

**Studiu de fezabilitate**

**Sistem fotovoltaic pentru producerea de energie electrică  
pentru iluminatul public și alimentarea unor instituții în  
Municipiul Sfântu Gheorghe**



**Octombrie, 2013**

## LISTĂ DE SEMNĂTURI

**Administrator, SC Energreen Expert SRL**

**Liana Turcu**

**Director general, SC Eurotop Consulting SRL**

**Zsuzsanna Fazakas**

<b>Colectiv de elaborare</b>		
<b>Capitol</b>	<b>Elaborator</b>	<b>Semnătura</b>
Partea tehnică	<b>Ing.Ioan Turcu</b> S.C. Energreen Expert SRL	
Partea economico – financiară -analiza cost-beneficiu	<b>Scorus Anca</b> SC Eurotop Consulting SRL	

## CUPRINS

## A. PIESE SCRISE

<b>I. DATE GENERALE.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Denumirea obiectivului de investiții .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Amplasamentul.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Titularul investiției.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Beneficiarul investiției.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5. Elaboratorul studiului.....</b>	<b>5</b>
<b>II. Informații generale privind proiectul.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Entitatea responsabilă cu implementarea proiectului .....	6
2.1.2 Situația actuală .....	6
2.1.2.1 Modul de alimentare cu energie electrică a consumatorilor .....	6
2.1.2.2. Consumatorii arondați Primăriei Municipiului Sfântu Gheorghe.....	7
2.1.2.3. Consumul lunar de energie electrică.....	8
2.1.2.4. Deficiențele situației actuale.....	9
<b>2.2. Descrierea investiției .....</b>	<b>10</b>
2.2.1 Concluzii privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării investiției, precum și scenariului tehnico-economic selectat .....	10
2.2.1.1 Obiectivele proiectului .....	10
2.2.1.2. Necesitatea și oportunitatea investiției .....	12
2.2.1.3 Justificarea intervenției publice .....	18
2.2.1.4. Politicile economice și industriale care asigură suportul proiectului .....	19
2.2.1.5. Impactul privind dezvoltarea durabilă și egalitatea de șanse.....	20
2.2.2 Aspecte tehnico-economice.....	22
2.2.2.1 Alternative tehnologice.....	22
2.2.2.2 Tipuri de sisteme fotovoltaice .....	23
2.2.2.3 Scenarii propuse .....	24
2.2.3 Descriere constructivă, funcțională și tehnologică.....	27
2.2.3.1 Date tehnico – funcționale generale .....	27
2.2.3.3 Descriere tehnică .....	31
<b>2.3. Date tehnice ale investiției .....</b>	<b>35</b>
2.3.1 Zona și amplasamentul.....	35
2.3.1.1 Criteriile de alegere ale locației .....	35
2.3.1.2 Descriere.....	35
2.3.1.3 Date de performanță tehnico – funcțională.....	37
2.3.2 Statutul juridic al terenului .....	39
2.3.3 Situația ocupării terenului.....	39
2.3.4 Studii de amplasament.....	41
2.3.4.1 Studii de teren.....	41
2.3.4.2 Evaluarea potențialului resursei regenerabile în amplasament.....	41
2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor. Prezentare lucrări de construcții-montaj în amplasament. Variantele constructive de realizare și recomandarea variantei optime pentru aprobare.....	46
2.3.5.1. Amenajare teren.....	46
2.3.5.2 Montaj module PV.....	46

2.3.5.3	Instalația electrică .....	47
2.3.5.4	Variantele constructive de realizare și recomandarea variantei optime pentru aprobare .....	47
2.3.6	Situația existentă a utilităților și analiza de consum .....	48
2.3.6.1	Utilități în amplasament .....	48
2.3.6.2	Necesar de utilități pentru centrala PV .....	48
2.3.6.3	Soluții tehnice pentru asigurarea utilităților .....	49
2.3.7	Concluzii privind impactul asupra mediului .....	51
<b>III.</b>	<b>DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPELE PRINCIPALE; GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.</b>	<b>Durata de realizare a investiției .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.</b>	<b>Graficul de realizare a investiției .....</b>	<b>53</b>
<b>IV.</b>	<b>COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1.</b>	<b>Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general.....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.</b>	<b>Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției.....</b>	<b>53</b>
<b>V.</b>	<b>ANALIZA COST-BENEFICIU .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1.</b>	<b>Identificarea investiției, definirea obiectivelor și specificarea perioadei de referință.....</b>	<b>54</b>
<b>5.2.</b>	<b>Analiza opțiunilor.....</b>	<b>70</b>
<b>5.3.</b>	<b>Analiza financiară .....</b>	<b>72</b>
5.3.1.	Estimarea cheltuielilor.....	72
5.3.2.	Estimarea veniturilor .....	79
5.3.3.	Proiecția CASH-FLOW, determinarea indicatorilor de performanță .....	82
5.3.4.	Sustenabilitatea financiară.....	85
<b>5.4.</b>	<b>Analiza economică.....</b>	<b>91</b>
5.4.1.	Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică .....	91
5.4.2.	Estimarea veniturilor și costurilor .....	101
5.4.3.	Determinare indicatori de performanță.....	104
<b>5.5.</b>	<b>Analiza de sensibilitate .....</b>	<b>107</b>
5.5.1.	Analiza de sensibilitate pentru analiza financiară .....	108
5.5.2.	Analiza de sensibilitate pentru analiza economică.....	113
<b>5.6.</b>	<b>Analiza de risc.....</b>	<b>117</b>
<b>VI.</b>	<b>Sursele de finanțare ale investiției .....</b>	<b>127</b>
<b>VII.</b>	<b>Estimări privind forța de muncă angajată.....</b>	<b>127</b>
<b>7.1.</b>	<b>Număr de locuri de muncă create în faza de execuție.....</b>	<b>127</b>
<b>7.2.</b>	<b>Număr de locuri de muncă create din primul an în faza operare.....</b>	<b>127</b>
<b>VIII.</b>	<b>Principalii indicatori tehnico-economici .....</b>	<b>128</b>
<b>8.1.</b>	<b>Valoarea totală a investiției .....</b>	<b>128</b>
<b>8.2.</b>	<b>Eșalonarea investiției (INV/C+M) .....</b>	<b>128</b>
<b>8.3.</b>	<b>Durata de realizare.....</b>	<b>128</b>
<b>8.4.</b>	<b>Capacități.....</b>	<b>128</b>
<b>8.5.</b>	<b>Cost energie produsă (EGC) .....</b>	<b>128</b>
<b>IX.</b>	<b>Avize și acorduri de principiu (anexe) .....</b>	<b>129</b>

## B. PIESE DESENATE

Denumire planșă	Scara	Cod desen
1. Ansamblu general ,image-montaj	-/-	PV-00
2. Plan de situatie	1:2000	PV-01
3. Modul PV	-/-	PV-01.01
4. Panou PV	-/-	PV-01.02
5. Amplasare panouri PV	-/-	PV-01.03
6. Schema bloc generala	-/-	PV-02
7. Array PV-schema de pricipiu	-/-	PV-02.01
8. Grup generatorPV- schema monofilara	-/-	PV-02.02

## **A. PIESE SCRISE**

### **I. Date generale**

#### *1.1. Denumirea obiectivului de investiții*

**Sistem fotovoltaic pentru producerea de energie electrică  
pentru iluminatul public și alimentarea unor instituții în Municipiul  
Sfântu Gheorghe**

#### *1.2. Amplasamentul*

**Municipiul Sfântu Gheorghe,  
în vecinătatea com.Vâlcele, jud.Covasna**

#### *1.3.Titularul investiției*

**Municipiul Sfântu Gheorghe,jud.Covasna**

Str. 1 Decembrie 1918, nr.2,

520008 Sfântu Gheorghe, județul Covasna

CIF 4404605

#### *1.4. Beneficiarul investiției*

**Municipiul Sfântu Gheorghe, jud.Covasna**

Adresa: Str. 1 Decembrie 1918, nr.2, 520008 Sfântu Gheorghe, județul Covasna

CIF: 4404605

#### *1.5. Elaboratorul studiului*

**Partea tehnică S.C. ENERGREEN EXPERT SRL**

Adresa: Str. Camil Ressu nr. 33, Bucuresti,sector 3

CIF: RO23029090, RC: J40/219/2008

CAEN: **7112, 7120, 7219, 7490, 8299, 8560**

**Partea economico – financiară S.C. EUROTOP CONSULTING S.R.L.**

Adresa: Str.Moricz Zsigmond, nr.16/C, Cluj Napoca, jud.Cluj

CIF: RO17750961, RC: J12/2507/05.07.2005.

CAEN: **7022, 7220**

## **II. Informații generale privind proiectul**

### ***2.1. Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului***

#### **2.1.1 Entitatea responsabilă cu implementarea proiectului**

Entitatea responsabilă pentru implementarea proiectului este Municipiul Sf Gheorghe.

În conformitate cu prevederile art. 21, alin. (1) din Legea administrației publice locale nr. 215/2001 republicată, unitățile administrativ – teritoriale sunt persoane juridice de drept public, cu capacitate juridică deplină și patrimoniu propriu.

#### **2.1.2 Situația actuală**

Abordarea proiectului privind realizarea unui Sistem fotovoltaic de 2,2 MW în zona Municipiului Sfântu Gheorghe, jud.Covasna a pornit de la câteva premize:

- valorificarea surselor regenerabile de energie prin producerea de energie electrică;
- acoperirea unor consumuri proprii al instituțiilor și autorităților publice și iluminatului public cu reducerea corespunzătoare a facturii pentru energia electrică;
- necesitatea participării, prin realizări concrete, la diminuarea efectelor nefaste ale emisiilor de gaze cu efect de seră și protecția mediului prin aplicarea unor tehnologii nepoluante;
- dezvoltarea unor segmente economice în zona Municipiului Sfântu Gheorghe care să conducă la:
  - apariția unor activități specifice cu impact în dezvoltarea regională;
  - crearea unor noi locuri de muncă.

##### ***2.1.2.1 Modul de alimentare cu energie electrică a consumatorilor***

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor ce prezintă interes pentru acest proiect – consumul propriu al instituțiilor care oferă servicii de interes public și de economic general precum instituții publice, școli, grădinițe, săli de sport, unități ale administrației locale etc., și iluminatul public local este asigurată, pe baza contractuală, de către operatorul zonal de distribuție a energiei electrice FDEE Sfântu Gheorghe.

Acest lucru se face prin racordarea consumatorilor la rețeaua de joasă tensiune (220,380 V) aflată în proprietatea operatorului.

2.1.2.2. Consumatorii arondați Primăriei Municipiului Sfântu Gheorghe

Tabelul de mai jos cuprinde lista instituțiilor care asigură servicii de interes public și de interes economic general pentru care Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe suportă din bugetul local plata energiei electrice consumate, precum și iluminatul public din Municipiul Sfântu Gheorghe.

Listă instituții și consum anual înregistrat și facturat în anul 2012:

Nr. crt.	CONSUMATORI DE ENERGIE ELECTRICĂ	kWh/2012
A	INSTITUȚII	1,875,061.66
1	Grup Școlar Agricol Industrială Gámán János	0.00
2	Liceul de Artă Plugor Sándor	58,086.00
3	Grădinița cu Program Prelungit nr. 7 - Árvácska	13,860.00
4	Grădinița cu Program Prelungit Benedek Elek	9,269.00
5	Grup Școlar Constantin Brâncuși	32,323.00
6	Casa de Cultură Municipală	6,294.00
7	Școala Generală Nicolae Colan	58,178.00
8	Grădinița cu Program Prelungit Csipike	10,673.00
9	Direcția de Asistență Comunitară	397,147.00
10	Grup Școlar Economic Administrativ Berde Áron	68,527.00
11	Școala cu clasele I - VIII Gödri Ferenc	24,189.00
12	Grădinița cu Program Prelungit Gulliver	22,715.00
13	Grădinița cu Program Prelungit Hófehérke	12,806.00
14	Grup Școlar Kós Károly	107,255.75
15	Liceul Mihai Viteazul	-96,814.00
16	Liceul Mikes Kelemen	145,425.00
17	Liceul Teoretic Székely Mikó	38,229.86
18	Asociația Mives	11,498
19	Grădinița cu Program Prelungit nr. 9 - Napsugár	15,945.00
20	Școala cu clasele I - VIII Néri Szent Fülöp	7,941.00
21	Grădinița cu Program Prelungit Pinocchio	8,470.00
22	Poliția Comunitară	12,213.00
23	Primăria Sfântu Gheorghe	369,320
24	Grup Școlar Puskás Tivadar	104,659.10
25	Liceul Teoretic Reformat	94,735.20
26	Școala cu clasele I - VIII Ady Endre	42,698.70



Nr. crt.	CONSUMATORI DE ENERGIE ELECTRICĂ	kWh/2012
<b>A</b>	<b>INSTITUȚII</b>	<b>1,875,061.66</b>
27	Teatrul Tamási Áron	121,882.00
28	Școala Generala Váradi József	40,965.00
29	Centrul Socio-medical pentru Persoane Varstnice	36,218.00
30	SALA DE SPORT de pe strada Vanatorilor	21,092.00
31	Serviciul de gospodarie a domeniului public	41,157
32	Compartimentul pasuni, paduri	12,808
33	Serviciul public directia de evidenta persoanelor	9,647
34	Casa cu Arcade	15,649
<b>B</b>	<b>ILUMINAT PUBLIC</b>	<b>1,698,376.00</b>
<b>TOTAL CONSUM ENERGIE ELECTRICĂ în anul 2012</b>		<b>3,573,437.66</b> (rotunjit <b>3,573,438</b> )

### 2.1.2.3. Consumul lunar de energie electrică

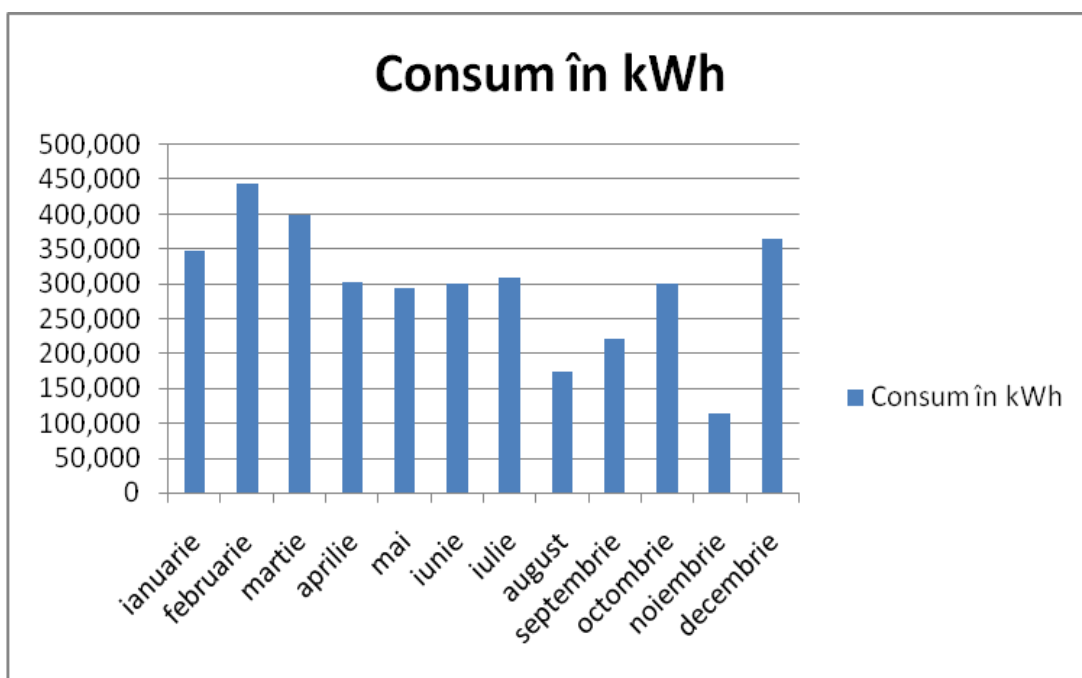
Distribuția lunară a consumului total pe anul 2012 al instituțiilor care asigură servicii de interes public și de interes economic general, și al iluminatului public pentru care Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe suportă din bugetul local plata energiei electrice consumate, este prezentată în tabelul de mai jos, precum și în graficul următor.

Distribuția lunară a consumului și plăților aferente consumului total pe anul 2012

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie
<b>Consum în kWh</b>	<b>347,685</b>	<b>443,684</b>	<b>398,712</b>	<b>302,439</b>	<b>294,431</b>	<b>300,595</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	<b>191,365</b>	<b>277,857</b>	<b>253,425</b>	<b>180,170</b>	<b>184,458</b>	<b>178,688</b>

LUNA	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	<b>309,590</b>	<b>174,418</b>	<b>221,232</b>	<b>300,609</b>	<b>114,310</b>	<b>365,732</b>	<b>3,573,438</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	<b>180,103</b>	<b>113,158</b>	<b>141,287</b>	<b>194,624</b>	<b>84,495</b>	<b>262,153</b>	<b>2,241,783.56</b>

Sursa: Primăria Municipiului Sfântu-Gheorghe



Se constată valorile mai mari ale consumului în perioada rece (decembrie-martie ) față de perioada mai caldă.

#### 2.1.2.4. Deficiențele situației actuale

Având în vedere prevederile Programelor și Strategiei de dezvoltare economico-socială a Municipiului Sfântu Gheorghe privind valorificarea surselor regenerabile în general, și în particular a energiei solare pentru producerea de energie electrică, s-a decis realizarea unui sistem fotovoltaic de producere a energiei electrice destinat iluminatului public și alimentarea unor instituții din acest Municipiu.

În ceea ce privește nivelul de putere de 2,2 MW în curent alternativ pentru acest sistem, acesta s-a stabilit ținând seama de:

- acoperirea unui procent cât mai mare din consumul propriu al instituțiilor și autorităților publice și iluminatului public, cu reducerea corespunzătoare a facturii pentru energia electrică, cu rezultate în reducerea subvențiilor alocate în acest scop din bugetul local;
- creșterea producției de electricitate din sursa curată (solar fotovoltaic);
- reducerea corespunzătoare a cantității de echivalent CO<sub>2</sub> (ținta fiind peste 1000 t CO<sub>2</sub>/an);
- posibilitatea debitării energiei produse în rețeaua de medie tensiune (20kV) existentă în zona amplasamentului selectat;
- existența/disponibilitatea unei suprafețe de teren de cca. 63100 mp cu orientare favorabilă care permite realizarea unui câmp fotovoltaic de cca.2,4 MW vârf (definită în curent

continuu și Condiții de Testare Standard , STC: radiație solară 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura ambiantă de 25<sup>0</sup> ±2<sup>0</sup> C și air mass AM1,5).

În concluzie, s-a trecut la realizarea unui studiu de fezabilitate, a altor lucrări conexe (studii topografice și geotehnice etc.), precum și elaborarea proiectului tehnic pentru realizarea obiectivului în zona **Municipiului Sfântu Gheorghe, într-un amplasament din vecinătatea comunei Vâlcele, jud.Covasna.**

## ***2.2. Descrierea investiției***

### **2.2.1 Concluzii privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării investiției, precum și scenariului tehnico-economic selectat**

#### *2.2.1.1 Obiectivele proiectului*

**Obiectivul general al proiectului** constă în promovarea soluțiilor de producere a energiei electrice prin utilizarea surselor regenerabile de energie, în particular prin realizarea unei centrale fotovoltaice de 2,2 MW pentru producerea de energie electrică destinat exclusiv pentru consumul propriu al instituțiilor publice menționate în proiect și pentru iluminatul public, ca parte importantă a îndeplinirii prevederilor HG 443/2003 și a HG 1535/2003 privind strategia de valorificare a surselor regenerabile în România.

#### **Obiectivele specifice ale proiectului:**

1. Îmbunătățirea aprovizionării cu energie electrică prin acoperirea unor consumuri proprii ale instituțiilor și autorităților publice și iluminatului public din Municipiul Sfântu Gheorghe, cu reducerea corespunzătoare a facturii pentru energia electrică și subvențiilor acordate în acest scop din bugetul local, prin producerea de energie verde, în noua centrală fotovoltaică din Municipiul Sfântu Gheorghe;
2. Protecția mediului prin reducerea emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice, diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie electrică, prin implementarea tehnologiilor fotovoltaice.
3. Crearea a noi locuri de muncă, prin realizarea capacităților de producere a energiei din surse solare.
4. Crearea posibilității de introducere în circuitul economic al unor localități rurale din zona, aparținând de Municipiul Sfântu Gheorghe, care va conduce, de asemenea, la creșterea numărului de locuri de muncă și îmbunătățirea nivelului de trai;

5. Implicarea mai activă a autorităților publice locale, în procesul de valorificare a resurselor regenerabile de energie.

**Obiectivele de mai sus se concretizează în atingerea unor indicatori care au fost estimați pentru diferite termene și anume:**

<b>INDICATORI</b>	<b>Valoare la sfârșitul perioadei de implementare</b>	<b>Valoare la sfârșitul perioadei obligatorii de menținere a investiției (5 ani de operare)</b>
Puterea instalată în c.a.( MW <sub>e</sub> )	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>
Numărul de locuri de muncă nou create (după punerea în funcțiune a instalației RES în comparație cu situația alternativă în care nu s-ar instala surse regenerabile de energie în zonă)		
-total, din care:	-	<b>12</b>
-bărbați	-	<b>11</b>
-femei	-	<b>1</b>
Numărul de locuri de muncă nou create în perioada de implementare a proiectului		
-total, din care:	<b>25</b>	-
-bărbați	<b>20</b>	-
-femei	<b>5</b>	-
Energia produsă ca urmare a implementării proiectului ( MW <sub>e</sub> h/an)	<b>2935</b>	<b>2935</b>
Alți indicatori:		
- Cost de producere a energiei corespunzator perioadei analizate EGC ( lei/ MWh/an)	-	<b>1040</b>
- Reducere de consum de combustibil fosil [ (tcc/an)/(tep/an)]	-	<b>362/253</b>
- Reducerea emisiilor de GES(tCO <sub>2</sub> /an)	-	<b>1456</b>

## 2.2.1.2. Necesitatea și oportunitatea investiției

### 1. Oportunitatea investiției

#### ▪ Concluzii privind situația actuală în domeniul energiei

Explozia demografică duce implicit la mărirea consumului de energie din industrii, transport, consumuri speciale, etc. și implicit la un proces de transformare în zone dense de locuit pe verticală (high-rise living).

Ridicarea nivelului de calitate a vieții urbane duce la un consum crescut de energie. Devine crucial pentru acest timp în care trăim, găsirea de noi surse de energie.

În momentul de față sursele pentru producerea energiei electrice sunt cele sursele primare, și anume: țițeiul și produsele petroliere, cărbunele, gazele naturale.

**Producția de energie electrică** a României a fost de aproximativ **61,9 TWh** în anul 2011, cu 1,9% mai mult decât în anul precedent. Cărbunele este principala sursă pentru producerea energiei, cu o pondere de 42 % din total, fata de cca.41% în 2010.

Pe locul secund s-au plasat sursele hidro, cu un procent de 24 % , iar energia din surse nucleare s-a situat pe locul al treilea, cu o pondere de 19%.

Procentajele producției de energie electrică în România:

Combustibil	Procentaj 2007	Procentaj 2008	Procentaj 2009	Procentaj 2010	Procentaj 2011
Cărbune	43,5%	42,5%	41,0%	41,0%	42,0%
Hidroelectric	25,9%	26,4%	22,2%	33,7%	24,0%
Hydrocarburi	18,0%	13,7%	12,4%	10,9%	13,0%
Nuclear	12,5%	17,3%	20,9%	19,1%	19,0%
Alte surse incl. regenerabile (fara hidro)	0,01%	0,02%	0,02%	0,45%	2,0%

Sursa: Rapoarte anuale Transelectrica SA 2008,2009,2010 si 2011

### Producția de energie electrică, după sursa de energie, și consumul brut (TWh)

An	Cărbune	Hidrocarburi	Nucleară	Hidro	Surse regenerabile (fara Hidro)	TOTAL Producție	Consum
2011	25,795	8,043	11,747	14,958	1,392	61,931	60,0
2010	21,765	6,638	11,624	20,479	0,276	60,782	57,8
2009	22,996	7,192	11,752	15,713	0,014	57,667	55,2
2008	27,531	8,902	11,223	17,105	0,011	64,000	60,2
2007	26,711	11,054	7,709	15,916	0,007	61,397	59,3

Sursa: Rapoarte anuale Transelectrica SA 2008, 2009, 2010 și 2011

Datele din tabelele de mai sus ne indică faptul că, inclusiv în 2011, producția de energie electrică s-a realizat preponderent din surse convenționale de energie electrică (cărbune, hidrocarburi).

Dacă în Europa folosirea surselor de energie regenerabilă a trecut de la etapa de modă ecologistă la aceea de necesitate stringentă, în România, unde există un potențial serios, această preocupare se manifesta într-un ritm ridicat mai ales începând cu anii 2010 și 2011.

În România, pentru perioada până în 2010, se poate vorbi practic de două tipuri de surse regenerabile, și anume sursele hidro și cele eoliene, neexistând capacități bazate pe surse de energie solară.

Se constată însă o tendință semnificativă de creștere a producției de energie în sisteme solar-fotovoltaice începând cu anul 2011.

În 2011 producția de E-RES a reprezentat 26% din totalul producției de energie electrice.

Din acest total E-RES, energia hidro a reprezentat 24%, restul de 2% fiind reprezentat de energia eoliană, biomasa și energia solară-fotovoltaică.

Conform cerințelor Directivei 2009/28/CE în anul 2010 a fost elaborat **Planul National de Actiune în Domeniul Energiei din Surse Regenerabile (PNAER) în România.**

S-a întocmit o prognoză până în anul 2020 privind implementarea proiectelor de producere a E-SRE în România.

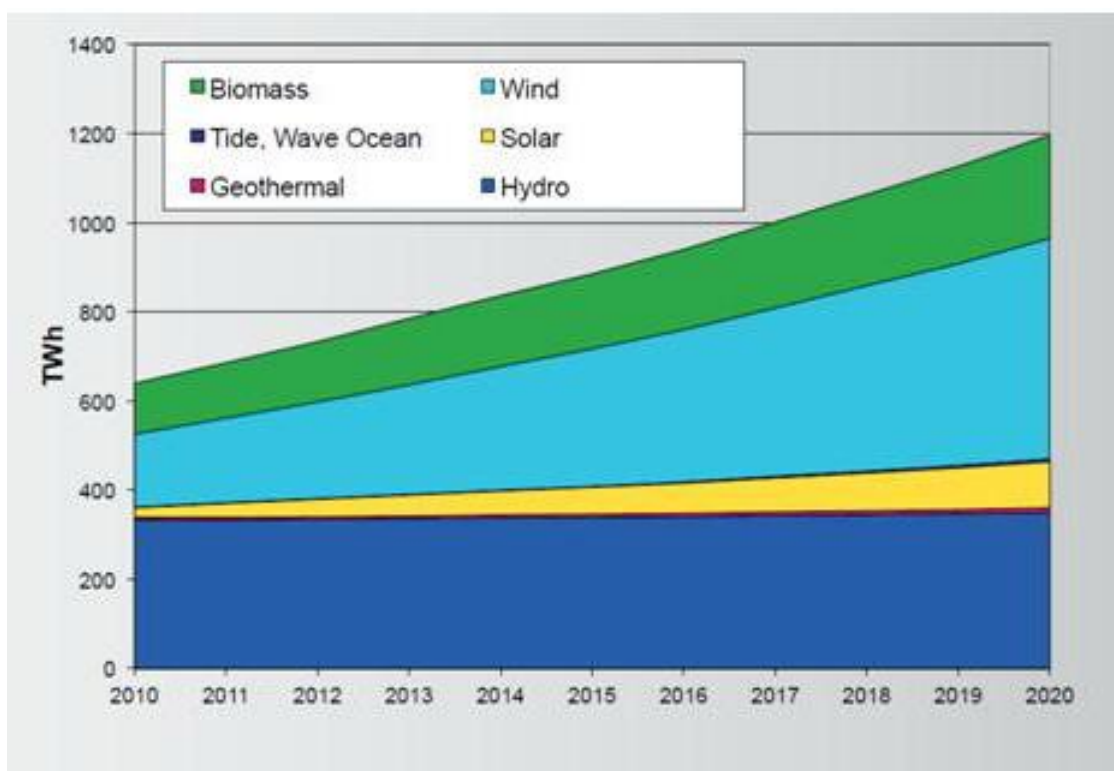
În tabelul de mai jos se prezintă o estimare a contribuției totale preconizate (capacitate instalată, producția brută de energie electrică) a fiecărei tehnologii de producere a energiei din surse regenerabile în România la atingerea obiectivelor pentru 2020.

Datele au fost preluate de către UE prin Decizia 2009/548/CE, tabelele 10a și 10b.

E-RES	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2020	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Hidroenergie:	6413	16567	6537	16857	6687	17215	6857	17624	7087	18191	7287	18679	7729	19768
< 1MW	63	95	65	98	70	105	76	114	82	123	90	135	109	164
1MW-10 MW	324	624	372	717	417	804	461	888	505	973	547	1054	620	1195
> 10MW	6026	15848	6100	16043	6200	16306	6320	16622	6500	17095	6650	17490	7000	18410
Energie solara fotovoltaica:	0	0	8	10	43	50	78	100	113	140	148	180	260	320
Energie eoliana:	560	460	1250	1997	1850	3316	2450	4634	2880	5952	3200	6614	4000	8400
Biomasa:	14	67	90	435	165	795	250	1200	340	1640	425	2050	600	2900
<b>Total</b>	<b>6927</b>	<b>16634</b>	<b>6627</b>	<b>17289</b>	<b>6852</b>	<b>18010</b>	<b>7107</b>	<b>18824</b>	<b>7427</b>	<b>19831</b>	<b>7712</b>	<b>20729</b>	<b>8329</b>	<b>22668</b>

Sursa : Decizia 2009/548/CE

Aceasta evolutie este prezentata in graficul de mai jos.



