



**STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENȚA
ENERGETICĂ RIDICATĂ ÎN FUNCȚIE DE FEZABILITATEA ACESTORA DIN PUNCT DE VEDERE
TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR**

**Denumire Proiect: „RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ PENTRU SEDIUL REGIEI
AUTONOME JUDEȚENE DE DRUMURI ARGES”, municipiul Pitești, str. George Cosbuc nr.40, județul
Argeș**

Denumire Beneficiar: U.A.T JUDEȚUL ARGES

Adresa Investiției: Mun.Pitești, Str. George Cosbuc, nr.40, județul Argeș



Regia Autonomă Județeană de Drumuri Argeș S.A. este persoana juridică română de interes județean care se organizează și funcționează sub autoritatea Consiliului Județean Argeș, pe baza de gestiune economică și autonomie financiară, conform legilor și regulamentului de organizare și funcționare propriu, având în administrare întreaga rețea de drumuri din domeniul public al județului Argeș.

Reducerea consumului de energie și încetarea risipei de energie sunt din ce în ce mai importante pentru UE. În 2007, liderii UE au stabilit obiectivul de a reduce consumul de energie anual al Uniunii cu 20% până în 2020. Măsurile de eficiență energetică sunt recunoscute tot mai mult nu doar ca fiind un mijloc de a ajunge la aprovizionarea durabilă cu energie, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, îmbunătățirea securității aprovizionării și reducerea costurilor la import ci și ca mijloc de promovare a competitivității economiilor europene. Consiliul European din 20 și 21 martie 2014 a subliniat eficacitatea pe care eficiența energetică o are în reducerea costurilor energiei și a dependenței energetice. UE a stabilit standarde minime în materie de eficiență energetică și norme de etichetare și de proiectare ecologică pentru produse, servicii și infrastructură. Aceste măsuri vizează îmbunătățirea eficienței în toate etapele lanțului energetic, de la furnizarea de energie până la utilizarea energiei de către consumatori.

Obiectivul general al strategiei sectorului energetic îl constituie satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un pret cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizat, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile.



Având în vedere rolul energiei pentru societate precum și pentru toate ramurile economice, dezvoltarea acestui sector se realizează sub supravegherea statului, prin elaborarea și transpunerea în practică a unei strategii sectoriale iar pe termen scurt prin implementarea unei politici corelate cu documentul strategic.

La baza realizării prezentei documentații stau următoarele acte normative:

- Hotărârea nr. 907 din 2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;

- PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ din cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1

COMPONENTA 5 – VALUL RENOVĂRII

AXA 2 - SCHEMA DE GRANTURI PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI REZILIENȚĂ ÎN CLĂDIRI PUBLICE

Operațiunea B.2 - RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ SAU APROFUNDATĂ A CLĂDIRILOR PUBLICE

Prin intermediul componentei C5 - Valul Renovării, se propune îmbunătățirea fondului construit printr-o abordare integrată a eficienței energetice, a consolidării seismice, a reducerii riscului la incendiu și a tranziției către clădiri verzi și inteligente, prin proiecte integrate (consolidare seismică și eficiență energetică) și proiecte de renovare energetică.

Schema de finanțare va asigura faptul că toate proiectele îndeplinesc cerința relevantă de eficiență energetică, privind o reducere minimă a consumului de energie cu cel puțin 50 % în comparație cu consumul anual de energie pentru încălzire dinainte de renovare, lucru care va trebui să asigure o reducere a consumului de energie primară de cel puțin 30% (renovare moderată) și de cel puțin 60% (renovare aprofundată) în comparație cu situația anterioară renovării și va respecta Comunicarea Comisiei - *Orientări tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” în temeiul Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență (2021/C58/01)*.

