

Analiza economică a potențialului comunităților de energie din România

Prof. univ. dr. Adela BÂRA

Conf. univ. dr. Simona OPREA

ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE DIN BUCUREȘTI

AGENDA

1. PARAMETRI ȘI INDICATORI UTILIZAȚI

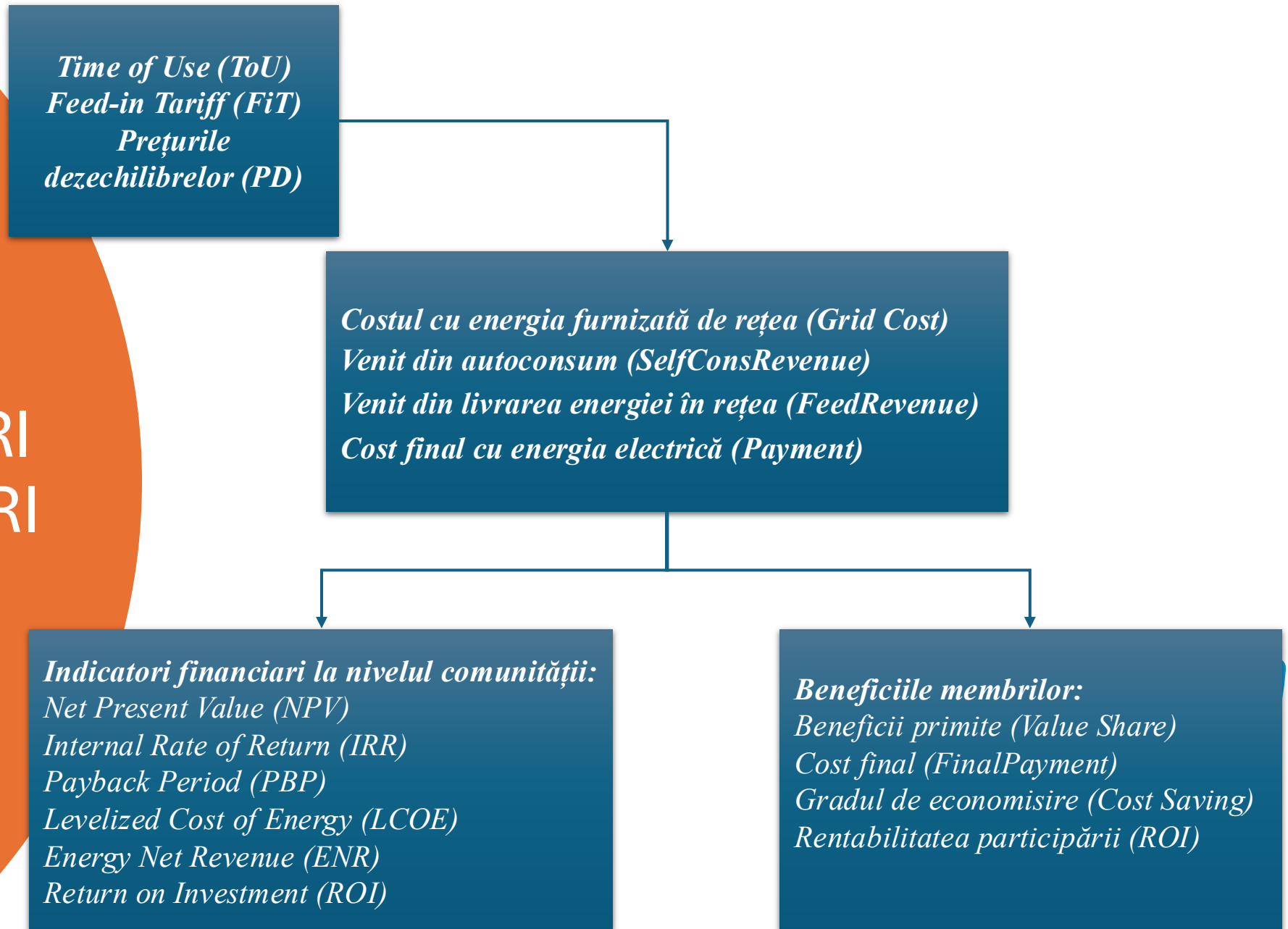
2. REZULTATELE ANALIZELOR ECONOMICE PENTRU COMUNITĂȚILE:

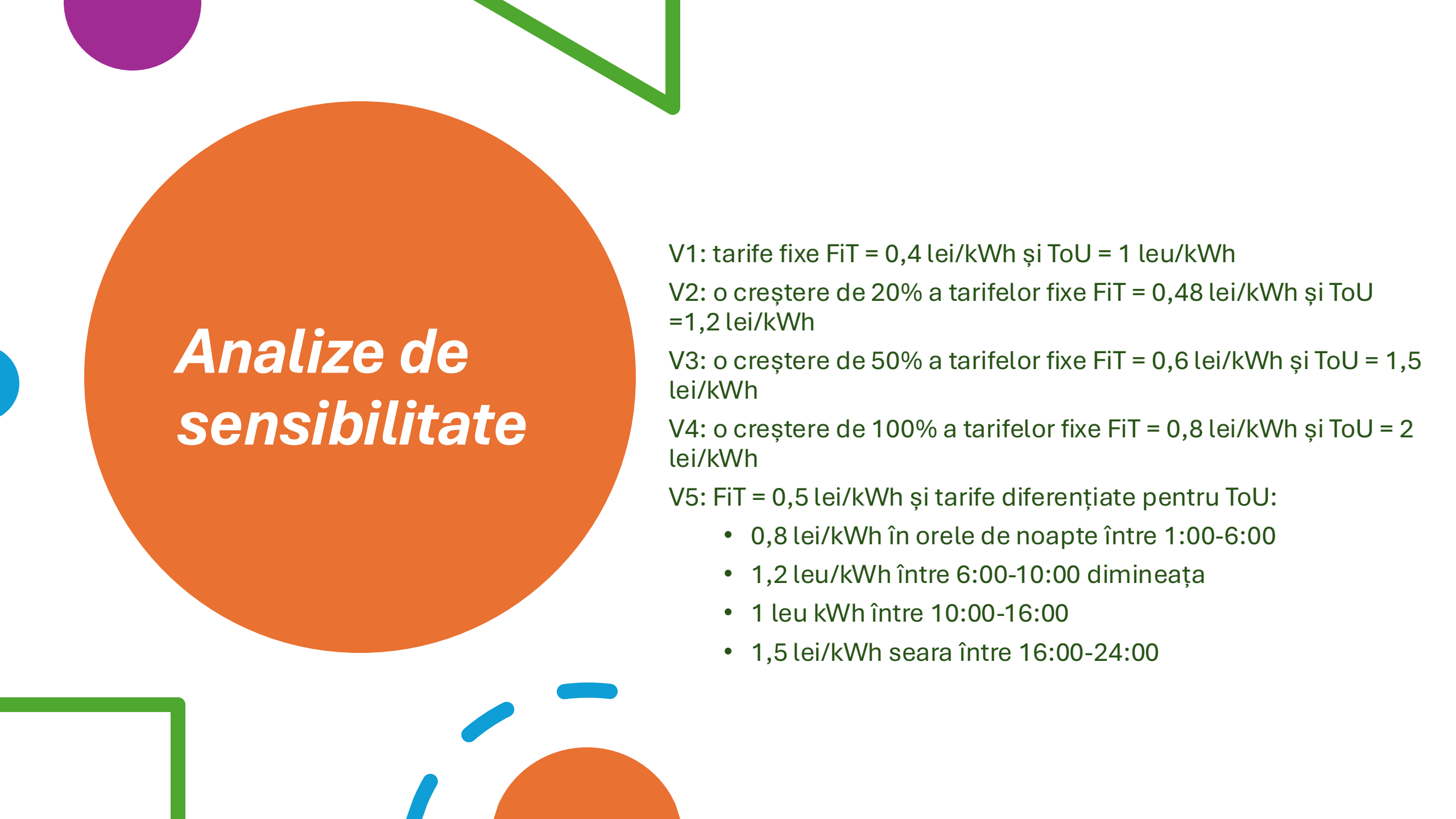
- CRUCEA
- BUTENI
- ALBA

3. EFICIENTIZAREA REZURSELOR COMUNITĂȚILOR

4. CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE DEZVOLTARE

1. PARAMETRI ȘI INDICATORI





Analize de sensibilitate

V1: tarife fixe FiT = 0,4 lei/kWh și ToU = 1 leu/kWh

V2: o creștere de 20% a tarifelor fixe FiT = 0,48 lei/kWh și ToU = 1,2 lei/kWh

V3: o creștere de 50% a tarifelor fixe FiT = 0,6 lei/kWh și ToU = 1,5 lei/kWh

V4: o creștere de 100% a tarifelor fixe FiT = 0,8 lei/kWh și ToU = 2 lei/kWh

V5: FiT = 0,5 lei/kWh și tarife diferențiate pentru ToU:

- 0,8 lei/kWh în orele de noapte între 1:00-6:00
- 1,2 leu/kWh între 6:00-10:00 dimineața
- 1 leu kWh între 10:00-16:00
- 1,5 lei/kWh seara între 16:00-24:00

2. ANALIZE ECONOMICE - CRUCEA S1

SCENARIUL 1:

S1 – PV:

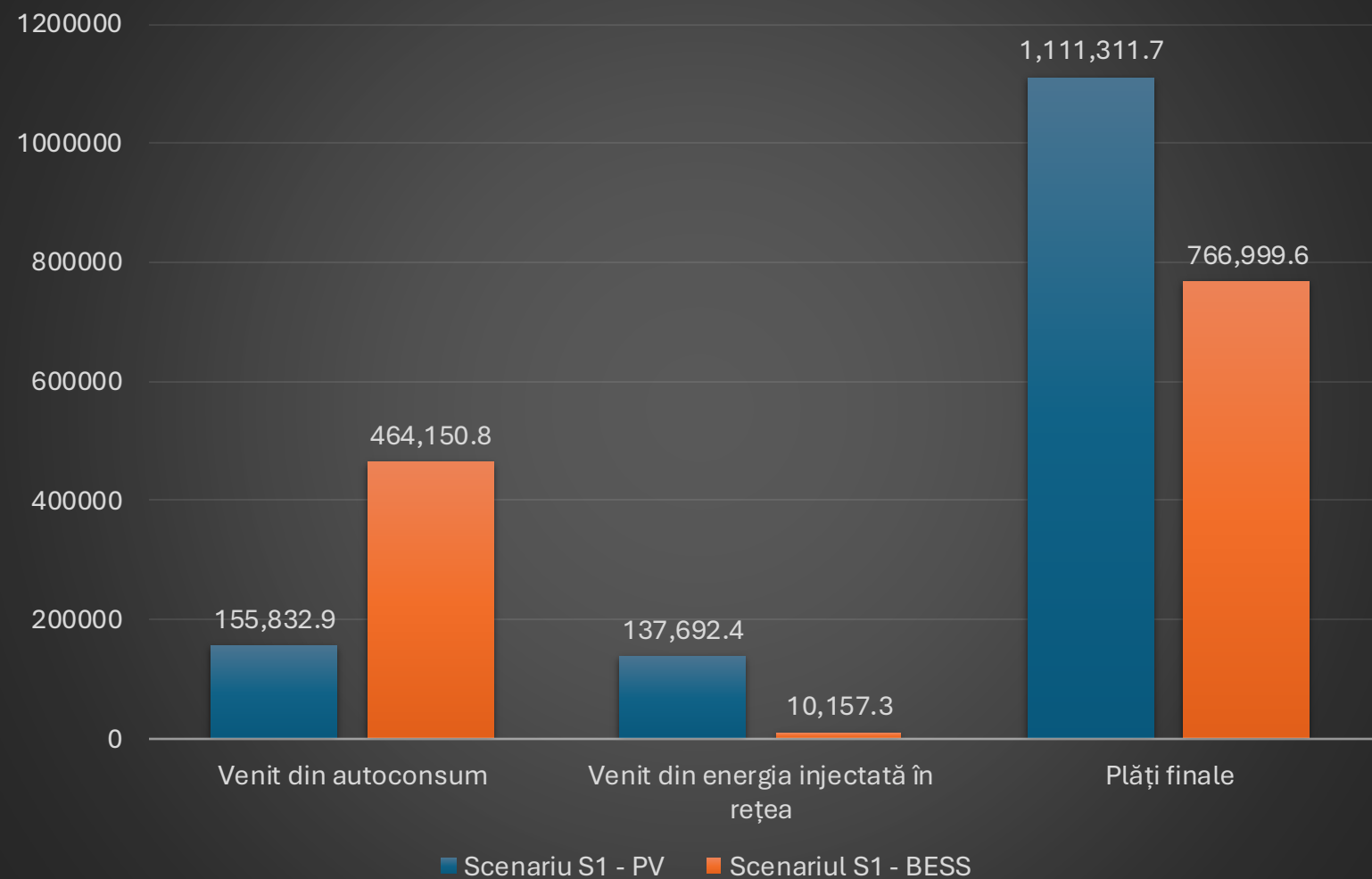
parc fotovoltaic de 400kWp, CAPEX=1.861.163,20 lei