#### ▪ Scopul si importanta obiectivului de investitii

Sursele de energie regenerabile promit îmbunătățiri strategice ale securității aprovizionării cu energie, reduc pe termen lung volatilitatea prețurilor, care afectează UE în calitate de cumpărător al combustibililor fosili și pot spori competitivitatea industriei tehnologiilor energetice din UE.

În plus, prin folosirea surselor de energie regenerabile, se reduc poluarea aerului și emisiile de gaze cu efect de seră. În același timp, se îmbunătățește situația economică și socială a regiunilor rurale izolate din țările industrializate și se facilitează satisfacerea necesităților primare de energie ale țărilor în curs de dezvoltare. Efectul cumulativ al tuturor acestor beneficii reprezintă un impuls puternic pentru a susține sursele de energie regenerabile.

Încă din decembrie 1997, *Cartea Alba pentru o Strategie Comunitară și un Plan de Acțiune “Energie pentru viitor: sursele regenerabile”* a definit strategia în domeniu, și a lansat “*Campania de demarare*” a investițiilor. Obiectivul strategic propus de Cartea Alba este dublarea până în 2010 a contribuției surselor regenerabile la totalul consumului de energie din țările Uniunii Europene și anume de la 6% la 12%.

Cel mai important act legislativ în domeniu este *Directiva 2001/77/EC din 27 septembrie 2001 privind Promovarea energiei electrice produse din surse regenerabile de energie, pe piața unică de energie*.

Directiva impune statelor membre sau asociate o serie de măsuri de încurajare a producției de energie electrică din surse regenerabile și crearea de facilități pentru agenții economici ce valorifică astfel de surse.

Principalele prevederi ale Directivei sunt:

- Stabilirea unei cote-tintă pentru fiecare țară privind consumul de energie electrică produsă din surse regenerabile.
- Introducerea unor scheme financiare de suport
- Simplificarea procedurilor administrative pentru proiectele de valorificare a surselor regenerabile de energie.
- Acces garantat și prioritar la rețelele de transport și distribuție
- Garantarea originii energiei electrice produse din regenerabile

Comisia Europeană a stabilit ca obiectiv global, obligatoriu din punct de vedere juridic, ponderea de 20% pentru sursele de energie regenerabilă în cadrul consumului intern brut al UE până în anul 2020.

Directiva 2001/77/CE a Parlamentului și Consiliului European privind promovarea energiei electrice produse din surse de energie regenerabile pe piața internă, reprezintă prima acțiune concretă a Uniunii Europene de atingere a obligațiilor de reducere a emisiilor cu gaze cu efect de seră la care s-au angajat prin ratificarea Protocolului de la Kyoto.

România a fost printre primele țări candidate la Uniunea Europeană care a transpus în legislația proprie prevederile Directivei 2001/77/CE (HG nr. 443/2003, cu modificarea din HG 958/2005) și a stabilit ținta orientativă pentru anul 2012 de 33%, reprezentând ponderea E-SRE din consumul intern brut de energie electrică.

În ceea ce privește gradul de îndeplinire țintelor naționale privind ponderea de E-RES în perioada 2008-2009 se situează la nivelul de 91,7% în 2008 și de 73,0% în 2009. În anul 2010 s-a atins un nivel de cca.100% (tintă pentru 2010 fiind de 33%), iar în 2011 a coborât la cca. 79% din totalul producției de energie electrică. Este de menționat că prognoza pentru tinta națională este o pondere a E-SRE de 35% în 2015, iar pentru 2020 de 38% .



O prognoza pe termen lung - orizont 2030 - este prezentata in tabelul urmatoar.

Tip de energie Energy type	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Maree / Tidal	0	0	1	3	6	9
Geotermală / Geothermal	5	6	6	7	11	19
Biomasă / Biomass	84	127	164	191	218	241
Solară / Solar	1	17	32	46	60	75
Vânt marin / Wind offshore	2	14	72	146	204	276
Vânt pe uscat / Wind onshore	68	147	197	253	316	368
Hidro / Hydro	307	323	332	339	349	335

Sursa: Comisia Europeana, Sursa tabel: Energia eoliana in Romania, Raport septembrie 2011, realizat de Schonherr si asociatii- societate civila de avocati si TPA Horwath pentru Asociatia Romana pentru Energie Eoliana

Promovarea producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie reprezintă un imperativ al perioadei actuale motivat de: protecția mediului, creșterea independenței energetice față de importuri prin diversificarea surselor de aprovizionare cu energie, precum și motive de ordin economic și de coeziune socială.

#### ▪ Utilitatea publica/programe speciale

In Romania, Hotararea de Guvern 443 din 10 aprilie 2003 (cu completarile ulterioare) privind promovarea productiei de energiei electrice din surse regenerabile de energie, a facut primii pasi pentru constiutiirea cadrului legislativ si de reglementare pentru promovarea pe piata energiei a energiei produse din surse regenerabile de energie, tinta nationala pentru 2020 fiind de peste 20%.

De asemenea, Strategia de valorificare a surselor regenerabile de energie in Romania, aprobata prin HG 1535/2003, creaza noi perspective privind dezvoltarea acestui domeniu de interes national.

Proiectul se incadreaza in Programe de finantare nationale si Strategii locale, astfel:

TIP	DENUMIRE	MOD DE RELAȚIONARE
PROGRAM	POS CCE 4.2. Operațiunea: "Sprijinirea investițiilor în modernizarea și realizarea de noi capacități de producere a energiei electrice și termice, prin valorificarea resurselor energetice regenerabile: a biomasei, a resurselor hidroenergetice (în	Investiția contribuie la realizarea următoarelor obiective ale Programului: - reducerea dependenței de importurile de resurse de energie primară (în principal combustibili fosili) și îmbunătățirea siguranței în aprovizionare, - protecția mediului prin reducerea

TIP	DENUMIRE	MOD DE RELAȚIONARE
	unități cu putere instalată mai mică sau egală cu 10 MW), solare, eoliene, a biocombustibilului, a resurselor geotermale și a altor resurse regenerabile de energie”.	emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice, - diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie electrică/termică, -crearea a noi locuri de muncă în diferite zone ale țării prin realizarea capacităților de producere a energiei din surse neconvenționale
STRATEGIE	Strategia de dezvoltare locală a Municipiului Sfântu Gheorghe pentru perioada 2008-2018	Obiectivul specific 4: “Municipiul Sfântu Gheorghe să fie un oraș într-o armonie calmă cu mediul înconjurător și cu parteneri microregionali și județene” se poate realiza prin utilizarea tehnologiilor moderne economice și a resurselor energetice regenerabile care vor reduce costurile populației și a firmelor. Prezentul proiect contribuie la îndeplinirea obiectivului specific.
PROIECT	Plan de acțiune locală Proiect nr.7.  Dezvoltarea capacităților de producție energie electrică și termică din surse regenerabile	Investiția contribuie la realizarea obiectivelor proiectului nr.7 identificat în Planul de acțiune locală aferentă Strategiei de dezvoltare locală, prin faptul că se realizează protecția mediului înconjurător, se reduc costurile cu plata energiei electrice, se stimulează utilizarea surselor regenerabile de energie

**Municipiul Sfântu Gheorghe dorește să realizeze un sistem de alimentare cu energie electrică prin utilizarea sursei solare regenerabile, mai exact o centrală fotovoltaică, astfel încât să se obțină diminuarea costurilor-subvențiilor- autorității publice locale legate de factura la energie electrică, atât pentru serviciul de iluminat, cât și pentru consumul necesar unor institutii publice pentru care energia electrică se plătește din bugetul local.**

Conform Strategiei pentru resurse regenerabile a Municipiului Sfântu Gheorghe, dezvoltarea proiectelor care utilizează resurse energetice regenerabile trebuie făcută în acord cu programele generale de dezvoltare economică a municipiului.

În acest context sunt prevăzute, printre altele, următoarele măsuri:

- Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii energetice;
- Eficientizarea consumului de energie și promovarea resurselor regenerabile;
- Crearea de noi locuri de muncă prin dezvoltarea de noi activități economice;
- Stimularea înființării de noi IMM-uri și creșterea competitivității celor existente;
- Promovarea inovării și dezvoltării tehnologice.

România, în particular și județul Covasna, dispune de un important potențial solar care poate fi valorificat în scopuri energetice prin filiera fotovoltaică.

Trebuie menționat faptul că, prin utilizarea instalațiilor fotovoltaice:

- se reduc emisiile de CO<sub>2</sub> și alți poluanți;
- se reduce dependența de importuri de combustibili fosili;
- se asigură dezvoltarea durabilă și coeziunea economică și socială.

Pe plan mondial, energia solar-fotovoltaică a atins maturitatea tehnologică și comercială care permite realizarea unor sisteme fotovoltaice performante.

### 2.2.1.3 Justificarea intervenției publice

Necesitatea intervenției publice este demonstrată în analiza cost-beneficiu, conform căruia:

Indicator	Valoare	Justificare
VAN F	-13.525.905	< 0
VAN E	31.697.061	> 0
RIR F	-0,36%	< 5%
RIR E	16,66%	> 5,5%

Valorile rezultate pentru indicatori în urma analizei efectuate la capitolul 5 justifică necesitatea și oportunitatea intervenției publice, respectiv finanțarea investiției din fonduri nerambursabile.

#### 2.2.1.4. Politicile economice și industriale care asigură suportul proiectului

##### a) Relevanța tehnică

Soluția tehnică propusă asigură producerea de energie electrică în totalitate din surse regenerabile de energie-energie solară, într-o cantitate care să acopere un procent cât mai mare din consumul propriu al instituțiilor publice și iluminatului public prevăzute la pct. 2.1.2.2. , astfel:

- Consum anual energie electrică: **357343,66 kWh/an**
- Producție anuală de energie electrică: **2934800 kWh/an**

Evaluările făcute asupra corelației potențial resursa solară – energia electrică produsă au condus la următoarele valori privind disponibilitatea utilizării resursei:

- număr de ore funcționare anuală la 100% din puterea nominală: **1334 h/an**
- număr de ore funcționare anuală la 80% din puterea nominală: **1667 h/an**

Evaluarea potențialului solar în zona amplasamentului s-a realizat cu programul de calcul PVGIS recunoscut la nivel internațional .

##### b) Relevanța regională

Proiectul contribuie la dezvoltarea regională prin:

- **Numărul de locuri de muncă nou create în regiune:**
  - în perioada desfășurării proiectului: 25
  - în primul an după punerea în funcțiune a instalației: 12
- **Proiectul contribuie direct la dezvoltarea unor activități comerciale altele decât vânzarea de energie electrică în rețeaua SEN cum sunt:**
  - întreținere/reparații specifice instalațiilor fotovoltaice
  - monitorizare /urmărire funcționarea în sistem on-line
- **Situația alimentării cu energie electrică a comunităților**

Comunitățile se alimentează din rețelele existente dar utilizează și energie regenerabilă, iar prin contract, la cerere, poate să primească numai acest fel de energie contribuind astfel concret la acțiunile de protecție a mediului

### c) Relevanța de mediu

Prin introducerea tehnologiei solare-fotovoltaice ( în raport cu situatia alternativa bazata pe folosirea combustibililor conventionali) contributia proiectului la imbunatatirea parametrilor de mediu se reflecta în cantitatea de economii de emisii de CO<sub>2</sub>, cu o cantitate de 1456 t CO<sub>2</sub> anual.

De asemenea, se va reduce importul de combustibil fosil cu o cantitate anuală de 253 tep.

#### 2.2.1.5. Impactul privind dezvoltarea durabilă și egalitatea de șanse

În ceea ce privește politica energetică a României și cea europeană, conform Strategiei de Dezvoltare Durabilă a României (varianta proiect din septembrie 2008), are ca obiective majore intervenția în domeniul dezvoltării durabile prin o serie de măsuri precum reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO<sub>2</sub>), securitatea de aprovizionare, creșterea competitivității sectorului energetic și crearea de noi locuri de muncă.

Efectele de dezvoltare economica (prin realizarea unui obiectiv productiv), sociala (crearea de noi locuri de munca) în conditii de protectie a mediului vin în sprijinul oportunitatii unei astfel de investitii.

#### ➤ Dezvoltarea durabilă

Domeniu	Obiectiv al dezvoltării durabile	Modul de corelare cu rezultatele proiectului
Economic	Reducerea consumului total de energie primara	- în centrala fotovoltaică se va produce o cantitate de 2935 MWh/an - energia electrica se va introduce în rețeaua electrica națională , SEN
	Creșterea ponderii energiei produse pe baza resurselor regenerabile în consumul total si în producția de electricitate și valorificarea resurselor secundare de energie	
Mediu	Utilizarea raționala si eficienta a resurselor primare neregenerabile si scăderea progresiva a ponderii acestora în consumul final	- Prin producerea de energie verde, din RES, (energie solară) se va reduce cantitatea anuala de combustibili fosili necesari pentru producerea de energie electrică cu 362 tcc sau 253 tep; - Se vor reduce emisiile de CO <sub>2</sub> cu o cantitate de 1456 t anual
	Scăderea cantității CO2 emis în atmosferă	
	Reducerea impactului negativ al sectorului energetic asupra mediului si respectarea obligațiilor asumate în privința reducerii emisiilor de gaze cu efect de sera si altor poluanți.	

Domeniu	Obiectiv al dezvoltării durabile	Modul de corelare cu rezultatele proiectului
Social	Creșterea numărului de locuri de muncă astfel crescând nivelul de trai prin implementarea proiectului	- Se vor crea un număr de 25 de locuri de muncă în perioada implementării și 12 locuri de muncă după implementare. Acestea vor asigura un nivel de trai crescut atât angajaților cât și familiilor acestora.
	Revitalizarea economiei locale, crescând nivelul de trai al populației locale	

➤ **Egalitatea între cetățeni, fără deosebire de sex**

Legislația națională, în primul rând Constituția României, afirmă egalitatea între cetățenii săi, fără deosebire de sex, și nu conține norme discriminatorii după acest criteriu.

Una dintre valorile fundamentale ale Europei este egalitatea de șanse pentru fete și băieți, femei și bărbați.

În cazul angajării personalului pentru funcționarea parcului solar acesta nu se realizează în favoarea unuia dintre sexe, bărbații și femeile au oportunități egale de formare și dezvoltare profesională, se aplică principiul egalității de tratament între femei și bărbați în privința condițiilor de muncă. În cadrul instituției se combate discriminarea referitoare la sex, rasă sau origine etnică, religie și credință, handicap, vârstă și orientare sexuală, în baza Directivei 2000/78/EC.

➤ **Egalitatea de șanse pentru categoriile defavorizate**

Locurile de muncă nou create atât în faza de execuție, cât și în faza de operare sunt o posibilitate de angajare pentru șomerii din Municipiul Sfântu Gheorghe. În faza de execuție se vor crea 25 de locuri de muncă, iar în faza de operare 12 noi locuri de muncă.

➤ **Egalitatea de șanse a participanților la licitații deschise**

În cadrul achizițiilor publice de lucrări, servicii și bunuri, la adoptarea oricărei decizii se au în vedere nediscriminarea, tratamentul egal, recunoașterea reciprocă, transparența, proporționalitatea, eficiența utilizării fondurilor publice și asumarea răspunderii. Pe parcursul tuturor proceselor de achiziție publică se asigură condițiile de manifestare a concurenței reale pentru ca orice operator economic, indiferent de naționalitate să poată participa la procedura de atribuire și să aibă șansa de a deveni contractant. De asemenea, prin tratamentul egal se stabilesc și aplică, oricând pe parcursul procedurii de atribuire, de reguli, cerințe, criterii identice pentru toți operatorii economici, astfel încât aceștia să beneficieze de șanse egale de a deveni contractanți, astfel eliminându-se tratamentul preferențial acordat operatorilor economici locali.

## 2.2.2 Aspecte tehnico-economice

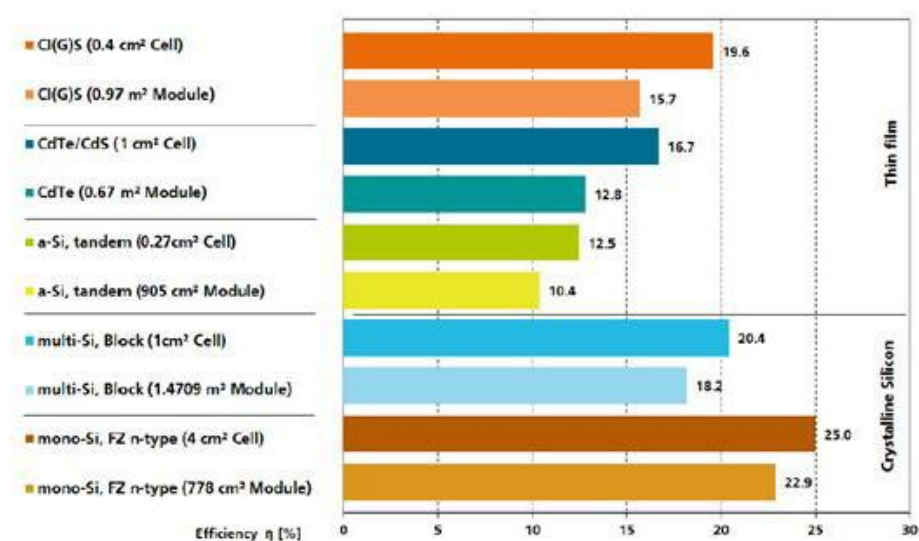
### 2.2.2.1 Alternative tehnologice

Modulele PV pot fi monocristaline, policristaline si de siliciu amorf (strat subtire). Siliciul este cel mai obisnuit material semiconductor utilizat in modulele PV.

Peste 90% din fabrici folosesc in operare tehnologia cu siliciu cristalin, si de aceea este numita tehnologie traditionala.

Eficienta energetica este principalul parametru care diferentiaza diferitele tehnologii de producere a celulelor solare, respectiv a modulelor fotovoltaice.

Graficul urmatoar prezinta sintetic stadiul atins in 2012 pe plan mondial in obtinerea de produse fotovoltaice -celule, module –cu eficienta ridicata in laboratoare de prestigiu.



Sursa: Green & all.:Solar Cell Efficiency Tables (vers.39),Progress in PV: Research &Application 2012,Graph: PSE AG 2011

De asemenea,urmtorul tabel prezinta o comparatie intre diferitele tehnologii.

Tehnologie	Eficienta	Cost	Suprafata de teren necesara	Impact mediu
Si Cristal	Mare	Mediu	Redus	Pozitiv
Si Policristal	Mare	Mediu	Redus	Pozitiv
CuInGaSe <sub>2</sub> (CIGS)	Mediu	Scazut	Mediu	Pozitiv
CdTe	Mediu	Mediu	Mediu	Negativ
Si Amorf	Scazut	Scazut	Mare	Pozitiv

Se constata avantajele tehnico-economice ale tehnologiei de realizare a modulelor fotovoltaice pe baza de siliciu mono sau poli cristalin care se produc in prezent cu costuri relativ reduse.

Avantajele tehnologiei pe baza de siliciu mono sau poli cristalin :

- In prezent, modulele PV cu siliciu cristalin care se comercializeaza au randamentele cele mai ridicate (de 14-16% pentru Si-mono/policristalin, 10-11% CuInGaSe<sub>2</sub> si CdS/Cd/Te, precum si 6-9% Si amorf);
- Suprafetele de teren necesare sunt cele mai mici (6-7 m<sup>2</sup>/kWvarf pentru Si-mono/poli fata de cca. 10 m<sup>2</sup>/kWvarf pentru Si-amorf);
- Chiar daca au costuri relativ mai ridicate (in prezent costurile modulelor Si-mono/poli sunt deosebit de atractive), acestea sunt compensate de avantajele de mai sus, care se reflecta in final in indicatori economici mai buni decat celelalte tehnologii;
- Desi timpul de recuperare a energiei inglobate la Si-amorf este de 1,6 ani fata de 2,2 ani cat este pentru un modul mono/policristalin, diferenta nu este semnificativa, avand in vedere ca durata de viata a modulelor pe siliciu cristalin este cu peste 40% mai mare decat la celelalte tehnologii.

#### 2.2.2.2 Tipuri de sisteme fotovoltaice

**Există, în general, trei tipuri de sisteme fotovoltaice:**

- **conectate la rețea;**
- **insularizate (conectate la rețea dar care au și stocare) și**
- **isolate sau autonome.**

##### **a) Conectare la rețea (fără stocare)**

Acest tip de sistem oferă cea mai mare reducere la factura de energie deoarece el asigură preluarea întregii energii solare disponibile și o “stochează” în cel mai bun sistem de acumulare care este rețeaua electrică.

##### **b) Conectare la rețea (cu stocare)**

Acest tip de sistem se utilizează în aplicații locale (la nivelul unui singur consumator) și încorporează elemente de stocare sub forma unor acumulatori performanți pentru a asigura energie sistemelor critice astfel asigurând securitate în alimentarea cu energie electrică. În cazul unei “pene de curent” sistemul se deconectează automat de la rețea, intrând astfel în funcționare insularizată și alimentează doar consumatori specifici.

Aceste sisteme au indicatori de performanță mai reduși decât în cazul a) datorită, în principal, gestionării greoaie a bateriei.



### c) Izolate sau autonome

In cazul acestui sistem, destinat in principal consumatorilor izolati,neracordati la retea,structura este similara cazului b), dar fara aportul retelei.Astfel de sisteme se aplica numai pentru consumatori neracordati la retea.

#### 2.2.2.3 Scenarii propuse

Conform Ordinului 863/02.07.2008 prin “**scenarii tehnico-economice**” se face referire la variantele de amplasare a obiectivelor de investiții, respectiv amplasamente propuse și amplasamente recomandate de către elaborator, cu detalierea avantajelor acestui amplasament, precum și variante de rezolvare în funcție de tipul lucrărilor de investiții.

De asemenea,tinand seama de cele prezentate la pct. 2.2.2.1 si 2.2.2.2 se opteaza pentru solutia tehnica care include:

- Utilizarea **modulelor PV in tehnologie siliciu cristalin,**
- Aplicarea tipului de **sistem PV cu conectare la retea de distributie,cu debitare in retea**

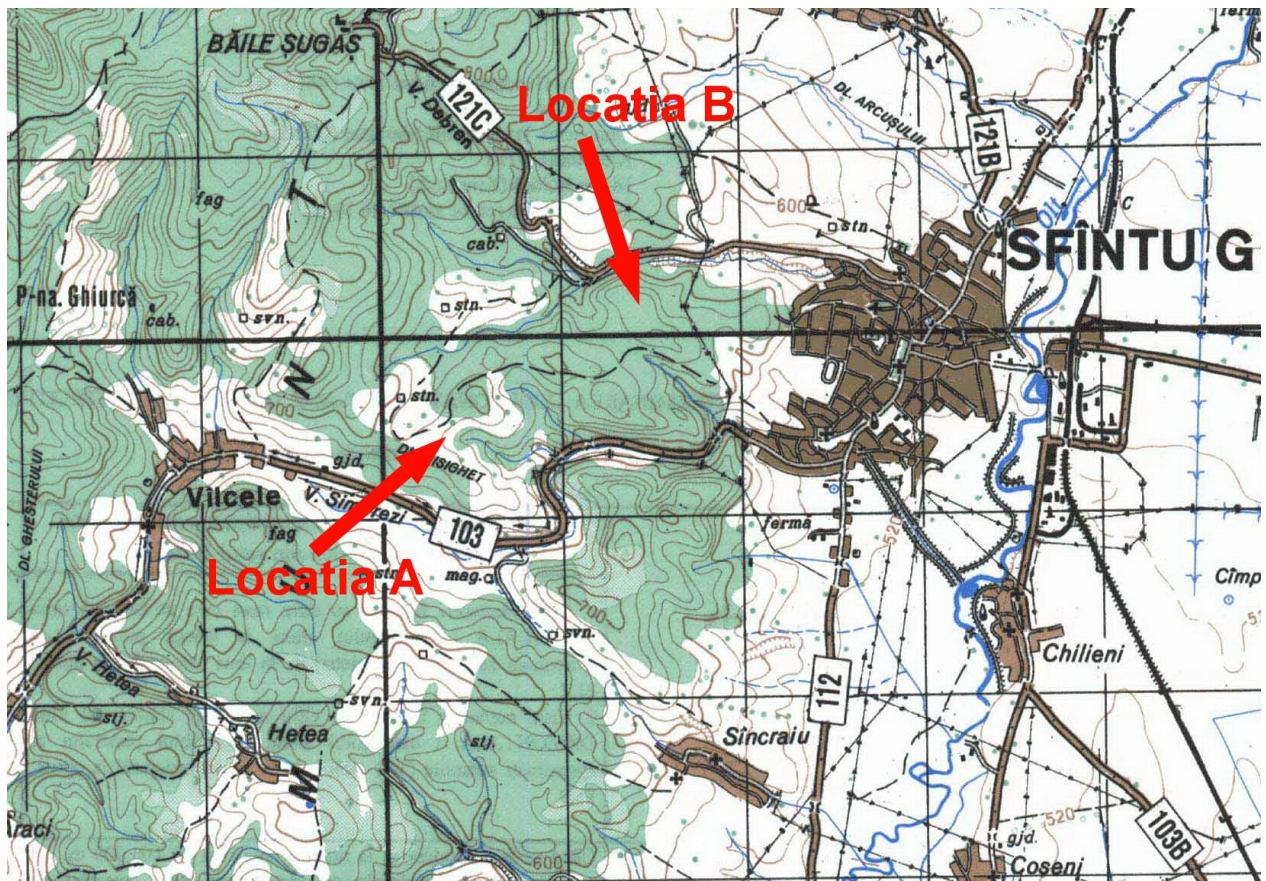
Avand in vedere prevederile legale in vigoare, pentru energia produsa in centrala fotovoltaica de 2,2 MW se va aplica sistemul compensator pentru energia produsa,intre titularul investitiei si operatorul de distributie a energiei electrice din zona.

In cazul proiectului de centrala fotovoltaica, s-au analizat doua scenarii care au ca referinta doua variante de amplasamente relativ apropiate (cca.4 km intre ele) situate in zona Municipiului Sfântu Gheorghe, jud.Covasna unde se poate considera practic aceleasi valori ale potentialului solar.

Mentionam faptul ca datele disponibile pentru radiatia solara pe glob sint valabile pe arii de minim 20 x20 km.

#### ➤ **Scenariu 1**

In acest caz, proiectul centralei solare de este localizat in Municipiului Sfântu Gheorghe, jud.Covasna, în vecinatatea comunei Vâlcele. In harta de mai jos (1/100000) este marcata **locatia A** a investitiei.



Terenul aferent centralei (insumand 63100 m<sup>2</sup>) are orientare care favorizeaza receptia radiatiei solare incidente la un unghi de inclinare al modulelor solare amplasate in campul fotovoltaic de cca.30<sup>0</sup>.

De asemenea, linia electrica de 20 kV Vâlcele se afla la circa 2 km de campul fotovoltaic. Terenul poate fi utilizat cel mult pentru pasunat sau anumite culturi agricole.

Date tehnice de baza calculate pentru scenariul 1:

- Putere centrala: 2,2 MW
- Putere generator PV: 2,496 MW varf
- Suprafata ocupata: 63100 m<sup>2</sup>
- Energia medie anuala produsa: 2935 MWh
- Cost investitie : 4940110 euro
- Investitie specifica: 1,979 mil.euro/MW instalat
- Cheltuieli de mentenanta si exploatare: 62890 euro/an
- Grad de acoperire consum: 82,12%

### ➤ Scenariu 2

In acest caz, proiectul centralei solare este localizat de asemenea in zona Municipiului Sfântu Gheorghe (vezi harta de mai sus) unde este marcata **locatia B**.

Terenul aferent centralei (disponibil 32 000 m<sup>2</sup>) este inconjurat de padure inalta (care produce umbrii importante) are orientare spre Sud-Est de cca.48 ° si o inclinare de circa 20° spre Est-Sud Est. In acest caz campul fotovoltaic trebuie sa fie organizat astfel incat distanta intre sirurile de module trebuie marita cu cca.10-15% fata de cazul locatiei A. De asemenea, linia electrica de 20 kVsi 110 kV,desi se afla la circa 1,5 km de campul fotovoltaic ,necesita defrisari masive.

Date tehnice de baza calculate pentru scenariul 2:

- Putere centrala: 1,6 MW
- Putere generator PV: 1,75MW varf
- Suprafata efectiv ocupata: 32000 m<sup>2</sup>
- Energia anuala produsa: 1907 MWh
- Cost investitie: 4196623 euro
- Investitie specifica: 2,398 mil.euro/MWinstalat
- Cheltuieli de mentenanta si exploatare: 45700euro/an
- Grad de acoperire consum: 53,36%

➤ **Scenariu recomandat**

Analiza multicriterială privind cele două scenarii :

	Punctaj	Criteriu	Punctaj	
			Scenariu 1	Scenariu 2
1	40	Investitie specifica	40	34
2	30	Grad de acoperire consum	30	19
3	20	Aspect de mediu	20	20
4	10	Cheltuieli de mentenanta si exploatare	7	10
<b>Total (max 100 puncte)</b>			<b>97</b>	<b>83</b>

Analizand punctajele rezultate pentru cele 2 scenarii (respectiv cele 2 amplasamente avute in vedere), se constata avantajele tehnice si economice prezentate de catre Scenariul 1.