Activitățile sprijinite în cadrul Axei de investiții 2, Operațiunea B.2

Prin intermediul acestei operațiuni vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții, pentru creșterea eficienței energetice a clădirilor publice, respectiv:

- Lucrări de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii;
- Lucrări de reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum;
- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice și/sau termice pentru consum propriu; utilizarea surselor regenerabile de energie;
- Lucrări de instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare și/sau ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior;
- Lucrări de reabilitare/modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri;
- Sisteme de management energetic integrat pentru clădiri
- Sisteme inteligente de umbră pentru sezonul cald;
- Modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor, inclusiv în vederea pregătirii clădirilor pentru soluții inteligente;
- Lucrări pentru echiparea cu stații de încărcare pentru mașini electrice, conform prevederilor Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- Lucrări de reabilitare a instalațiilor de fluide medicale (Instalații de oxigen);
- Lucrări de compartimentări interioare în vederea organizării optime a fluxurilor și circuitelor medicale, doar pentru clădirile în care se desfășoară activități medicale;
- Alte tipuri de lucrări;

Indicatorii apelurilor de proiecte



- reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire ($\text{kWh/m}^2 \text{ an}$)
- reducere a consumului de energie primară totală ($\text{kWh/m}^2 \text{ an}$)
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului ($\text{kWh/m}^2 \text{ an}$)
- arie desfășurată de clădire publică, renovată energetic (m^2)
- reducere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent $\text{kg CO}_2/\text{m}^2 \text{ an}$)
- puncte de încărcare rapidă (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice
- persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice

Imobilul studiat format dintr-un singur corp, având dimensiunile în plan de 23.50m X 11.50 m

Clădirea are un regim de înălțime S+P+2E cu următorii parametri constructivi:

- Ac – 286.00 mp (163mp.- suprafața utilă a subsolului)
- Ac etaj 1 -286.00 mp
- Ac etaj 2 – 286.00 mp
- Adefasurată – 848.00 mp
- Înălțime la cornișă – 13.35 mp
- Volum construit -2084.26 m³

Amplasamentul proiectului este situat în **Intravilanul municipiului Pitești, strada George Gosbuc, nr. 40 identificat cu nr. Cadastral 88447, Carte Funciara nr. 88447.**

Performanțele energetice ale clădirii reale înainte de reabilitarea termică și ale clădirii reabilitate termic, după aplicarea măsurilor prezentate, sunt următoarele:

Date de comparație	Clădirea reală la data expertizării	Clădirea reabilitată cu pachetul de soluții minimal P1	Clădirea reabilitată cu pachetul de soluții maximal P2	Observații - Interpretări
R_m -rezistența medie corectată a clădirii [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0.774	3.025	3.025	Cresterea semnificativă a rezistenței medii corectate a clădirii.
Numarul corectat de grade zile N_{GZ} [grade zile]	2361	1797	1797	Reducerea consumului de energie pentru încălzire.
qinc-consum specific final de încălzire [$\text{kWh/m}^2\text{an}$]	221.58	61.15	32.98	Reducerea consumului de energie specific din surse fosile pentru încălzire cu 85.12%.
q total final [$\text{kWh/m}^2\text{an}$]	245.83	89.30	45.44	Reducerea consumului de energie specific total pentru clădire, din surse fosile, cu 81.52%, în urma aplicării pachetului maximal de soluții.
e_{CO_2} =emisii specifice de gaze cu efect de seră [$\text{kg CO}_2/\text{m}^2\text{an}$]	52.00	20.47	20.02	Reducerea emisiilor specifice de gaze cu efect de seră cu 61.51%, în urma aplicării pachetului maximal de soluții.
Clasa energetică a clădirii	C		A	Ca urmare a reducerii consumului de energie pentru toate utilitățile evaluate:



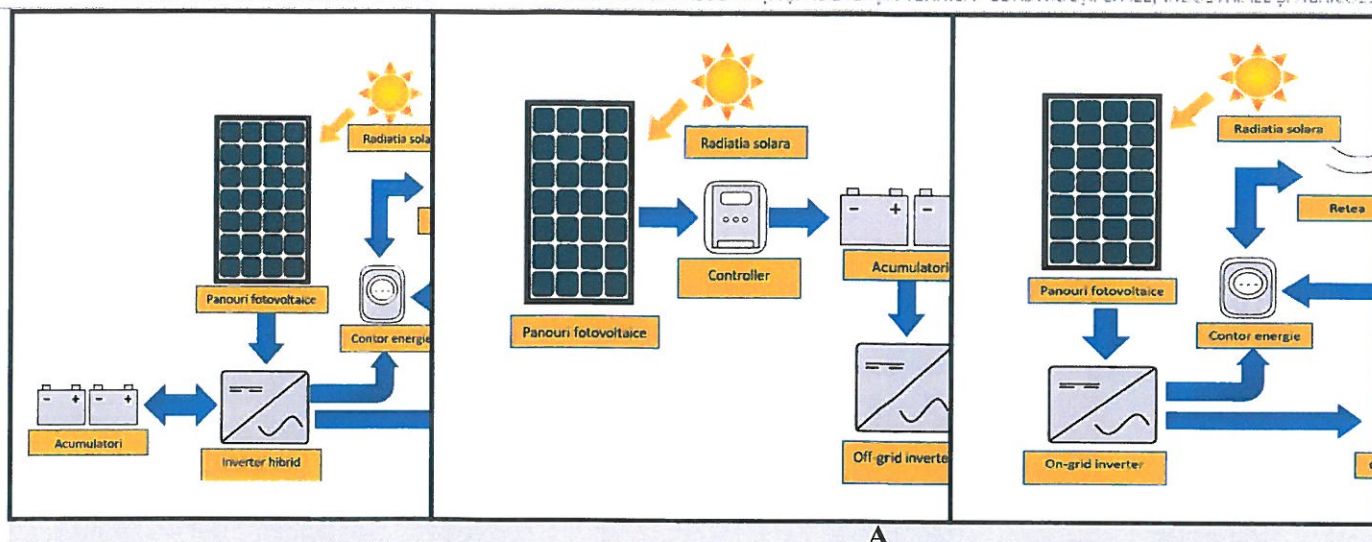
		A		încălzire, apa caldă, ventilare, climatizare și iluminat, clădirea se înscrie în clasa energetică A pe grila de notare, pentru ambele pachete de soluții.
Nota energetică	46	100	100	Majorarea notei energetice a clădirii.
Penalități	1.39	1	1	Reducerea penalităților.

NECESARUL DE ENERGIE ELECTRICA ESTIMAT

Proiectant: Beneficiar:	S.C MODVEST CONSTRUCT 2000 PRIN AUDITOR EMILIA COJOC
Adresa beneficiar:	UAT JUD. ARGES
Nume proiect:	„RENOVAREA ENERGETICA MODERATA PENTRU SEDIUL REGIEI AUTONOME JUDETENE DE DRUMURI ARGES”,
Tipul clădirii:	municipiul Pitesti ,str. George Cosbuc nr.40, judetul Arges

Orașul/Localitatea:	Pitesti
Latitudinea:	46.88
Suprafața utilă clădire:	744

<input type="checkbox"/>	Racordat la rețea - cu baterii de stocare	racordat la rețea - cu baterii de stocare
--------------------------	---	---



A

Modul de calcul dimensionare

Tipo panou

Solar Depot_P=360

Wp_Monocristalin_Randament=17.71%

Randament nominal 0.1771

Suprafata panou solar 1.88 (m²)

Pret panou solar 1199.0 (RON)

Putere electrica max 360.0 (W)

Temperatura nominala 45 (°C)

Coefficient de temp. modul 0.4 %/°C

Pierderi diverse 2 0 si 10%

Mod 1. Pe baza de buget panouri

Buget disponibil 11935 RON

Buget disponibil 15808.3 EUR

Inclinarea panourilor 40 (0 si 180)

Orientarea S

Mod 2. Pe baza suprafata disponibila acoperis

Suprafata 142 (m²)

Mod 3. Personalizat

Numer panouri 85 (-)

Putere recomandata 22.2 (kW)

Putere instalata 23.4 (kW)

Suprafata panouri 122.3 (m²)

Alegere inverter/charger

Puterea sugerata

Mod 3 - calcul personalizat

24 kW(CA)

Alegeti din lista de mai jos

Huawei Sun2000_P=60000 W

Puterea inverter 30.0 kW(CA)

Randament inverter 85 %

Pret inverter 21700 RON

Alegere acumulatori de energie

Numar de zile de autonomie 1 (zile)

Randamentul bateriei 80 (%)

Tensiunea nominala 12 (V)

Nivel maxim de descarcare 90 (%)

Randament regulator de incarcare 85 (%)

Controlul temperaturii Constant

Temp camera 15 (°C)