S1 – BESS:

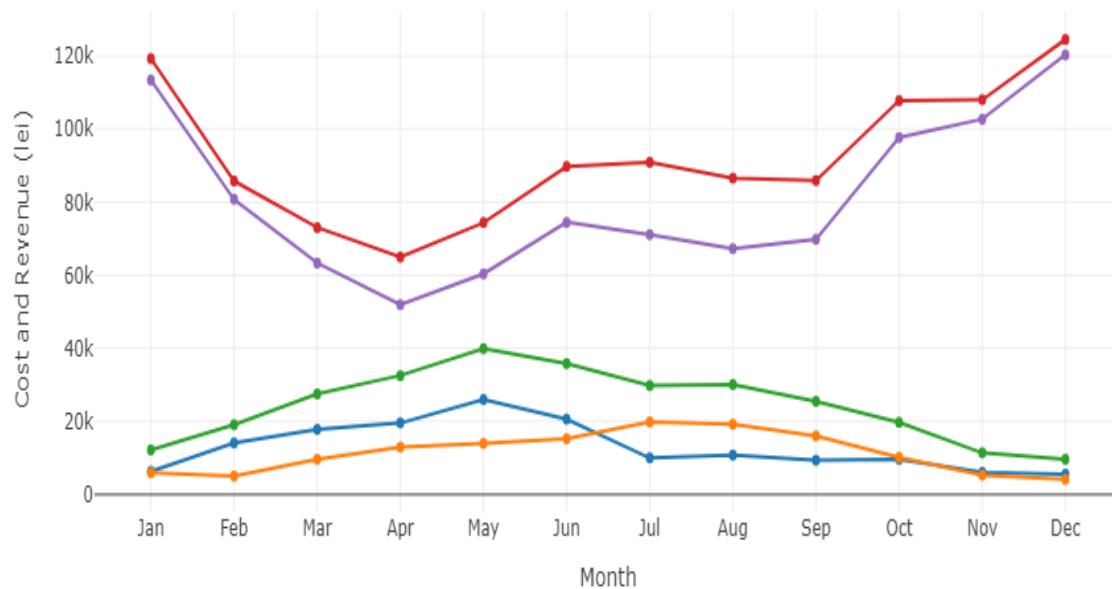
parc fotovoltaic de 400kWp și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 2MWh și putere de 300kW, CAPEX = 4.361.163,20 lei

Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S1

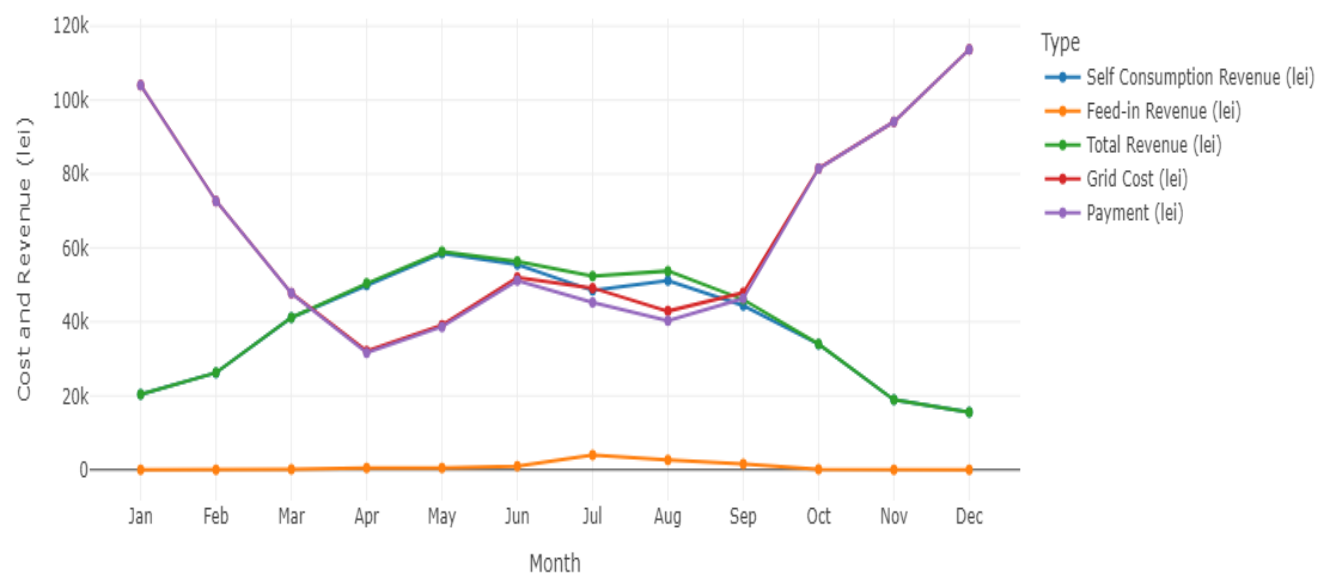
Venituri și cheltuieli anuale în scenariul S1



Distribuția lunară a veniturilor și cheltuielilor cu energia electrică în Scenariul S1



S1 – PV



S1 – BESS

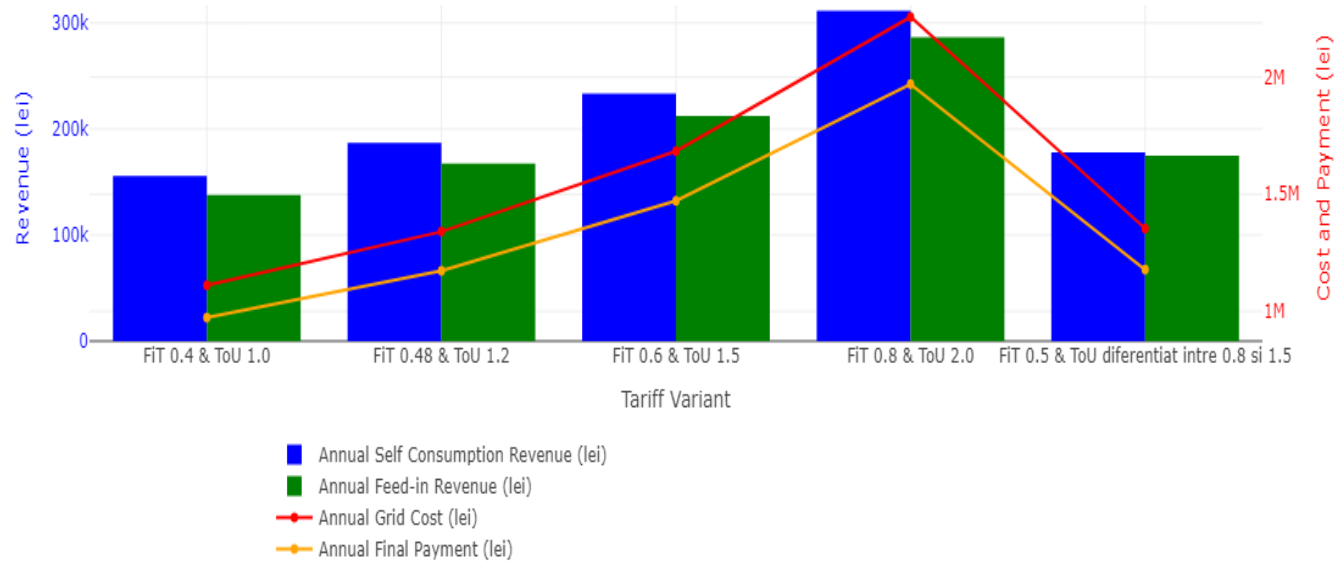
Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S1
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S1-PV	S1-BESS	Comentarii
NPV (lei)	1,946,831.8	2,435,672.9	Scenariul S1-BESS are un NPV mai mare cu 488,841.1 lei, indicând o valoare mai ridicată pentru comunitate.
IRR (%)	11.15%	7.61%	Adăugarea unui sistem BESS reduce IRR din cauza costurilor inițiale mai mari.
PBP (ani)	8.15	10.8	Perioada de recuperare este mai lungă în S1-BESS, reflectând investiția suplimentară în baterii.
PI	2.05	1.56	S1-PV are o profitabilitate mai mare raportată la investiția inițială.
LCOE (lei/kWh)	0.71	0.44	Costul nivelat al energiei este mai mic în S1-BESS, sugerând o eficiență pe termen lung mai bună.
ENR (lei)	5,414,267.2	9,672,780.9	Venitul net din energie este semnificativ mai mare în S1-BESS, datorită utilizării extinse a resurselor.
ROI (%)	290.91%	221.79%	ROI este mai mare pentru S1-PV, indicând o rentabilitate mai bună raportată la investiție.

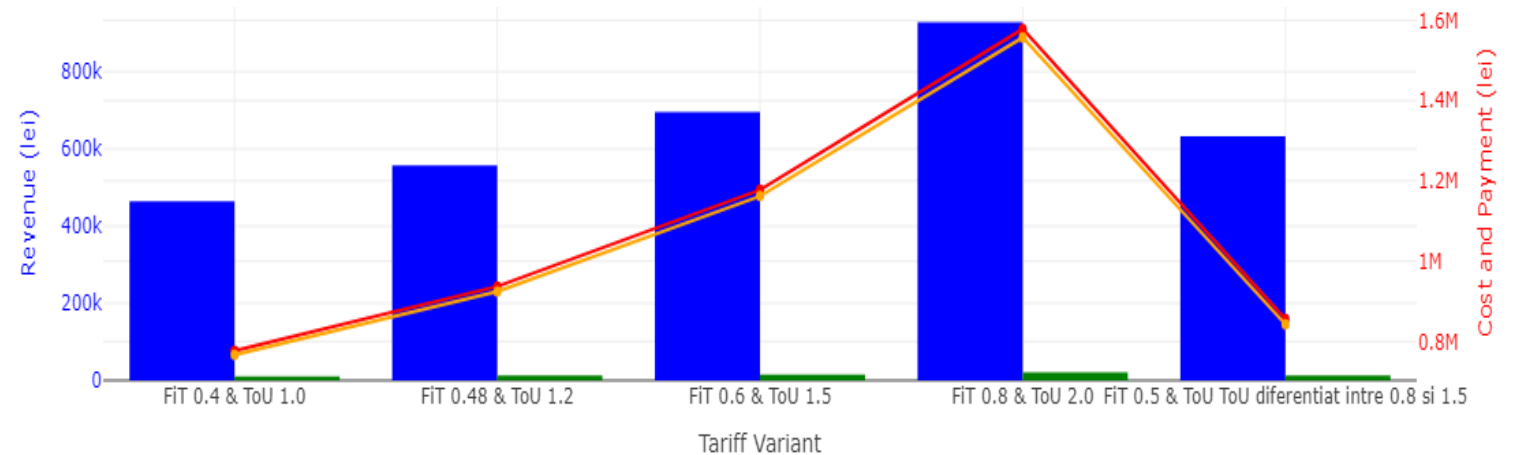
Analize de sensibilitate Scenariul S1 (PV + BESS)

S1 – PV



Cea mai bună variantă S1:
S1-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (19.66%) și are o eficiență ridicată (LCOE mic).
Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă:
S1-PV (V4) – datorită PBP scurt (3,5 ani) și IRR foarte ridicat (14.71%).