In concluzie, s-a considerat oportuna realizarea investitiei:

**Sistem fotovoltaic pentru producerea de energie electrică pentru iluminatul public și alimentarea unor instituții în Municipiul Sfântu Gheorghe, concretizata in centrala fotovoltaica de 2,2 MW din Municipiul Sfântu Gheorghe, in zona com.Vâlcele, jud.Covasna ( locatia A).**

## 2.2.3 Descriere constructivă, funcțională și tehnologică

### 2.2.3.1 Date tehnico – funcționale generale

#### a) Caracteristici

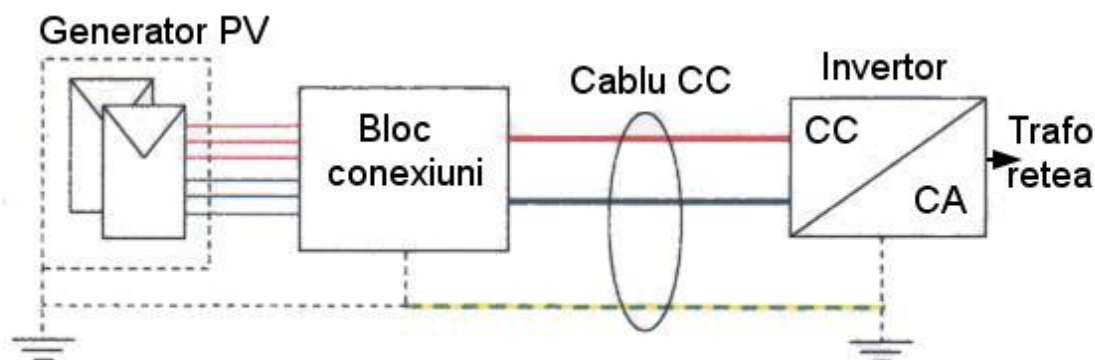
##### Specificații tehnice

- Putere centrala: 2,2 MW
- Putere generator fotovoltaic (PV): 2,496 MWvarf
- Cuplare le retea : 20 kV
- Suprafata teren: 6,31ha

#### b) Cost investitie: 4940110 euro

#### c) Procesul tehnologic

In figura de mai jos este prezenta schema fluxului tehnologic aferenta unei instalatii fotovoltaice (PV).



Centrala PV produce energie electrica in curent continuu cu ajutorul modulelor fotovoltaice care, in esenta reprezinta dispozitive care asigura conversia energiei solare direct in energie electrica.

Pentru conversia curentului continuu in curent alternativ, se utilizeaza invertore destinate ,de regula, unor astfel de aplicatii.

Prin intermediul unui transformator, se asigura parametrii tensiune/curent/frecventa corespunzatori cuplarii la rețeaua de medie tensiune de 20kV.

Se constata ca in procesul tehnologic (specific tuturor surselor regenerabile de energie) nu se utilizeaza combustibil, alte materii prime sau auxiliare.

## **Sustenabilitatea tehnica**

Evaluările facute asupra corelației potențial resursa solară – energia electrică produsă au condus la următoarele valori privind disponibilitatea utilizării resursei:

- număr de ore funcționare anuală la 100% din puterea nominală: 1334 h/an
- număr de ore funcționare anuală la 80% din puterea nominală: 1667 h/an

### **f) Legislație și Standarde**

#### **➤ Legislație**

- HG 90/2008 Regulamentul privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public
- HG 443 /2003 pentru promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile de energie
- HG 1429/2004 pentru aprobarea Regulamentului de certificare a originii energiei electrice produse din surse regenerabile de energie
- HG 1535/2004 privind aprobarea Strategiei de valorificare a surselor regenerabile de energie
- HG 1892/2004 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie
- HG 958/2005 pentru modificarea HG 443/2003 și pentru modificarea și completarea HG 1892/2004
- Ord. 23 /2004 privind procedura de supraveghere a emiterii garanțiilor de origine pentru energia electrică produsă din surse regenerabile de energie
- Legea 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie
- OUG 195/2005 privind protecția mediului, rectificată și modificată ulterior prin Legea 265/2006, OUG 57/2007 și OUG 114/2007
- Legea 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice
- Legea 230/2006 a serviciului de iluminat public
- SR 13433 privind condițiile de iluminat pentru căi de circulație destinate traficului rutier, pietonal și/sau cicliștilor și tunelurilor/pasajelor subterane rutiere
- Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Transport – Revizia I, august 2004

- Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Distribuție – Revizia I, 2006

**Instalațiile fotovoltaice se vor supune regimului de asigurarea a calității, respectând prevederile conținute în Legea 10/1995.**

➤ **Standarde si prescriptii energetice**

- IEC61215, IEC61646 :Module fotovoltaice
- SR EN 50160, SR EN 61000-3-11:2000 : Caracteristici ale tensiunii furnizate de rețelele publice de distribuție
- EN 61000-6-2:2001, EN 61000-6-4:2001: Compatibilitate electromagnetica
- EN 61000-3-12:2005: Limitarea armonicilor de curent injectate în rețeaua electrică
- EN 50178: Echipament electronic utilizat în sisteme electrice de alimentare
- IEC 62446 (VDE 0126-23):2007-07: Documentație pentru sisteme fotovoltaice
- DIN/VDE V 0126-3: Conectori pentru sisteme fotovoltaice
- EN 61173:1996-10: Protecția la descărcări atmosferice
- IEC 60269: Protecții / Siguranțe de joasă tensiune
- SR CEI 38: Tensiuni standardizate
- SR CEI 13433: Condiții de iluminat pentru căi de circulație destinate traficului rutier, pietonal și/sau cicliștilor și tunelurilor/pasajelor subterane rutiere
- PE 009: Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice, 1998
- PE 022-3: Prescripții generale de proiectare a rețelelor, 1993
- PE 102: Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a. în unitățile energetice, 1993
- PE 107: Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electric, 1995
- PE 142: Normativ pentru combaterea efectului de flicker în rețelele de distribuție, 1980

**Definitii (conform IEC 60364-7-712:2006)**

**Fotovoltaic = prescurtat PV;**

**Celula PV (celula solara) –** Convertor solar – electric bazat pe efectul fotoelectric;

**Modul PV –** Ansamblu de celule PV interconectate serie/paralel formand o structura unica, incapsulata;

**Panou PV –** Strucura mecanica unitara (precizata intr-un proiect) continand un numar de module

PV conectate serie si/sau paralel amplasate, de regula, pe o structura-suport;

**Array PV (Matrice PV)** – Un numar de panouri PV conectate electric care debiteaza pe o intrare in c.c a unui inverter;

**Grup generator PV** – Un grup de panouri / array PV interconectate electric la un singur inverter;

**Generator PV** – Ansamblu de Grupuri generatoare PV din structura parcului fotovoltaic;

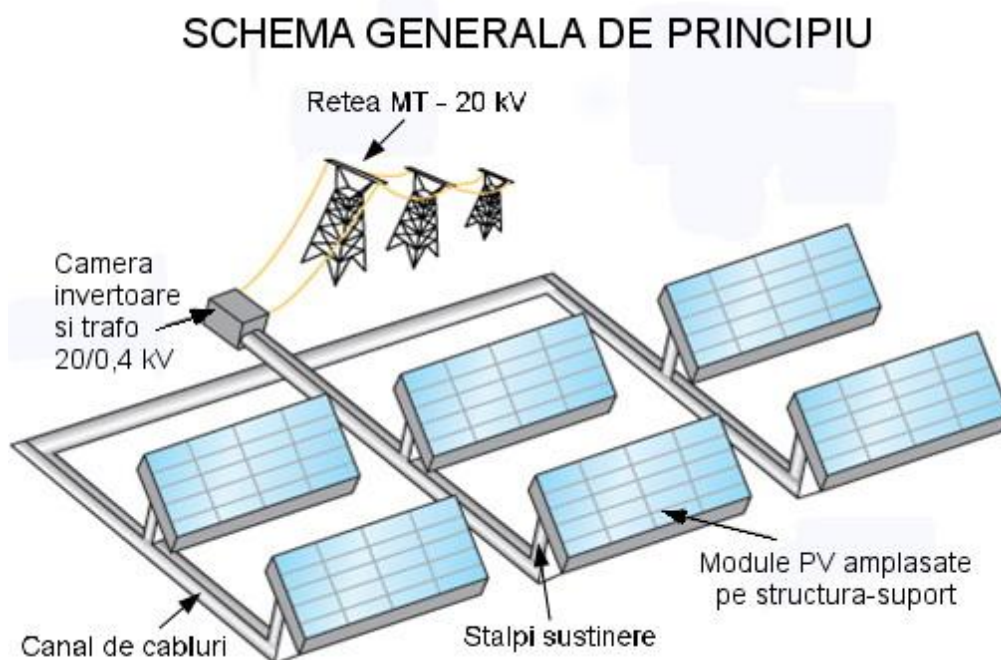
**Inverter** – Converter curent continuu (cc) - curent alternativ (ca);

**Racord la retea** –Sistemul si linia electrica de interconectare intre substatia electrica aferenta parcului PV (ce include,in esenta,transformatorul de putere) si retea de medie tensiune-MT sau de inalta tensiune - IT prin aparatul de conectare din punctul de conexiune;

**STC– Conditii de Testare Standard** (radiatie solara 1000W/mp, temperatura 25<sup>0</sup>C,AM1.5)

Sistemul electric poate fi divizat in 2 sectiuni(vezi figura de mai jos):

- sectiunea de curent continuu - cc
- sectiunea de curent alternativ- ca



➤ **Sectiunea de curent continuu-cc ( de la module PV la intrarea in invertoare).**

Modulele PV genereaza tensiune/curent in **cc** in corelatie cu intensitatea radiatiei solare. Conectand modulele in serie, tensiunile se insumeaza. Tensiunea nominala generata poate fi intre 500 -900 V depinzand de tipul de module.

Conectarea in paralel face ca generatorul PV sa produca un curent mai mare (suma curentilor debitati de catre elementele conectate in paralel).

Tensiunea **cc** este transformata in **ca** de catre unul sau mai multe invertoare.

Caracteristicile in **cc** sunt influentate de urmatoarele:

- tipul de tehnologie PV folosit (module poli sau monocristaline, siliciu amorf sau strat subtire)
- solutiile de interconectare a panourilor si a invertoarelor
- unghiul de inclinare si orientarea modulelor
- radiatia solara si temperatura

➤ **Sectiunea de ca (de la iesirea din invertoare la punctul de conectare la retea-PCC).**

Energia produsa este injectata apoi in reseaua de medie tensiune alternativa (20kV) printr-un transformator ( 20/0,4 kV).

Calitatea energiei produse trebuie sa respecte standardele nationale precum si cerintele companiilor locale de electricitate. Este important ca invertoarele sa fie sigure si eficiente.

### 2.2.3.3 *Descriere tehnică*

Parcul fotovoltaic Sfantu Gheorghe -Valcele este structurat in 12 sectiuni identice, cu functionare distincta.

O sectiune cuprinde in principal:

- Grup generator PV
- Invertor

Iesirile de la invertoarele aferente fiecărei sectiuni sunt cuplate la intrarile de JT ale transformatorului de retea din substatia electrica.

#### **a) Grup generator PV**

Reprezinta o sectiune distincta din structura unui generator fotovoltaic aferent unui parc fotovoltaic, cuplata la un singur invertor din dotarea parcului.



## **Componente de baza:**

### **✓ Modul PV**

Asa cum s-a aratat la punctul 2.2.2.1, in acest proiect s-a optat pentru module din siliciu monocristalin.

Specificatii:

- putere nominala / modul: 260 Wvarf (conditii STC)
- eficienta: min.15%
- certificare: minim IEC/EN 61215 si IEC/EN 61730

### **✓ Panou PV**

Modulele PV se monteaza pe o structura-suport dispuse pe 2 randuri. Aceste structuri - suport echipate cu module PV reprezinta un panou PV. Pentru a atinge nivelul de tensiune proiectat, modulele PV sunt interconectate electric in serie de cate 20 de module PV.

Tensiunea la bornele panoului PV nu poate fi mai ridicata decat maximul de tensiune permisa de intrarea invertorului.

Specificatii panou PV:

- putere maxima - de varf ( conditii STC): 5,2 kWvarf
- tensiune nominala: 650 V (min.485 V)
- curent nominal: cca.8 A
- numar de module PV/panou: 20
- numar de panouri PV/grup generator PV: 40

### **✓ Array PV (matrice PV)**

Aceasta structura reprezinta un numar de 10 panouri PV conectate in paralel si care debiteaza pe una dintre cele 4 intrari in cc ale invertorului aferent unui grup generator PV.

Specificatii array PV:

- putere nominala (STC): 52 kWvarf
- tensiune nominala: 650 V (min.485 V)
- curent nominal: cca.80 A
- numar de panouri PV/array PV: 10
- numar de module PV/array PV: 200

### **✓ Grup generator PV**

Specificatii grup generator PV:

- putere nominala instalata (STC): 208 kWvarf

- tensiune nominala: 650 V (min.485 V)
- curent nominal: cca.320 A (4 intrari in cc x 8 A)
- numar de array PV/grup generator PV( conectate la un invertor): 4
- numar de panouri PV/grup PV: 40
- numar de module PV/grup PV: 800

## **b) Generator PV**

Generatorul PV reprezinta sectiunea de curent continuu a parcului fotovoltaic formata din 12 grupuri generatoare PV.

Specificatii generator PV:

- putere instalata (STC): 2,496 MWvarf
- putere nominala debitata: 2,2 MWe
- numar de grupuri PV/generator PV:12
- **numar de panouri PV: 480**
- **numar total de module PV: 9600**

### ✓ **Cutii de legaturi - CL**

Aceste cutii echepeaza fiecare panou PV. Este prevazuta cu riglete pentru conectarea in serie a modulelor PV, precum si cu sisteme de protectie antiretur si la descarcari electrice.

Numar de CL/grup generator PV: 40

Numar total de CL/generator PV: 480

### ✓ **Cutii terminale - CT**

Aceste cutii echepeaza fiecare Array PV. Este prevazuta cu riglete pentru conectarea in paralel a panourilor PV din structura unei Array PV. Include, de asemenea, sisteme de protectie.

Numar de CT/grup generator PV: 4

Numar total de CT/generator PV: 48

### ✓ **Blocuri de conexiune**

Un bloc de conexiuni cupleaza 4 Array PV la o singura iesire cc care se conecteaza la o intrarile in current continuu ale invertorului. Blocul de conexiuni contine protectii, etc.

Numar de Array PV conectate: 4

Numar de panouri PV conectate: 40

Numar total de blocuri de conexiuni: 12

### **c) Invertor**

Asa cum s-a mentionat, parcul PV va fi echipat cu invertoare inalta performanta, de ultima generatie, care asigura atat un randament ridicat al conversiei cc-ca (peste 97 %),cat si o calitate a energiei electrice debitate in curent alternativ care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice impuse de Codul Tehnic al Retelelor din Romania.

Specificatii:

- Putere nominal iesire c.a: 220 kW
- Eficienta: min.96%

Pentru amplasarea echipamentelor invertor se vor utiliza containere/incinte dispuse pe un planseu de beton.

### **d) Substatia electrica de transformare**

Racordare la retea se va face prin intermediul unor posturi de transformare) JT/20kV, care contin tablourile de JT(0,32 kV....0,4 kV), transformatoarele de putere si celule de 20kV prin care se realizeaza racordarea la retea de 20kV.

Se va utiliza sistem integrat in container sau beton.

- Putere nominala / trafo: 2500 kVA ( 2 transformatoare x 1250 kVA)

Iesirea transformatorului se racordeaza la retea de distributie din zona de 20kV printr-o celula echipata cu aparataj conform conditiilor tehnice specifice.

**Pentru serviciile interne** (putere instalata in servicii proprii: cca.50 kW) se prevad circuite de rezerva in tabloul de JT care sa asigure alimentarea utilitatilor (consumul in stand-by al invertoarelor, iluminat, prize, automatizari, comunicatii etc).

### **e) Conexiuni electrice**

Aceste conexiuni vor fi:

- prin conductori flexibili pe partea dorsala a panourilor PV pentru modulele PV de pe fiecare panou PV;
- prin conductoare dispuse in canal de cabluri pentru conexiuni intre panouri PV sau intre panouri si invertoare, respectiv intre invertoare si substatia electrica de transformare;

### **f) Protectia la descarcari electrice**

Solutia adoptata trebuie sa fie in acord cu IEC 62305 si STAS 12604.

## **2.3. Date tehnice ale investiției**

### **2.3.1 Zona și amplasamentul**

#### *2.3.1.1 Criteriile de alegere ale locației*

La stabilirea amplasamentului au fost utilizate, în principal, următoarele criterii:

- număr de ore insorite;
- teren liber cu orientare în principal spre Sud;
- existența în zona a liniei de 20 kV, posibilități de racordare;
- infrastructura terenului;
- condiția actuală a terenului care nu necesită amenajări majore;
- decizia autorităților locale de a realiza proiectul;
- situația juridică a terenului ( public, în administrarea Autorității locale).

#### *2.3.1.2 Descriere*

**Terenul propus pentru obiectivul de investiție se află la vest, sud- vest de Municipiul Sfântu Gheorghe, la cca.4,5 km în linie dreaptă de marginea intravilană a municipiului, în vecinătatea comunei Vâlcele.**

Din punct de vedere geomorfologic terenul se află pe flancul nordic al muchiei Misighet, care se întinde pe un aliniament cu drumul județean DJ 103, fiind un teren monoclin (flancul nordic al muchiei), și este bordat la sud de zona împădurită.

Terenul este în proprietatea Municipiul Sfântu Gheorghe, se află în extravilan cu folosință pășune, având nr. tarla 6, parcela P 53/2, înscris în titlul de proprietate 43949/22.05.2007. și are următoarele vecinătăți:

- Nord, Nord-Est –pășune comunală aparținând Mun.Sf.Gheorghe
- Est - pășune posesorat Sf.Gheorghe
- Sud – pășune aparținând Mun.Sf.Gheorghe
- Vest - pășune aparținând Mun.Sf.Gheorghe

În figura de mai jos este marcat amplasamentul centralei PV.



Altitudinea medie: 680 m fata de nivelul marii.

Pe terenul de 63100 m<sup>2</sup> se vor instala echipamentele de baza:

- 9600 modulePV
- 12 invertoare,
- substatia de transformare

precum instalatiile ,gardul de protectie, drumurile tehnologice etc.

Punctul de racordare la retea ( situat in zona com. Vâlcele) se afla la aprox 2 km distanta de parcul fotovoltaic; o linie de medie tensiune (20 kV) va fi construita intre parcul solar si punctul de racordare.

### 2.3.1.3 Date de performanță tehnico – funcțională

Pentru determinarea producției de energie electrică s-a făcut o evaluare utilizând sistemul PVGIS.

#### a) Date de intrare

- Puterea nominală a sistemului PV: 2200 kW
- Puterea nominală a generatorului PV: 2496 kWvarf

Pierderi totale ale sistemului PV: cca.25,4 %

- Pierderile datorită temperaturii: 3,0%
- Pierderile din cauza efectului reflexiei unghiulare, umbriri: 8,5%
- Alte pierderi (cabluri, invertoare etc): 15,9%

#### b) Configurație sistem: fix, înclinare 30°

c) Distribuția lunară a energiei solare incidente **în planul modulelor PV** și energia electrică în cc produsă de generatorul PV este prezentată în tabelul de mai jos:

Luna	$E_d$	$E_m$	$G_d$	$G_m$
Ianuarie	4,130	127,0	2,02	62,62
Februarie	6,150	172,0	3,04	85,12
Martie	8,460	262,0	4,33	133,23
Aprilie	9,380	281,0	5,04	151,20
Mai	10,600	328,3	5,73	175,33
Iunie	10,600	315,2	5,83	175,50
Iulie	11,000	342,0	6,23	193,13
August	11,000	341,2	6,14	190,34
Septembrie	9,210	276,1	4,95	148,55
Octombrie	7,900	245,0	4,14	128,34
Noiembrie	4,660	140,0	2,35	70,50
Decembrie	3,390	105,0	1,65	51,14
<b>Medie anuala (MWh)</b>	<b>8,04</b>	<b>244,56</b>	<b>4,287</b>	<b>130,416</b>
<b>Total</b>		<b>2934,80</b>		<b>1565,00</b>

$E_d$ = productia medie zilnica de electricitate (MWh)

$E_m$ = productia medie lunara de electricitate ( MWh)

$G_d$ = suma medie zilnica a radiatiei globale pe  $m^2$  primita de modulele solare ( $kWh/m^2$ )

$G_m$ = suma medie lunara a radiatiei globale pe  $m^2$  primita de modulele solare ( $kWh/m^2$ )

Valorile medii anuale sunt urmatoarele:

**$E_d = 8,04$  MWh**

**$E_m = 244,56$  MWh**

**$G_d = 4,287$   $kWh/m^2$**

**$G_m = 130,416$   $kWh/m^2$**

Rezulta:

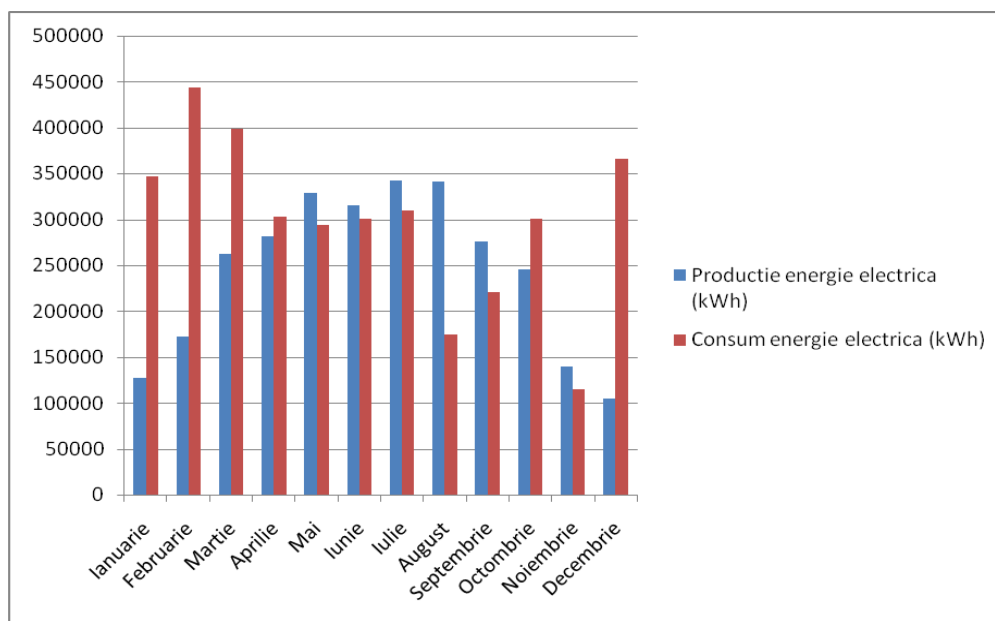
- **Productia anuala a centralei PV = 2934,800 MWh (rotunjit 2935 MWh)**
- **Radiatia solara totala incidenta anual in planul modulelor PV = 1565  $kWh/m^2$**

Datele de mai sus confirma fezabilitatea generarii de energie solara in amplasamentul selectat pentru realizarea centralei PV.

#### d) Bilantul productie –consum de energie electrica

Cu datele privind productia lunara de energie electrica de la c) si valorile lunare de consum de la pct.2.1.2.3. s-a ridicat graficele de bilant productie-consum.

**Distributia lunara productie-consum**



Din graficul de mai sus se pot observa evoluții diferite a consumului și a producției, însă producția anuală totală este inferioară consumului total anual, astfel:

- Consum anual energie electrică: **3,573,437.66 kWh/an**
- Producție anuală de energie electrică: **2,934,800.00 kWh/an**

Energia produsă din RES (solar) acoperă 82,12 % din necesarul de consum propriu. Diferența de 638,637.66 kWh/an (cca.17,88%) de necesar de consum va fi asigurată - conform situației actuale - pe bază de contracte de furnizare cu distribuitorul zonal de energie electrică.

#### **e) Sustenabilitatea tehnică**

Evaluările făcute asupra corelației potențial resursa solară – energia electrică produsă au condus la următoarele valori privind disponibilitatea utilizării resursei:

- număr de ore funcționare anuală la 100% din puterea nominală: 1334 h/an
- număr de ore funcționare anuală la 80% din puterea nominală: 1667 h/an

### **2.3.2 Statutul juridic al terenului**

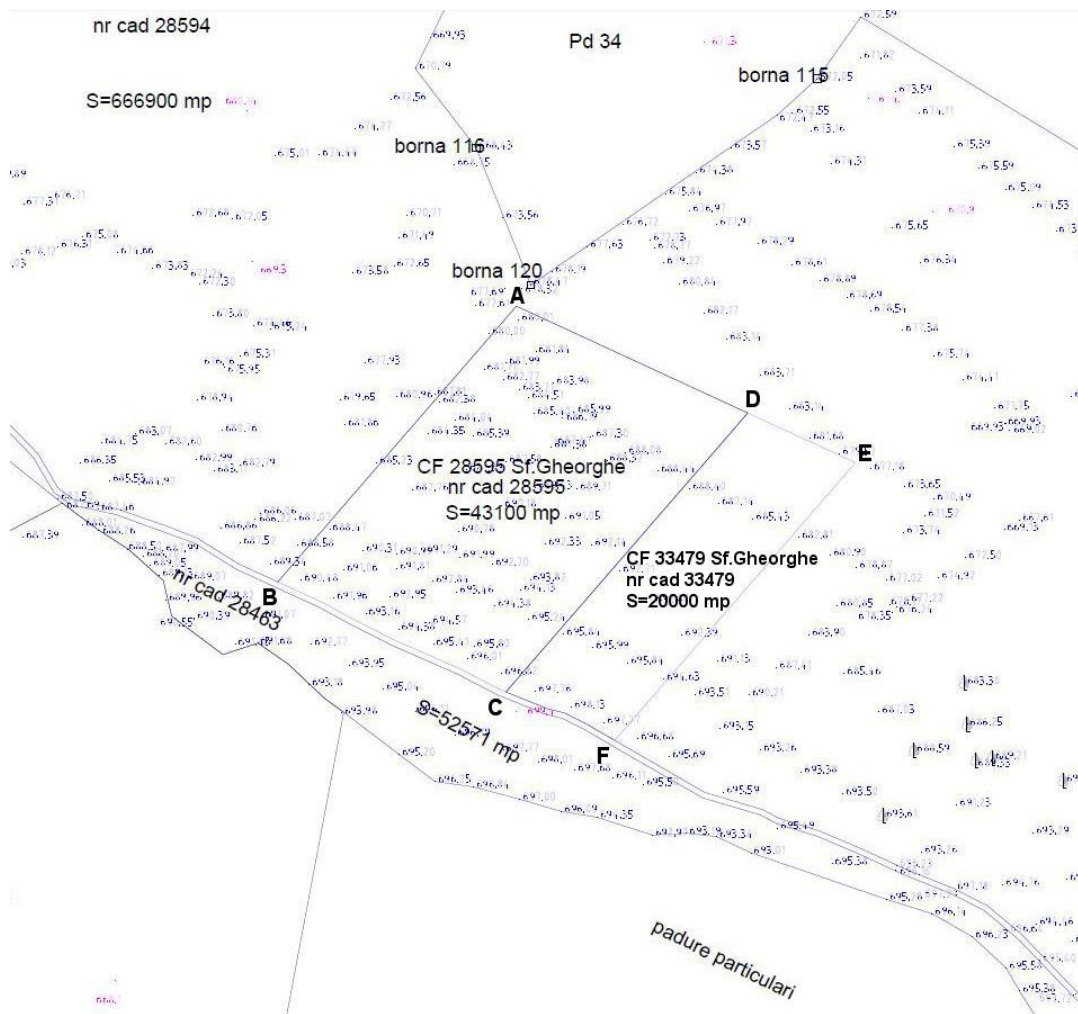
Municipiul Sfântu Gheorghe, jud. Covasna este proprietar al terenului conform Titlului de proprietate Nr.43949 din 22.05.2007 emis de către Comisia județeană pentru stabilirea dreptului de proprietate asupra terenurilor constituită în baza Ordinului prefectului nr.5/19.01.2002.

Terenul cu suprafața de 63100 mp, categoria de folosință Pășuni (cat.III), este situat în extravilan, în județul Covasna, mun. Sfântu Gheorghe, înscris în CF nr.28595 (43100 mp) și 33479 (20000 mp) nr.cad 28595 și 33479, tarla 6, parcela 57.

### **2.3.3 Situația ocupării terenului**

În figura de mai jos este prezentată o delimitare a perimetrului amplasamentului cu marcajul convențional A,B,C,D și E.





### Plan de situație

Amplasamentul are o suprafata de 63100 mp format din doua terenuri alipite:

- teren de 43100 mp (marcaj A,B,C si D);
- teren de 20000 mp (marcaj C,D,E si F).

Coordonatele perimetrului parcului fotovoltaic (Stereo70) sunt urmatoarele:

Reper	X (m) E	Y (m) N
A	484440,180	555895,124
B	484249,135	555729,913
C	484172,861	555887,815
D	484366,172	556055,283
E	484331,744	556129,789
F	484139,381	555963,144

## **2.3.4 Studii de amplasament**

### *2.3.4.1 Studii de teren*

#### **a) Studii topografice**

Studiul topografic a fost realizat de către Luffy Vilmos, autorizație CV – 05.

Amplasamentul investiției face parte din parcela nr.57 cu o suprafață totală de 46,9 ha.

Ridicarea topografică pentru întocmirea planului de amplasament și delimitare a fost efectuată din zece stații alese convenabil din punct de vedere al vizibilității, cu aparatul de măsurat Sokkia SRET R630. Pentru întegrarea în sistem de proiecție Stereo 70 au fost folosite punctele vechi cu coordonatele cunoscute: bornă beton HI 449 și bornă beton HI 453.

Lucrarea s-a executat în conformitate cu Normele tehnice pentru introducerea cadastrului general, aprobate prin Ordinul nr.452/1999 al președintelui Oficiului Național de Cadastru, Geodezie și Cartografie.

Studiul topografic este prezentat în anexă.

#### **b) Studii geotehnice**

Studiul geotehnic pentru amplasamentul investiției a fost elaborat de către SC PROMER SRL, proiect nr.2142/20.04.2010 conform Normativului privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice pentru terenul de fundare, indicativ NP 074/2007.

