire retea specifice Delgaz-Grid valabile pentru ambele solutii**

In statia de transformare 110/20 kV Veresti va fi completat dulapul de comanda si protectii existent pentru LEA 110 kV Suceava cu terminal numeric pentru asigurarea protectiei diferentiale de linie cod. ANSI 87L.

Terminalele numerice de protectie care vor asigura protectia diferentiale de linie (87L) din dulapurile de comanda si protectie aferente LEA 110 kV Suceava si LEA 110 kV Veresti din statia de conexiuni proiectata vor fi identice cu cel instalate in statia de transformare 400/220/110/20 kV Suceava si statia 110/20 kV Veresti.

Se va parametriza terminalul numeric nou montat in statia 110/20 kV Veresti si se va integra in sistemul SCADA local si central conform protocolului IEC 61850 si se vor prelua toate informatiile noi ce vor aparea in statie ca urmare a racordarii CEF Salcea Ipotesti -16,6 MW.

In vederea integrarii in SCADA a noului releu digital este necesar montarea unui switch nou in dulapul SCADA. In urma lucrarilor de pozare cabluri se va reface etanseitatea dulapului SCADA si structurilor aferente.

## **5.3. Lucrări de intarire retea specifice CNTEE Transelectrica valabile pentru ambele solutii**

Pentru a realiza protectia diferentiale de linie pe linia 110 kV CEF Salcea Ipotesti – Suceava se vor inlocui in statia Suceava in dulapurile de comanda si protectie Grupa 1, Grupa 2, terminalele existente ( Grupa 1, Grupa 2) cu terminale numerice care vor asigura functiile de protectie diferentiale de linie cod. ANSI 87 L si protectia la distanta cod. ANSI 21. Terminalele de protectie din dulapul de comanda si protectie vor fi prevazute cu functii de protectie in conformitate cu prevederile NTE 011/12/00 - Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare

ale statiilor electrice si NTI-TEL-S-003-2009-01 – Detalii si specificatii de echipamente pentru realizarea sistemului de comanda, control, protectie si automatizare pentru nivelul 400 kV, 220 kV si 110 kV LEA/LES/Cuple din statiile electrice modernizate.

Terminalele numerice de protectie noi montate in dulapurile aferent LEA 110 kV CEF Salcea Ipotesti vor fi identice cu cele instalate in statia de transformare 400/220/110/20 kV Suceava.

Noile terminale se vor parametriza conform dispozitiilor de reglaj noi emise de DEN/DET, se vor introduce in sistemul SCADA și se va reconfigura ecranul dedicat cu funcțiile de protecții ale noilor terminale. Se vor modifica etichetele din sistem SCADA cu noua denumire a circuitului LEA.

Calea de comunicatie utilizata pentru implementarea PDL va fi asigurata de fibra optica din conductorul OPGW instalat pe LEA 110 kV Suceava Veresti, conductor detinut de Delgaz in coproprietate cu SC Direct One SA. Se va prevedea conductor OPUG intre cabina de relee care contine dulapurile de comanda si protectie aferente LEA 110 kV Veresti si rigla de 110 kV a statiei Suceava unde se va monta o cutie de jonctiune pentru conexiunea OPGW-OPUG.

#### **5.4. Lucrări de intarire generale pentru ambele solutii de racordare**

##### **5.4.1. Lucrari de intarire retea CNTEE Transelectrica**

Conform studiului de impact privind racordarea la SEN a CEF Salcea Ipotesti în regimul cu N si N-1 elemente în funcțiune, palier VDV 2026 și VDV 2031, apar suprasarcini pe transformatorul T1 400/110/20 kV – 250 MVA din stația Suceava.

Eliminarea suprasarcinilor pe unitatile de transformare din statia Suceava se poate realiza prin inlocuirea unitatii de transformare existente T1 cu alta unitate de putere mai mare.