S1 – BESS

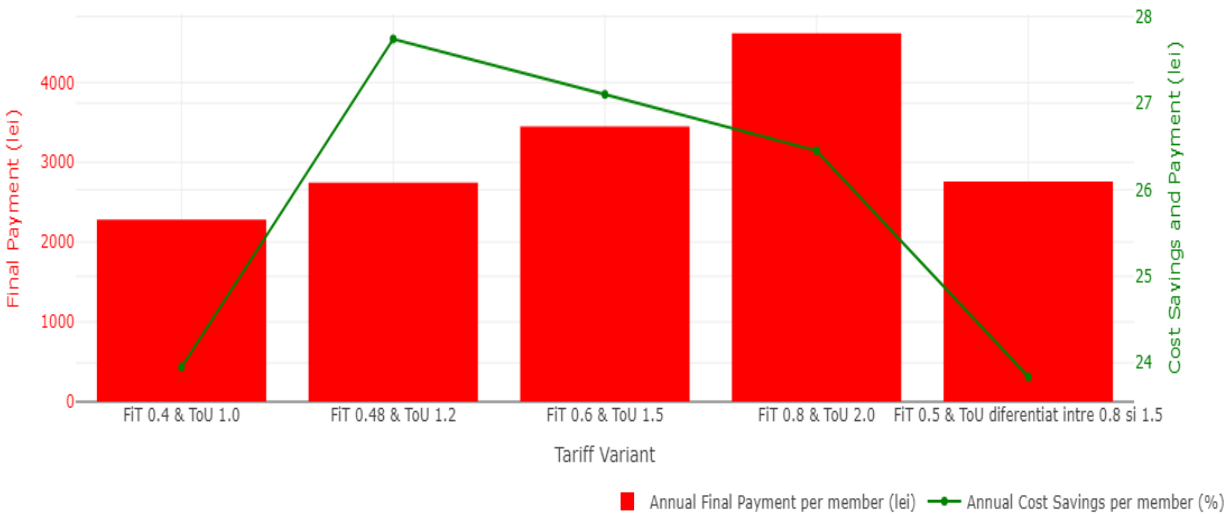


Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S1
(PV + BESS)

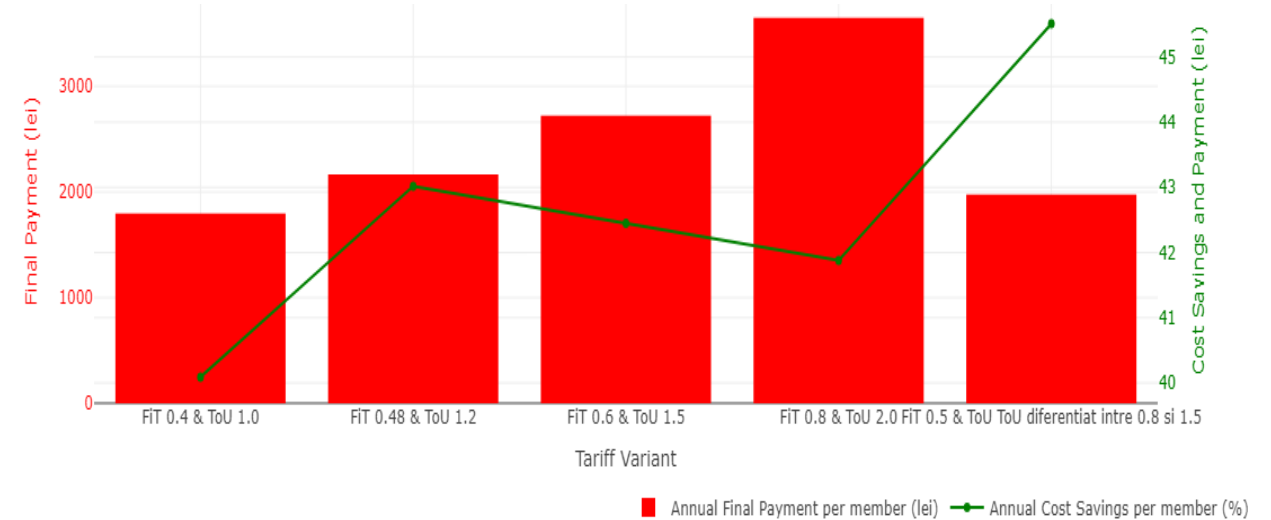
**Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S1**

Indicator	V1		V4		Comentarii
	S1-PV	S1-BESS	S1-PV	S1-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	2,998.1	2,998.1	6,274.5	6,274.5	Costul inițial este identic pentru fiecare scenariu, fără influența comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	2,602.6	1,820.0	5,285.7	3,696.4	S1-BESS reduce semnificativ costurile înainte de redistribuirea beneficiilor.
Beneficii redistribuite (lei)	322.5	23.8	671.1	49.5	Beneficiile redistribuite sunt mai mari în S1-PV, dar redistribuirea în S1-BESS este mai eficientă.
Cost final suportat (lei)	2,280.1	1,796.3	4,614.6	3,646.9	Membrii suportă costuri finale mai mici în S1-BESS datorită eficienței energetice sporite prin utilizarea BESS.
Gradul de economisire (%)	23.95%	40.09%	26.45%	41.88%	S1-BESS oferă un grad mai mare de economisire în ambele variante comparate, demonstrând valoarea stocării.
Rentabilitatea participării (ROI)	290.91%	221.79%	676.54%	478.43%	ROI este mai mare în S1-PV datorită costurilor inițiale mai mici, dar S1-BESS oferă beneficii mai mari pe termen lung.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S1



S1 – PV



S1 – BESS

2. ANALIZE ECONOMICE – CRUCEA S2

SCENARIUL 2:

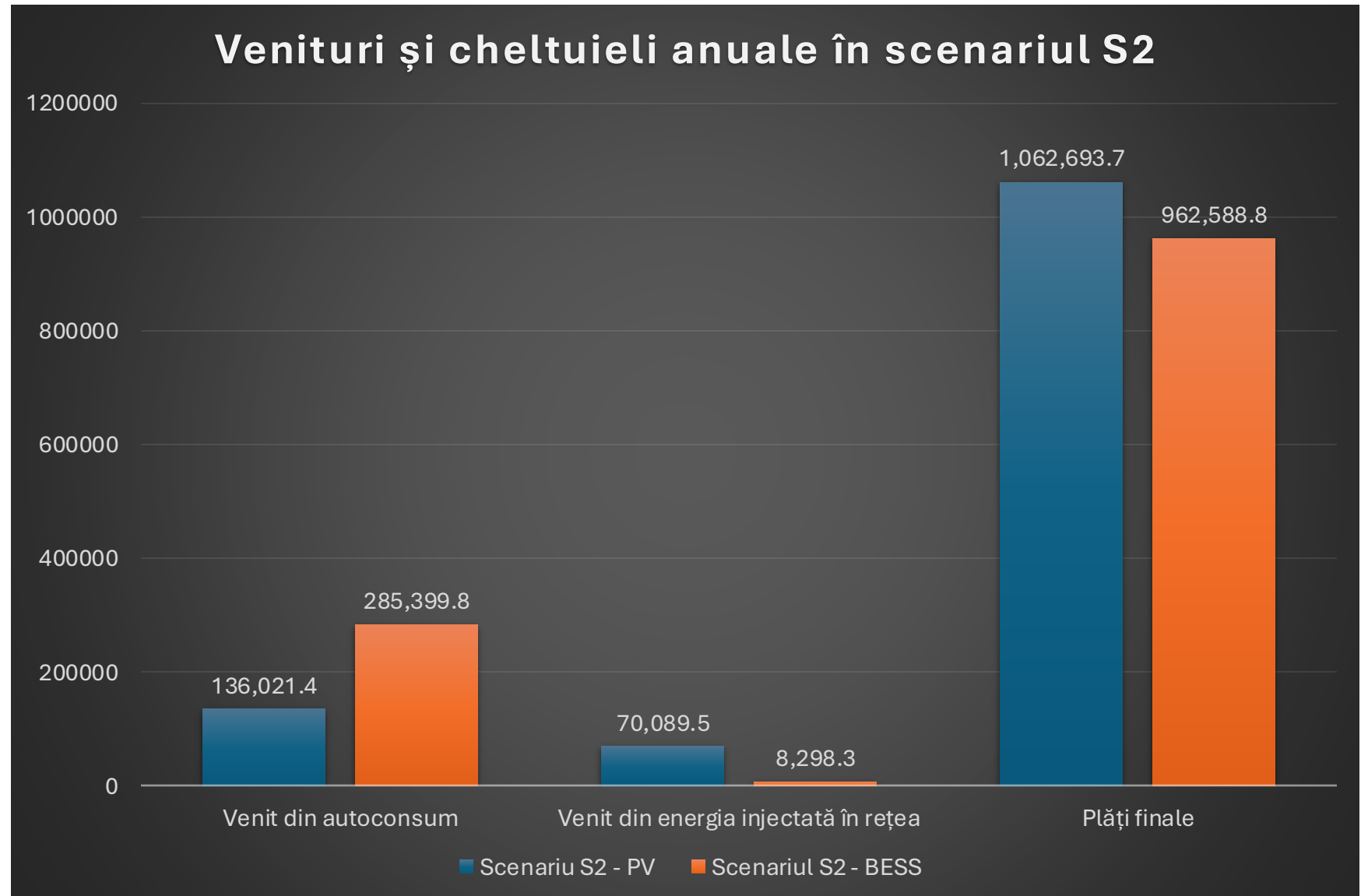
S2 – PV:

parc fotovoltaic de 250kWp, CAPEX=1.078.125,0 lei

S2 – BESS:

parc fotovoltaic de 250kWp și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 1MWh și putere de 150kW, CAPEX = 2328125.0 lei

Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S2

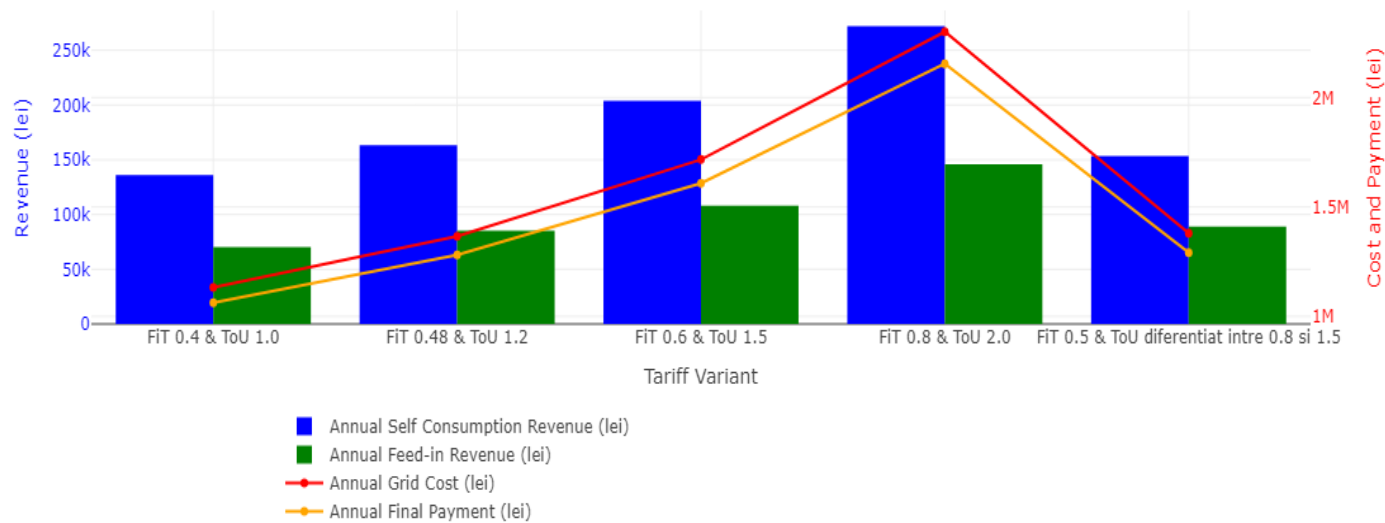


Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S1
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S2-PV	S2-BESS	Comentarii
NPV (lei)	1,132,783.3	1,577,635.6	S2-BESS are un NPV mai mare cu 444,852.3 lei, indicând o valoare mai ridicată generată pentru comunitate.
IRR (%)	10.15%	8.34%	IRR este mai mic în S2-BESS, reflectând costurile suplimentare pentru investiția în baterii.
PBP (ani)	8.3	11.1	Perioada de recuperare este mai lungă în S2-BESS, datorită costurilor inițiale mai mari.
PI	1.94	1.62	S2-PV are o profitabilitate mai mare raportată la investiția inițială.
LCOE (lei/kWh)	0.73	0.45	Costul nivelat al energiei este mai mic în S2-BESS, sugerând eficiență mai bună pe termen lung.
ENR (lei)	4,250,768.2	7,924,318.1	Venitul net din energie este aproape dublu în S2-BESS, datorită optimizării prin stocare.
ROI (%)	278.95%	245.80%	ROI este mai mare în S2-PV, datorită investițiilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii pe termen lung.

S2 – PV

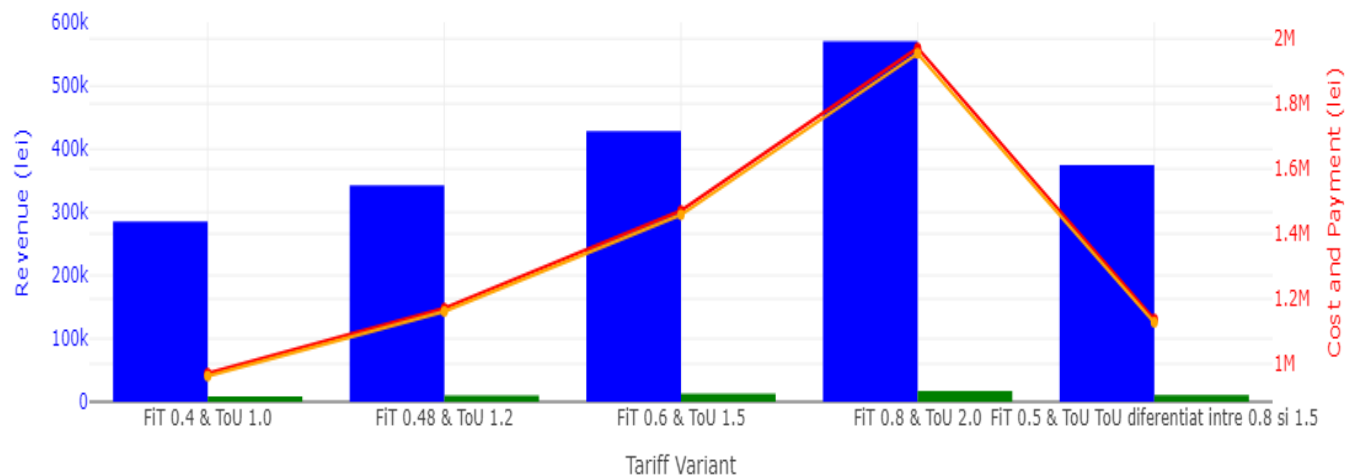


Cea mai bună variantă S2:

S2-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (21,99%) și are o eficiență ridicată (LCOE mic).

Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă: S2-PV (V4) – datorită PBP scurt (3 ani) și IRR foarte ridicat (15,89%).

S2 – BESS

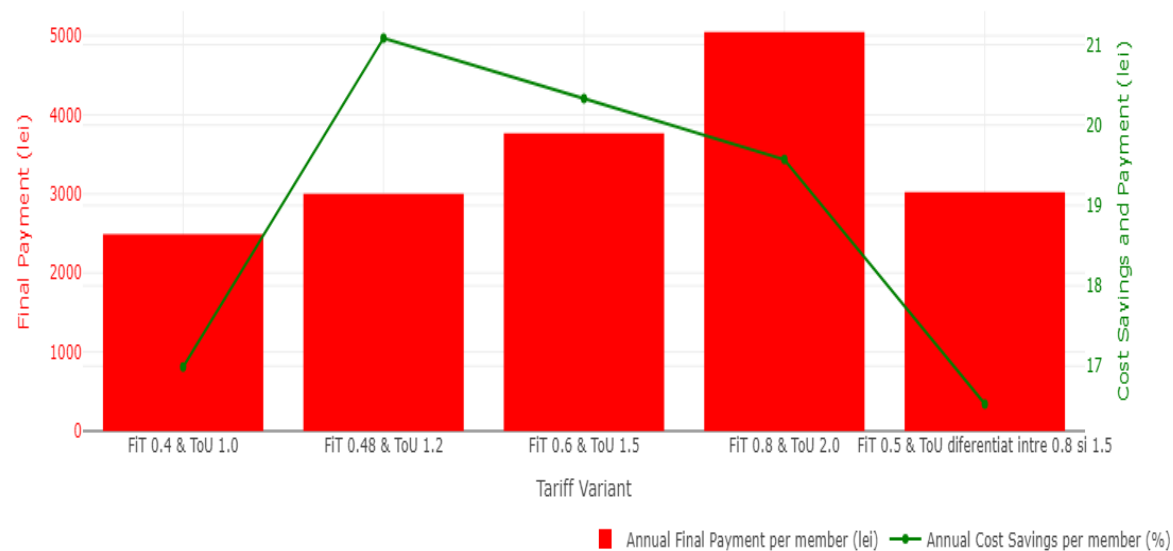


Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S2
(PV + BESS)

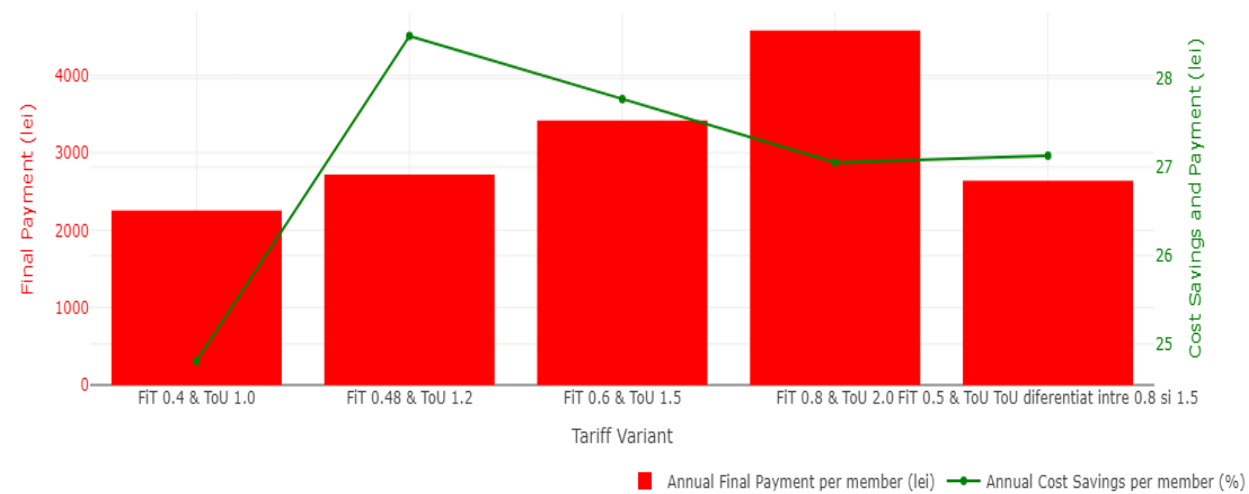
Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S2

Indicator	V1		V4		Comentarii
	S2-PV	S2-BESS	S2-PV	S2-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	2,998.1	2,998.1	6,274.5	6,274.5	Costul inițial este același în ambele scenarii înainte de formarea comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	2,652.9	1,952.3	5,285.7	3,646.4	S2-BESS reduce semnificativ costurile datorită utilizării stocării energiei.
Beneficii redistribuite (lei)	164.1	36.7	671.1	49.5	S2-PV redistribuie beneficii mai mari, dar S2-BESS optimizează mai bine costurile individuale.
Cost final suportat (lei)	2,488.7	1,915.6	4,614.6	3,596.9	Costurile finale sunt mai mici în scenariul S2-BESS datorită utilizării mai eficiente a resurselor energetice.
Gradul de economisire (%)	16.99%	36.05%	26.45%	42.65%	Gradul de economisire este mai mare în S2-BESS, arătând beneficiile suplimentare aduse de stocare.
Rentabilitatea participării (ROI)	311.20%	260.00%	676.54%	478.43%	ROI este mai mare pentru S2-PV datorită costurilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii consistente.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S2



S2 – PV



S2 – BESS

2. ANALIZE ECONOMICE - CRUCEA S3

SCENARIUL 3:

S3 – PV:

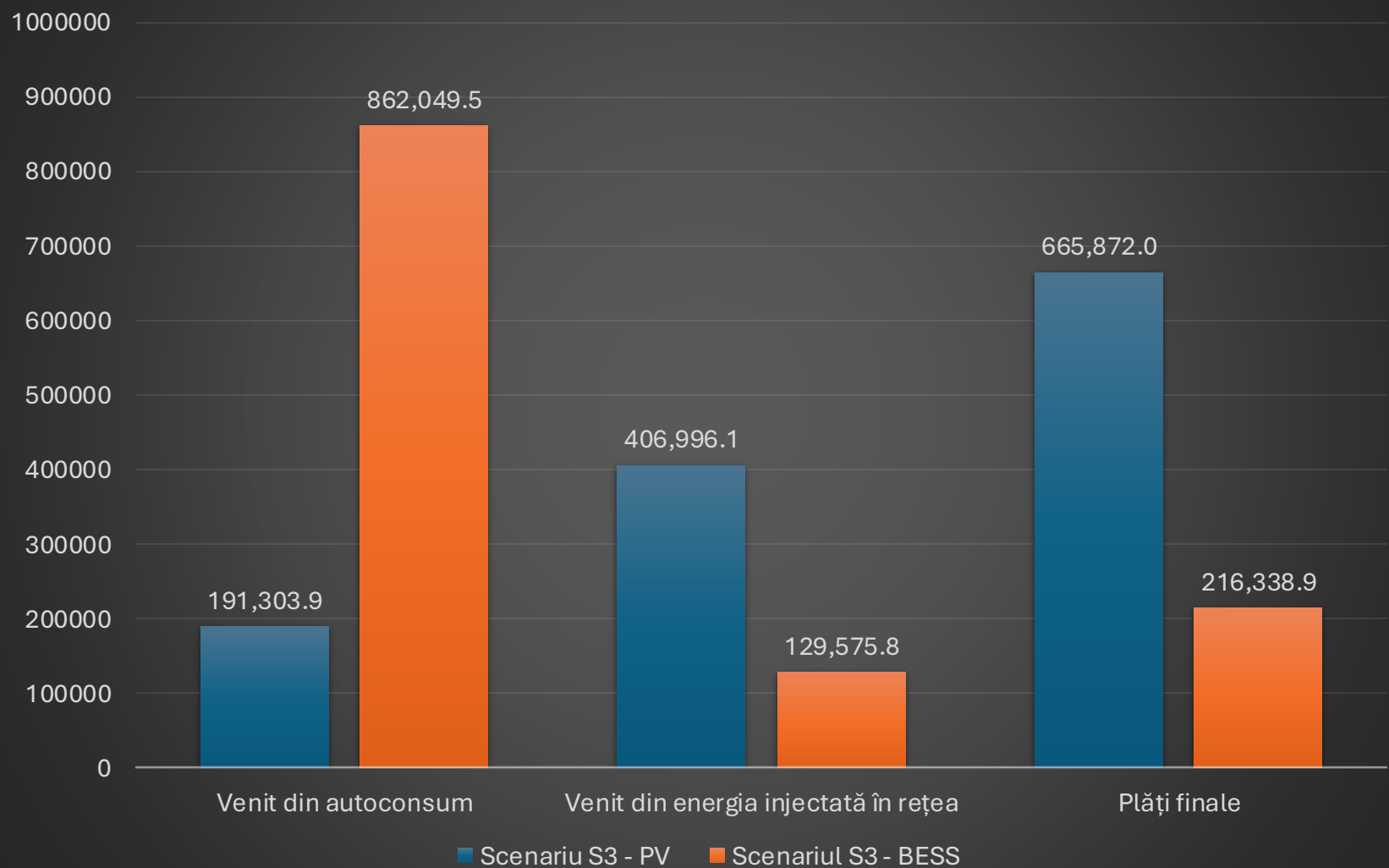
parc fotovoltaic de 1MWp, CAPEX=3.220.000,0 lei

S3 – BESS:

parc fotovoltaic de 1mWp și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 3,5MWh și putere de 750kW, CAPEX = 7.595.000,0 lei

Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S3

Venituri și cheltuieli anuale în scenariul S3

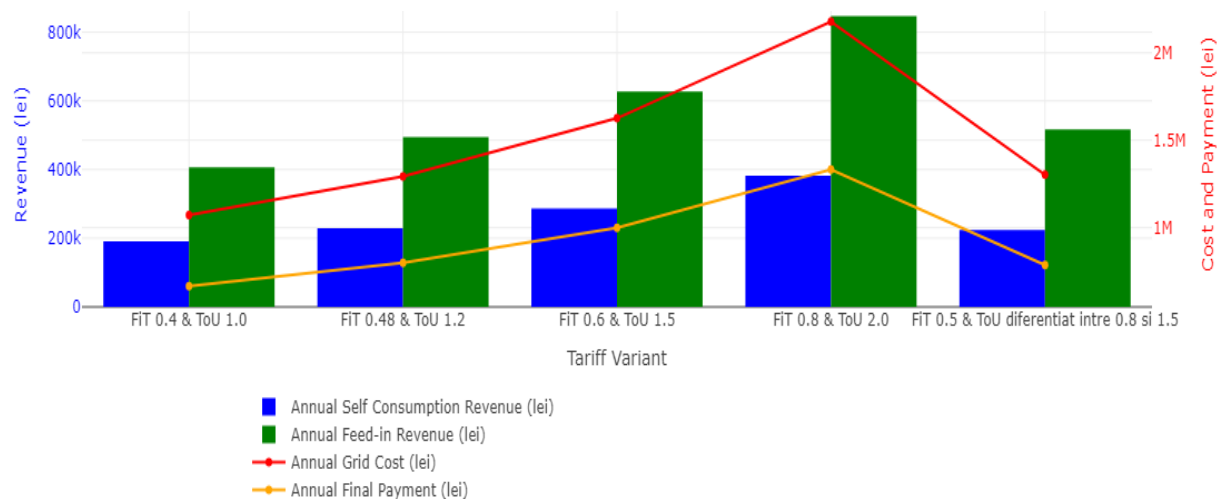


Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S3
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S3-PV	S3-BESS	Comentarii
NPV (lei)	1,845,634.0	2,290,478.0	S3-BESS are un NPV mai mare cu 444,844.0 lei, indicând o valoare mai ridicată generată pentru comunitate.
IRR (%)	11.40%	9.00%	S3-PV are un IRR mai mare, ceea ce sugerează o rentabilitate mai rapidă.
PBP (ani)	8.5	10.5	Perioada de recuperare este mai lungă în S3-BESS, datorită costurilor inițiale mai mari.
PI	1.95	1.65	S3-PV oferă o profitabilitate mai mare raportată la investiția inițială.
LCOE (lei/kWh)	0.72	0.44	Costul nivelat al energiei este mai mic în S3-BESS, ceea ce sugerează eficiența stocării energiei.
ENR (lei)	6,548,200.0	8,890,300.0	Venitul net din energie este semnificativ mai mare în S3-BESS, datorită optimizării prin stocare.
ROI (%)	300.50%	250.10%	S3-PV are un ROI mai mare, ceea ce indică o rentabilitate superioară raportată la investiția inițială.

S3 – PV

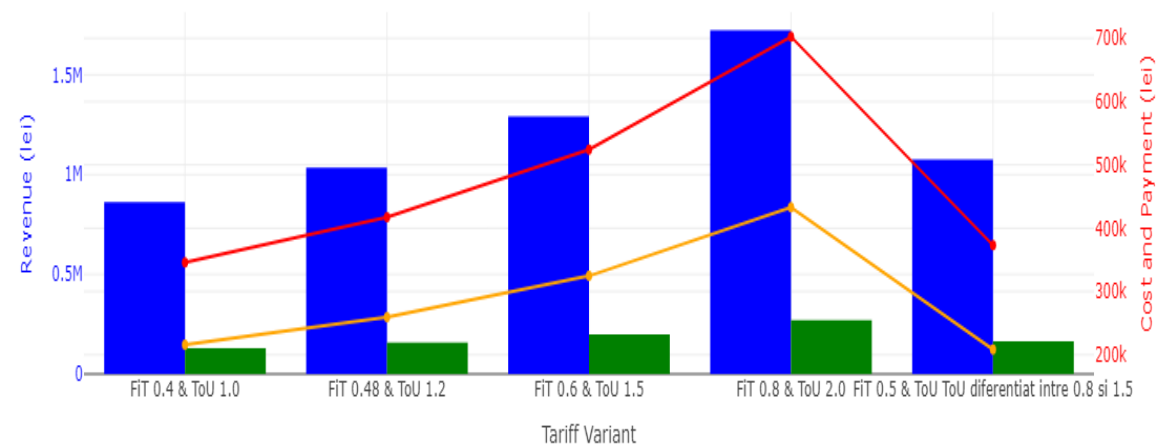


Cea mai bună variantă S3:

S3-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (24,86%) și are o eficiență ridicată (LCOE 0,36).

Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă: S3-PV (V4) – datorită PBP scurt (2,77 ani) și IRR foarte ridicat (35,78%).

S3 – BESS

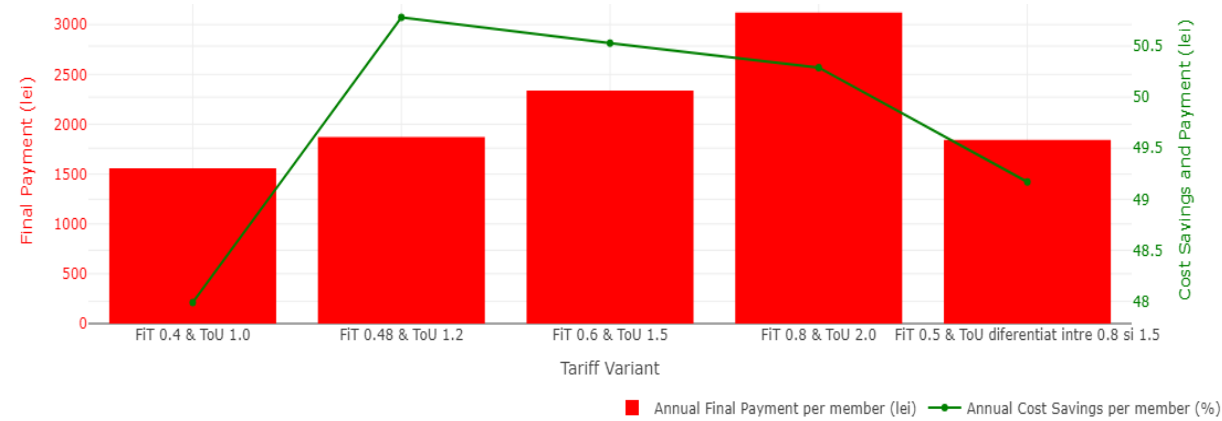


Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S3
(PV + BESS)

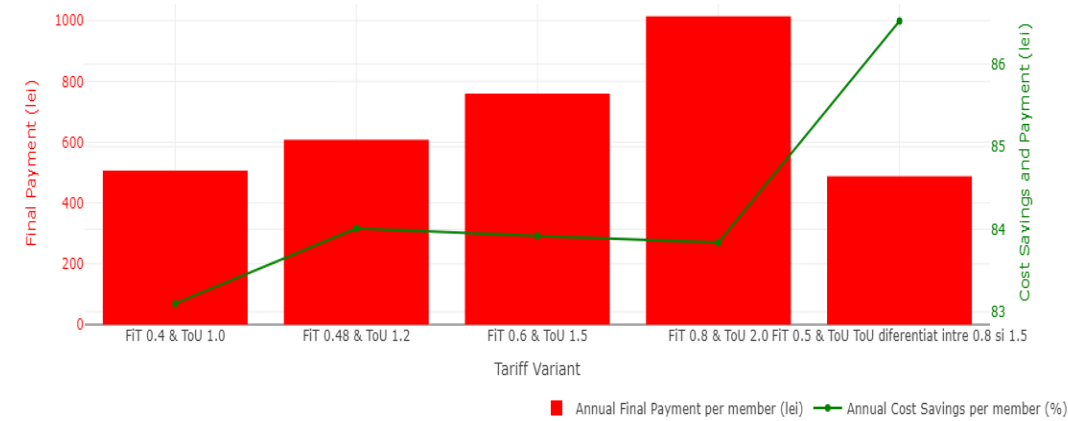
Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S3

Indicator	V1		V4		Comentarii
	S3-PV	S3-BESS	S3-PV	S3-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	2,998.1	2,998.1	6,274.5	6,274.5	Costul inițial este identic înainte de formarea comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	2,512.6	1,915.6	5,285.7	3,646.4	S3-BESS reduce semnificativ costurile înainte de redistribuire.
Beneficii redistribuite (lei)	953.2	631.5	1,382.5	1,013.8	S3-BESS redistribuie mai puține beneficii comparativ cu S3-PV din cauza stocării energiei.
Cost final suportat (lei)	1,559.4	1,284.1	3,903.2	2,632.6	Costurile finale suportate sunt mai mici în S3-BESS , datorită eficienței stocării și utilizării energiei.
Gradul de economisire (%)	47.99%	56.95%	37.79%	58.05%	S3-BESS oferă un grad mai mare de economisire pentru membri.
Rentabilitatea participării (ROI)	391.10%	443.21%	676.54%	598.62%	S3-PV oferă un ROI mai mare în V4, dar S3-BESS oferă o eficiență generală mai bună în V1.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S3



S3 – PV



S3 – BESS

2. ANALIZE ECONOMICE - CRUCEA SINTEZA

Scenariile S1, S2, S3 (Varianta V1)

Pentru comunitate cea mai bună variantă: S1-BESS (V1)

NPV cel mai mare: 2,435,672.9 lei

Venit net din energie (ENR): 9,672,780.9 lei

LCOE redus: 0.44 lei/kWh

Motivație: Maximizează valoarea totală creată pentru comunitate și eficiența economică.