Conform studiului geotehnic morfologia terenului este una monoclină spre nord, nord vest, situat la nord de muchia Misighet și de drumul județean DJ 103. Rețelele subterane și cele supraterane de orice fel lipsesc de pe terenul destinat obiectivului de investiție și din împrejurimile acestuia. S-a constatat lipsa construcțiilor din jurul terenului.

Studiul geotehnic este prezentat în anexă.

### *2.3.4.2 Evaluarea potențialului resursei regenerabile în amplasament*

#### **a) Resurse solare**

Datele privind radiația solară în aerealul de interes au fost obținute prin prelucrarea datelor rezultate prin procedura GIS elaborată de Joint Research Center – Ispra, Italia.

În tabelul de mai jos apar valorile radiației solare incidente pe un plan orizontal și inclinat cu unghiul de 30 grade, precum și alte date meteo-climatice specifice locației din în arealul Municipiului Sfântu Gheorghe, jud.Covasna

## Monthly Solar Irradiation

### PVGIS Estimates of long-term monthly averages

Location: 45°51'5" North, 25°42'32" East, Elevation: 611 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS © European Communities, 2001-2012

Inclination angle is: 30 degrees

Month	$H_h$	$H(30)$	$D/G$	$T_D$	$T_{24h}$
Jan	1190	2020	0,62	-2,4	-2,9
Feb	2130	3040	0,55	0,2	-0,6
Mar	3380	4330	0,51	3,8	3,0
Apr	4575	5040	0,49	10,0	9,1
May	5610	5730	0,46	15,9	14,8
Jun	6010	5830	0,47	19,0	18,1
Jul	6265	6230	0,45	20,9	20,0
Aug	5740	6140	0,42	20,4	19,4
Sep	4070	4950	0,43	15,3	14,2
Oct	2830	4140	0,48	10,9	9,7
Nov	1460	2350	0,61	4,8	4,0
Dec	1060	1650	0,67	-1,2	-1,7
<b>Year</b>	<b>3693</b>	<b>4287</b>	<b>0,48</b>	<b>9,8</b>	<b>8,9</b>

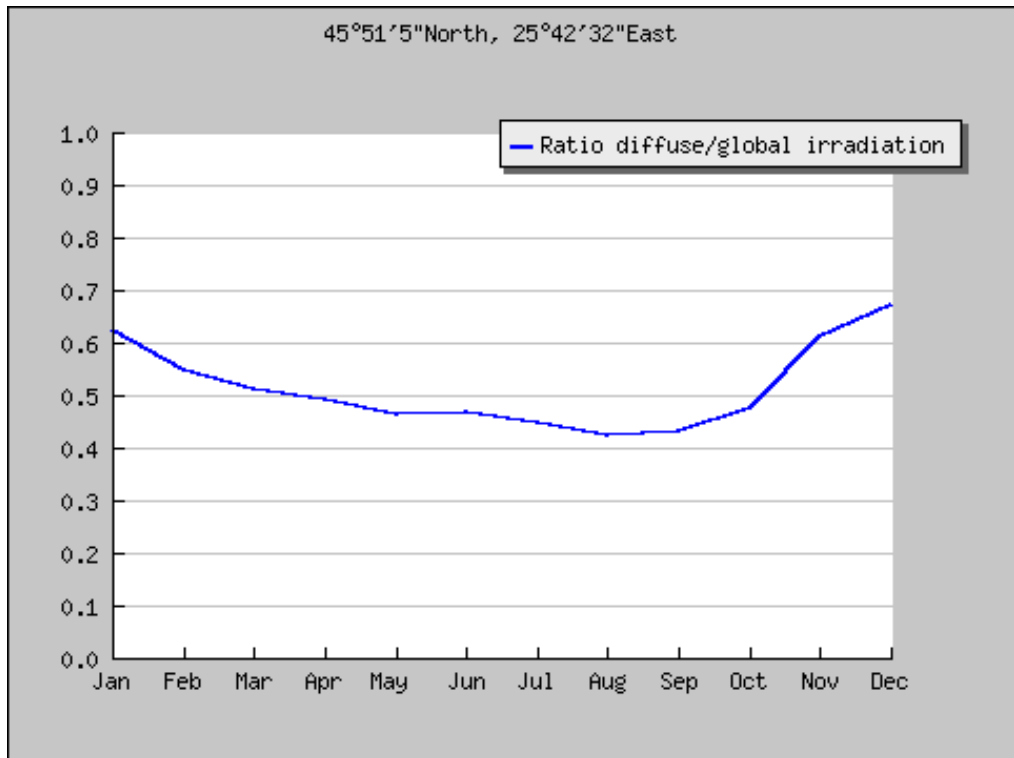
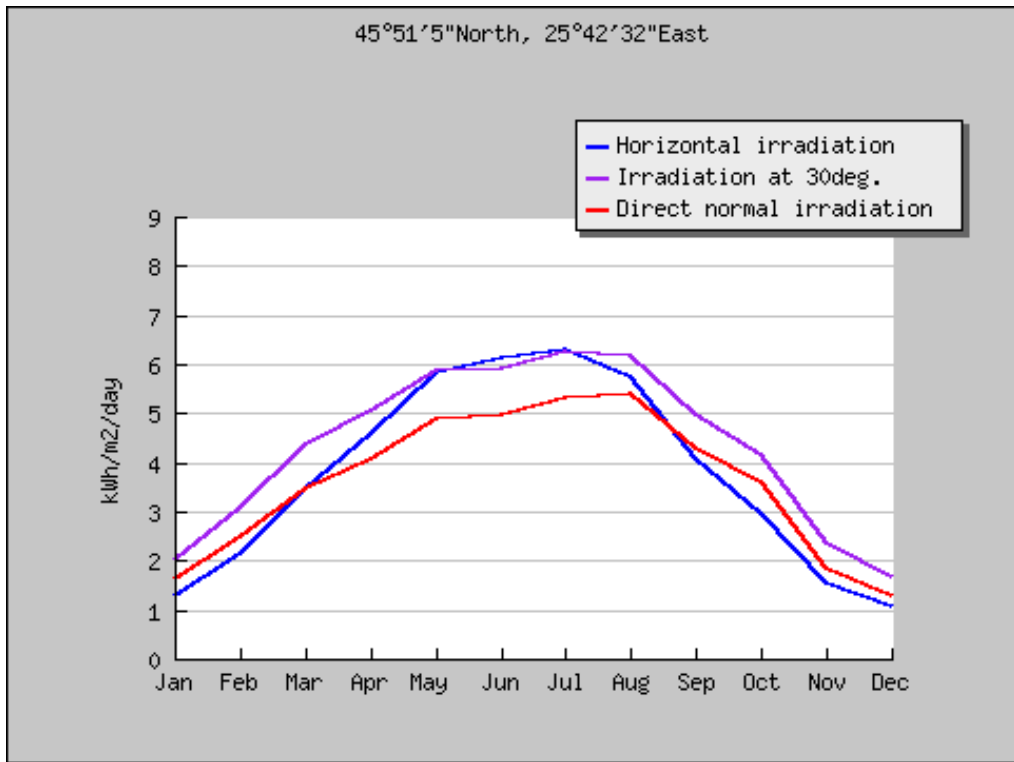
$H_h$  - Radiatia in plan orizontal (Wh/m<sup>2</sup>/day)

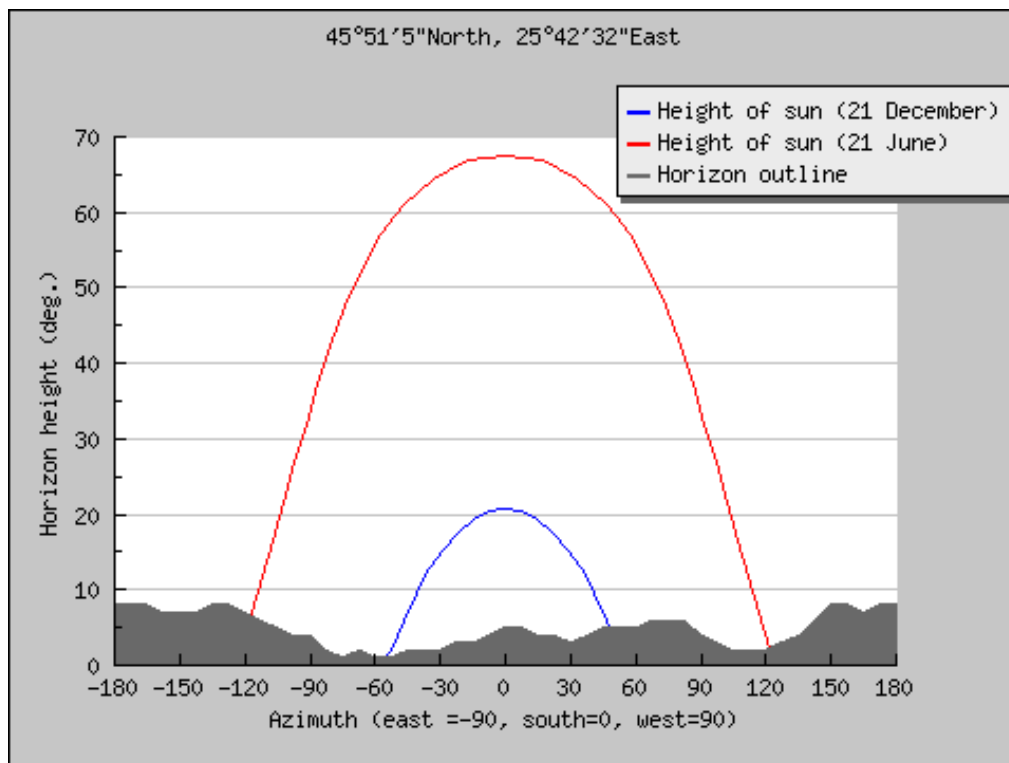
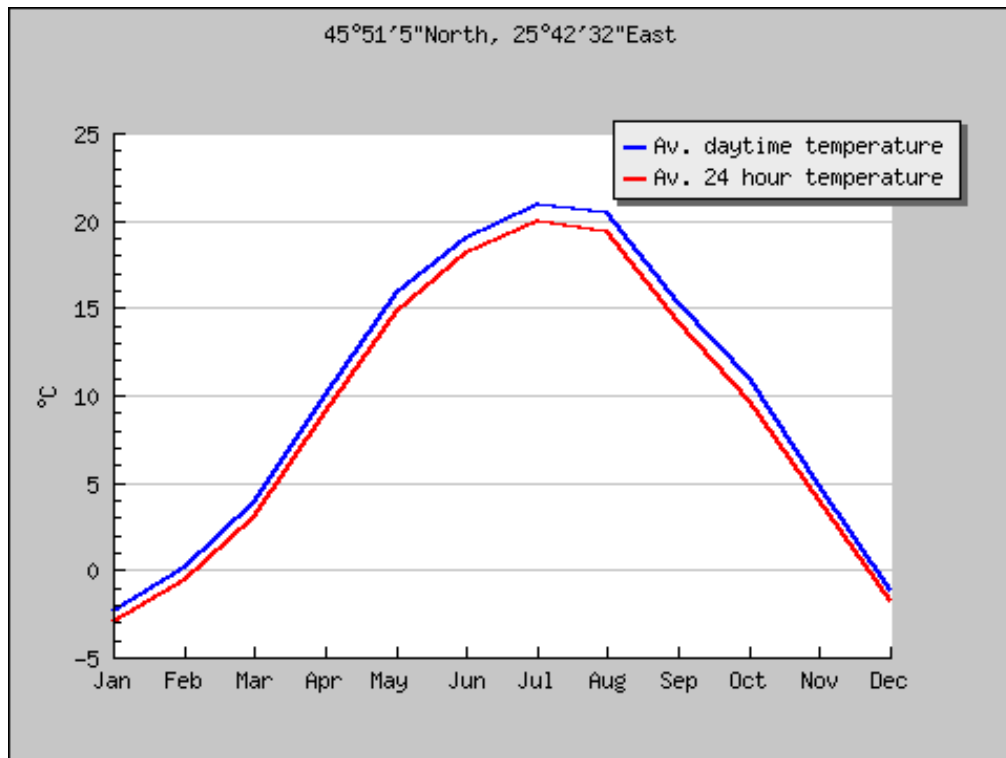
$H(30)$  - Radiatia in planul modulelor inclinate la 30 grd. (Wh/m<sup>2</sup>/day)

$D/G$  - Raport radiatie difuza/radiatie globala (-)

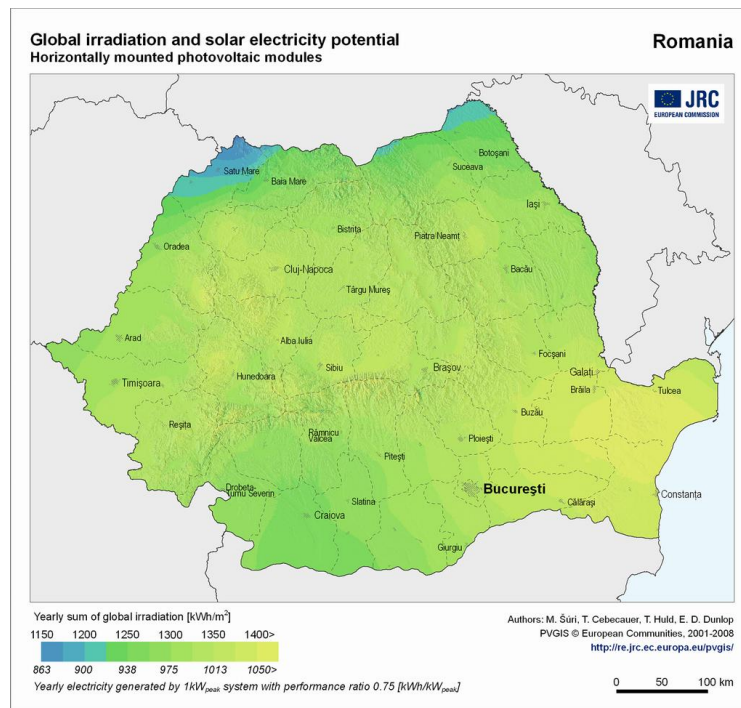
$T_D$  - Temperatura medie diurna (°C)

$T_{24h}$  - Temperatura medie pe 24 h (°C)



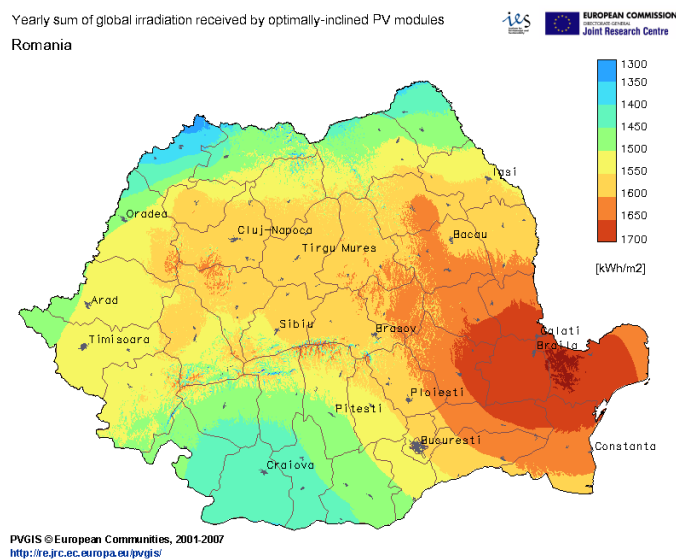


Este prezentata mai jos harta distributiei radiatiei solare a Romaniei ( $\text{kWh}/\text{m}^2/\text{an}$ ) care cade pe plan orizontal.



**Valoarea medie anuala pentru zona Municipiului Sfântu Gheorghe este de 1348 kWh/m<sup>2</sup>.**

De asemenea, in plan inclinat cu unghiul optim pentru Municipiul Sfântu Gheorghe, harta solara este prezentata mai jos.



Harta iradiatiei solare facuta de catre PVGIS ne indica o valoare de **1565 kWh/m<sup>2</sup>** in zona Municipiului Sfântu Gheorghe – com. Vâlcele, jud.Covasna , pentru un unghi de inclinare al modulelor fotovoltaice (de 30 ° in cazul concret al proiectului).

### **2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor. Prezentare lucrări de construcții-montaj în amplasament. Variantele constructive de realizare și recomandarea variantei optime pentru aprobare**

#### *2.3.5.1. Amenajare teren*

Înainte de montarea panourilor PV se face o amenajare a terenului.

De asemenea, în zona mediană, de-a lungul perimetrului exterior a câmpului PV precum și între sirurile de panouri cu module PV, sunt prevăzute drumuri de acces și spații tehnologice pentru transport echipamente și intervenții în instalație.

#### Fundații

Parcul fotovoltaic este împrejmuit cu un gard, având lungimea de cca. 1100 m și înălțimea de 2 metri care se fixează cu aprox. 540 stalpi de susținere.

Suprafața totală aferentă fundațiilor stălpilor folosiți pentru împrejmuire este foarte redusă, de cca. 20 mp, reprezentând 540 fundații, fiecare ocupând o suprafață de max. 0,04 mp. Rigidizarea se face cu beton cu întărire rapidă.

#### *2.3.5.2 Montaj module PV*

Modulele PV se montează pe o structură - suport câte 20 bucăți dispuse pe 2 rânduri.

Structura metalică (structura - suport) pentru susținerea modulelor fotovoltaice PV este compusă din următoarele elemente de bază:

- ancore metalice (micropiloți);
- traverse de susținere module PV;
- contravântuiri realizate din profile.

Date tehnice structură suport:

- Înălțimea: cca. 2400 mm;
- Lungime structură: funcție de numărul de module PV;
- Unghiul de înclinare: 30.. 34°.

Structura suport de susținere a modulelor PV nu necesită fundare în beton. Aceasta se ancorează în sol prin intermediul ancorelor metalice (micropiloți) cu lungimea de cca. 2 m prevăzute cu discuri elicoidale necesare fixării în pământ.

### 2.3.5.3 Instalația electrică

**Cele 20 module PV, de pe un panou PV,** se conectează între ele în serie cu conductoare cu secțiunea de 2,5 mm<sup>2</sup>. Conductoarele se montează sub module și fixate cu bride de rama cadrului-suport. Fiecare panou PV va fi prevăzut cu o cutie de legături – **CL**.

**Un număr de 10 panouri PV se interconectează în paralel, formând o secțiune - array PV care va include un număr de 200 module PV.**

Se utilizează conductoare de 4 mm<sup>2</sup> utilizând conectori tip T.

De asemenea, fiecare secțiune array PV va fi prevăzută cu o cutie terminală - **CT** în care se realizează conexiunile electrice între panourile PV aferente unei array PV.

Se utilizează conductoare de 4 mm<sup>2</sup> utilizând conectori tip T.

Între panourile PV conductoarele sunt montate în tuburi de protecție dispuse la cca. 70 cm de pământ. Aceste conductoare sunt racordate la CT aferentă fiecărei secțiuni arrayPV.

**O unitate Grup generator PV include un număr de 4 array PV cuplate la 1 invertor prevăzut cu min. 4 intrări în cc.**

De la **CT** aferente fiecărei secțiuni array PV din structura unui Grup PV, prin conductoare cu secțiunea de 35-70 mm<sup>2</sup> (montate în canale subterane), se face legătura cu invertorul aferent fiecărui grup PV, montate în camera invertoarelor.

Invertoarele se prevăd cu 4 intrări (de la cele 4 array PV ) au ieșire de 0,4kVca(var.0,32 kVca).

Racordarea celor 4 secțiuni array PV la invertor se face printr-un bloc de conexiuni **BC**.

**Centrala PV cuprinde un număr de 12 invertoare care sunt legate în paralel, iar ieșirea se cuplează la primarul transformatorului de rețea 0,32 (0,40)/20 kV.**

**Se va utiliza 2 transformatoare de rețea, fiecare preluând energia debitată de un grup de câte 6 invertoare.**

Ieșirea transformatorului se racordează la linia de distribuție din zona de 20kV printr-o celulă echipată cu aparatură conform condițiilor tehnice specifice.

Condițiile de racordare la rețea trebuie să răspundă standardelor în vigoare pentru sistemul energetic.

### 2.3.5.4. Variantele constructive de realizare și recomandarea variantei optime pentru aprobare

Variantele constructive de realizare s-au prezentat la capitolul 2.2.2.1. și 2.2.2.2.

Recomandarea variantei optime este aplicarea tipului de sistem PV cu conectare la rețeaua de distribuție, cu debitare în rețea.



## 2.3.6 Situația existentă a utilităților și analiza de consum

### 2.3.6.1 Utilități în amplasament

- Rețea de apă și canalizare: în amplasament nu există
- Reteaua de energie electrică: în apropierea amplasamentului, la cca 2 km trece linia electrică de 20 kV Vâlcele, la care se va racorda centrala fotovoltaică
- Reteaua de gaze naturale: în amplasament nu există
- Telecomunicații: în amplasament nu există
- Facilitățile de transport : există un drum de acces neamenajat din DJ 103.

### 2.3.6.2. Necesari de utilități pentru centrala PV

- Rețea de apă și canalizare: Nu necesită
- Reteaua de energie electrică: Necesită
- Reteaua de gaze naturale: Nu necesită
- Telecomunicații: Necesită
- Facilitățile de transport: Nu sunt necesare facilități speciale de transport, în afară de amenajările de drumuri pentru accesul echipamentelor, personalului etc în amplasament
- Gestionarea deșeurilor  
Se va face cu respectarea reglementarilor legale în vigoare.
- Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase

Din analiza tehnologiei de execuție cât și a tehnologiei de exploatare a centralei PV rezultă că nu sunt utilizate substanțe toxice și periculoase și, ca urmare, nu vor rezulta deșuri de acest tip.

Cantitățile și substanțele utilizate în funcționarea centralei PV fac ca acesta să nu intre sub incidența prevederilor HG 804/2007 privind controlul asupra pericolei de accident major în care sunt implicate substanțele periculoase.

#### ➤ Utilități în faza de construcție – montaj

- apă, asigurată cu cisterne mobile;
- aer, sisteme mobile antrenate de grupuri cu ardere internă;

Deci, necesarul de apă și aer, specifice perioadei de construcție – montaj, sunt asigurate de sisteme mobile (care nu necesită lucrări edilitare) și care se îndepărtează după finalizarea lucrărilor

- energie electrică – prin racordarea la rețea (conform Avizului de Racordare la Rețea-ATR și contractului de racordare încheiat cu operatorul de rețea din zona-Electrica SA conform reglementarilor legale). Se vor utiliza parțial și grupuri electrogene pe benzină/motorină funcție de necesitățile concrete în timpul lucrărilor de construcție-montaj.

➤ Utilitati in faza de exploatare

Instalatia PV nu necesita utilitati speciale (apa, aer ) pe perioada exploatarii.

### 2.3.6.3. Soluții tehnice pentru asigurarea utilităților

#### **a) Alimentarea cu apă**

Deci, necesarul de apa, specific perioadei de constructie – montaj, este asigurat cu sisteme mobile (cisterne etc.) si care se indeparteaza dupa finalizarea lucrarilor

Pentru operatia de curatire periodica a modulelor PV se aduce apa in amplasament cu cisterne, iar pentru apa potabila necesara personalului se vor utiliza recipienti PET.

Deci investitia nu necesita lucrari destinate special alimentarii cu apa.

#### **b) Statii și instalatii de epurare sau de preepurare a apelor uzate proiectate, elemente de dimensionare, randamente de retinere a poluantilor:**

Organizarea de santier pentru realizarea obiectivului poate, uneori, genera surse punctiforme de poluare a apelor de suprafata, a solului si a aerului cu ape uzate, deseuri menajere, hidrocarburi sau diverse alte substante nocive.

Din analiza tehnologiei de executie cât si a tehnologiei de exploatare a centralei PV rezulta ca generarea unor asemenea surse este putin probabila daca se iau masurile legale necesare.

Din analiza datelor din locatie si hidrologia zonei rezulta ca apele de suprafata si cursul pâraului Vâlcele se gasesc la distanate relativ mari fata de amplasament, iar pâna de apa subterana, asa cum rezulta din studiul geotehnic, este localizata la adâncime suficient de mare.

Procesul tehnologic de productie a energiei electrice în sisteme fotovoltaice nu implica utilizarea apei. În aceste condiții pe amplasament nu se produc, în urma procesului tehnologic de generare a energiei electrice , ape uzate.

Apele care pot apărea pe amplasament sunt rezultate din precipitații, care vor scurge spre zona joasă a amplasamentului . Apele care pot apărea pe amplasament sunt rezultate din precipitații, care vor fi drenate spre zonele de pasunat adiacente.

**c) Serviciile interne de asigurare a energiei electrice** sunt cuprinse în structura centralei electrice fotovoltaice.

**d) Telecomunicații:** monitorizarea parcului PV se va face prin sistem SCADA realizat pe suport de fibra optica dispusa in rețeaua de canale de cabluri din interiorul parcului.

De asemenea, se vor asigura comunicatii pe suport GSM etc.conform cerintelor tehnice stabilite de catre operatorul de rețea din zona.

**e) Facilitățile de transport:** amenajări de teren în principal pentru drumul de acces în amplasament.

**f) Gestionarea deșeurilor**

În urma activității de construcții-montaj desfășurate în locația centralei PV vor rezulta:

- deșeuri de materiale de construcție, cod 17 01;
- pământ și piatră rezultată din excavații, cod 17 05;
- deșeuri metalice, rezultate din montajul instalațiilor, cod 17 04.
- alte tipuri de deșeuri în cantități ne semnificative, cod 20 02.

Regimul gospodării deșeurilor produse în timpul execuției va face obiectul organizării de șantier, conform cu reglementările în vigoare.

În conformitate cu H.G. nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor, deșeurile menajere și cele asimilabile acestora vor fi colectate în interiorul organizării de șantier în puncte de colectare prevăzute cu containere tip pubele. Aceste deșeuri, periodic, vor fi transportate în condiții de siguranță la cea mai apropiată rampă de gunoi, în condițiile stabilite de comun acord cu APM Covasna.

Deșeurile metalice se vor colecta și depozita temporar în incinta amplasamentului și vor fi valorificate prin unități specializate.

Deșeurile materiale de construcții nu ridică probleme deosebite din punct de vedere al poluării mediului. În perioada de execuție aceste deșeuri împreună cu deșeurile inerte provenite din excavații vor fi depozitate temporar într-un spațiu special amenajat pe amplasament, urmând a fi folosite ulterior la umpluturi, construirea de alei și spații de parcare. Cantitățile suplimentare vor fi evacuate de pe amplasament și transportate în locurile special amenajate.

Deșeurile de lemn vor fi selectate, o parte din ele vor fi reutilizate, iar restul valorificat ca lemn de foc pentru populație.

Resturile vegetale, cod 20 02, care sunt biodegradabile sau pot fi incinerate într-un spațiu special amenajat se pot constitui într-un bun îngrășământ al terenului.

În timpul procesului de producere a energiei electrice în parcul PV nu se generează deșeuri de nici un tip. În caz că se va opta pentru transformatoare racite cu ulei (se va avea în vedere utilizarea transformatoarelor uscate), se poate considera drept deșeu rezultat în urma aplicării procesului tehnologic, uleiul utilizat la transformatoare (frecvența schimbării acestui ulei este redusă).

În timpul exploatarea parcului fotovoltaic nu au loc activități generatoare de deșeuri, iar deșeurile de tip menajer sau asimilabile acestora se vor colecta în containere / pubele de către un operator specializat și transportate la cel mai apropiat depozit de deșeuri din zonă.

În concluzie rezulta că, atât cantitativ cât și calitativ, deșeurile rezultate nu constituie o problemă majoră din punctul de vedere a protecției factorilor de mediu.

### **2.3.7 Concluzii privind impactul asupra mediului**

În baza analizei facute asupra impactului constructiei, montarii si functionarii Centralei fotovoltaice (PV) de 2,2 MW care are ca obiectiv realizarea proiectului de valorificare a energiei solare:

#### **Sistem fotovoltaic pentru producerea de energie electrică pentru iluminatul public și alimentarea unor instituții în Municipiul Sfântu Gheorghe,**

se pot releva urmatoarele:

1. Zona amplasamentului este situată în situl Natura 2000 SF A Munții Bodoc Baraolt.
2. Conform Deciziei Agenției pentru Protecția Mediului Covasna, analizând criteriile de selecție Anexa 3 a HG 445/2009, proiectul nu va avea un impact semnificativ asupra mediului și a sitului. Proiectul se încadrează conform Ord.860/2002 la Anexa 1.2. pct.3 lit.a.
3. Solul amplasamentului este afectat numai în perioada de constructii-montaj. Efectul asupra solului nu este semnificativ datorita caracteristicilor naturale ale acestuia, a duratei reduce prevazuta pentru efectuarea acestor lucrari si a masurilor ce se vor lua in organizarea de santier.
4. Funcționarea centralei PV nu conduce la poluarea solului, având în vedere faptul că pe amplasament nu vor fi stocate materii prime și/sau materiale a căror caracteristici fizico-chimice să genereze pericolul contaminării solului.
5. Apele de suprafață sau subterane nu vor fi afectate, neexistând emisii de ape uzate sau alți poluanți de natură a se scurge sau infiltra în acestea.
6. Amplasarea și funcționarea centralei PV nu va provoca un impact negativ asupra calității aerului din zonă, neexistând emisii de poluanți gazoși.
7. In perimetrul de referință condițiile hidrogeologice nu ridică probleme speciale în ceea ce privește amplasarea instalațiilor.
8. Deoarece suprafețele de pe locație sunt ocupate în totalitate de pășuni , fitodiversitatea zonei nu va fi afectată de lucrările de amplasare și exploatare a câmpului de module fotovoltaice. După amplasarea acestor obiective, suprafețele vor putea fi în continuare utilizate ca pasuni.
9. Fauna este reprezentată prin specii comune; prezența lor în zonă nu va fi afectată de insatalarea centralei PV.
10. Procesul tehnologic de producere a energiei electrice prin conversia fotovoltaica a energiei solare utilizând module PV nu generează deșeuri.
11. Pe amplasament sau în zona amplasamentului nu sunt identificate obiective de patrimoniu cultural, arheologic sau monumente istorice care să poată fi afectate de realizarea investitiei.
12. Impactul economic al investitiei în zona mentionata este total benefic datorita producerii energiei electrice din energie curata, (fara efect de poluare a aerului) si crearii unor noi locuri de munca.