Sunt necesare urmatoarele lucrari :

- Se va inlocui Transformatorul T1 , 400/110/20 kV, 250/250/80 MVA cu un transformator nou, 400/110/20 kV, 400/400/80 MVA care va respecta cerintele din normele tehnice interne ale Transelectrica ( NTI-TEL-E-002-2007-03 adaptata pentru puterea de 400 MVA;
- In celula 110 kV aferenta transformatorului T1 se vor inlocui transformatoarele de masura de curent existente cu 3 transformatoare de masura de curent 2x1200/5/1/1/1/1A 0,2S FS5/0,2S FS5/5P30/5P30/5P30, 10/10/30/60/30 VA, conform NTI-TEL-E-012-2008-02;
- In celula 400 kV aferenta transformatorului T1 se vor inlocui transformatoarele de masura de curent existente cu 3 transformatoare de masura de curent 2x600/5/1/1/1/1A 0,2S FS5/0,2S FS5/5P30/5P30/5P30, 10/10/30/60/30 VA, conform NTI-TEL-E-012-2008-02;
- Se vor realiza lucrarile de constructii necesare in vederea montarii transformatorului nou;
- Se va reface racordul in LES pe partea de 110 kV si kV, se vor realiza lucrarile de circuite secundare necesare;
- Reparametrizarea terminalelor numerice din dulapurile de comanda si protectie Grupa 1 si Grupa 2 ;

*Nota: Transformatoarele de curent inlocuite in celula de 110 kV aferenta transformatorului T1, vor fi puse in functie doar dupa efectuarea verificarii metrologice initiale – certificat prin BVM emis de un laborator acreditat. Verificarea metrologica a transformatoarelor de masurare se va face prin grija beneficiarului lucrarii.*

#### 5.4.2. Lucrari de intarire retea Delgaz – Grid

Conform studiului de impact privind racordarea la SEN a CEF Salcea Ipotesti în regimul cu N elemente în funcțiune, palier VDV 2026 și VDV 2031, apar suprasarcini pe următoarele LEA 110 kV:

- LEA 110 kV Radauti - Egger (11,79 km)
- LEA 110 kV CEE Avrameni – Saveni (10 km)

Conform studiului de impact privind racordarea la SEN a CEF Salcea Ipotesti în regimul cu N-1 elemente în funcțiune, palier VDV 2026 și VDV 2031, apar suprasarcini pe următoarele LEA 110 kV:

- LEA 110 kV CEE Todiresti - Suceava (20 km)
- LEA 110 kV CEE Dersca 2 - Bucecea (42 km)
- LEA 110 kV Bucecea - Conexiuni (17,95 km)
- LEA 110 kV Radauti - Solca (18,74 km)
- LEA 110 kV Veresti - Suceava (12 km)
- LEA 110 kV Barnar - Tarnita (11,06 km)
- LEA 110 kV Frasin - Tarnita (23,87 km)
- LEA 110 kV Frasin - Solca (19,52 km)
- LEA 110 kV CEE Todiresti - Radauti (10 km)
- LEA 110 kV CEE Dersca 2 - Siret (10 km)
- LEA 110 kV CEE Balaceana - Humor (11 km)
- LEA 110 kV Frasin - Gura Humorului (4,76 km)
- LEA 110 kV Hudum - Trusesti (33,521 km)
- LEA 110 kV Trusesti - Stanca (22,306 km)
- LEA 110 kV Stanca - Ripiceni (18,331 km)
- LEA 110 kV Ripiceni - Mitoc (21,992 km)
- LEA 110 kV Faticeni - Dolhasca (34,67 km)
- LEA 110 kV Dolhasca - Hudum (46,40 km)

În acest caz se vor înlocui conductoarele active de pe liniile 110 kV menționate mai sus.

Se vor înlocui stalpii din beton din liniile menționate mai sus cu stalpi metalici tubulari:

- 766 stalpi simplu circuit;
- 218 stalpi dublu circuit.