Pentru membrii comunității cea mai bună variantă: S3-BESS (V1)

Grad de economisire cel mai mare: 56.95%

Cost final suportat cel mai mic: 1,284.1 lei/membru

Rentabilitatea investiției (ROI): 443.21%

Motivație: Minimizează costurile suportate de membri și maximizează economiile individuale.

2. ANALIZE ECONOMICE - BUTENI S1

SCENARIUL 1:

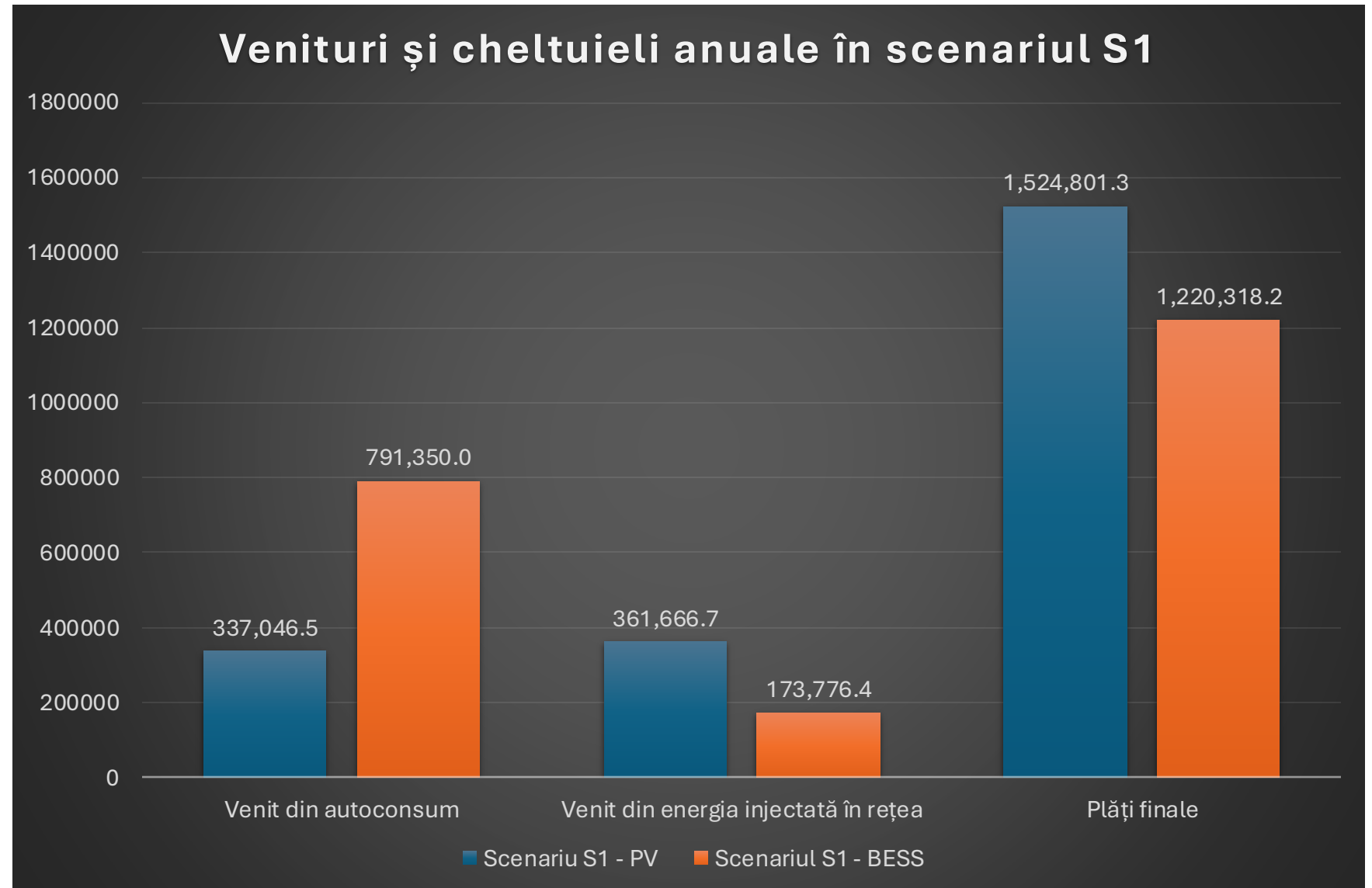
S1 – PV:

dublarea capacității de producție la nivel casnic de la aproximativ 400 kWp, până la 800 kWp și de asemenea instalarea sub administrația publică a unui parc fotovoltaic de 400kWp. Capex = 1.861.163,20 lei

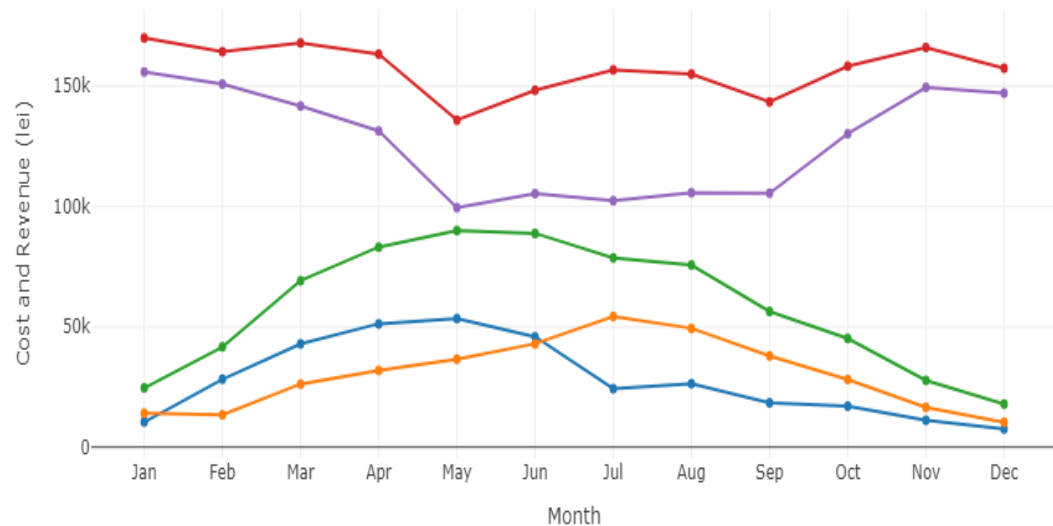
S1 – BESS:

S1 – PV și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 2,1MWh și putere de 700kW, CAPEX = 4.486.163,20 lei

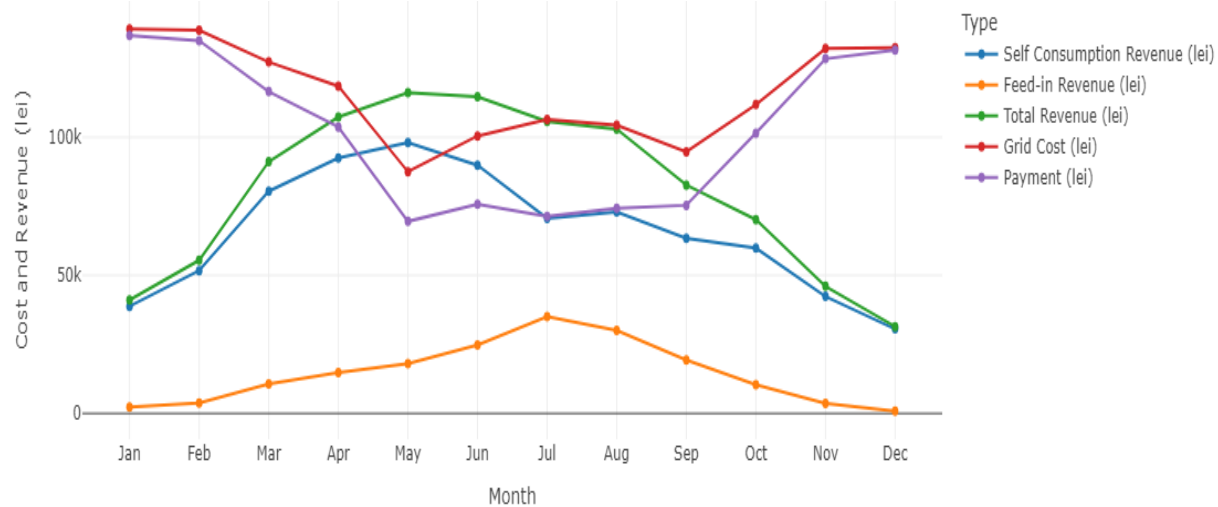
Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S1



Distribuția lunară a veniturilor și cheltuielilor cu energia electrică în Scenariul S1



S1 – PV



S1 – BESS

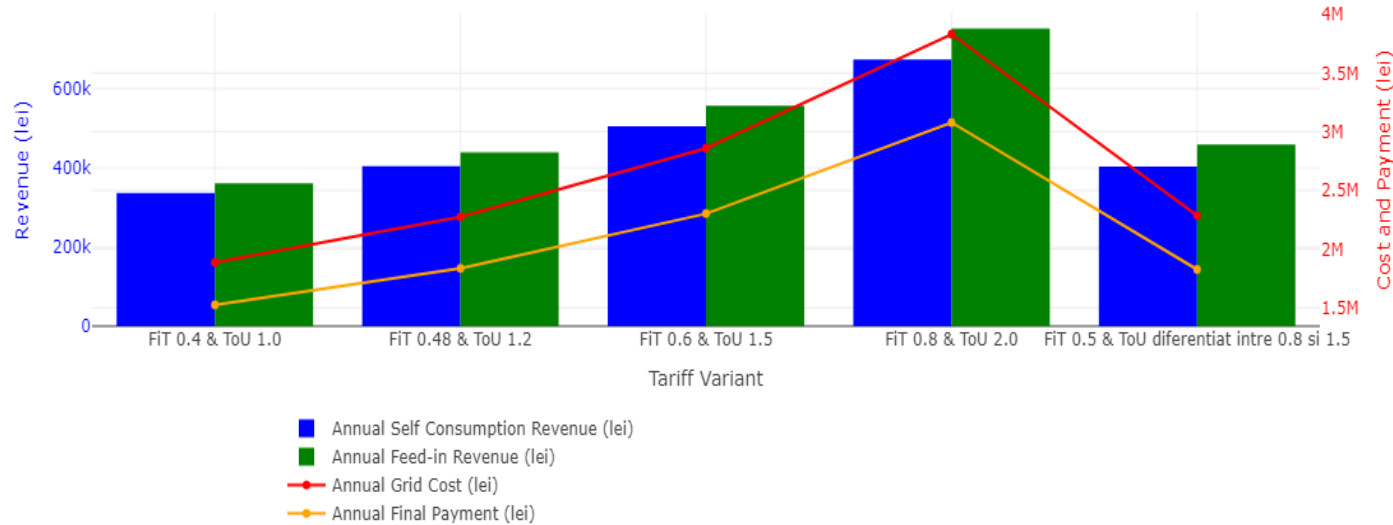
Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S1
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S1-PV	S1-BESS	Comentarii
NPV (lei)	8,645,710.4	10,425,256.0	S1-BESS (V1) oferă un NPV mai mare, ceea ce indică o valoare financiară totală mai ridicată pentru comunitate.
IRR (%)	33.75%	19.43%	S1-PV (V1) are un IRR mai mare, sugerând o recuperare mai rapidă a investiției.
PBP (ani)	2.93	5.01	S1-PV (V1) recuperează investiția mai rapid comparativ cu S1-BESS (V1).
PI	5.65	3.32	S1-PV (V1) oferă o profitabilitate mai mare raportată la investiția inițială.
LCOE (lei/kWh)	0.33	0.27	S1-BESS (V1) are un cost nivelat al energiei mai mic, indicând o eficiență economică superioară.
ENR (lei)	14,958,858.2	21,234,473.7	S1-BESS (V1) maximizează venitul net din energie, ceea ce reflectă beneficiile stocării energiei.
ROI (%)	803.74%	473.33%	S1-PV (V1) oferă un ROI mai mare, ceea ce indică o rentabilitate superioară raportată la investiția inițială.