13. Factorul social este pozitiv influențat de faptul că energia este unul din elementele principale care asigură condiții de viață normală și decentă dar într-un mediu curat.
14. Factorul de sănătate a populației este pozitiv influențat, pentru că producerea energiei nu se face prin generare de noxe în aerul atmosferic și, totodată, este redus efectul de încălzire globală.

**În concluzie, se poate spune că amplasarea și funcționarea Centralei PV în amplasamentul propus nu va provoca un impact negativ asupra factorilor de mediu din zonă, în condițiile respectării reglementărilor în vigoare privind protecția mediului.**

Mai mult, utilizarea surselor regenerabile cum este cea solar-fotovoltaică pentru producerea energiei electrice va avea drept consecință reducerea cantităților de combustibili fosili consumați, cu un impact pozitiv asupra factorilor de mediu, prin reducerea cantităților de poluanți gazoși ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ), solizi (pulberi în suspensie, deșeuri solide) și lichizi (ape uzate, deversări accidentale de substanțe și preparate chimice).

La o producție anuală de energie electrică de aproximativ 2935 MWh/an în centrala PV, rezultă o reducere a emisiei de  $\text{CO}_2$  în atmosferă de cca. 1456 t/an.

### **III. Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției**

#### ***3.1. Durata de realizare a investiției***

- 20 luni

#### ***3.2. Graficul de realizare a investiției***

Se prezintă anexat

### **IV. Costurile estimative ale investiției**

#### ***4.1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general***

Valoarea totală a obiectivului de investiții, cu detalierea pe structura devizului general, conform prevederilor legale este de:

**21.071.967,70 lei + TVA = 26.111.070,10 lei (4.958.109,81euro + TVA = 6.143.781,20 euro)**

**Cursul valutar** utilizat pentru calcule: curs CNP (Comisia Națională de Prognoză) pe anul 2010 = 4,25RON / EUR

#### ***Devizul general și devizele pe obiect se prezintă anexate.***

Devizele pe obiect s-au realizat pe baza listelor de echipamente și lucrări anexate.

Echipamentele tehnice au fost alese pe baza fișelor de date exclusiv tehnice și ofertelor de preț, care se găsesc anexate.

#### ***4.2. Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției***

Se prezintă anexat.

**Mențiune: S-a eșalonat valoarea totală a investiției: TOTAL DEVIZ GENERAL fără TVA, la care s-au adăugat suplimentar cheltuielile cu informarea și publicitatea și audotul obligatorii prin programul de finanțare.**

## V. ANALIZA COST-BENEFICIU

### *5.1. Identificarea investiției, definirea obiectivelor și specificarea perioadei de referință*

#### **Definirea obiectivelor**

**Obiectivul general** al proiectului constă în promovarea soluțiilor de producere a energiei electrice prin utilizarea surselor regenerabile de energie, în particular prin realizarea unei centrale fotovoltaice de 2,2 MW pentru producerea de energie electrică destinat exclusiv pentru consumul propriu al instituțiilor care oferă servicii de interes public și economic general - precum instituții publice, școli, grădinițe, săli de sport, unități ale administrației locale etc - și pentru iluminatul public din Municipiul Sf.Gheorghe, ca parte importantă a îndeplinirii prevederilor HG 443/2003 și a HG 1535/2003 privind strategia de valorificare a surselor regenerabile în România.

#### **Obiective specifice ale proiectului**

- îmbunătățirea calității serviciului energetic, reducerea facturii lunare la energia electrică și reducerea subvențiilor alocate în acest scop
- producerea energiei electrice din RES necesare consumului în iluminatul public și clădirile instituțiilor publice menționate la punctul 2.1.2.2.
- Protecția mediului prin reducerea emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice, diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie electrică, prin implementarea tehnologiilor fotovoltaice.
- Crearea de noi locuri de muncă (28 locuri de muncă pe perioadă implementării - 16 luni, 12 locuri de muncă în perioada de exploatare)
- Implicarea mai activă a autorităților publice locale, în procesul de valorificare a resurselor regenerabile de energie.
- Reducerea importurilor de energie prin înlocuire cu surse regenerabile locale

Proiectul contribuie la realizarea obiectivului general al POS CCE de a crește productivitatea prin crearea de valoare adăugată, ținând cont de cele trei componente majore ale dezvoltării durabile : economic, mediu și social.

Din punct de vedere economic tehnologia PV aplicată prin proiect necesită dezvoltarea unor ramuri industriale și unele servicii adiacente acesteia, reduce intensitatea energiilor primare utilizate , realizând economie de energie pentru industria prelucrătoare, domeniul casnic și servicii și astfel crește ponderea RES în consumul brut de energie electrică. De asemenea se reduc costurile cu energia la consumatori prin creșterea eficienței energetice și utilizarea RES. În plan social pentru creșterea productivității se realizează calificarea , recalificarea și stabilizarea forței de muncă , iar din punct de vedere al mediului scad emisiile cu GES și se economisește combustibil fosil.

Proiectul contribuie la realizarea obiectivelor POS CCE astfel:

Nr crt	Obiective specifice al DMI 2	Cum contribuie proiectul la realizarea obiectivelor specifice
1	reducerea dependenței de importurile de resurse de energie primară (în principal combustibili fosili) și îmbunătățirea siguranței în aprovizionare	se va reduce importul de combustibil fosil cu o cantitate anuală de 362 t de combustibil convențional, care este echivalentul a 253 tep.
2	protecția mediului prin reducerea emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice	Prin introducerea tehnologiei solare-fotovoltaice (în raport cu situația alternativă bazată pe folosirea combustibililor convenționali) contribuția proiectului la îmbunătățirea parametrilor de mediu se reflectă în cantitatea de economii de emisii de CO <sub>2</sub> sau echivalent CO <sub>2</sub> pentru alte emisii, cu o cantitate de 1456 t anual.



Nr crt	Obiective specifice al DMI 2	Cum contribuie proiectul la realizarea obiectivelor specifice
3	diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie electrică/termică	<p>Proiectul propune producerea de energie electrică dintr-o sursă regenerabilă cu potențial în zonă – sursa solară (fotovoltaic). Proiectul contribuie direct la dezvoltarea unor activități comerciale altele decât vânzarea de energie electrica în rețeaua SEN cum sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-întreținere/reparații specifice instalațiilor fotovoltaice</li> <li>-monitorizare /urmărire funcționarea în sistem on-line</li> </ul>
4	crearea a noi locuri de muncă în diferite zone ale țării prin realizarea/modernizarea capacităților de producere a energiei din surse neconvenționale	<p>Proiectul contribuie la dezvoltarea regionala prin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Numărul de locuri de muncă nou create:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- în perioada desfășurării proiectului 25</li> <li>- in primul an după punerea in funcțiune a instalației: 12</li> </ul> </li> </ul>
5	implicarea mai activă a mediului de afaceri (companiilor private din țară și din străinătate), precum și a autorităților publice locale, în procesul de valorificare a resurselor regenerabile de energie	<p>Solicitantul este Municipiul Sf –Gheorghe, județul Covasna.</p> <p>Soluția tehnica propusa asigura producerea separată de energie electrica în totalitate din RES ( energie solara).</p>

Indicatori propuși a fi realizați:

Indicator	Valoare
Puterea instalată ( MW <sub>e</sub> )	2,2
Numărul de locuri de muncă nou create (după punerea în funcțiune a instalației RES în comparație cu situația alternativă în care nu s-ar instala surse regenerabile de energie în zonă) -total, din care: -bărbați -femei	12 11 1
Numărul de locuri de muncă nou create în perioada de implementare a proiectului -total, din care: -bărbați -femei	25 20 5
Energia produsă ca urmare a implementării proiectului ( MW <sub>e</sub> h/an și/sau MW <sub>t</sub> h/an)	2935
Cost de producere a energiei corespunzător perioadei analizate EGC ( lei/ MWh/an)	1040
Reducere de consum de combustibil fosil ( tcc/an/tep/an)	362/253
Reducerea emisiilor de GES(tCO <sub>2</sub> /an)	1456

### Identificarea investiției

Municipiul Sfântu Gheorghe este cel mai important centru urban al județului Covasna, este un pol important de dezvoltare în accepțiunea dezvoltării policentrice necesare pentru o dezvoltare durabilă și sustenabilă a teritoriului. Este necesară întărirea rolului polarizator al acestui oraș, sens în care se conturează din ce în ce mai clar un perimetru al zonei periurbane a municipiului. Zona periurbană se dezvoltă în strânsă legătură cu centrul urban și se desfășoară pe o rază variabilă de până la 12 km în teritoriu, cuprinzând în acest areal un număr de 8 comune, cu localitățile componente și aparținătoare.

Centrala fotovoltaică va fi amplasată la o distanță de cca.4,5 km în linie dreaptă de marginea intravilană a municipiului, în vecinătatea comunei Vâlcele, aflat la vest, sud - vest de Municipiul Sfântu Gheorghe pe o suprafață de 63.100 m<sup>2</sup>, teren aflat în extravilan.

**Date funcționale de bază** ale sistemului de producere a energiei electrice:

- Tipul de instalație: centrală fotovoltaică
- Tipul de resursă regenerabilă: solar
- Tipul de energie produs: electric
- Cantitatea de energie produsă din RES: 100% electric din RES
- Capacitatea instalată: 2,2 MW
- Energia produsă: 2.935 MWh/an (2.934.800 kWh/an)
- Număr de ore funcționare anuală la 100% din puterea nominală: 1.334 h/an

**Beneficiarul** direct al investiției este Municipiul Sfântu Gheorghe prin cele 34 instituții de instituții – prezentați la punctul 2.1.2.2.- și iluminatul public, pentru care se va asigura energia electrică din RES în procent de 82,12% din totalul necesar de consum.

Energia produsă de centrala fotovoltaică va fi destinată în totalitate **consumului propriu** al unor instituții care asigură servicii de interes public și de economic general – definite la pct. 2.1.2.2. – și **iluminatului public** din Municipiul Sfântu Gheorghe, pentru care autoritatea locală suportă prin alocări bugetare consumul de energie electrică.

Proiectul vizează **introducerea energiei produse în SEN**, prin racordarea centralei fotovoltaice rețea, iar alimentarea instituțiilor menționate și iluminatului public se va realiza prin sistemul compensator în unități fizice, cu respectarea următoarelor condiții:

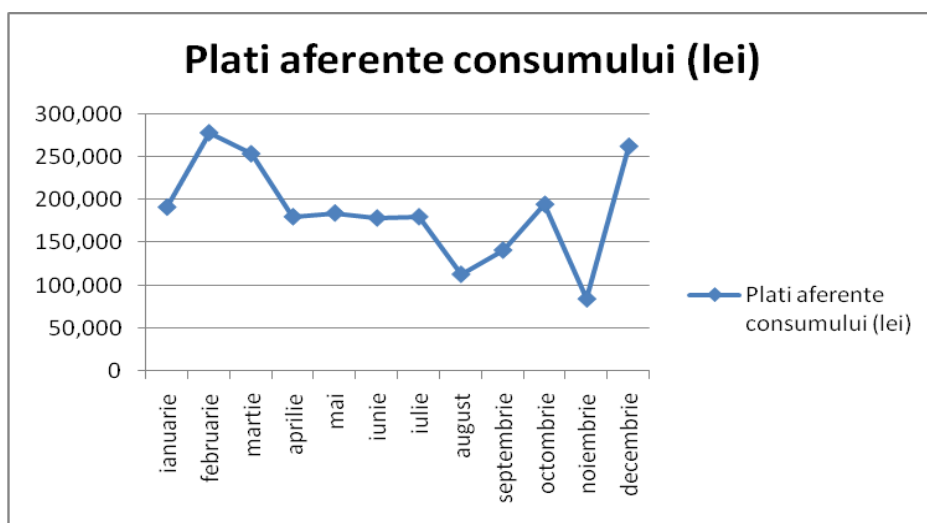
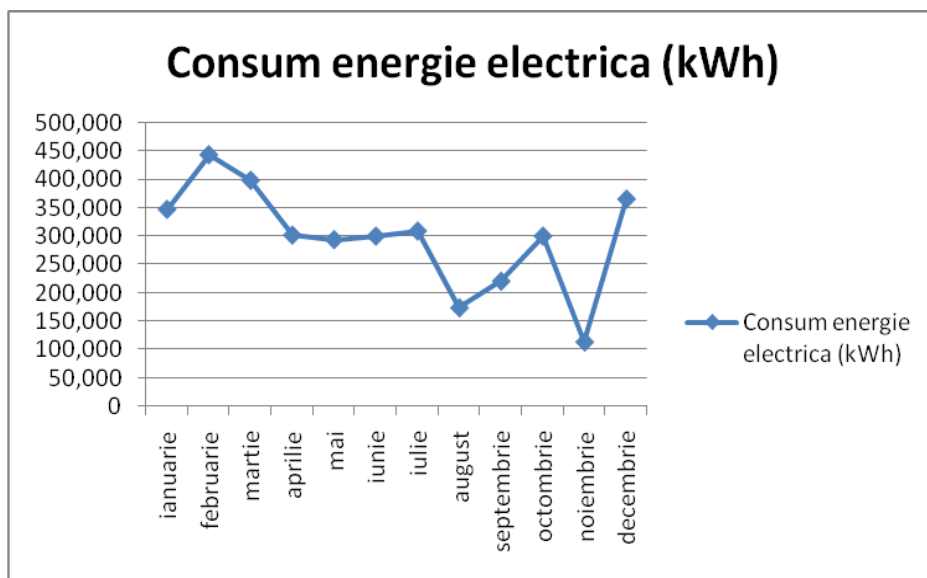
1. În operarea proiectului **nu se va tarifa producția de energie electrică către utilizatori și nu se vor realiza venituri din tarifarea energiei electrice produse**
2. Nu se va produce mai multă energie electrică decât se consumă (calcul anual).
3. Energia electrică produsă va fi utilizată exclusiv pentru consumul propriu al instituțiilor menționate în proiect și pentru iluminatul public.
4. Tranzitarea energiei prin rețea se va face prin aplicarea sistemului compensator în unități fizice (kWh).
5. Municipiul Sf.Gheorghe va fi proprietarul investiției, va opera investiția și nu va transfera această activitate unui operator economic..

## Analiza cererii

La identificarea proiectului s-a avut în vedere acoperirea consumului propriu al cât mai multor instituții într-un procent cât mai mare.

Analiza cererii pentru instituțiile alese s-a realizat pe baza facturilor lunare din anul 2012.

Astfel, pentru cele 34 de instituții, cererea lunară pentru anul 2012 se prezintă în graficele și tabelele următoare.



**CONSUMUL PROPRIU AL INSTITUTIILOR** conform facturilor din anul 2012

## Gradinița cu Program Prolungit Csipike

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	676	716	2,341	977	862	796	784	826	-547	765	850	1,627	<b>10,673</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	412.05	431.27	1,410.03	588.47	519.21	479.44	478.40	508.90	-304.72	520.71	575.35	1,099.74	<b>6,718.85</b>

## Gradinița cu Program Prolungit Hófehérke

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	2,549	831	953	1,085	1,166	798	522	1,183	953	1,099	654	1,013	<b>12,806</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1535.36	552.09	574	653.64	702.45	480.65	537.55	728.84	649.27	748.03	495.47	682.99	<b>8,340.34</b>

## Școala Generala Váradi József

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	3,833	9,189	4,102	3,260	4,368	3,398	2,483	-1,792	1,081	2,918	2,550	5,575	<b>40,965.00</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	2,308.72	5,881.74	2,468.45	2,326.85	3,385.80	2,321.38	1,912.93	-468.30	872.05	2,508.81	1,896.34	3,765.40	<b>29,180.17</b>

## Grup Școlar Economic Administrativ Berde Áron

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	Mai	iunie	iunie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	10,001	12,174	5,360	6,246	5,488	5,679	5,251	-859	5,621	5,194	3,202	5,170	<b>68,527</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	3,096.58	7,332.76	3,228.49	3,762.17	3,305.57	3,420.64	3,204.14	-486.33	3,758.86	3,535.38	2,171.28	3,485.92	<b>39,815.46</b>

Școala cu clasele I - VIII Néri Szent Fülöp

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	398	422	1,659	598	626	1,155	572	622	-182	636	696	739	<b>7,941</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	239.70	230.71	1,003.44	361.83	377.40	695.81	349.04	383.22	22.60	432.78	417.21	508.53	<b>5,022.27</b>

Liceul de Artă Plugor Sándor

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	Mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	2,958	11,309	3,057	4,849	8,005	4,594	4,330	-265	4,881	4,439	5,125	4,804	<b>58,086</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,781.69	6,811.76	1,841.31	2,920.70	4,821.66	2,767.11	2,642.16	-131.45	3,264.00	3,021.38	3,469.59	3,239.12	<b>36,449.03</b>

Grădinița cu Program Prolungit Pinocchio

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	1,871	3,249	1,935	0	1,415	0	0	0	0	0	0	0	<b>8,470</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	563.18	1956.37	582.45	0	425.84	0	0	0	0	0	0	0	<b>3,527.84</b>

Liceul Mikes Kelemen

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	14,206	14,618	16,794	9,978	13,839	13,334	12,190	13,137	-8,336	12,793	13,400	19,472	<b>145,425</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	8566.38	8813.69	11093.04	6467.41	8588.86	8175.39	7479.86	8221.32	-4622.09	8808.65	9113.45	13422.12	<b>94,128.08</b>

Grup Școlar Constantin Brâncuși

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	2,409	4,936	4,140	3,133	3,175	3,672	2,865	3,031	-906	3,057	3,311	-500	<b>32,323</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,451.03	2,973.10	2,562.28	1,919.94	1,912.38	2,290.75	1,748.19	1,867.38	102.91	2,080.77	2,241.06	-245.15	<b>20,904.64</b>

Grup Școlar Puskás Tivadar

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	17,445	0	8,100	14,744	8,890	8,910	9,962	9,600	9,490	-300	10,500	7,318	<b>104,659</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	10,509.16	0.00	4,878.87	8,883.46	5,354.72	5,366.76	6,093.51	6,002.06	6,371.86	234.07	7,107.33	5,805.29	<b>66,607.09</b>

Grup Școlar Kós Károly

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	Mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	8,910	8,890	17,920	5,388	8,605	10,032	7,793	8,390	-280	8,497	9,249	13,862	<b>107,256</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	5,366.77	5,354.73	10,805.60	3,291.51	5,220.23	6,074.57	4,755.25	5,169.03	312.60	5,881.33	6,052.77	9,388.36	<b>67,672.75</b>

Școala cu clasele I - VIII Gödri Ferenc

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	1,694	1,750	6,005	1,884	2,002	1,302	1,738	1,891	-835	1,910	2,086	2,762	<b>24,189</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,020.34	1,054.08	3,701.58	288.62	1,205.86	822.02	1,060.53	1,165.04	-137.38	1,300.08	1,411.81	2,008.23	<b>14,900.81</b>

Școala Generală Nicolae Colan

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	5,951	18,249	6,415	0	5,083	4,480	4,240	0	4,680	4,440	0	4,640	<b>58,178</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	3,020.69	10,991.34	3,280.89	0.00	2,635.20	2,821.32	2,587.24	0.00	3,165.21	3,049.75	0.00	3,128.50	<b>34,680.14</b>

Liceul Teoretic Reformat

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	Mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	9,311	10,072	17,165	7,467	8,826	4,611	6,626	7,946	-2,414	7,912	8,574	8,639	<b>94,735</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	5,608.30	6,066.67	10,338.99	4,571.63	5,316.15	2,777.34	4,511.80	4,895.46	-1,107.53	5,385.36	5,802.89	5,830.61	<b>59,997.67</b>

Grădinița cu Program Prelungit Gulliver – nr.5

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	297	424	619	371	399	394	366	374	0	110	434	456	<b>4,244</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	178.88	255.38	372.86	223.46	240.33	237.33	223.32	230.41	0.00	107.30	293.83	307.54	<b>2,670.64</b>

Grădinița cu Program Prelungit Gulliver

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	1,687	1,708	2,741	1,404	1,665	1,765	1,460	1,589	0	793	1,700	1,959	<b>18,471</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,016.13	1,028.77	1,673.34	845.66	1,002.87	1,063.11	890.88	978.98	0.00	658.81	1,150.56	1,322.90	<b>11,632.01</b>



Grădinița cu Program Prelungit nr. 9 - Napsugár

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	1,392	1,554	1,447	1,803	1,272	1,330	2,486	3,652	2,486	-2,816	186	1,153	<b>15,945</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	844.56	941.48	880.96	1,093.54	804.46	834.58	1,521.47	1,633.89	1,669.15	-1,751.63	136.25	802.92	<b>9,411.63</b>

Școala cu clasele I - VIII Ady Endre

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	3,306	2,654	2,445	14,264	3,395	3,203	2,684	3,907	3,963	-1,749	1,334	3,293	<b>42,699</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,991.28	1,598.57	1,472.69	8,591.52	2,049.80	1,934.58	1,642.89	2,468.10	2,745.63	-922.03	940.33	2,271.97	<b>26,785.33</b>

Grup Școlar Agricol Industrială Gámán János

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	Mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>

Liceul Mihai Viteazul

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	11,035	11,601	9,272	5,738	11,156	4,141	8,845	7,235	-6,059	8,032	-175,775	7,965	<b>-96,814</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	6,646.72	6,987.64	5,728.98	3,610.49	6,914.28	2,702.44	5,397.17	4,457.45	-3,314.08	5,465.27	118,531.53	5,381.08	<b>68,554.09</b>

## Liceul Teoretic Székely Mikó

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
Consum în kWh	2,972	3,100	-331	1,653	2,607	963	2,329	2,421	574	6,032	2,967	12,943	38,230
Plata aferentă consumului	1,787.72	1,863.61	592.70	993.24	1,567.86	577.66	1,417.50	1,489.11	-220.25	1,747.77	1,904.29	2,924.23	16,645.44

## Grădinița cu Program Prelungit Benedek Elek

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
Consum în kWh	670	1,644	153	834	651	689	713	149	609	750	-143	2,550	9,269
Plata aferentă consumului	646.31	1,344.43	115.66	1,011.32	474.61	820.36	875.03	187.31	878.16	1,020.32	8.10	1,719.32	9,100.93

## Grădinița cu Program Prelungit nr. 7 - Árvácska

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
Consum în kWh	1,281	1,611	1,358	1,451	1,401	466	595	652	1,217	1,133	1,350	1,345	13,860
Plata aferentă consumului	771.58	970.34	817.98	873.97	843.84	280.69	363.05	401.94	676.98	771.07	913.47	889.31	8,574.22

## Centrul Socio-medical pentru Persoane Varstnice

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
Consum în kWh	3,380	2,329	1,929	3,443	1,996	2,204	6,095	2,419	2,965	3,264	3,352	2,842	36,218
Plata aferentă consumului	2,039.58	1,402.83	1,161.91	2,073.88	1,202.25	1,327.53	3,696.20	1,490.31	1,990.81	2,307.66	2,268.99	1,916.18	22,878.13

Direcția de Asistență Comunitară

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	38,278	47,585	46,216	47,863	19,139	32,050	52,169	-14,465	29,331	51,013	12,227	35,741	397,147
<b>Plata aferentă consumului</b>	23,143.20	28,749.90	27,923.25	28,917.60	11,547.63	18,837.51	31,912.68	-8,203.65	12,251.63	34,780.88	8,350.11	24,294.37	242,505.11

Casa de cultură municipală

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	374	1,164	387	548	822	513	478	28	533	488	434	525	6,294
<b>Plata aferentă consumului</b>	225.27	701.11	233.10	330.07	495.12	308.99	291.68	20.42	356.34	332.11	294.16	358.44	3,946.81

Teatrul Tamasi Aron

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	11,470	11,320	26,040	700	10,37	16,558	9,932	10,754	-7,050	10,646	11,380	9,762	121,882
<b>Plata aferentă consumului</b>	6,988.73	6,898.38	16,019.31	642.66	6,359.71	10,114.73	6,140.50	6,705.47	-3,717.04	7,514.81	7,824.74	6,717.93	78,209.93

Politiia comunitara

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	862	0	2,416	912	1,100	817	879	1,029	989	913	1,264	1,032	12,213
<b>Plata aferentă consumului</b>	518.60	0.00	1,517.42	549.32	740.95	497.93	529.44	739.00	661.39	621.47	974.71	695.85	8,046.08

Sala de sport de pe strada Vânătorilor

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	1,835	3,682	1,829	2,038	2,488	1,876	1,750	-889	1,869	1,716	1,082	1,816	21,092
<b>Plata aferentă consumului</b>	1105.29	2222.45	1101.66	1227.54	1502.52	1129.98	1067.85	-527.61	1249.85	1167.9	735.62	1224.37	13,207.42

Asociația Mives

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	603	1,102	1,771	923	846	845	1,103	907	912	628	1,130	727	11,498
<b>Plata aferentă consumului</b>	354.10	647.30	1,039.76	541.71	497.00	496.00	648.55	532.50	535.00	368.78	663.60	426.85	6,751.15

Primăria Sfântu Gheorghe

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	26,297	63,667	29,371	27,687	22,291	33,204	27,689	20,657	32,089	26,855	28,828	30,685	369,320
<b>Plata aferentă consumului</b>	15,884.93	39,249.36	17,747.65	16,811.28	14,282.09	19,999.80	17,015.13	13,737.71	21,485.35	18,698.17	20,394.63	20,689.18	235,995.28

Serviciul public directia de evidenta persoanelor

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	500	531	1,508	931	756	1,295	619	765	485	786	866	605	9,647
<b>Plata aferentă consumului</b>	301.17	319.83	908.34	560.76	455.38	780.01	378.52	471.31	360.26	534.99	586.12	407.64	6,064.33

Casa cu Arcade

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	634	673	2,710	1,192	1,228	1,967	1,164	1,230	615	1,259	1,373	1,604	<b>15,649</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	381.88	405.37	1,632.33	717.97	739.65	1,184.80	710.26	757.80	463.89	856.93	929.19	1,083.29	<b>9,863.36</b>

Compartimentul pasuni, paduri

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	940	998	1,400	1,086	683	1,235	829	960	1,660	1,056	1,026	935	<b>12,808</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	445.66	473.18	663.76	514.88	327.22	591.65	399.17	466.21	948.84	577.23	556.32	511.18	<b>6,475.30</b>

Serviciul de gospodarie a domeniului public

LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	2,270	12,429	2,340	2,620	7,650	2,470	2,220	2,810	2,150	2,300	-562	2,460	<b>41,157</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	1,367.30	7,486.34	1,409.45	1,578.09	4,607.85	1,487.76	1,354.62	1,731.23	1,443.35	1,565.51	-209.43	1,658.64	<b>25,480.71</b>

Cererea pentru **ILUMINATUL PUBLIC** conform consumului din anul 2012

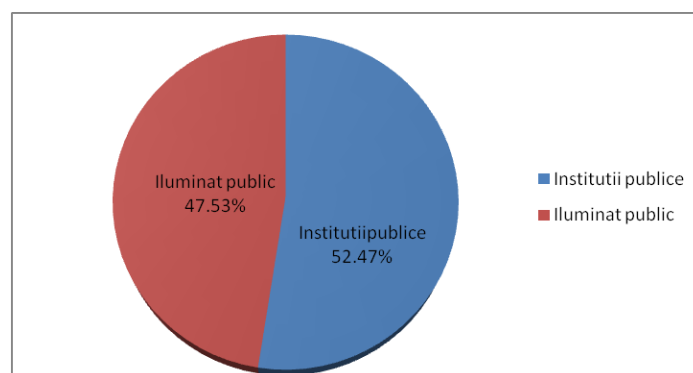
LUNA	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	TOTAL
<b>Consum în kWh</b>	155,390	177,503	167,144	125,370	130,166	129,849	125,829	84,524	138,688	134,040	159,660	170,213	<b>1,698,376</b>
<b>Plata aferentă consumului</b>	79,246.24	115,860.73	112,642.41	72,425.06	84,031.45	74,987.32	66,266.33	55,535.10	88,474.00	80,693.17	113,556.35	134,430.54	<b>1,078,148.70</b>

## CENTRALIZATORUL CONSUMURILOR INDIVIDUALE PE ANUL 2012

CONSUM ENERGIE kWh/an + PLATI lei/Kwh /LUNA		ian	febr	mart	apr	mai	iun	iul	aug	sept	oct	noi	dec	TOTAL
<b>TOTAL</b>	<i>Consum în kWh</i>	347,685	443,684	398,712	302,439	294,431	300,595	309,590	174,418	221,232	300,609	114,310	365,732	3.573.438
	<i>Plata aferentă consumului</i>	191,365	277,857	253,425	180,170	184,458	178,688	180,103	113,158	141,287	194,624	84,495	262,153	2,241,783.56
Consum propriu institutii	<i>Consum în kWh</i>	192,295	266,181	231,568	177,069	164,265	170,746	183,761	89,894	82,544	166,569	-45,350	195,519	1,875,062
	<i>Plata aferentă consumului</i>	112,118.84	161,996.58	140,782.53	107,745.19	100,426.75	103,700.62	113,836.51	57,623.06	52,812.90	113,930.42	-29,061.39	127,722.85	1,163,634.86
Iluminat public	<i>Consum în kWh</i>	155,390	177,503	167,144	125,370	130,166	129,849	125,829	84,524	138,688	134,040	159,660	170,213	1,698,376
	<i>Plata aferentă consumului</i>	79,246.24	115,860.73	112,642.41	72,425.06	84,031.45	74,987.32	66,266.33	55,535.10	88,474.00	80,693.17	113,556.35	134,430.54	1,078,148.70

Repartizarea consumului de energie electrică în anul 2012 pe grupuri de consumatori:

Analiza cererii a evidențiat faptul că există un necesar de consum de energie electrică de 3,573,438 kWh/an la nivelul Municipiului Sfântu Gheorghe, din care 52.47% reprezintă consumul propriu al unor instituții iar 47.53% iluminatul public din Municipiu.