*Nota: Numarul total de stalpi 110kV de inlocuit se va stabili in urma unei expertize tehnice; In cazul in care in urma unor expertize tehnice vor rezulta diferente privind numarul de stalpi de inlocuit, valorile de intarire se vor actualiza corespunzator, suportarea diferentelor de valoare revenind beneficiarului.*

În partea economică s-au evaluat lucrările de înlocuire a conductoarelor existente de pe liniile 110 kV menționate mai sus, utilizand conductor cu capacitate marita de transport ce are greutatea specifica a conductorului mai mica sau egala ce a conductorului existent.

#### 5.5. Lucrări pe fondurile beneficiarului aferente ambelor solutii

Se va realiza o statie de transformare ridicatoare MT/110 kV, pentru evacuarea energiei electrice produse de CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW, care va fi echipată cu o celula bloc linie transformator, transformator 110/MT, 25 MVA, sistem de tratare neutru, container de comandă și conexiuni.

Necesitatea instalării unor echipamente/mijloace suplimentare privind compensarea puterii reactive în punctul de delimitare/racordare va rezulta din concluziile studiului de compensare a puterii reactive în punctul de racordare/delimitare, studiu care va fi întocmit după obținerea ATR și va respecta cerințele stipulate în Norma Tehnică aprobată prin Ordinul ANRE nr. 208/2018 precum și cele din Ordinul ANRE nr. 51/2019, pentru centralele formate din module generatoare de categorie D.

Celulele de medie tensiune vor fi amplasate într-o camera de conexiuni. Numărul de celulele de linie necesar va fi definitivat după întocmirea proiectului intern al parcului fotovoltaic.

Pentru asigurarea serviciilor interne de curent alternativ din stație, sursa de baza, se va monta un transformator de servicii interne MT/0,4 kV, racordat la bara de medie tensiune a stației prin celulă dedicată, iar ca sursa de rezerva se va monta un grup generator Diesel.

Pe partea de circuite secundare, în camera de comandă, se montează panoul de comandă – protecție pentru celula bloc linie – trafo 110 kV/MT, panourile de servicii interne, bateria de acumulare, redresoarele și inverterul.

Pentru implementarea automatizării de deconectare/limitare operațională a puterii evacuate, în stația MT/110 kV CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW, se va monta un dulap de automatizare complet echipat, prevăzut cu un echipament tip IED și un router GPRS & FO care să comunice cu echipamentele din stațiile supravegheate. Prin logica de funcționare implementată se va transmite impuls de deconectare sau un semnal pentru reducerea puterii către CEF.

Stația de transformare MT/110 kV CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW va fi echipată cu un sistem de teleconducere operativă performant (SCADA), care să permită conducerea prin dispecer a centralelor fotovoltaice și a stației de transformare pentru racordarea la sistem.

În acest sens, în camera de comanda se va monta un dulap SCADA si telecomunicatii complet echipat.

Comunicația cu nivelul ierarhic superior (Centrul de Dispecer) se va realiza prin intermediul protocolului de comunicație IEC 60870-104 utilizând drept cale de comunicație fibră optică.

Pe partea de instalatii, stația de transformare CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW va fi prevăzută cu instalații electrice de iluminat perimetral și de lucru, precum și instalații electrice de curenți slabi aferente instalației antiefracție și semnalizare de incendiu.

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanța împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă a instalațiilor aflate sub tensiune, stația de transformare 110 kV/MT va fi prevăzută cu o instalație de legare la pământ, la care se leagă toate părțile metalice ale echipamentelor existente în incintă.

Pentru protecția echipamentelor electrice împotriva loviturilor directe de trăsnet din stația electrică de transformare 110 kV/MT, se va realiza o instalație de paratrasnet care va cuprinde în zona de protecție a acesteia toate echipamentele primare din stația exterioară precum și containerul prefabricat.

Conform Ord. ANRE nr. 208/14.12.2018 gestionarul centralei formate din module generatoare, de categorie D trebuie să asigure continuitatea transmiterii mărimilor de stare și de funcționare la ORR și la OTS.