Alegeti din lista de mai jos

Dyno Europe_Capacitate=233.7 Ah 12V

Capacitate nominala propusa 9761 (Ah)

Capacitate nominala aleasa 234 (Ah)

Pret acumulator 650 (RON)

Numar acumulatori 42 (-)

Capacitate nominala totala 9816 (Ah)

Energie max. catre baterii (kWh/zi)

39.79

Acoperire medie anuala a bateriilor (kWh/zi)

34.23

Pierderi de energie sistem

Praf: 2 (%)

Umbrire: 3 (%)

Zapada: 0 (%)

Imperfeciuni: 2 (%)

Cabluri: 2 (%)

Conexiuni: 0.5 (%)

Degradare initiala: 1.5 (%)

Diferente producator: 0 (%)

Varsta: 0 (%)

Disponibilitate: 0.5 (%)

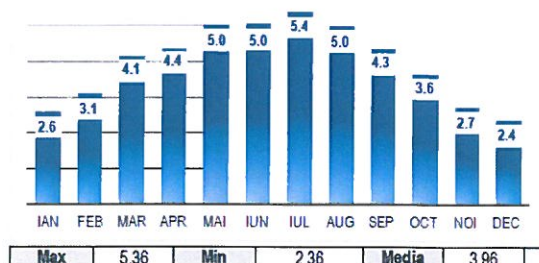
TOTAL PIERDERI 11.5 (%)

Rezultate productie de energie si impact asupra mediului

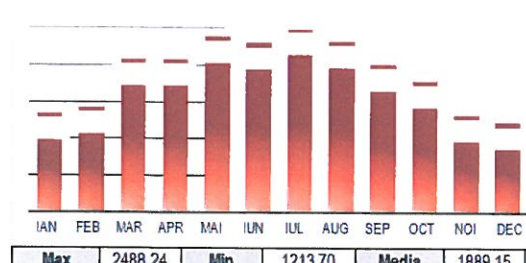
	Radiatia solara totala (kWh/zi)	Radiatia solara plan inclinat (kWh/zi)	Temperatura exterioara (°C)	Eficienta lunara (%)	Consum energie (kWh)	Productia de energie regenerabila (kWh)	Fractie solara (%)	Emisii evitate (kg CO2)
Ian	1.35	2.57	-2.60	18.11%	3100.00	1329.26	43%	1041
Feb	2.00	3.08	-0.80	17.94%	2800.00	1420.97	51%	1113
Mar	3.26	4.14	3.60	17.50%	3100.00	2067.95	67%	1620
Apr	4.10	4.38	9.80	17.12%	3000.00	2066.58	69%	1619
Mai	5.19	5.00	15.80	16.67%	3100.00	2378.39	77%	1863
Iun	5.47	5.02	18.50	16.52%	3000.00	2289.22	76%	1793
Iul	5.71	5.36	20.80	16.28%	3100.00	2488.24	80%	1949
Aug	4.84	4.96	20.10	16.33%	3100.00	2310.92	75%	1810
Sep	3.67	4.34	14.60	16.73%	3000.00	2005.04	67%	1571
Oct	2.48	3.64	9.60	17.13%	3100.00	1778.77	57%	1393
Noi	1.50	2.71	4.10	17.64%	3000.00	1320.81	44%	1035
Dec	1.16	2.36	-1.60	18.07%	3100.00	1213.70	39%	951
Total	3.394	3.964	9.325	17.17%	36500.00	22669.85	62%	17759



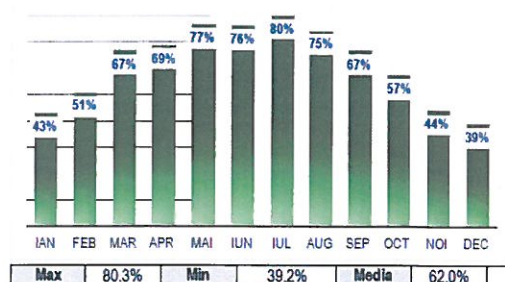
Radiatia solara pe plan inclinat (kWh/zi)