## 5.2. Analiza opțiunilor

În cadrul studiilor premergătoare elaborării Studiului de Fezabilitate (evaluări de potențial solar, studii de teren), cât și pe parcursul elaborării Studiului de Fezabilitate s-au analizat mai multe opțiuni.

S-au analizat două scenarii tehnico – economice pe două amplasamente diferite:

**a) primul scenariu a vizat** localizarea centralei fotovoltaice în Municipiului Sfântu Gheorghe, jud. Covasna pe un teren de 63.100m<sup>2</sup>, în vecinătatea comunei Vâlcele -**locatia A** a investiției.

Date tehnice de baza calculate pentru scenariul 1:

- Putere centrala: 2,2 MW
- Putere generator PV: 2,496 MW varf
- Suprafata ocupata: 63100 m<sup>2</sup>
- Energia medie anuala produsa: 2935 MWh
- Cost investitie : 4940110 euro
- Investitie specifica: 1,979 mil.euro/MW instalat
- Cheltuieli de mentenanta si exploatare: 62890 euro/an
- Grad de acoperire consum: 82,12%

### **b) Scenariu 2**

În acest caz, proiectul centralei solare este localizat de asemenea în zona Municipiului Sfântu Gheorghe - **locatia B**, pe un teren disponibil 32 000 m<sup>2</sup>.

Date tehnice de baza calculate pentru scenariul 2:

- Putere centrala: 1,6 MW
- Putere generator PV: 1,75 MW varf
- Suprafata efectiv ocupata: 32000 m<sup>2</sup>
- Energia anuala produsa: 1907 MWh
- Cost investitie: 4196623 euro
- Investitie specifica: 2,398 mil.euro/MW instalat
- Cheltuieli de mentenanta si exploatare: 45700euro/an
- Grad de acoperire consum: 53,36%

**c) varianta zero, fără proiect** – în această variantă nu se efectuează nici o investiție asupra terenului analizat. Consumul de energie electrică este alimentat în continuare de la furnizorul de energie electrică. Acest scenariu stă la baza calculului fluxurilor financiare incrementale.

Selecția scenariului optim dintre primele două variante fezabile s-a efectuat pe baza analizei multicriteriale.

### Analiza multicriterială

Pentru selecția alternativelor s-a propus metoda analizei multicriteriale. În acest sens, s-a stabilit un set de criterii, cărora li s-au asociat indicatori pentru a ușura cuantificarea acestora în vederea ierarhizării alternativelor. Criteriile au fost ponderate, au primit valori procentuale până în 100%. Indicatorilor li s-au acordat ponderi în funcție de importanța acestora, ponderi care au fost normalizate în vederea aducerii în același interval de comparație. Modul de acordare a scorurilor a diferit în funcție de indicator.

Astfel, au fost propuse următoarele criterii:

- Investitie specifica
- Grad de acoperire consum
- Aspect de mediu
- Cheltuieli de mentenanta si exploatare

Din analiza multicriterială a reieșit că varianta optimă este varianta a).

Analiza multicriterială este sintetizată în tabelul următor :

#### ➤ **Scenariu recomandat**

Analiza multicriterială privind cele două scenarii :

	Punctaj	Criteriu	Punctaj	
			Scenariu 1	Scenariu 2
1	40	Investitie specifica	40	34
2	30	Grad de acoperire consum	30	19
3	20	Aspect de mediu	20	20
4	10	Cheltuieli de mentenanta si exploatare	7	10
<b>Total (max 100 puncte)</b>			<b>97</b>	<b>83</b>

În concluzie, s-a considerat oportună realizarea investiției:

**Sistem fotovoltaic pentru producerea de energie electrică pentru iluminatul public și alimentarea unor instituții în Municipiul Sfântu Gheorghe, concretizată în centrala fotovoltaică de 2,2 MW din Municipiul Sfântu Gheorghe, în zona com.Vâlcele, jud.Covasna (locatia A).**



### **5.3. Analiza financiară**

Analiza financiară s-a realizat pe două scenarii:

- **varianta zero, fără proiect**
- **varianta cu proiect**

Perioada de implementare a activităților proiectului (perioada cuprinsă între data semnării contractului de finanțare și data finalizării ultimei activități prevăzute în cadrul proiectului) este de 20 de luni și nu va depăși data de 31.07.2015.

**Orizontul de timp** luat în considerare pentru proiecțiile financiare este perioada de implementare și **15 ani** după încetarea finanțării nerambursabile, conform recomandărilor ghidului solicitantului pentru acest tip de investiție.

**Elementele de costuri și venituri**, respectiv utilizări și resurse, luate în considerare pentru analiza financiară sunt cele implicate de **consumul propriu de energie electrică al instituțiilor și iluminatul public**, respectiv cu **întreținerea și mentenanța locului de producere** – centrala fotovoltaică.

Prețurile folosite în analizele efectuate sunt **prețuri constante** determinate la momentul elaborării analizei și **actualizate cu rata de actualizare recomandată de 5%**.

Estimările au avut la **bază consumul și plățile** efectuate din bugetul local pentru consumul de energie electrică în anul **2012** pe baza facturilor lunare, respectiv datele tehnico-funcționale ale obiectivului de investiție.

#### **5.3.1. Estimarea cheltuielilor**

##### **A. Calculația de costuri – varianta fără proiect**

În varianta fără realizarea investiției se mențin costurile aferente consumului de energie electrică plătite în totalitate operatorului de rețea pe baza contractului de furnizare existent.

- **Utilități**

Consumul de energie electrică și plata aferentă consumului per total și pe tipuri de consumatori, a fost preluat conform analizei cererii pentru total instituții și iluminat public.

**CENTRALIZATOR CHELTUIELI – VARIANTA FĂRĂ PROIECT**

-lei-

Nr. crt.	Tip cheltuieli	implementare		Anii de exploatare							
		a	b	1	2	3	4	5	10	15	
1,1	Cheltuieli operationale	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56
1.1.1	utilitati	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56
1.1.2	intretinere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3	materiale si servicii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	cheltuieli cu salarii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	cheltuieli de operare si mentenanta	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56	2.241.783,56
2	cheltuieli cu investitia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>

Ipoteze de lucru:

- Aceste valori se mențin constante pe toată perioada de analiză: consumul de energie și prețul energiei electrice rămân constante
- În această variantă nu se prezintă alte cheltuieli legat de consumul de energie electrică

## **B. Calculația de costuri – varianta cu proiect**

În varianta realizării investiției, obiectul de investiție și consumul de energie implică următoarele cheltuieli în perioada de operare:

- cheltuieli cu **plata energiei electrice** consumate către operatorul de rețea peste pragul de energie electrică produsă și compensată în kWh de către centrala fotovoltaică prin debitare în SEN
- cheltuieli cu **întreținerea**
- cheltuieli cu **salariile** personalului de întreținere

În perioada implementării costurile includ:

- cheltuieli cu **plata energiei electrice** consumate către operatorul de rețea
- cheltuieli cu **investiția**

### **• Utilități**

Pe baza datelor tehnico-funcționale centrala fotovoltaică va avea o producție de 2935 MWh/an, conform următoarei metode de calcul:

<b>Putere instalata</b>	<b>Ore de funcționare</b>	<b>Energie produsă</b>
<b>2,20</b>	<b>1.334,00</b>	<b>2.934.800</b>

Acoperirea consumului propriu și necesarul rămas de plătit către operatorul de rețea:

<b>Element</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Instituti</b>	<b>Iluminat public</b>
kWh consumat	3.573.437,66	1.875.061,66	1.698.376,00
platit	2.241.783,56	1.176.313,34	1.065.470,22
kWh produs	<b>2.934.800,00</b>	<b>1.539.954,38</b>	<b>1.394.845,62</b>
kWh ramas	638.637,66	335.107,28	303.530,38
ramas de platit	325.545,87	170.821,11	154.724,76
reducere factură si reducere subvenții de la bugetul local pentru energia electrică	1.916.237,69	1.005.492,23	910.745,45

### **Întreținere**

S-a avut în vedere un cost anual de întreținere de 28.156,25lei+TVA, pe perioada operării.

- **Salarii**

Personalul de întreținere va fi alcătuit din 12 angajați, dintre care:

- 4 personal calificat
- 8 paznici

Aceste persoane vor beneficia de un curs de pregătire din partea specialistului contractat pentru managementul proiectului în domeniul energiei solare.

Paza centralei fotovoltaice va fi realizată în 3 schimburi a câte 2 persoane cu câte 42 ore de lucru pe săptămână:

Personal	Nr. pers	Ore pe sapt	Salar orar net	Sapt /an	Salar annual net	Contribuții total	Total remuneratii/an
		h/sapt	RON/h		RON/an	%	RON/an
Supervisor	1	40	10,10	52	21.000	65,90	34.839,00
Tehnician operator ( FOTOVOLTAIC)	1	40	9,38	52	19.500	65,90	32.350,50
Tehnician operator ECHIPAMENT)	1	40	9,38	52	19.500	65,90	32.350,50
Tehnician operator (RETEA)	1	40	9,38	52	19.500	65,90	32.350,50
Agenti de paza*	8	42	3,70	52	64.639	65,90	107.236,10
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>8,38</b>	<b>52</b>	<b>144.139</b>		<b>239.126,60</b>

Salariile calculate sunt în concordanță cu nivelul de pregătire, experiența deținută și atribuțiile, responsabilitățile individuale ale fiecăruia, în concordanță cu nivelul salariilor existente pe piață.

#### TOTAL CHELTUIELI DE EXPLOATARE

Tip cost	RON/ An 1 implem	RON/ An 2 implem	RON/ ani 1-15 operare
<b>Consum energie electrica de la operatorul de retea</b>	2.241.783,56	2.241.783,56	325.545,87
<i>Consum propriu institutii</i>	1.163.634,86	1.163.634,86	170.821
<i>Iluminat public</i>	1.078.149	1.078.149	154.725
<b>Salarii</b>	0	0	239126,601
<b>Intretinere</b>	0	0	34913,75
<b>TOTAL</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>2.241.783,56</b>	<b>599.586,23</b>

Ipoteze de lucru:

- Valorile determinate pentru perioada de implementare sunt identice cu cele din varianta fără proiect deoarece în această perioadă centrala nu este funcțională

- Valorile determinate pentru perioada de operare se mențin constante pe toată perioada de analiză: puterea instalată, ore de funcționare, energia produsă din RES, consumul de energie și prețul energiei electrice rămân constante

- **Valoarea reziduală**

Activele achiziționate prin proiect au o durată de viață de la 18 ani până la 30 de ani.

Prin urmare în perioada de analiză nu s-au prevăzut costuri de înlocuire.

S-a determinat valoarea reziduală pentru întreaga valoare a activului la o productivitate de 80%, care este garantat de către producători.

Metoda de calcul adoptată pentru calculul valorii reziduale este **metoda perpetuității fără rată de creștere**.

Formula de calcul : 
$$VR = \frac{FN_{n+1}}{k} \quad \text{unde,}$$

**FN<sub>n+1</sub>** = Fluxul de numerar din anul imediat următor expirării perioadei de analiză

**k** = rata de actualizare 5% în termeni reali (fără inflație)

Ipoteze de calcul:

Metoda include preocupările legate de evoluția ulterioară a activelor economice. În acest sens, fluxul de numerar luat în calcul a avut la bază valoarea reală pentru Municipiul Sfântu Gheorghe: economia de costuri pe care o aduce activul.

S-a considerat că în anul 16 investiția va avea o productivitate de doar 80%.

Ranndament 80%	TOTAL	Institutii	Illuminat public
kWh 2012	3.573.437,66	1.875.061,66	1.698.376,00
platit 2012	2.241.783,56	1.176.313,34	1.065.470,22
<b>kWh produs</b>	<b>2.347.840,00</b>	<b>1.231.963,50</b>	<b>1.118.876,50</b>
kWh ramas	1.225.597,66	643.098,16	582.499,50
ramas de platit lei	624.749,04	327.819,62	296.929,42
<b>reducere factura</b>	<b>1.617.034,52</b>	<b>848.493,73</b>	<b>768.540,80</b>

- lei -

Cash-flow pt VR	Anul 16
Venituri cu proiect	2.241.784
Venituri fara proiect	2.241.784
<b>venituri incremental</b>	<b>0</b>
Cheltuieli cu proiect	898.789
Cheltuieli fara proiect	2.241.784
<b>cheltuieli incremental</b>	<b>-1.342.994</b>
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	<b>1.342.994</b>

**VR = 1.342.994/ 5% = 26.859.883 lei**

- **Costul investiției**

Conform devizului investiției valoarea totală a proiectului este de 20.506.994 lei fără TVA.

La această valoare se adaugă cheltuieli suplimentare în bugetul proiectului conform obligațiilor contractuale viitoare cu finanțatorul, astfel:

-cheltuieli cu informare și publicitate: 17.000 lei + TVA

-cheltuieli cu auditul: 59.500 lei + TVA

Bugetul total al proiectului: 20.583.494 lei + TVA 5.039.103 lei

Autoritatea Publică Locală este NEPLĂTITOR de TVA, prin urmare costul investițional este prezentat cu includerea TVA, chiar dacă TVA aferent cheltuielilor eligibile va fi rambursat de către AM.

Conform recomandărilor ghidului solicitantului POS CCE 4.2. toate articolele de cheltuieli care nu determină plăți efective, cum ar fi: amortizare, provizioane, neprevăzute etc se elimină din proiecția fluxului de numerar.

**Costul investiției folosit în fluxurile financiare** pentru determinarea indicatorilor de performanță

= Bugetul total cu TVA – Cheltuieli diverse și neprevăzute cu TVA

= **26.047.830 lei (inclusiv TVA)**

**Costul investițional pe unitate de măsură:**

ARTICOL	cost investițional pe unit.de măsură	comentarii
Producție energie electrică	11.094 lei / MWh energie produsă	
fotovoltaică	11.839.923 lei/MW putere instalată	oferte de preț anexate

**Cost de producere a energiei (EGC): 1.040lei/MWh**

**CENTRALIZATOR CHELTUIELI – Varianta CU PROIECT**

Nr. crt.	Tip cheltuieli	Iplementare		Anii de exploatare						
		a	b	1	2	3	4	5	10	15
1,1	Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546
1.1.2	intretinere	0	0	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914
1.1.3	materiale si servicii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	cheltuieli cu salarii	0	0	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127
1	cheltuieli de operare si mentenanta	2.241.784	2.241.784	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
2	cheltuieli cu investitia	21.488.682	4.559.148							
3	valoarea reziduala									-26.859.883
	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>23.730.466</b>	<b>6.800.931</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>-26.260.297</b>

**Mentiune:** Cheltuielile luate în considerare cu investiția sunt în valoare totală de 26.047.830 RON, conform bugetului investiției (total deviz general+informare și publicitate+audit-cheltuieli diverse și neprevăzute), eșalonate pe 20 de luni (2 ani) conform graficului de implementare.

### 5.3.2. Estimarea veniturilor

#### A. Calculația de venituri – varianta fără proiect

Datorită faptului că este vorba despre o autoritate publică, intrările de numerar sunt concretizate de alocările din bugetul local pentru subvenționarea costurilor cu achiziționarea de energie electrică necesară pentru consumul propriu al instituțiilor menționate în proiect, și alocările prevăzute pentru iluminatul public.

#### CENTRALIZATOR VENITURI – Varianta FĂRĂ PROIECT

-lei-

Nr. crt.	Tip venituri	Implementare		Anii de exploatare							
		a	b	1	2	3	4	5	10	15	
1,1	Alocari Bugetare pt Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.2	intretinere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3	materiale si servicii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	Alocari Bugetare pt cheltuieli cu salarii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Alocari Bugetare pt exploatare	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
	<b>TOTAL VENITURI</b>	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784



## **B. Calculația de venituri – varianta cu proiect**

Proiectul propus este **negenerator de venituri**, fapt demonstrat prin următoarele considerente:

- în operarea proiectului nu se vor realiza venituri din comercializarea certificatelor verzi;
- în operarea proiectului nu se va tarifa producția de energie electrică către utilizatori și nu se vor realiza venituri din tarifarea energiei electrice produse,
- centrala fotovoltaică, respectiv Municipiul Sfântu Gheorghe în calitate de producător nu va produce mai multă energie electrică decât consumă (calcul anual), iar energia electrică produsă va fi utilizată exclusiv pentru consumul propriu al instituțiilor menționate în proiect și pentru iluminatul public. Tranzitarea energiei prin rețea se va face prin aplicarea sistemului compensator în unități fizice (kwh).

Energia electrică produsă va acoperi 82,12% din necesarul de consum.

- reducerea cheltuielilor cu achiziția de energie electrică necesară pentru consumul propriu al instituțiilor subvenționate din bugetul autorității locale în calitatea lor de instituții care asigură servicii de interes public sau de interes economic general, și pentru iluminatul public va provoca o reducere echivalentă a subvențiilor (sumelor prevăzute pentru iluminatul public) acordate în acest scop.
- autoritatea locală va fi proprietarul investiției, va opera investiția și nu va transfera această activitate unui operator economic

Deoarece investiția este realizată de către o autoritate publică locală și proiectul este negenerator de venituri, fluxurile de intrări (venituri) sunt concretizate în alocările din bugetul local pentru acoperirea cheltuielilor investiției, consumului propriu al instituțiilor menționate pe toată perioada de analiză.

**CENTRALIZATOR VENITURI – Varianta CU PROIECT**

Nr. crt.	Tip venituri	Implementare		Anii de exploatare						
		a	b	1	2	3	4	5	10	15
1,1	Alocari Bugetare pt Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546
1.1.2	intretinere	-	-	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914
1.1.3	materiale si servicii	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	Alocari Bugetare pt cheltuieli cu salarii	-	-	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127
1	Alocari Bugetare pt exploatare	2.241.784	2.241.784	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
	<b>TOTAL VENITURI</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>

### 5.3.3. Proiecția CASH-FLOW, determinarea indicatorilor de performanță

Proiecția fluxurilor de numerar (cash-flow) se realizează conform metodei incrementale, care ia în considerare diferența dintre veniturile și costurile din varianta cu proiect și cele din varianta fără proiect.

Indicatorii de performanță analizați:

- VANF / C
- RIRF / C

➤ **Valoarea actuală netă (VAN)** s-a obținut pe baza formulei:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{V_i - C_i - I_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^i}$$

Unde  $r$ =rata de actualizare (5%)

$I_0$ = investiția initiala

$CF$ =fluxurile de numerar anuale incrementale (diferența  $V_i - C_i$ )

$VR$ =valoarea reziduala

$n$ =durata de viata a investiției

$I_i$ = investiția realizată în anul „ $i$ ”

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară din partea fondurilor structurale, VAN trebuie să fie negativ.

➤ **Rata internă de rentabilitate financiară (RIR F/C):**

**RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE** este un indicator utilizat în analizele efectuate asupra eficienței proiectului de investiții prin utilizarea tehnicii actualizării. Exprimă acel nivel al ratei dobânzii care egalizează fluxurile de numerar actualizate rezultate în urma investiției și care face ca valoarea venitului net actualizat net, VAN, să fie egal cu zero.

**RIRF/C** măsoară capacitatea proiectului de a genera fonduri care să asigure o rentabilitate adecvată a tuturor surselor utilizate pentru finanțare.

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + RIR)^i} + \frac{VR}{(1 + RIR)^i} - I_0 = 0$$

în care:

$I_0$ = investiția inițială

$CF$ =fluxurile de numerar anuale (diferența  $V_i - C_i$ )

$VR$ =valoarea reziduală

$n$ =durata de viața a investiției

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară din partea fondurilor structurale RIRF/C trebuie să fie mai mică decât rata de actualizare utilizată ( $RIRF/C < 5\%$ ).

Pentru determinarea RIR s-au calculat diferite valori ale VAN la diferite rate de actualizare, până în momentul în care valoarea VAN a recut de la valoarea negativă la cea pozitivă, astfel putându-se stabili intervalul ratei de actualizare în care VAN este zero.

Pentru determinarea exactă a valorii RIR s-a efectuat prin interpolare.

r / an	1	2	1	2	3	4	5	10	15	VAN F/C
-4	-21488682	-4749112	0	0	0	0	0	0	51613629	25.375.835
-3	-21488682	-4700152	0	0	0	0	0	0	43727674	17.538.840
-2	-21488682	-4652192	0	0	0	0	0	0	37109655	10.968.781
-1	-21488682	-4605200	0	0	0	0	0	0	31545761	5451879
-0,36										0
1	-21488682	-4514008	0	0	0	0	0	0	22906680	-3096010
2	-21488682	-4469753	0	0	0	0	0	0	19565970	-6392465

(Val absolută a VAN la -1%) + (Val absolută a VAN la 1%) = 5451879 + 3096010 = 8.547.889. Valoarea absolută a VAN la -1% reprezintă 64% din 8.547.889, deci RIR va fi egal cu -0,36%. Acest aspect se poate vedea clar din reprezentarea grafică de mai jos, graficul intersectează axa ratei de actualizare (unde valoarea VAN = 0) în jurul valorii -0,36%.

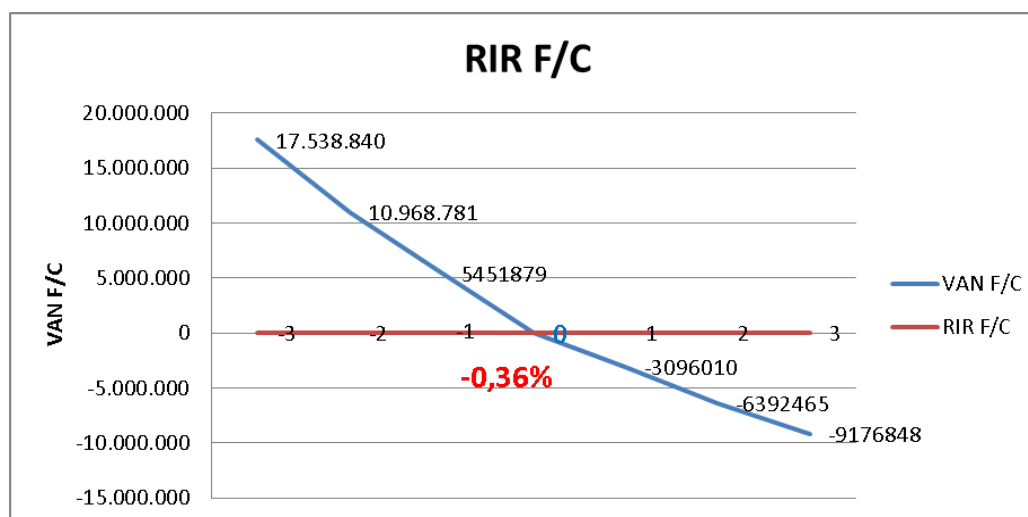
**RIRF/C = -0,36% < 5%** (rata de actualizare), prin urmare proiectul necesită intervenție din partea fondurilor structurale.

### Venituri și costuri incremental

lei-

	implementare		Anii de exploatare							
	a	b	1	2	3	4	5	10	15	
venituri incremental	0	0	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-28.502.081
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.488.682	-4.559.148	0	0	0	0	0	0	0	26.859.883
flux de numerar actualizat 5%*	-21.488.682	-4.342.045	0	0	0	0	0	0	0	12.304.822
<b>VANF/C</b>	<b>-13.525.905</b>									
<b>RIRF/C</b>	<b>-0,36%</b>									

\*rata de actualizare utilizată: 5%, conform recomandărilor din ghidul solicitantului



Conform tabelului și graficului de mai sus **VANF/C = - 13.525.905 lei < 0 și RIR F/C -0,36 < 5%**, deci proiectul necesită intervenție financiară.

#### 5.3.4. Sustenabilitatea financiară

Un proiect este sustenabil financiar în cazul în care acesta nu riscă să rămână fără bani pe perioada orizontului de timp studiat. Planificarea primirii surselor de finanțare și a plăților de efectuat este crucială pentru implementarea proiectului.

Tabelul de mai jos prezintă modalitățile în care sursele de finanțare vor egala în mod consistent plățile an după an.

Resursele financiare necesare pentru investiția preconizată vor fi asigurate de Solicitant din:

- propriile resurse financiare,
- prin asistența financiară din fonduri comunitare.

Sustenabilitatea vizează asigurarea capacității financiare și instituționale pentru ca proiectul să se autosustină după încetarea finanțării nerambursabile. Acest lucru poate fi atins prin implementarea unui management general și a unui management financiar riguros, care să ia în calcul riscurile posibile care pot interveni și să prevadă acțiuni preventive, corective și de ajustare în funcție de evoluțiile diferiților factori. În primul rând este necesar crearea unei baze solide în timpul implementării proiectului, care va crea premisele necesare autosustinerii acestuia după încetarea finanțării.

Conform analizei financiare efectuate,  $VANF/C = -13.525.905$ , proiectul necesită contribuția Fondurilor pentru a fi fezabil din punct de vedere financiar.

După cum se poate observa din următoarele tabele, **proiectul este sustenabil financiar**, deoarece **valoarea fluxului de numerar cumulat este pozitiv pentru toți anii (2+15) analizați, și proiectul nu va rămâne fără bani:**

**Tabelul sustenabilității financiare pe perioada implementării – calcule lunare**

FLUX NUMERAR	Anul I.											
	Luna											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Finantare nerambursabila									1.029.175		1.440.204	
Alocari de la Buget local	724.306								7.500.000		8.500.000	
Alocări de la bugetul local pentru exploatare	191.365	277.857	253.425	180.170	184.458	178.688	180.103	113.158	141.287	194.624	84.495	262.153
Rambursare TVA de la AM											439.891	
<b>TOTAL INTRARI</b>	<b>915.672</b>	<b>277.857</b>	<b>253.425</b>	<b>180.170</b>	<b>184.458</b>	<b>178.688</b>	<b>180.103</b>	<b>113.158</b>	<b>8.670.462</b>	<b>194.624</b>	<b>10.464.590</b>	<b>262.153</b>
Total costuri de exploatare	191.365	277.857	253.425	180.170	184.458	178.688	180.103	113.158	141.287	194.624	84.495	262.153
Total costuri investitii	985.757	3.000	224.336	0	0	225.469	5.333	4.533	3.861.380	3.989.697	3.921.697	4.148.533
TVA	218.413	720	53.841	0	0	54.113	1.280	1.088	926.731	957.527	941.207	995.648
<b>TOTAL IESIRI</b>	<b>1.395.535</b>	<b>281.577</b>	<b>531.601</b>	<b>180.170</b>	<b>184.458</b>	<b>458.270</b>	<b>186.716</b>	<b>118.779</b>	<b>4.929.398</b>	<b>5.141.847</b>	<b>4.947.399</b>	<b>5.406.334</b>
<b>FLUX DE NUMERAR</b>	<b>-479.864</b>	<b>-3.720</b>	<b>-278.177</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-279.582</b>	<b>-6.613</b>	<b>-5.621</b>	<b>3.741.064</b>	<b>-4.947.224</b>	<b>5.517.191</b>	<b>-5.144.180</b>
<b>FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT</b>	<b>2.175.158</b>	<b>2.171.438</b>	<b>1.893.262</b>	<b>1.893.262</b>	<b>1.893.262</b>	<b>1.613.680</b>	<b>1.607.066</b>	<b>1.601.445</b>	<b>5.342.509</b>	<b>395.285</b>	<b>5.912.476</b>	<b>768.296</b>

\*unde fluxul de numerar inițial de 2.655.022 lei este Conturi la trezorerie, casa, alte valori , avansuri de trezorerie din anul 2012

FLUX NUMERAR	Anul 2							
	Luna							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Finantare nerambursabila	8.251.665			1.822.062		254.551		
Alocari de la Buget local	288.752							
Alocări de la bugetul local pentru exploatare	191.365	277.857	253.425	180.170	184.458	178.688	180.103	113.158
Rambursare TVA de la AM	1.924.816			566.219		189.341		
<b>TOTAL INTRARI</b>	<b>10.656.598</b>	<b>277.857</b>	<b>253.425</b>	<b>2.568.452</b>	<b>184.458</b>	<b>622.580</b>	<b>180.103</b>	<b>113.158</b>
Total costuri de exploatare	191.365	277.857	253.425	180.170	184.458	178.688	180.103	113.158
Total costuri investitii	728.358	728.358	952.694	762.358	26.563	270.732	46.396	186.773
TVA	174.806	174.806	228.647	182.966	6.375	64.976	11.135	44.826
<b>TOTAL IESIRI</b>	<b>1.094.529</b>	<b>1.181.021</b>	<b>1.434.766</b>	<b>1.125.494</b>	<b>217.396</b>	<b>514.395</b>	<b>237.634</b>	<b>344.757</b>
<b>FLUX DE NUMERAR</b>	9.562.068	-903.164	-1.181.341	1.442.957	-32.938	108.185	-57.531	-231.599
<b>FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT</b>	<b>10.330.364</b>	<b>9.427.200</b>	<b>8.245.860</b>	<b>9.688.817</b>	<b>9.655.880</b>	<b>9.764.064</b>	<b>9.706.533</b>	<b>9.474.934</b>



*Tabelul sustenabilității financiare pe perioada de analiză – calcule anuale*

FLUX	Anii de implementare		Ani de operare				
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5
Finantare nerambursabila	2.469.378	10.328.278					
Alocari de la Buget local	16.724.306	288.752	0	0	0	0	0
Total Venituri operare	2.241.784	1.559.225	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
Rambursare TVA de la AM	439.891	2.680.376					
<b>TOTAL INTRARI</b>	<b>21.875.360</b>	<b>14.856.631</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
Total costuri de exploatare	2.241.784	1.559.225	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
total costuri investitii	17.369.735	3.702.232					
TVA	4.150.567	888.536					
<b>TOTAL IESIRI</b>	<b>23.762.086</b>	<b>6.149.992</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
<b>FLUX DE NUMERAR</b>	<b>-1.886.726</b>	<b>8.706.638</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT</b>	<b>768.296</b>	<b>9.474.934</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>

FLUX	Ani de operare					
	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11
Finantare nerambursabila						
Alocari de la Buget local	0	0	0	0	0	0
Total Venituri operare	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
Rambursare TVA de la AM						
<b>TOTAL INTRARI</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
Total costuri de exploatare	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
total costuri investitii						
TVA						
<b>TOTAL IESIRI</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
<b>FLUX DE NUMERAR</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>	<b>2.655.022</b>

FLUX	An de operare			
	An 12	An 13	An 14	An 15
Finantare nerambursabila				
Alocari de la Buget local	0	0	0	0
Total Venituri operare	599.586	599.586	599.586	599.586
Rambursare TVA de la AM				
<b>TOTAL INTRARI</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
Total costuri de exploatare	599.586	599.586	599.586	599.586
total costuri investitii				
TVA				
<b>TOTAL IESIRI</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>
<b>FLUX DE NUMERAR</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><i>FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT</i></b>	<b><i>2.655.022</i></b>	<b><i>2.655.022</i></b>	<b><i>2.655.022</i></b>	<b><i>2.655.022</i></b>

## **5.4. Analiza economică**

### **Obiectivele analizei economice**

Obiectivul prezentei analize este de a demonstra că proiectul are contribuție pozitivă netă pentru societate și în consecință merită să fie finanțat din fonduri ale UE.