- Centrala formată din module generatoare se integrează în sistemul DMS-SCADA/EMS-SCADA al ORR și asigură cel puțin schimbul de semnale: puterea activă, puterea reactivă, tensiunea și frecvența în punctul de racordare/delimitare, după caz, consemne pentru puterea activă și puterea reactivă, semnale de stare și comenzi: poziție întreruptor și poziție separatoare.
- Gestionarul centralei formată din module generatoare asigură transmiterea semnalelor prin două căi de comunicație independente (stabilite prin ATR).

Calea de comunicatie se va asigura prin închirierea unui canal de date de la un operator de comunicații atestat.

## 6. Delimitarea de exploatare a instalatiilor, punctul de racordare si punctul de interfata

Delimitarea de exploatare a instalațiilor, între Delgaz Grid și Primaria Municipiului Suceava, pentru ambele soluții de racordare, în calitate de producător se va face pe înalta tensiune, la bornele separatorului de delimitare 110 kV, montat după grupul de masură compus din 3TT+3TC.

## 7. Măsurarea energiei electrice

Măsurarea energiei electrice de decontare produse/consumate pentru ambele soluții de racordare se va realiza pe partea de 110 kV. Conform Ord. 103/2015 - Codul de măsurare a energiei electrice, noul Producator va fi încadrat corespunzător categoriei A de măsurare. În cazul sistemelor de măsurare de categoria A, „Codul de măsurare a energiei electrice”, Ordin ANRE 103/2015, prevede următoarele cerințe tehnice pentru contoare și transformatoare de măsurare:

- se utilizează exclusiv contoare electronice cu clasa de exactitate 0,2S pentru energie activă și 1 pentru energie reactivă;
- se utilizează transformatoare de curent ale căror înfășurări de măsurare au clasa de exactitate 0,2S.
- se utilizează transformatoare de tensiune ale căror înfășurări de măsurare au clasa de exactitate 0,2.

Grupul de măsură fiind compus din:

- trei transformatoare de curent 110 kV, 2x100/5/5/5/5 A, clasa de precizie 0,2S/0,2S/5P/5P;
- trei transformatoare de măsură de tensiune, etanșe, 110/ $\sqrt{3}$ //0.1/ $\sqrt{3}$ //0.1/ $\sqrt{3}$ //0.1/ $\sqrt{3}$ //0.1/ $\sqrt{3}$  kV, clasă de precizie 0,2/0,2/3P/3P;

## 8. Indicatori de siguranță pentru calea de alimentare / evacuare din SEN a parcului fotovoltaic CEF 16,6 MW Salcea-Ipotesti

Indicatorii au fost calculați în punctul de delimitare a instalațiilor între sistem și utilizator, respectiv la bornele de ieșire din separatorul de delimitare 110 kV către Stația 110/MT CEF Salcea Ipotesti.

Indicatorii de la barele stațiilor de 110 kV Suceava și Veresti au fost puși la dispoziție de gestionarul instalațiilor energetice, au fost calculați recent și au inclus influența factorilor de uzură.

Parametrii de fiabilitate ai echipamentelor din celulele de linie au fost considerați conform celor din anexele normativului NTE 005-2006.

**Tabel centralizator**

Indicatori de siguranță calculați	Sol.1: Stație cu modul hibrid	Sol.2: Stație cu echipam. izolate în aer
Intensitatea de defectare : $\lambda_e$ [h <sup>-1</sup> ]	0,0361 x10 <sup>-4</sup>	0,04415 x10 <sup>-4</sup>
Intensitatea echivalentă de reparare : $\mu_e$ [h <sup>-1</sup> ]	0,034	0,039