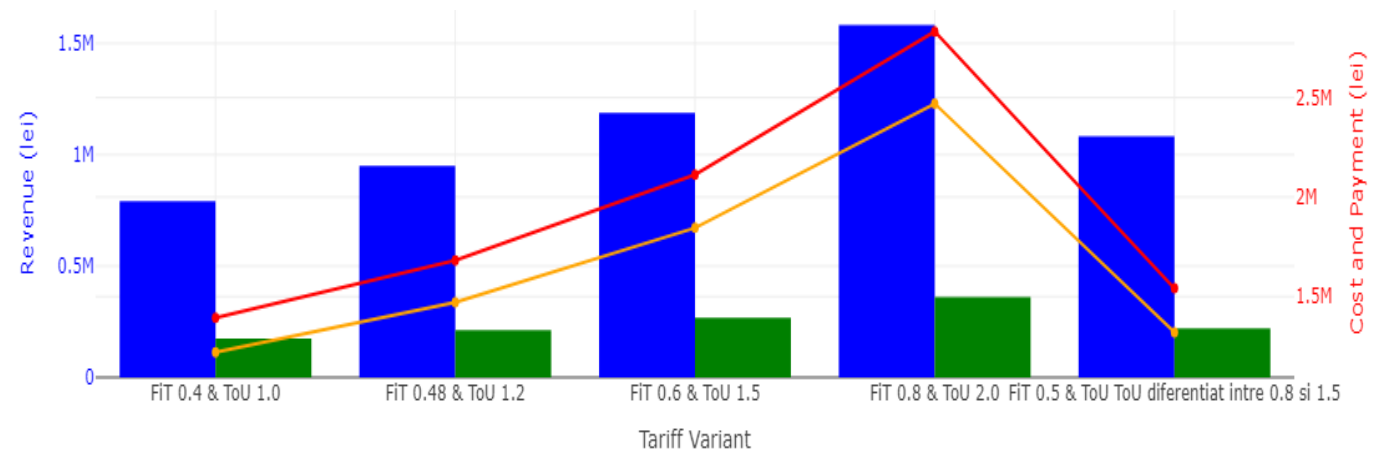
Analize de sensibilitate Scenariul S1 (PV + BESS)

S1 – PV



Cea mai bună variantă S1:
S1-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (41,48%) și are o eficiență ridicată (LCOE 0,25).
Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă:
S1-PV (V4) – datorită PBP scurt (1,36 ani) și IRR foarte ridicat (72,91%).

S1 – BESS

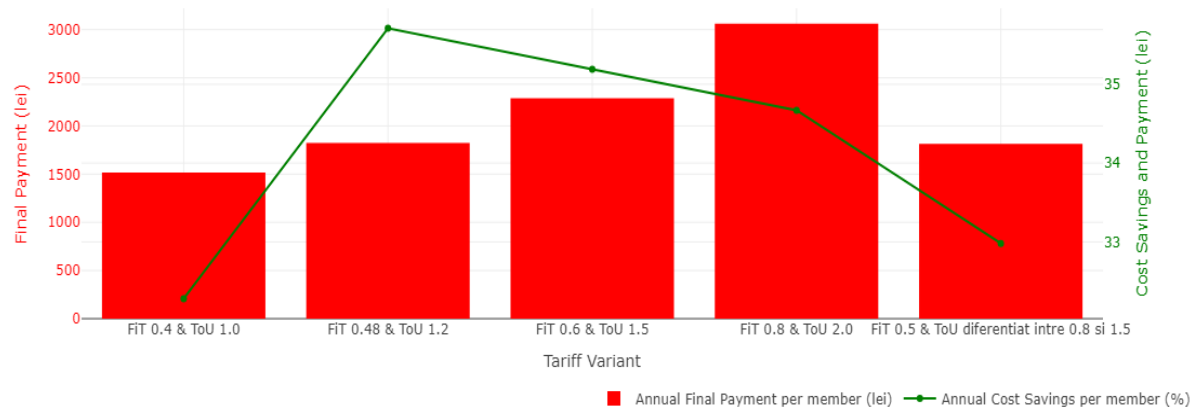


Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S1
(PV + BESS)

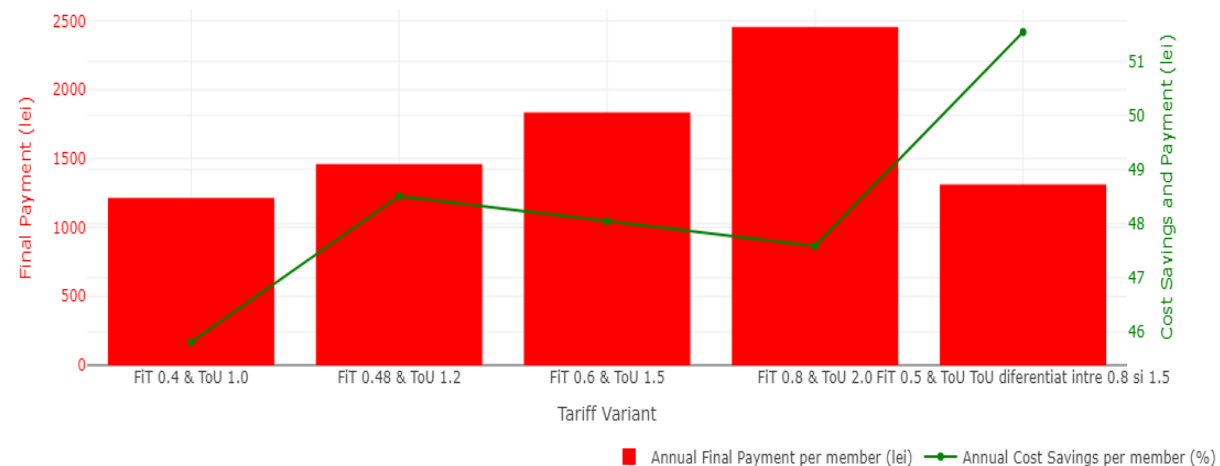
**Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S1**

Indicator	V1		V5		Comentarii
	S1-PV	S1-BESS	S1-PV	S1-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	2.238,30	2.238,30	2.709,20	2.709,20	Costul inițial este identic pentru fiecare scenariu, fără influența comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	1.875,20	1.385,80	2.272,20	1.532,20	S1-BESS reduce semnificativ costurile înainte de redistribuirea beneficiilor.
Beneficii redistribuite (lei)	359,5	172,7	456,7	219,4	Beneficiile redistribuite sunt mai mari în S1-PV, dar redistribuirea în S1-BESS este mai eficientă.
Cost final suportat (lei)	1.515,70	1.213,00	1.815,60	1.312,80	Membrii suportă costuri finale mai mici în S1-BESS datorită eficienței energetice sporite prin utilizarea BESS.
Gradul de economisire (%)	32,28%	45,81%	32,98%	51,54%	S1-BESS oferă un grad mai mare de economisire în ambele variante comparate, demonstrând valoarea stocării.
Rentabilitatea participării (ROI)	803,74%	473,33%	1011,59%	651,37%	ROI este mai mare în S1-PV datorită costurilor inițiale mai mici, dar S1-BESS oferă beneficii mai mari pe termen lung.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S1



S1 – PV



S1 – BESS

2. ANALIZE ECONOMICE – BUTENI S2

SCENARIUL 2:

S2 – PV:

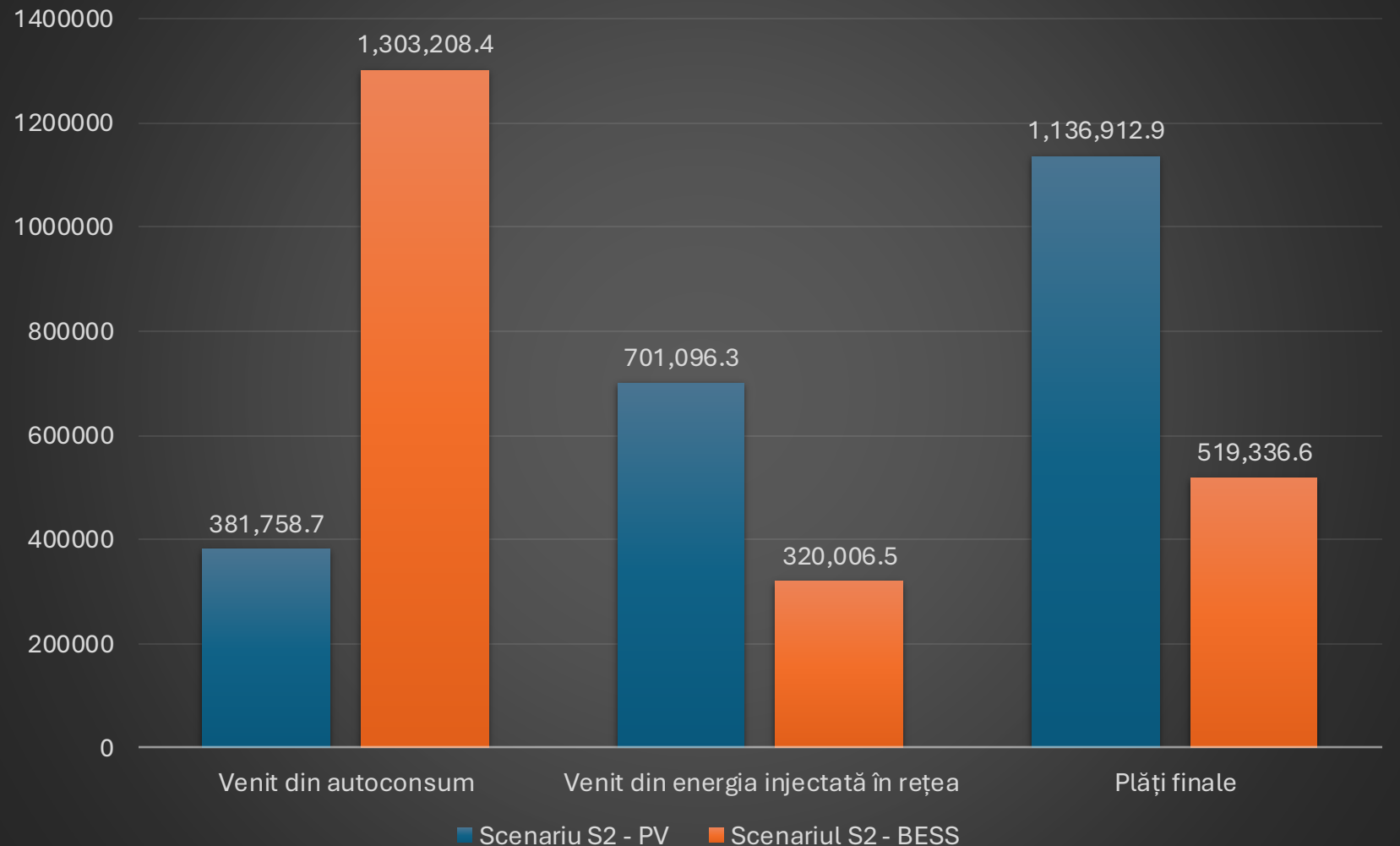
extinderea puterii instalate la 2,1 MWp prin instalarea unui parc fotovoltaic de 1300kWp, CAPEX = 3.910.000,0 lei