Beneficiile proiectului trebuie să depășească costurile proiectului și valoarea actualizată a beneficiilor economice ale proiectului nu trebuie să depășească valoarea actualizată netă a costurilor economice a proiectului, exprimat printr-o VANE pozitivă și o RIRE a proiectului care să depășească rata de actualizare utilizată pentru calcularea VANE.

### **5.4.1. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică**

Punctul de start în analiza economică este fluxul de numerar calculat pentru analiza financiară la care sunt introduse două tipuri de corecții: corecția fiscală și conversia prețurilor, monetizarea externalităților.

#### **➤ Corecții fiscale:**

- Forța de muncă calificată – factor de conversie = 1, deoarece se consideră că prețurile de piață luate în calcul reflectă prețuri economice.

#### **➤ Corecții pentru externalități,** impacturile proiectului în economia și mediul său.

## IMPACTURI POZITIVE – BENEFICII EXTERNE

### ➤ Pe perioada implementării

**Beneficii generate de crearea locurilor de muncă pe parcursul realizării investiției și datorită investiției**

Beneficii externe		Implementare - An1	Implementare - An 2
Locuri de munca	TOTAL	25,00	25,00
	calificati	10,00	10,00
	necalificati	15,00	15,00
Salar mediu net lunar	calificati	2000,00	2000,00
	necalificati	800,00	800
Salar net anual total		384000,00	384000,00
Ajutor de somaj		189000,00	189000,00
Contributii sociale		253056,00	253056,00

- **Impact economic:** Statul încasează contribuțiile sociale ale angajatului și angajatorului în procent de 66,5%, aferente salariilor lucrătorilor.

- **Impact social:** scăderea ratei șomajului cu 25 de persoane fără loc de muncă, astfel statul nu mai plătește ajutor de somaj pentru aceste persoane

*Ipoteze: Indemnizatia de somaj reprezintă 75% din salariul de baza minim brut pe țară garantat în plată, în vigoare la data stabilirii acestuia, pentru persoanele cu un stagiu de cotizare de cel puțin un an. Astfel, odată cu creșterea salariului minim brut pe țară garantat în plată la 800 lei, a crescut și indemnizatia de somaj la 600 lei.*

Pentru persoanele care au realizat un stagiu de cotizare de cel puțin 3 ani, la aceasta sumă se adaugă un procent diferentiat în funcție de stagiul de cotizare, calculat prin aplicarea asupra mediei salariului de baza lunar brut pe ultimele 12 luni de stagiu de cotizare: 5% pentru persoanele cu un stagiu de cotizare de cel puțin 5 ani (valabil în cazul proiectului)

### **Total beneficii externe pe perioada de implementare**

Beneficii externe/an	Implementare – An 1	Implementare – An 2
Statul nu mai plătește ajutor de somaj	189000,00	189000,00
Statul încasează contribuțiile sociale	253056,00	253056,00
<b>Total beneficii externe</b>	<b>442056,00</b>	<b>442056,00</b>

➤ **Pe perioada de exploatare/operare**

**1. Beneficii externe generate prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră**

- **Impact de mediu:** scăderea poluării mediului înconjurat prin
  - scăderea cantității de NO<sub>x</sub>
  - scăderea cantității de SO<sub>2</sub>
- **Evaluarea externalităților de mediu**

*Actiunea poluării aerului asupra sanatații populației*

În cursul unui act respirator, omul în repaus trece prin plămâni o cantitate de 500 cm<sup>2</sup> de aer, volum care crește mult în cazul efectuării unui efort fizic, fiind direct proporțional cu acest efort. În 24 ore în mediu omul respiră circa 15-25 m<sup>3</sup> de aer. Luând comparativ cu consumul de alimente și apă, în timp de 24 ore, omul inhalează în medie 15 kg de aer în timp ce consumul de apă nu depășește de obicei 2,5 kg, iar cel de alimente 1,5 kg. Rezultă din aceste date importanța pentru sănătate a compoziției aerului atmosferic, la care se adaugă și faptul că bariera pulmonară reține numai în mică măsură substanțele pătrunse până la nivelul alveolei, odată cu aerul inspirat.

Din punct de vedere al igienei, aerul influențează sănătatea atât prin compoziția sa chimică, cât și prin proprietățile sale fizice (temperatura, umiditate, curenți de aer, radiații, presiune).

În ceea ce privește compoziția chimică distingem influența exercitată asupra sănătății de variații în concentrația componentilor normali, cât și acțiunea pe care o exercită prezenta în aer a unor compuși străini.

Efectele directe sunt reprezentate de modificările care apar în starea de sănătate a populației ca urmare a expunerii la agenți poluanți. Aceste modificări se pot traduce în ordinea gravității prin: creșterea mortalității, creșterea morbidității, apariția unor simptome sau modificări fiziopatologice, apariția unor modificări fiziologice directe și/sau încărcarea organismului cu agentul sau agenții poluanți.

Efectele de lungă durată sunt caracterizate prin apariția unor fenomene patologice în urma expunerii prelungite la poluanții atmosferici. Aceste efecte pot fi rezultatul acumulării poluanților în organism, în situația poluanților cumulativi (Pb, F etc.), până când încărcarea atinge pragul toxic. De asemenea modificările patologice pot fi determinate de impactul repetat al

agentului nociv asupra anumitor organe sau sisteme. Efectele de lunga durata apar dupa intervale lungi de timp de expunere care pot fi de ani sau chiar de zeci de ani. Manifestarile patologice pot imbraca aspecte specifice poluantilor (intoxicatii cronice, fenomene algerice, efecte carcinogene, mutagene si teratogene) sau pot fi caracterizate prin aparitia unor imbolnaviri cu etiologie multipla, in care poluantii sa reprezinte unul dintre agentii etiologici determinanti sau agravanti (boli respiratorii acute si cronice, anemii etc.).

**Poluantii iritanti** realizeaza efecte iritative asupra mucoasei oculare si indeosebi asupra aparatului respirator. In aceasta grupa intra pulberile netoxice, precum si o suma de gaze si vapori ca bioxidul de sulf, bioxidul de azot, ozonul si substantele oxidante, clorul, amoniacul etc. Poluarea iritanta constituie cea mai raspindita dintre tipurile de poluare, rezultind in primul rind din procesele de ardere a combustibilului, dar si de celelalte surse de poluare.

#### *Efectele poluanților asupra mediului*

Poluant	Consecinte asupra mediului
Bioxid de carbon	Conduce la efectul de sera
Oxizi de azot (NO <sub>3</sub> ,NO <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efect direct asupra sanatatii, <b>sunt poluanți iritanti și</b> realizeaza efecte iritative asupra mucoasei oculare si indeosebi <b>asupra aparatului respirator</b>.</li> <li>• Principalul precursor al formării ozonului în troposferă,</li> <li>• conduce la ploi acide</li> </ul>
Oxizi de sulf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efect direct asupra sanatatii, <b>sunt poluanți iritanti și</b> realizeaza efecte iritative asupra mucoasei oculare si indeosebi asupra aparatului respirator</li> <li>• distruge flora și fauna,</li> <li>• conduce la ploi acide</li> </ul>

**Monetizarea externalităților de mediu - emisii de NO<sub>x</sub> și SO<sub>2</sub>**

*Date specifice*

<b>Energie produsă anual din RES Centrala fotovoltaică</b>	2934.8		MWh/an
<b>Emisii specifice din combustibili fosili</b>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	
<b>Sistemul de energie electric*</b>	0.6	0.4	kg/MWh
<b>Costul poluării aerului</b>	12700	130500	dolar/t/an

*Sursa: A.E. Boardman, David H. Greenberg , Aidan R Vining, David L. Weimer  
Analiza cost-beneficiu, concepte si practica , Editura ARC, PAG 503  
\*pe baza studiului Small și Kazimi (1995)*

Conform datelor din literatura de specialitate cantitatea medie anuală [t echiv CO<sub>2</sub>/an] așteptată de reducere a emisiilor gazelor cu efect de seră în cazul producerii de energie din RES:

$$E = 2200 \text{ kW} \times 1334 \text{ ore/an} = 2934800 \text{ kWh/an} = 2934,8 \text{ MWh/an}$$

$$\text{CO}_2 \text{ echivalent} = E \times 0,496 = 2934,800 \times 0,496 = 1456 \text{ t echiv CO}_2/\text{AN}$$

Simbol	Unitate de măsură	La nivelul proiectului			
		Cantitate	dolar/t/an	Valoare	
				dolar/an	Lei*/an
NO <sub>x</sub>	kg/an	1,761	12.700	22,363	69.257
SO <sub>2</sub>	kg/an	1,174	130.500	153,197	474.434

\*1dolar = 3,09687 lei



- Evaluarea îmbolnăvirilor datorită poluării

(Beneficii externe generate datorită scăderii îmbolnăvirilor cu căi respiratorii superioare)

➤ *Cheltuieli cu consultații pentru bolnavi cu căi respiratorii superioare*

**Statistici privind populația la Sfântu Gheorghe**

Populatia Sfantu Gheorghe	pers
15-64 ani	40295
65+ ani	7072
<b>TOTAL</b>	<b>47367</b>

Sursa: Primaria Municipiului Sfantu Gheorghe

Populatia Sfantu Gheorghe	pers	consultatii	cost /consultație	Cost total consultații
15-64 ani	40295	128,94	30	3868,32
Date specifice*	1000	3,2		
65+ ani	7072	33,24	30	997,152
Date specifice*	1000	4,7		
<b>TOTAL</b>	<b>47367</b>	<b>162,18</b>		<b>4865,472</b>

\*conform studiului finanțat de Comisia Europeană și intitulat "Externalities of Energy: Extension of accounting framework and Policy Applications" Methodology 2005 Update ([www.externe.info](http://www.externe.info)).- pag.94

➤ *Cheltuieli de spitalizare pentru bolnavi cu căi respiratorii superioare*

În medie, o zi de spitalizare la medicină internă costă între 200 și 300 de lei, în funcție de rezervă și complicații.

<http://www.capital.ro/detalii-articole/stiri/185075.html>

- Valoarea spitalizării la interne 250 lei/zi

Populatia Sfantu Gheorghe	Persoane spitalizate	Cost spitalizare la interne	zile spitalizare	cost spitalizare total
15-64 ani	64	250,00	5	80590
65+ ani	17	250,00	5	20774
<b>TOTAL</b>		<b>250</b>		<b>101364</b>

➤ *Decese datorită îmbolnăvirilor cu căi respiratorii superioare*

**Valoarea bănească a unei vieți**

Se bazează pe studii efectuate de Miller (1989), Fisher, Chestnut și Violette ( 1989) și Viscusi ( 1993) , în lucrarea *Analiza cost-beneficiu, concepte și practică* se estimează valoarea unei vieți umane ca fiind între **2,5 – 4 milioane de dolari pentru fiecare viață salvată, media acestor valori fiind 3250000 dolari ( 1999).**

Adorjan Richard , în lucrarea sa de doctorat intitulată *Valoarea vieții umane* a determinat valoarea statistică a unei vieți umane în Ungaria în **anul 1998**, ca aflându-se în intervalul de 75-393 milioane de forinți (echivalent a 350.000 – 1.830.000 USD, respectiv a 311.000 – 1.630.000 EUR ), valoarea cea mai probabilă fiind de 2.500.000 forinți (echivalent a **1.166.000 USD**, respectiv **1.037.000 EUR** ). Suma de 1.166.000 USD reprezintă 38,8% din valoarea unei vieți umane din SUA.

(sursa [http://phd.lib.uni-corvinus.hu/148/1/adorjan\\_richard.pdf](http://phd.lib.uni-corvinus.hu/148/1/adorjan_richard.pdf))

Datorită asemănării condițiilor economico-sociale ale Ungariei și României se poate considera mai apropiată de realitățile românești valoarea unei vieți umane din Ungaria decât a a valorii din SUA sau Canada.

Transpuse valorile de mai sus în RON, valoarea statistică a unei vieți se află în intervalul 1.266.268 - 6.636.708 RON, **valoarea cea mai probabilă a unei vieți fiind de 4.222.249 RON** ( la curs 1 EUR = 4,0716 RON din 24.03.2010)

*Valoarea bănească a deceselor provocate de accidente se poate calcula ca produsul dintre numărul de decese și valoarea bănească a vieții.*

Decese / 2 ani	Valoare viață
1	4.222.249 lei

Beneficii externe de mediu	Lei/an
Reducere emisii NO <sub>x</sub>	69257
Reducere emisii SO <sub>2</sub>	474434
Evitare consultatii pentru bolnavi cu cai respiratii superioare	4865,472
Evitare spitalizari	101364
Salvare vieti	4.222.249
<b>TOTAL</b>	<b>4.872.169,47</b>

## 2. Beneficii generate de crearea locurilor de muncă pe parcursul realizării investiției și datorită investiției

- Ipoteze de calcul privind salariile:

Beneficii externe		Ani de operare
Locuri de munca	TOTAL	12
	Calificati	4
	Necalificati	8
Salar mediu net lunar	Calificati	1656,25
	Necalificati	800
Salar net anual total		156300,00
Ajutor de somaj		90720,00
Contributii sociale		103001,70

- **Impact economic:** Statul încasează contribuțiile sociale aferente salariilor angajaților.
- **Impact social:** scăderea ratei șomajului cu 12 de persoane fără loc de muncă, astfel statul nu mai plătește ajutor de somaj pentru aceste persoane

## 3. Beneficii generate de impozitul pe profit a întreprinderii nou înființate pentru întreținerea centralei solare

Impozit pe profit / an	An operare
Întreprindere pentru întreținere	10.000 lei

- **Impact economic:** Statul încasează impozitul pe profit  
Ipozeze: s-a luat în considerare un profit mediu de 10.000 RON pentru societățile din industria serviciilor de întreținere și mentenanță centrale fotovoltaice.

#### **Total beneficii externe pe perioada de operare**

<b>Beneficii externe/an</b>	<b>Ani de operare</b>
Statul nu mai plateste ajutor de somaj	90720,00
Statul incaseaza contributiile sociale	103001,70
Reducere emisii NO <sub>x</sub>	69257
Reducere emisii SO <sub>2</sub>	474434
Evitare consultatii pentru bolnavi cu cai respiratii superioare	4865,472
Evitare spitalizari	101364
Salvare vieti	4.222.249
Impozit pe profit noi firme	10000
<b>Total beneficii externe</b>	<b>5075891,17</b>

**TOTAL BENEFICII EXTERNE**

<b>Beneficii externe / an</b>	<b>Implem 1</b>	<b>Implem 2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Ajutor de somaj	189000,00	189000,00	90720,00	90720,00	90720,00	90720,00	90720,00	90720,00	90720,00	90720,00
Contributii sociale	253056,00	253056,00	103001,70	103001,70	103001,70	103001,70	103001,70	103001,70	103001,70	103001,70
Reducere emisii Nox			69257	69257	69257	69257	69257	69257	69257	69257
Reducere emisii SO2			474434	474434	474434	474434	474434	474434	474434	474434
Evitare consultatii pentru bolnavi cu cai respiratii superioare			4865,472	4865,472	4865,472	4865,472	4865,472	4865,472	4865,472	4865,472
Evitare spitalizari			101364	101364	101364	101364	101364	101364	101364	101364
Salvare vieti			4.222.249		4.222.249		4.222.249		4.222.249	4.222.249
0	0	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
<b>TOTAL BENEFICII EXTERNE</b>	<b>442056,00</b>	<b>442056,00</b>	<b>5075891,17</b>	<b>853642,17</b>	<b>5075891,17</b>	<b>853642,17</b>	<b>5075891,17</b>	<b>853642,17</b>	<b>5075891,17</b>	<b>5075891,17</b>

#### 5.4.2. Estimarea veniturilor și costurilor

#### VENITURI – Varianta FĂRĂ PROIECT

Veniturile în varianta fără proiect se identifică cu cele din analiza financiară

-lei-

Nr. crt.	Tip venituri	implementare		Anii de exploatare						
		a	b	1	2	3	4	5	10	15
1,1	Alocari Bugetare pt Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.2	intretinere	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.3	materiale si servicii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	Alocari Bugetare pt cheltuieli cu salarii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Alocari Bugetare pt exploatare	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
	<b>TOTAL VENITURI</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>

**VENITURI – Varianta CU PROIECT**

Veniturile în varianta cu proiect se constituie din:

- **Alocări de la bugetul local pentru cheltuielile de exploatare**
- **Beneficii externe** detaliate anterior
- **Economii de costuri la facturile de energie electrică:** subvenția economisită prin reducerea subvențiilor în acest scop în urma producerii de energie din centrala fotovoltaică și compensarea consumului propriu al instituțiilor menționate în proiect, vor rămâne sume suplimentare disponibile care pot fi alocate către alte destinații necesare și utile societății

-lei-

Nr. crt.	Tip venituri	Factor de conversie	implementare		Anii de exploatare							
			a	b	1	2	3	4	5	10	15	
1,1	Alocari Bugetare pt Cheltuieli operationale		2.241.784	2.241.784	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460
1.1.1	utilitati		2.241.784	2.241.784	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546
1.1.2	intretinere		0	0	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914
1.1.3	materiale si servicii		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	Alocari Bugetare pt cheltuieli cu salarii	1	0	0	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127
1	Alocari Bugetare pt exploatare		2.241.784	2.241.784	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
2	BENEFICII EXTERNE		442.056	442.056	5.075.891	853.642	5.075.891	853.642	5.075.891	853.642	5.075.891	5.075.891
3	ECONOMIE DE COSTURI		0	0	1.642.197	1.642.197	1.642.197	1.642.197	1.642.197	1.642.197	1.642.197	1.642.197
	<b>TOTAL VENITURI</b>		<b>2.683.840</b>	<b>2.683.840</b>	<b>7.317.675</b>	<b>3.095.426</b>	<b>7.317.675</b>	<b>3.095.426</b>	<b>7.317.675</b>	<b>3.095.426</b>	<b>7.317.675</b>	<b>7.317.675</b>

**CENTRALIZATOR CHELTUIELI – Varianta FĂRĂ PROIECT**

-lei-

Nr. crt.	Tip cheltuieli	implementare		Anii de exploatare						
		a	b	1	2	3	4	5	10	15
1,1	Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
1.1.2	intretinere	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.3	materiale si servicii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	cheltuieli cu salarii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	cheltuieli de operare si mentenanta	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784	2.241.784
2	cheltuieli cu investitia	0	0							
	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>	<b>2.241.784</b>

**CENTRALIZATOR CHELTUIELI – Varianta CU PROIECT**

-lei-

Nr. crt.	Tip cheltuieli	implementare		Anii de exploatare						
		a	b	1	2	3	4	5	10	15
1,1	Cheltuieli operationale	2.241.784	2.241.784	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460	360.460
1.1.1	utilitati	2.241.784	2.241.784	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546	325.546
1.1.2	intretinere	0	0	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914	34.914
1.1.3	materiale si servicii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	cheltuieli cu salarii	0	0	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127	239.127
1	cheltuieli de operare si mentenanta	2.241.784	2.241.784	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586	599.586
2	cheltuieli cu investitia	21.488.682	4.559.148							
3	valoarea reziduala									-26.859.883
	<b>TOTAL CHELTUIELI</b>	<b>23.730.466</b>	<b>6.800.931</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>599.586</b>	<b>-26.260.297</b>



### 5.4.3. Determinare indicatori de performanță

Proiecția fluxurilor de numerar (cash-flow) se realizează conform metodei incrementale, care ia în considerare diferența dintre veniturile și costurile din varianta cu proiect și cele din varianta fără proiect, bazate pe analiza financiară.

Indicatorii de performanță analizați:

- VANE
- RIRFE

Formulele de calcul au fost prezentate la analiza financiară.

**VENITURI ȘI COSTURI INCREMENTALE** – pe baza tabelor prezentate la  
venituri și costuri în varianta cu proiect – varianta fără proiect

-lei-

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	442.056	442.056	5.075.891	853.642	5.075.891	853.642	5.075.891	853.642	5.075.891
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-1.642.197	-28.502.081
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.046.626	-4.117.092	6.718.089	2.495.840	6.718.089	2.495.840	6.718.089	2.495.840	33.577.972
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.046.626	-3.902.457	6.035.883	2.125.491	5.422.954	1.909.653	4.872.266	1.715.732	14.256.572
<b>VANE</b>	<b>31.697.061</b>								
<b>RIR E</b>	<b>16,66%</b>								

Rata de actualizare utilizată conform recomandărilor din ghidul solicitantului este 5,5%

Pentru ca un proiect să necesite intervenție din partea fondurilor structurale RIE trebuie să fie mai mare decât rata de actualizare utilizată ( $RIRE > 5.5\%$ ).

Pentru determinarea RIRE s-au calculat diferite valori ale VANE la diferite rate de actualizare, până în momentul în care valoarea VAN a recut de la valoarea negativă la cea pozitivă, astfel putându-se stabili intervalul ratei de actualizare în care VANE este zero.

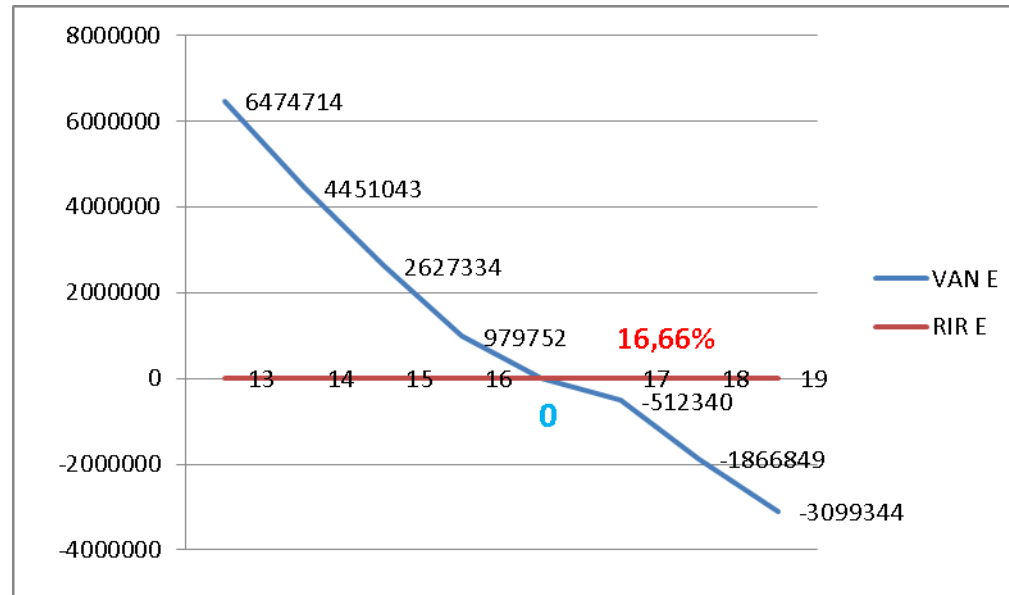
Pentru determinarea exactă a valorii RIR s-a efectuat prin interpolare.

Rata de actualizare	Cash-flow actualizat									VAN E
	1	2	1	2	3	4	5	10	15	
14	-21046626	-3611484	5169351	1684621	3977648	1296261	3060671	997431	4126452	4451043
15	-21046626	-3580080	5079840	1641055	3841089	1240873	2904415	938279	3588302	2627334
16	-21046626	-3549217	4992634	1598979	3710340	1188302	2757387	883102	3124112	979752
16,66%										0
17	-21046626	-3518882	4907655	1558329	3585108	1138380	2618970	831602	2723207	-512340
18	-21046626	-3489061	4824827	1519045	3465115	1090954	2488592	783506	2376525	-1866849
19	-21046626	-3459741	4744078	1481071	3350101	1045880	2365723	738564	2076362	-3099344

(Val absolută a VAN la 16%) + (Val absolută a VAN la 17%) = 979752 + 512340 = 1492092 lei

Valoarea absolută a VAN la 16% reprezintă 66% din 1492092, deci RIR va fi egal cu 16,66%. Acest aspect se poate vedea clar din reprezentarea grafică de mai jos, graficul intersectează axa ratei de actualizare (unde valoarea VAN = 0) în jurul valorii 16,66%.

**RIRE = 16,66% > 5,5%**(rata de actualizare).



**Indicatorii de performanță rezultați:**

- **VAN E = 31.697.061 > 0**
- **RIR E = 16.66% > 5,5%**

Indicatorii rezultați se încadrează în limitele impuse și este demonstrată utilitatea socio-externă a investiției, iar proiectul necesită intervenție din partea fondurilor structurale. **Prin urmare proiectul are contribuție pozitivă netă pentru societate și merită să fie cofinanțat din fonduri ale UE.**

## 5.5. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate este o tehnică de evaluare cantitativă a impactului modificării unor variabile de intrare asupra rentabilității proiectului investițional. Instabilitatea mediului economic caracteristic României presupune existența unei palete variate de factori de risc care mai mult sau mai puțin probabil pot influența performanța previzionată a proiectului. Acești factori de risc se pot încadra în două categorii:

- categorie care poate influența costurile de investiție;
- categorie care poate influența elementele cash-flow-ului previzionat.

**Metodologia** abordată se bazează pe:

- analiza senzitivității, respectiv identificarea variabilelor critice ale parametrilor proiectului;
- calcularea valorii așteptate a indicatorilor de performanță ai proiectului.

**Scopul** analizei de senzitivitate este:

- identificarea **variabilelor critice** ale proiectului, adică acele variabile care au cel mai mare impact asupra rentabilității sale. *Variabilele critice sunt considerate acei parametri pentru care o variație de 1% provoacă creșterea cu 1% a ratei interne de rentabilitate sau cu 5% a valorii actuale nete;*
- evaluarea generală a **robusteții și eficienței proiectului;**
- aprecierea **gradului de risc:** cu cât numărul de variabile critice este mai mare, cu atât proiectul este mai riscant;
- sugerează **măsurile** care ar trebui luate în vederea **reducerii riscurilor proiectului.**

**Indicatorii** luati in calcul pentru analiza senzitivității sunt:

- rata internă de rentabilitate (RIR);
- valoarea netă actualizată (VAN).

**Variabile** luate în calcul:

- Valoarea investiției
- Cheltuielile salariale pentru exploatare
- producția de energie electrică în urma scăderii orelor de funcționare

Analiza se efectuează atât pentru analiza financiară cât și pentru analiza economică.