Intensitatea de defectare la manevre : $\lambda_{me}$ [ $h^{-1}$ ]	0,1951 x10 <sup>-4</sup>	0,2561 x10 <sup>-4</sup>
Numar mediu anual de intreruperi eliminate prin reparatii: Nr [intr/an]	0,03162	0,03867
Numar mediu anual de intreruperi eliminate prin manevre: Nm [intr/an]	0,1709	0,2243
Numar maxim de intreruperi eliminate prin reparatii: Nrg [intr/an]	1	1
Numar maxim de intreruperi eliminate prin manevre : Nmg [intr/an]	1	1
Durata maxima de restabilire, cu nivel de incredere 95%: <b>Tr max [ore/intr]</b>	<b>86,462</b>	<b>76,329</b>
Numar mediu anual de intreruperi: Nt [intr/an]	0,2025	0,263
Durata totala medie de intrerupere pe an : Tan [h/an]	1,0915	1,2182
Probabilitatea de succes : P [%]	99,9895	99,9887
Probabilitatea de insucces : R [%]	0,010509	0,011345

### 9. Costuri estimative ale investiției

Evaluarea investitiei s-a facut conform HG 907/2016, pe baza preturilor pe categorii de instalatii la nivelul anului 2024 (preturi la nivel de devize pe obiecte), conform devizelor generale anexate la documentatie.

Curs valutar: 1 euro = 4,9714 lei din 15.04.2024.

Valorile rezultate în devizele generale aferente lucrărilor de întărire rețea sunt prezentate în Tabelul 1.

**Tabelul 1**

Lucrări de întărire rețea generale	Lei	Euro
Delgaz – Grid	<b>544,639,824.30</b>	<b>109,554,617.27</b>
C.N.T.E.E. Transelectrica	<b>33,792,333.44</b>	<b>6,797,347.52</b>
<b>Total</b>	<b>578,432,157.74</b>	<b>116,351,964.79</b>

Valorile rezultate în devizele specifice aferente lucrărilor de întărire rețea sunt prezentate în Tabelul 2.

**Tabelul 2**

Lucrari de intarire retea specifice	Lei	Euro
Delgaz – Grid	<b>247,663.96</b>	<b>49,817.75</b>
C.N.T.E.E. Transelectrica	<b>418,710.56</b>	<b>84,223.87</b>
<b>Total</b>	<b>666,374.52</b>	<b>134,041.62</b>



Valorile rezultate în devizele specifice aferente tarifului de racordare sunt prezentate în Tabelul 3.

**Tabelul 3**

Lucrări pe tarif de racordare	Solutia 1		Solutia 2	
	Lei	Euro	Lei	Euro
Delgaz – Grid	<b>17,036,487.87</b>	<b>3,426,899.44</b>	<b>17,668,405.73</b>	<b>3,554,010.08</b>
<b>Total</b>	<b>17,036,487.87</b>	<b>3,426,899.44</b>	<b>17,668,405.73</b>	<b>3,554,010.08</b>

Valorile rezultate în devizele specifice aferente grupului de masura sunt prezentate în Tabelul 4.

**Tabelul 4**

Grup de masura	Lei	Euro
Delgaz – Grid	<b>547,755.04</b>	<b>112,376.14</b>
<b>Total</b>	<b>547,755.04</b>	<b>112,376.14</b>

## 10. Stabilirea tarifului de racordare

Tarifele de racordare s-au calculat conform Ordinului ANRE nr. 11/2014 - Metodologia de stabilire a tarifelor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, modificat și completat cu Ordinul ANRE nr. 87/2014.

Valoarea tarifului de racordare :

- $T = T_I + T_R + T_U$ , unde:

$T_I$  - cota de participare la finanțarea lucrărilor de întărirea rețelei electrice, necesare pentru evacuarea puterii aprobate utilizatorilor;

$T_R$  - componenta corespunzătoare realizării instalației de racordare;

$T_U$  - componenta verificării și certificării conformității tehnice a centralei electrice cu cerințele normelor tehnice în vigoare.

Conf. Art. 2 din Ord. ANRE 87/2014, completat cu Ord. ANRE 60/2023  $T(i)$  este egală cu suma componentelor  $T(i)_s$  și  $T(i)_g$ .