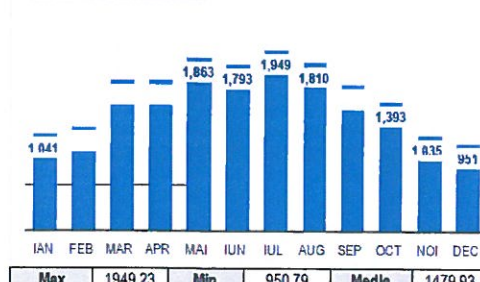
Producție energie regenerabilă (kWh)



Acoperire solară (%)



Emisii de CO2 evitate (kg)



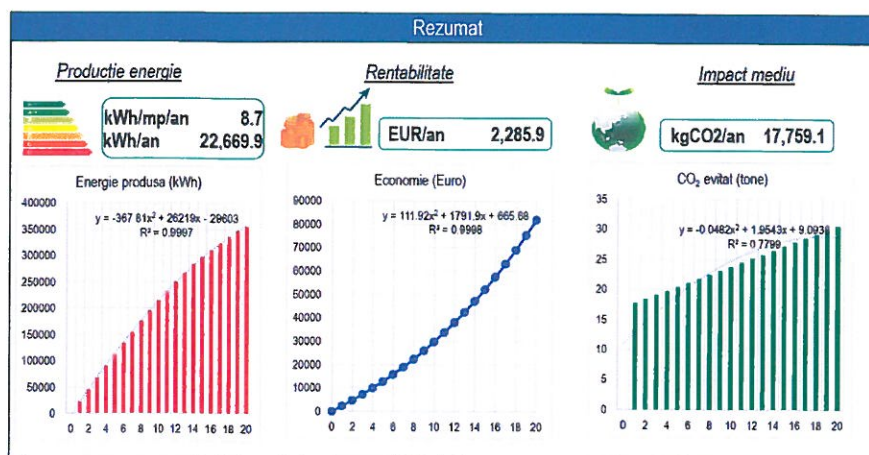
	C0	Xk	Tarif en	Qel	ΣXk	VNA
VNA sist	26518.3	1.057692	0.47	13830.15	37.956291	273240.8
VNA ref		1.057692	0.47	36500.00	37.956291	651140.2
					Diferenta	377899.6

$C(m) = 26518.3$
 $C(0) = 26518.3$ costul investiției totale în anul "0"
 $\Delta E1 = \Delta Q1 = 22669.85$ (kWh)
 $c1 = 0.095$ (EUR)
 $\Delta CE = c1 \cdot \Delta E1 = 2161.22$ (EUR/an)
 $\Delta VNA(m) = -55513.8$
 $f = 0.1$ -rata anuală de creștere a costului electricității
 $i = 0.04$ -rata anuală de depreciere a monedei (euro)

Soluția este eficientă din punct de vedere economic deoarece $\Delta VNA(m) < 0$

N=20 ani durată fizică de viață a sistemului considerat

An	Investiție [Euro]	XT	X	Economia [Euro]	Rambursa rea	VNA	Nr.luni
0	26518.3	0	0	0.00	NU	26518.26	12
1	26518.3	1.0577	1.058	2285.91	NU	24232.35	12
2	26518.3	1.1187	2.176	4703.70	NU	21814.56	12
3	26518.3	1.1833	3.360	7260.97	NU	19257.28	12
4	26518.3	1.2515	4.611	9965.79	NU	16552.47	12
5	26518.3	1.3237	5.935	12826.64	NU	13691.61	12
6	26518.3	1.4001	7.335	15852.55	NU	10665.7	12
7	26518.3	1.4809	8.816	19053.03	NU	7465.224	12
8	26518.3	1.5663	10.382	22438.15	NU	4080.102	12
9	26518.3	1.6567	12.039	26018.57	NU	499.6836	12
10	26518.3	1.7522	13.791	29805.55	DA	-3287.3	<12
11	26518.3	1.8533	15.644	33811.01	DA	-7292.76	<12
12	26518.3	1.9603	17.605	38047.56	DA	-11529.3	<12
13	26518.3	2.0733	19.678	42528.52	DA	-16010.3	<12
14	26518.3	2.1930	21.871	47268.00	DA	-20749.7	<12
15	26518.3	2.3195	24.190	52280.90	DA	-25762.6	<12
16	26518.3	2.4533	26.644	57583.02	DA	-31064.8	<12
17	26518.3	2.5948	29.239	63191.03	DA	-36672.8	<12
18	26518.3	2.7445	31.983	69122.57	DA	-42604.3	<12
19	26518.3	2.9029	34.886	75396.32	DA	-48870.1	<12
20	26518.3	3.0703	37.956	82032.02	DA	-55513.8	<12