### 5.5.1. Analiza de senzitivitate pentru analiza financiară

#### Cresterea costului investiției cu 1%

	implementare		Anii de exploatare					
	a	b	1	2	3	4	5	15
venituri incremental	0	0	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198
cheltuieli incremental	21.703.569	4.604.739	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-28502088
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.703.569	-4.604.739	0	0	0	0	0	26859890
flux de numerar actualizat 5%	-21.703.569	-4.385.466	0	0	0	0	0	12304825
<b>VANF/C</b>	<b>-37.340.859</b>							
<b>RIR F/C</b>	<b>-0,39%</b>							

#### Cresterea costului investiției cu 5%

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	0	0	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198
cheltuieli incremental	22.563.116	4.787.105	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-28502088
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-22.563.116	-4.787.105	0	0	0	0	0	0	26859890
flux de numerar actualizat 5%	-22.563.116	-4.559.148	0	0	0	0	0	0	12304825
<b>VANF/C</b>	<b>-14.817.439</b>								
<b>RIR F/C</b>	<b>-0,51%</b>								

### Creșterea costurilor salariale cu 1%

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	0	0	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1639806	-1639806	-1639806	-1639806	-1639806	-1639806	-28451864
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.488.682	-4.559.148	-2391	-2391	-2391	-2391	-2391	-2391	26809667
flux de numerar actualizat 5%	-21.488.682	-4.342.045	-2169	-2066	-1967	-1874	-1784	-1398	12281817
<b>VANF/C</b>	<b>-13.571.453</b>								
<b>RIR F</b>	<b>-0,37%</b>								

### Creșterea costurilor salariale cu 5%

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	0	0	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197	-1642197
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1630241	-1630241	-1630241	-1630241	-1630241	-1630241	-28250998
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.488.682	-4.559.148	-11956	-11956	-11956	-11956	-11956	-11956	26608801
flux de numerar actualizat 5%	-21.488.682	-4.342.045	-10845	-10328	-9837	-9368	-8922	-6991	12189798
<b>VANF/C</b>	<b>-13.753.645</b>								
<b>RIR F</b>	<b>-0,41%</b>								

### Scăderea orelor de funcționare a centralei cu 1%

Putere instalata	Ore de funcționare	Energie produsă
2,20	1.320,66	<b>2.905.452,00</b>
MW	ore/an	kWh /an

Indicator	TOTAL	Institutii	Iluminat public
Consum în kWh	3.573.437,66	1.875.061,66	1.698.376,00
Consum în lei	2.241.783,56	1.176.313,34	1.065.470,22
<b>kWh produs</b>	<b>2.905.452,00</b>	<b>1.524.554,83</b>	<b>1.380.897,17</b>
kWh ramas	667.985,66	350.506,83	317.478,83
ramas de platit	340.506,03	178.671,04	161.835,00
<b>reducere factură</b>	<b>1.901.277,53</b>	<b>997.642,31</b>	<b>903.635,22</b>

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	0	0	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1627238	-1627238	-1627238	-1627238	-1627238	-1627238	-28487128
<b>flux de numerar (venit net)</b>	-21.488.682	-4.559.148	-14960	-14960	-14960	-14960	-14960	-14960	26844930
flux de numerar actualizat 5%	-21.488.682	-4.342.045	-13569	-12923	-12308	-11722	-11164	-8747	12297972
<b>VANF/C</b>	<b>-13.673.789</b>								
<b>RIR F</b>	<b>-0,39%</b>								

### Scăderea orelor de funcționare a centralei cu 5%

Putere instalata	Ore de funcționare	Energie produsă
2,20	1.267,30	<b>2.788.060,00</b>
MW	ore/an	kWh /an

Indicator	TOTAL	Institutii	Iluminat public
kWh 2012	3.573.437,66	1.875.061,66	1.698.376,00
platit 2012	2.241.783,56	1.176.313,34	1.065.470,22
<b>kWh produs</b>	<b>2.788.060,00</b>	<b>1.462.956,66</b>	<b>1.325.103,34</b>
kWh ramas	785.377,66	412.105,00	373.272,66
ramas de platit	400.346,67	210.070,74	190.275,93
<b>reducere factura</b>	<b>1.841.436,89</b>	<b>966.242,61</b>	<b>875.194,29</b>

	implementare		Anii de exploatare						
	a	b	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	0	0	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198	-1642198
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-1567397	-1567397	-1567397	-1567397	-1567397	-1567397	-28427287
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.488.682	-4.559.148	-74801	-74801	-74801	-74801	-74801	-74801	26785090
flux de numerar actualizat 5%	-21.488.682	-4.342.045	-67847	-64616	-61539	-58608	-55818	-43734	12270558
<b>VANF/C</b>	<b>-14.265.337</b>								
<b>RIR F</b>	<b>-0,49%</b>								



**Centralizator analiză de sensibilitate privind indicatorii analizei financiare:**

<b>Variabila critică</b>	<b>Variația</b>	<b>RIR F/C</b>	<b>Gradul de sensibilitate</b>	<b>VAN F/C</b>
Valoarea de bază		-0,36%		-13.525.905
Valoarea investiției	1%	-0,39%	-8,41	-13.784.209
	5%	-0,51%	-42,07	-14.817.439
Zile de funcționare	1%	-0,39%	-7,14	-13.673.789
	5%	-0,49%	-36,40	-14.265.337
Salarii	1%	-0,37%	-2,64	-13.571.453
	5%	-0,41%	-13,34	-13.753.645

Din tabelul centralizator rezultă că indicatorii sunt sensibili la orice variație a elementelor de venituri sau cheltuieli, în condițiile în care subvențiile alocate rămân neschimbate, datorită faptului că proiectul nu este generator de venituri.

Variabilele cele mai critice sunt costul investiției și scăderea energiei produse datorită scăderii orelor de funcționare în urma unor defecțiuni, scădere de performanță sau scădere număr ore înscrise.

### 5.5.2. Analiza de senzitivitate pentru analiza economică

#### Creșterea costului investiției cu 1%

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	21.703.569	4.604.739	-	-	-	-	-	-	-
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.337.964	-4.239.135	6644005	2421756	6644005	2421756	6644005	2421756	33503889
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.337.964	-4.018.137	5969322	2062401	5363152	1852969	4818537	1343858	14225117
<b>VANE</b>	<b>30.585.191</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,44%</b>								

#### Creșterea costului investiției cu 5%

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	22.563.116	4.787.105	-	-	-	-	-	-	-
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-22.197.512	-4.421.501	6644005	2421756	6644005	2421756	6644005	2421756	33503889
flux de numerar actualizat 5,5%	-22.197.512	-4.190.996	5969322	2062401	5363152	1852969	4818537	1343858	14225117
<b>VANE</b>	<b>29.552.785</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,38%</b>								

**Creșterea costurilor salariale cu 1%**

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-	-	-	-	-	-	-
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.123.077	-4.193.543	6641614	2419365	6641614	2419365	6641614	2419365	33501497
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.123.077	-3.974.922	5967174	2060364	5361222	1851139	4816803	1342531	14224102
<b>VANE</b>	<b>30.820.541</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,45%</b>								

**Creșterea costurilor salariale cu 5%**

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	-	-	-	-	-	-	-
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.123.077	-4.193.543	6632049	2409800	6632049	2409800	6632049	2409800	33491932
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.123.077	-3.974.922	5958580	2052218	5353501	1843821	4809866	1337223	14220041
<b>VANE</b>	<b>30.729.537</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,45%</b>								

**Scăderea orelor de funcționare a centralei cu 1%**

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	- 1563393	- 1563393	- 1563393	- 1563393	- 1563393	- 1563393	- 28423277
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.123.077	-4.193.543	6565201	2342952	6565201	2342952	6565201	2342952	33425084
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.123.077	-3.974.922	5898521	1995290	5299540	1792673	4761385	1300129	14191659
<b>VANE</b>	<b>30.093.526</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,43%</b>								

**Scăderea orelor de funcționare a centralei cu 5%**

	Implementare		Anii de exploatare						
	a	B	1	2	3	4	5	10	15
venituri incremental	365605	365605	5001808	779559	5001808	779559	5001808	779559	5001808
cheltuieli incremental	21.488.682	4.559.148	- 1547379	- 1547379	- 1547379	- 1547379	- 1547379	- 1547379	- 28407263
<b>flux de numerar ( venit net)</b>	-21.123.077	-4.193.543	6549187	2326938	6549187	2326938	6549187	2326938	33409070
flux de numerar actualizat 5,5%	-21.123.077	-3.974.922	5884133	1981652	5286613	1780420	4749771	1291242	14184860
<b>VANE</b>	<b>29.941.165</b>								
<b>RIRE</b>	<b>12,43%</b>								

**Centralizator analiză de sensibilitate privind indicatorii analizei economice:**

Variabila critică	Variația	RIR E	Gradul de sensibilitate	VAN E
Valoarea de bază		16,66%		31.697.061
Valoarea investiției	1%	12,44%	25,34	30.585.191
	5%	12,38%	25,66	29.552.785
Zile de funcționare	1%	12,43%	25,35	30.093.526
	5%	12,43%	25,37	29.941.165
Salarii	1%	12,45%	25,26	30.820.541
	5%	12,45%	25,27	30.729.537

Din tabelul centralizator rezultă că indicatorii analizei economice sunt ușor sensibili la variația costurilor de salariale de exploatare, și sunt mai sensibili la creșterea costurilor de investiție și la scăderea energiei produse datorită scăderii orelor de funcționare în urma unor defecțiuni, scăderea de performanță sau scădere număr ore înscrise, în condițiile în care subvențiile alocate rămân neschimbate, datorită faptului că proiectul nu este generator de venituri.

Se poate observa însă că indicatorii rezultați se încadrează în limitele impuse, deci proiectul își menține utilitatea socială.

## **5.6. Analiza de risc**

Procesul de management al riscului comportă șase etape principale:

1. Conceperea unui plan de management a riscurilor;
2. Identificarea riscurilor;
3. Analiza calitativă a riscurilor;
4. Analiza cantitativă a riscurilor;
5. Elaborarea unui plan de răspuns la riscuri;
6. Monitorizarea riscurilor cunoscute și cercetarea posibilității de apariție a unor noi riscuri.

### **Conceperea unui plan de management a riscurilor**

Conform ultimelor concepte în domeniu, riscul este considerat un eveniment incert care poate avea un impact negativ sau pozitiv asupra obiectivelor proiectului.

Riscul este caracterizat de următoarele caracteristici:

- Probabilitatea de apariție;
- Impactul produs (consecința apariției riscului):
  - a. Impact negativ;
  - b. Impact pozitiv.
- Momentul de apariție, frecvența și iminența de apariție.
- Elementele esențiale avute în vedere în elaborarea unui plan de management al riscurilor
- Dezvoltarea unui plan de management trebuie realizată împreună cu persoanele interesate de proiect (stakeholder) sau care ar putea fi afectate de implementarea investiției;
- Dezvoltarea unor elemente de cost al riscului;
- Categoriile de risc, nivele și probabilități, impacturi estimate (avantajul acestei investigații reprezintă folosirea modelelor de bună practică dezvoltate în domeniu).

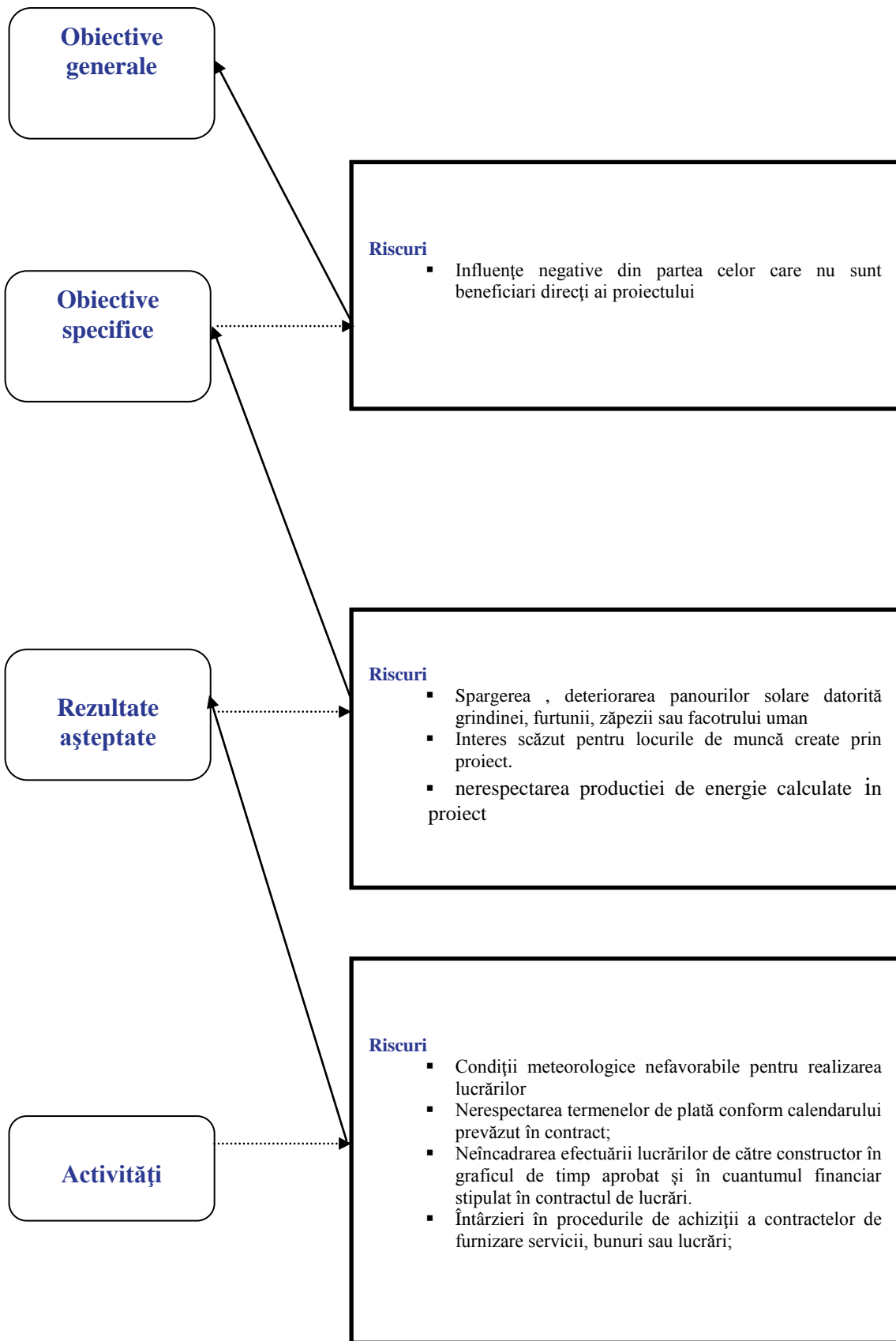
## Identificarea riscurilor

Principalele metode de identificare a riscurilor sunt:

- Brainstorming;
- Interviu;
- Identificarea cauzelor sursă;
- Analiza SWOT.

Riscurile proiectului au fost identificate folosind analiza cauzelor sursă (*raute cause identification*). Astfel, pornind de la o matrice cadru logic, care reprezintă oglinda proiectului, au fost identificate potențialele riscuri ale proiectului pe diferite nivele:

	<b>IPOTEZE</b>
Obiectiv general	
Obiective specifice	<b>Riscuri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Influențe negative din partea celor care nu sunt beneficiari direcți ai proiectului</li></ul>
Rezultate	<b>Riscuri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Spargerea , deteriorarea panourilor solare datorită grindinei, furtunii, zăpezii</li><li>▪ Interes scăzut pentru locurile de muncă create prin proiect.</li><li>▪ nerealizarea producției de energie calculate în proiect</li></ul>
Activități	<b>Riscuri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor</li><li>▪ Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut în contract;</li><li>▪ Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări.</li><li>▪ Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare servicii, bunuri sau lucrări;</li></ul>





### ***Ipoteze și riscuri identificate în Matricea Cadru Logic***

Pre-condiția necesară înainte de începerea proiectului este *obținerea finanțării*. Aceasta presupune:

- obținerea aprobării Studiului de Fezabilitate de către solicitant și AM POS CCE;
- semnarea contractului de finanțare între solicitant și AM POS CCE.

În cazul în care contractul de finanțare nu va fi semnat din diverse motive, proiectul nu poate fi implementat. Solicitantul va lua măsurile necesare pentru a îndeplini toate cerințele AM POS CCE în faza de contractare.

**Nivelul 3** - Riscurile care pot să apară la implementarea activităților planificate sunt:

- Condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de construcții-montaj;
- Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut în contract;
- Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări.
- Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări;
- Interes scăzut pentru locurile de muncă create prin proiect.

Riscul de întârziere a lucrărilor de construcții ca urmare a condițiilor meteorologice nefavorabile este un risc comun tuturor proiectelor de investiție. Schimbările climatice din ultimii ani au condus la o dificultate a constructorilor în aprecierea unui grafic de lucru realist.

Sistemul birocratic prezent și caracterul schimbător al legislației privind achizițiile publice au determinat, în practică, grave decalaje între momentul planificat al plății și cel al plății efective. Având în vedere că noile proceduri de plăți prevăd sistemul de decontare, se apreciază ca potențiale deviații de la calendarul de plăți poate afecta grav solvabilitatea beneficiarului.

Practica implementării proiectelor de investiții în infrastructura cu finanțare europeană a demonstrat că motivul principal al întârzierii recepției lucrărilor de investiție se datorează unei proaste corelații între condițiile financiare și de timp stipulate în documentele de licitație și posibilitățile reale ale antreprenorilor.

Riscul de nerespectare a graficului de organizare a procedurilor de achizitii poate apare ca urmare a influenței unor factori externi care să producă decalaje față de termenele stabilite inițial. Aceste condiții externe, necontrolabile prin proiect, pot fi determinate, de exemplu, de lipsa de interes a furnizorilor specializați pentru tipul de acțiuni ce vor fi licitate, refuzul acestora de a accepta condițiile financiare impuse de procedurile de licitație sau neconformitatea ofertelor depuse, aspecte care pot conduce la reluarea unor licitații și depășirea perioadei de contractare estimate.

**Nivelul 2** - Atingerea obiectivelor specifice ale proiectului poate fi afectată de următoarele riscuri:

- Spargerea , deteriorarea panourilor solare datorită grindinei, furtunii, zăpezii sau facotului uman
- Interes scăzut pentru locurile de muncă create prin proiect.
- nerespectarea producției de energie calculate in proiect

Legat de operarea investiției, un risc este reprezentat de interesul scăzut pentru locurile de muncă create prin proiect, cu impact asupra termenului de dare în funcțiune a investiției.

Nerespectarea producției de energie calculate in proiect poate fi datorită

- nivelul radiației solare mai scăzut decât cel măsurat (acest risc are o probabilitate mică deoarece măsurătorile efectuate prin PVGIS sunt recunoscute la nivel internațional), sau

- datorită performanțelor echipamentelor mai scăzute decât cele prevăzute

Spargerea , deteriorarea panourilor solare datorită grindinei, furtunii, zăpezii sau factorului uman.

**Nivelul 1** - Riscurile abordate la acest nivel sunt:

Influențe negative din partea celor care nu sunt beneficiari direcți ai proiectului

## Analiza cantitativă a riscurilor – Metoda Monte Carlo

Analiza cantitativă a riscurilor stabilește distribuția probabilă a valorii indicatorilor de performanță ai proiectului.

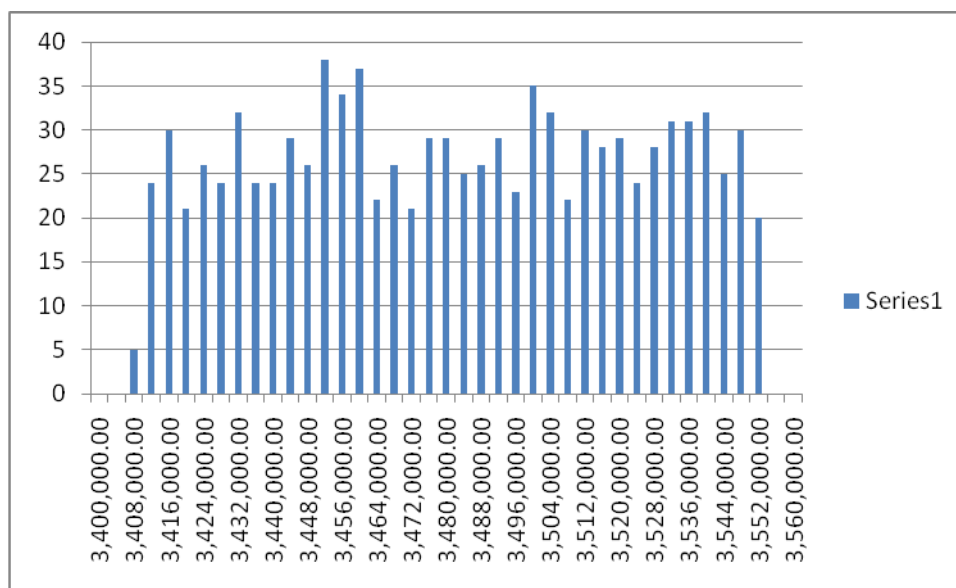
Pe baza analizei de sustenabilitate s-au identificat următoarele variabilele critice:

- costul investiției - creștere
- ore de funcționare – scădere
- salarii - creștere

Pentru variabila critică *ore de funcționare a centralei (datorită scăderii orelor înscrise)* au fost asociate probabilități de distribuție prin 1000 de extrageri:

Variabilă critică	OPTIMIST	PESIMIST	CEL MAI PROBABIL
Ore de funcționare	1400	1267,30	1334

Distribuția probabilă a VAN F/C



## Analiza calitativă a riscurilor




Această etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs. În acest caz, poziționarea riscurilor în diagrama riscurilor este subiectivă și se bazează doar pe expertiza echipei de proiect.

Impact	Probabilitate	SCĂZUT	MEDIU	CRESCUT
	<b>SCĂZUT</b>	Influențe negative din partea celor care nu sunt beneficiari direcți ai proiectului	Interes scăzut pentru locurile de muncă create prin proiect.	
	<b>MEDIU</b>		Spargerea, deteriorarea panourilor solare	Nerespectarea termenelor de plata conform calendarului prevăzut; Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări
	<b>CRESCUT</b>	nerespectarea producției de energie calculate în proiect	Condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de alimentare cu apă	Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări

*Diagrama riscurilor*

*Legenda:*

	→	Ignoră riscul
	→	Precauție la astfel de riscuri
	→	Se impune un plan de acțiune

## Elaborarea unui plan de răspuns la riscuri

Tehnicile de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

Evitarea riscului – implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului;

Transferul riscului – împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții);

Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului;

Planuri de contingență – planuri de rezervă care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

Planul de răspuns la riscuri se face pentru acele riscuri clasate în căsuțele colorate în roșu și albastru:

Nr. Crt.	Risc	Tehnici de control	Masuri de management al riscurilor
1	Condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de alimentare cu apă <b><u>RISCUL DE FINALIZARE A LUCRĂRILOR</u></b>	Reducerea riscului	În vederea reducerii impactului asupra implementării cu succes a investiției, se recomandă o planificare riguroasă a activităților proiectului și luarea în calcul a unor marje de timp.
2	Întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare servicii, bunuri sau lucrări <b><u>RISCUL DE FINALIZARE A LUCRĂRILOR</u></b>	Evitarea riscului	Președintele Unității de Implementare a Proiectului (UIP) va avea ca responsabilitate monitorizarea și controlul riscurilor, astfel încât activitățile din cadrul proiectului să fie adaptate imediat ce intervin schimbări în circumstanțe sau se produce un risc. Pentru a evita întârzierile în organizarea procedurilor de achiziții, graficul de realizare a acestora va fi atent monitorizat, vor fi identificați din timp posibii furnizori și se va încerca o comunicare cât mai transparentă cu aceștia.

Tabelul– Matricea de management al riscurilor

Nr. Crt.	Risc	Tehnici de control	Masuri de management al riscurilor
3	Nerespectarea termenelor de plata conform calendarului prevăzut <b><u>RISCUL DE VENIT</u></b>	Reducerea riscului	Solicitarea unei prefinanțări de 30% pentru valorile cheltuielilor eligibile. Conceperea unui grafic de rambursare, care să ia în considerare eventualele întârzieri ale rambursării sumelor, astfel încât sustenibilitatea proiectului să fie asigurată și în perioadele de întârziere a rambursărilor.
4	Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări <b><u>RISCUL DE FINALIZARE A LUCRĂRILOR</u></b>	Evitarea riscului  Reducerea riscului	Pentru ca acest risc să poată fi prevenit este necesar ca din etapa de elaborare a documentației de finanțare graficul Gantt al proiectului și bugetul estimat de costuri să fie elaborate realist și pe baza unor input-uri certe. În acest sens, introducerea rezervelor financiare și de timp este o măsură preventivă. În condițiile în care prevenirea acestui risc nu constituie o măsură oportună și realistă, în contractul încheiat cu constructorul trebuie stipulate clauze de penalitate și denunțare unilaterală.
5	Spargerea, deteriorarea panourilor solare <b><u>RISCUL DE OPERARE</u></b>	Evitarea riscului  Eliminarea riscului	Asigurarea activității de pază și securitate permanent. Realizarea activităților de mentenanță (de ex. înlăturarea zăpezii)
6	Nerespectarea producției de energie calculate în proiect <b><u>RISCUL DE VENIT</u></b>	Eliminarea riscului	Achiziționarea unor echipamente de performanță ridicată, conform cu calculele efectuate. Caiet de sarcini și achiziție publică organizată eficient.

**Alte categorii de riscuri** care pot apare în cursul derulării proiectului:

<b>Categorie de risc</b>	<b>Probabilitate</b>	<b>Gravitate</b>	<b>Efect</b>
<b><i>Riscuri naturale:</i></b>			
- cutremure	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Riscuri de securitate fizică:</i></b>			
- furturi	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Riscuri globale:</i></b>			
- conflicte militare	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Riscuri financiare și economice:</i></b>			
- cursul valutar	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- inflația	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- fraude financiare	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- întârzieri de plată	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- variații ale creșterii economice	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Dinamica costurilor în timp:</i></b>			
- costul energiei	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- costul de întreținere	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Riscuri sociale</i></b>			
- probabilitatea respingerii proiectului de către societate	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- variația creșterii numărului populației	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Riscuri tehnologice:</i></b>			
- accidente de muncă	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>Forță majoră:</i></b>			
- pierderea suportului tehnic	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
<b><i>-Riscuri operaționale:</i></b>			
- folosirea insuficientă a capacității	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT
- depășirea costurilor	P: MICĂ	G: GRAV	E: IMPORTANT

## VI. Sursele de finanțare ale investiției

Sursele de finanțare a investiției se constituie în conformitate cu legislația în vigoare și constă în **fonduri europene nerambursabile, prin Programul Operațional Sectorial „Creșterea Competitivității Economice” 2007-2013 Axa prioritară 4 – Creșterea eficienței energetice și a securității furnizării, în contextul combaterii schimbărilor climatice, Domeniul de intervenție 4.2 - Valorificarea resurselor regenerabile de energie pentru producerea energiei verzi, Operațiunea: „Sprijinirea investițiilor în modernizarea și realizarea de noi capacități de producere a energiei electrice și termice, prin valorificarea resurselor energetice regenerabile: a biomasei, a resurselor hidroenergetice (în unități cu putere instalată mai mică sau egală cu 10MW), solare, eoliene, a biocombustibilului, a resurselor geotermale și a altor resurse regenerabile de energie”, precum și fonduri de la bugetul local.**

	<b>SURSA</b>	<b>Valoare (lei)</b>
<b>1.</b>	<b>Total contribuție publică națională</b>	<b>4.024.820,10</b>
<b>1.1.</b>	<b>Nivel local</b>	<b>1.013.058,73</b>
<b>1.2.</b>	<b>Nivel regional</b>	
<b>1.3.</b>	<b>Nivel național</b>	<b>3.011.761,37</b>
<b>2.</b>	<b>Contribuție UE</b>	<b>22.086.250,00</b>
<b>3.</b>	<b>TOTAL RESURSE FINANCIARE</b>	<b>26.111.070,10</b>

## VII. Estimări privind forța de muncă angajată

*7.1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție: 25*

*7.2. Număr de locuri de muncă create din primul an în faza operare: 12*

- din care 4, în activități nou create pentru exploatare și întreținere pentru centrala PV
- 8 agenți de pază



## VIII. Principalii indicatori tehnico-economici

### 8.1. Valoarea totală a investiției (fără TVA) :

Valoarea totală a investiției (INV), inclusiv TVA: 26.111,070 mii lei, respectiv 6.143,781 mii euro, **din care construcții-montaj** 4.852,393 mii lei, respectiv 1.141,740 mii euro

Curs valutar 1EUR=4,25 lei, conform Comisiei Naționale de prognoză pe termen mediu valabil pentru anul 2010.

### 8.2. Eșalonarea investiției (INV/C+M)

- fără TVA-

Anul	EUR		lei	
	Valoare investitie	Din care constructii-montaj	Valoare investitie	Din care constructii-montaj
1	4.086.996		17.369.735	
2	871.113		3.702.232	
<b>Total</b>	<b>4.958.109</b>	<b>959.445</b>	<b>21.071.966,70</b>	<b>4.077.641</b>

### 8.3. Durata de realizare

- Durata proiect: 20 luni de la semnarea contractului de finanțare
- Durata executie(fara organizare de santier) pana la punere in operare:16 luni

### 8.4. Capacități

- Putere centrală : 2,2 MW
- Energie medie anuală produsă: 2935 MWh

### 8.5 Cost energie produsă (EGC)

Element	An 1 implem	An 2 implem	1	5	10	15	Suma
$(1+5\%)^{-t}$	1	0,9523	0,9070	0,7462	0,5846	0,4581	
$(M_t+F_t+I_t)^* (1+5\%)^{-t}$	23.730.466	6.477.077	543.842	447.420	350.566	274.677	<b>36.134.686</b>
$E_t^*(1+5\%)^{-t}$	2934,8	2795,04	2661,95	2189,99	1715,91	1344,46	<b>34741</b>
<b>EGC (lei/MWe)</b>	$EGC = \frac{\sum_{t=1}^n [(I_t + M_t + F_t - H_t)(1+r)^{-t}]}{\sum_{t=1}^n [E_t(1+r)^{-t}]}$						<b>1.040</b>

## **IX. Avize si acorduri de principiu**

1. Graficul de realizare a investiției – pct.
2. Graficul de eșalonare a costurilor
3. Devizul general
4. Devizul obiectului 01 - Generator
5. Devizul obiectului 02 - Invertor
6. Devizul obiectului 03 – Rețea
7. Listă de lucrări
8. Listă de echipamente
9. Date tehnice pentru echipamente
10. Catalog de prețuri
11. Oferte de preț (2)
12. Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Sfântu Gheorghe privind necesitatea și oportunitatea investiției
13. Certificat de urbanism
14. Acord de principiu pentru racordare la rețea – Electrica Distribuție Transilvania Sud S.A.
15. Decizia - Agenția pentru Protecția Mediului Covasna
16. Desen cadastral avizat OCPI
17. Studiu topografic
18. Studiu geotehnic
19. Piese desenate

### **B. PIESE DESENATE**

<b>Denumire planșă</b>	<b>Scara</b>	<b>Cod desen</b>
1. Ansamblu general, imagine-montaj	-/-	PV-00
2. Plan de situatie	1:2000	PV-01
3. Modul PV	-/-	PV-01.01
4. Panou PV	-/-	PV-01.02
5. Amplasare panouri PV	-/-	PV-01.03
6. Schema bloc generala	-/-	PV-02
7. Array PV-schema de pricipiu	-/-	PV-02.01
8. Grup generatorPV- schema monofilara	-/-	PV-02.02