Cele două componente se stabilesc după cum urmează:

a) Componenta lucrărilor de întărire specifice  $T(i)_s$  se stabilește pe baza de deviz general.

b) Componenta lucrărilor de întărire generale  $T(i)_g$  este egală cu valoarea minimă dintre:

i. Valoarea  $T(i)_{g(ss)}$  a lucrărilor de întărire generale, stabilită pe baza de deviz general;

ii. Valoarea  $T(i)_{g(calcul)}$ , stabilită cu următoarea relație

$$T(i)_{g(calcul)} = S(\text{evacuare}) \times I, \text{ unde:}$$

$S(\text{evacuare})$  – puterea aprobată pentru evacuare în rețea la locul de producere sau locul de consum și producere respectiv

$i$  – tarif specific [lei/MVA]

Lucrările de întărire rețea specifice stabilite pe baza de deviz general: **666,374.52 Lei**.



Pentru determinarea  $(T_i)g_{\text{calcul}}$  se utilizeaza urmatoarea relatiei:

$$(T_i)g_{\text{calcul}} = S_{\text{evac}} * i_8$$

Unde  $S_{\text{evac}}$  reprezinta puterea aparenta maxima ce poate fi evacuata iar  $i_8$  tarif specific utilizat pentru calculul tarifului  $T_i$  la racordarea la barele de 110 kV ale unei statii de transformare 110/MT.

$S_{\text{evac}} = 18,4$  MVA conform tabel putere aprobata din cap.4.

$i_8 = 514000$  lei/MVA conform ord. 141/2014 ANRE.

$$(T_i)g_{\text{calcul}} = 18,4 \text{ MVA} * 514 \text{ 000 lei/MVA} = 9,457,600 \text{ lei}$$

Se observa ca pentru  $(T_i)g_{\text{calcul}} < (T_i)g_{\text{SS}}$ .

In concluzie, conform legislatiei in vigoare si a Ord. ANRE nr. 87/2014, completat cu Ord. ANRE 60/2023, valoarea pentru componenta  $T_i$  a tarifului de racordare pentru este cea din evaluate pe baza de indici.

Conform Ord. ANRE nr. 141/2014, pentru o centrala dispecerizabila, cu puterea aprobata  $P > 10$  MW ,  $(T_u)_{\text{certif.}} = 3.580$  lei, fara TVA.

La calculul tarifului de racordare se vor adauga si costurile pentru verificare dosar comunicate de C.N.T.E.E. Transelectrica din tabelul 5 pe care le vom nota in continuare cu  $(T_u)_{\text{verif.}}$

**Tabelul 5**

Lei	Euro
<b>9,519.88</b>	<b>1,923.98</b>

În final, tarifele de racordare la rețea a CEF Salcea Ipotesti – 16,6 MW sunt urmatoarele:

- Pentru solutia 1:

$$T = T(i)g_{\text{calcul}} + T(i)_s + T_R + T_{\text{masura}} + T_{U_{\text{certif}}} + T_{U_{\text{verif}}} = 9,457,600.00 + 666,374.52 + 17,036,487.87 + 547,755.04 + 3,580.00 + 9,519.88 = \mathbf{27,721,317.31 \text{ lei}} \text{ fara TVA, respectiv } \mathbf{5,576,159.09 \text{ Euro}}$$

- Pentru solutia 2:

$$T = T(i)g_{\text{calcul}} + T(i)_s + T_R + T_{\text{masura}} + T_{U_{\text{certif}}} + T_{U_{\text{verif}}} = 9,457,600.00 + 666,374.52 + 17,668,405.73 + 547,755.04 + 3,580,00 + 9,519,88 = \mathbf{28,053,129.13 \text{ lei}} \text{ fara TVA, respectiv } \mathbf{5,642,903.23 \text{ Euro}}$$

**Sef proiect,**  
ing. Silviu Geangu



**Proiectant,**  
ing. Mihaela Pînzaru