Obiectivul general al strategiei sectorului energetic îl constituie satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un pret cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizat, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile. Având în vedere rolul energiei pentru societate precum și pentru toate ramurile economice, dezvoltarea acestui sector se realizează sub supravegherea statului, prin elaborarea și transpunerea în practică a unei strategii sectoriale iar pe termen scurt prin implementarea unei politici corelate cu documentul strategic.

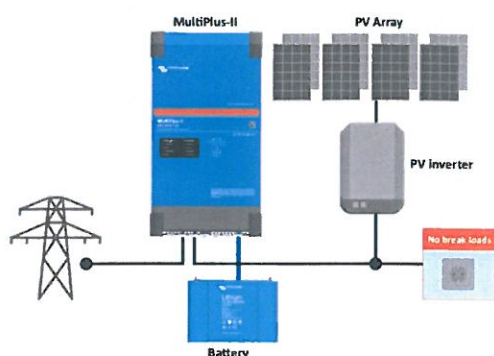
Ținând cont că aceste elemente vizează interesul public și constituie situații extraordinare și de urgență a caror reglementare nu poate fi amânata, se aproba PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

Obiectivul specific: Renovarea energetică moderată a clădirilor rezidențiale multifamiliale, respectiv renovarea integrată a clădirilor rezidențiale multifamiliale (eficiență energetică și consolidare seismică); renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, respectiv renovarea integrată a clădirilor publice (eficiență energetică și consolidare seismică).

Axa de investiții 2: Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice
Operațiunea B.2 – Renovarea energetică moderată a clădirilor publice



În cadrul proiectului s-a implementat un sistem de producere a energiei electrice din surse regenerabile



prin utilizarea de panouri electrice fotovoltaice monocristaline însumând o putere $P_i=24.3$ kW montate la nivelul acoperișului pe partea de sud.

Astfel aceste sisteme vor capta energia solară și le vor transforma în energie electrică necesară consumului propriu al investiției de față.

Acest sistem de producere a energiei electrice va fi de tip OFF GRID și va injecta energia electrică produsă direct în instalația electrică de consum a clădirii.

Componentele principale ale acestor sisteme de

producere a energiei electrice sunt:

- **panouri fotovoltaice** ce transformă radiația solară în energie electrică (aprox 60buc);

Numărul de panouri poate fi modificat în funcție de puterea panourilor care se vor monta :

- putere 405w
- monocristal
- generație nouă cu eficiență ridicată
- garanție eficiență: peste 90 [%] în primii 15 ani și peste 85 [%] până în 25 ani.
- dimensiuni 1754x1096x35mm

- **Invertor** pentru transformarea de la tensiune continuă la tensiune alternativă necesară introducerii în instalația electrică de consum;

Invertor = 1 buc

- putere 25 kw.;
- eficiență 96%
- sinusoidă pură
- eficiență >98%
- IP 66
- on grid MPPT (Maximum Power Point Tracking): 580-1100V
- instalare interior/exterior
- WiFi integrat și monitorizare de la distanță. Ținând cont de cerințele de securitate ale beneficiarului componentele trebuie să fie racordate la un intranet nefiind posibilă utilizarea internetului în exterior
- funcție cu injecție în rețea sau zero în rețea
- Contor inteligent -1 buc
- Victron Energy Lynx Distribuitor + Lynx Power In + Lynx Shunt Ve.Can = 1 buc fiecare
 - Incarcator Solar Mppt250/100-Tr = 1 buc
 - Structura metalică montaj panouri = 1 set complet pentru montaj pe terasă necirculabilă
 - Cabluri solare de interconectare corect dimensionate, mufe MC4, cutii de jonctiune, cofret complet echipat cu protecții AC/DC la suprasarcină și trăsnet, trasee cabluri, siguranțe, material auxiliar și materiale marunte.

La finalizarea investiției peste 50% din consumul de energie electrică va fi realizat din surse regenerabile

Intocmit

ing. June Radu