S2 – BESS:

parc fotovoltaic de 250kWp și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 4,2MWh și putere de 1000kW, CAPEX = 9.160.000,0 lei

Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S2

Venituri și cheltuieli anuale în scenariul S2

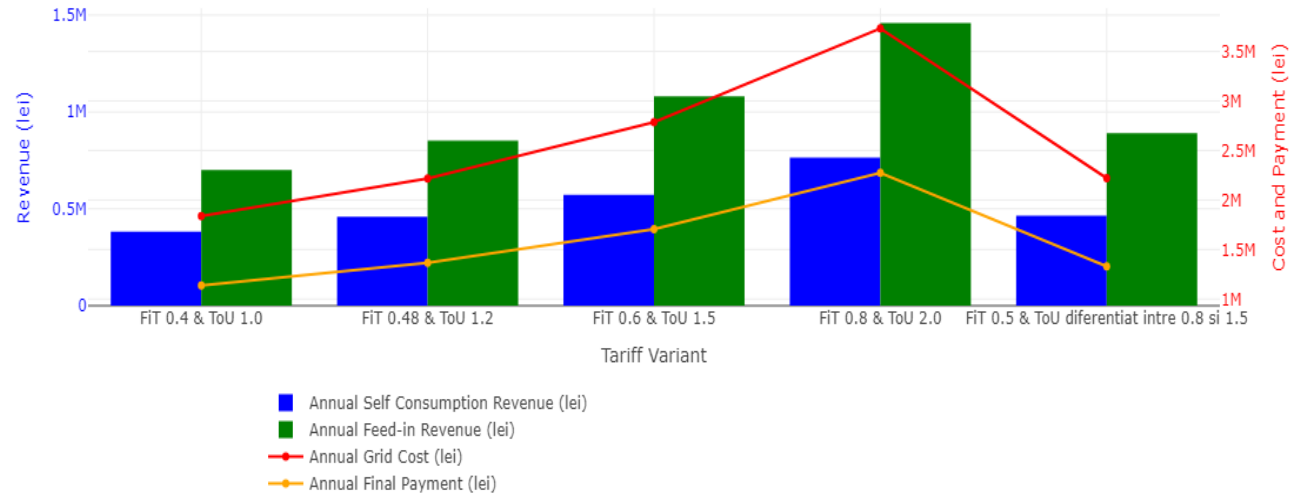


Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S2
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S2-PV	S2-BESS	Comentarii
NPV (lei)	12.947.797,50	16.631.438,60	S2-BESS are un NPV mai mare, indicând o valoare mai ridicată generată pentru comunitate.
IRR (%)	25,55%	16,19%	IRR este mai mic în S2-BESS, reflectând costurile suplimentare pentru investiția în baterii.
PBP (ani)	3,85	5,94	Perioada de recuperare este mai lungă în S2-BESS, datorită costurilor inițiale mai mari.
PI	4,31	2,82	S2-PV are o profitabilitate mai mare raportată la investiția inițială.
LCOE (lei/kWh)	0,49	0,3	Costul nivelat al energiei este mai mic în S2-BESS, sugerând eficiență mai bună pe termen lung.
ENR (lei)	24.007.681,90	36.736.372,00	Venitul net din energie este aproape dublu în S2-BESS, datorită optimizării prin stocare.
ROI (%)	614,01%	401,05%	ROI este mai mare în S2-PV, datorită investițiilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii pe termen lung.

S2 – PV

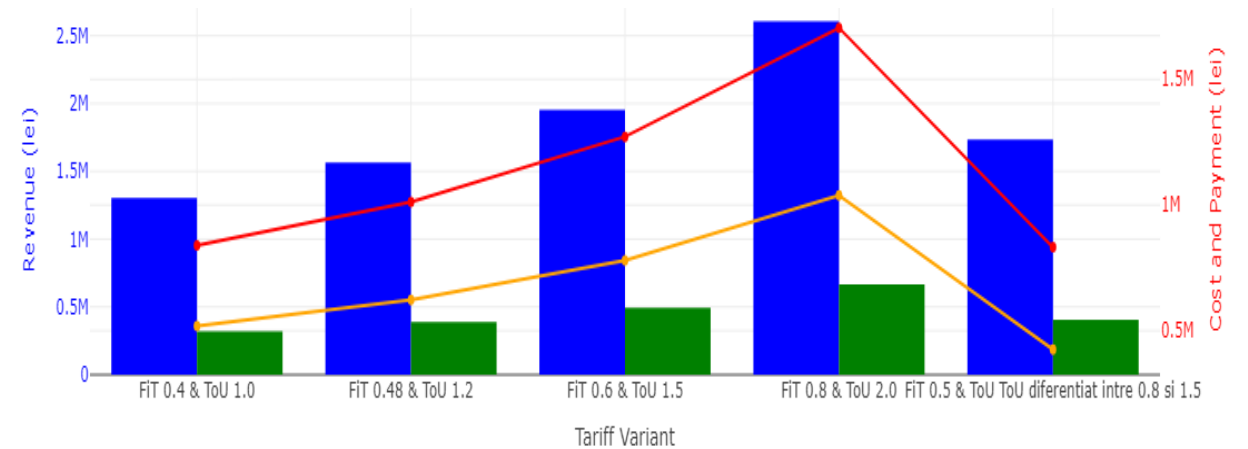


Cea mai bună variantă S2:

S2-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (34,54%) și are o eficiență ridicată (LCOE 0,29).

Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă: S2-PV (V4) – datorită PBP scurt (1,81 ani) și IRR foarte ridicat (54,79%).

S2 – BESS

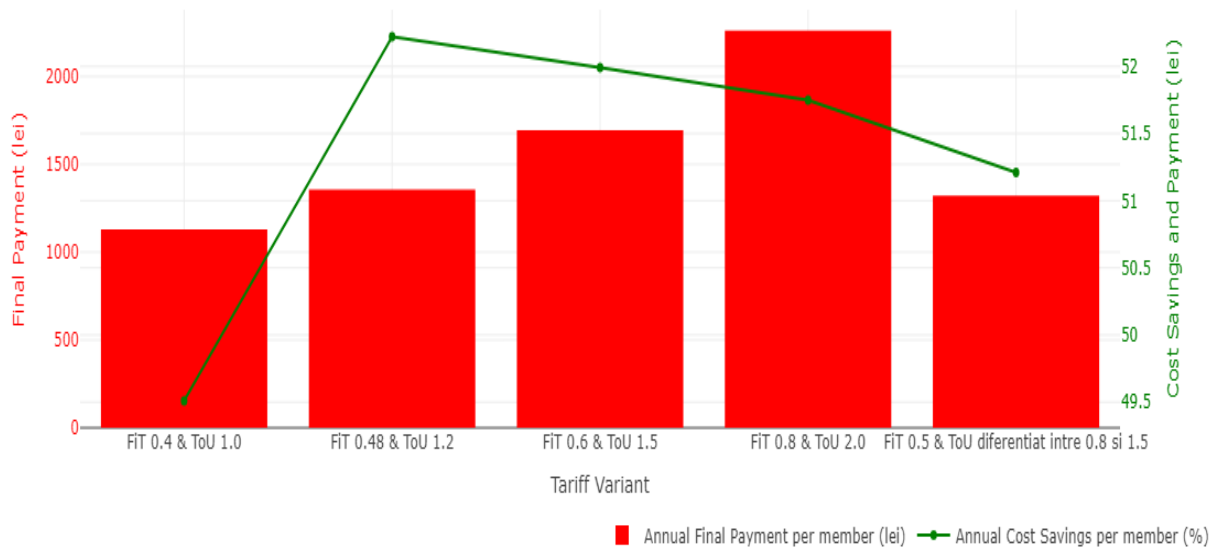


Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S2
(PV + BESS)

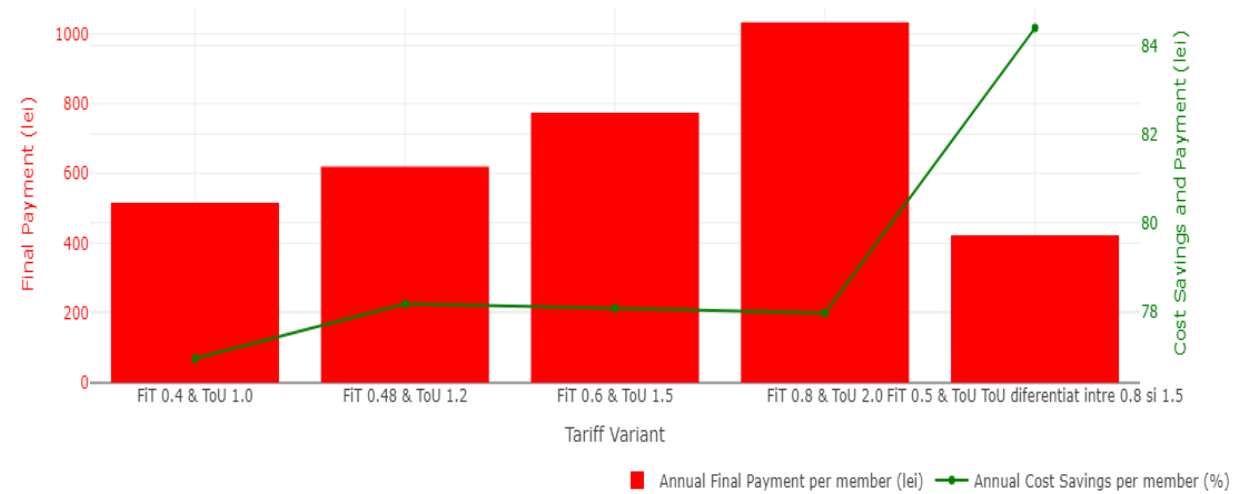
Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S2

Indicator	V1		V5		Comentarii
	S2-PV	S2-BESS	S2-PV	S2-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	2.238,30	2.238,30	2.709,20	2.709,20	Costul inițial este același în ambele scenarii înainte de formarea comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	1.827,10	834,3	2.207,00	826,9	S2-BESS reduce semnificativ costurile datorită utilizării stocării energiei.
Beneficii redistribuite (lei)	696,9	318,1	885,3	404,1	S2-PV redistribuie beneficii mai mari, dar S2-BESS optimizează mai bine costurile individuale.
Cost final suportat (lei)	1.130,10	516,2	1.321,80	422,8	Costurile finale sunt mai mici în scenariul S2-BESS datorită utilizării mai eficiente a resurselor energetice.
Gradul de economisire (%)	49,51%	76,94%	51,21%	84,39%	Gradul de economisire este mai mare în S2-BESS, arătând beneficiile suplimentare aduse de stocare.
Rentabilitatea participării (ROI)	614,01%	401,05%	777,45%	534,04%	ROI este mai mare pentru S2-PV datorită costurilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii consistente.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S2



S2 – PV



S2 – BESS

2. ANALIZE ECONOMICE - BUTENI SINTEZA

Scenariile S1, S2, S3 (Varianta V1)

Pentru comunitate cea mai bună variantă: S2-BESS (V1)

NPV cel mai mare: 16.631.438,60 lei

Venit net din energie (ENR): 36.736.372,00 lei

LCOE redus: 0.3 lei/kWh

Motivație: Maximizează valoarea totală creată pentru comunitate și eficiența economică.

Pentru membrii comunității cea mai bună variantă: S3-BESS (V1)

Grad de economisire cel mai mare: 76,94%

Cost final suportat cel mai mic: 516,2 lei/membru

Rentabilitatea investiției (ROI): 401,05%

Motivație: Minimizează costurile suportate de membri și maximizează economiile individuale.

2. ANALIZE ECONOMICE - ALBA S1

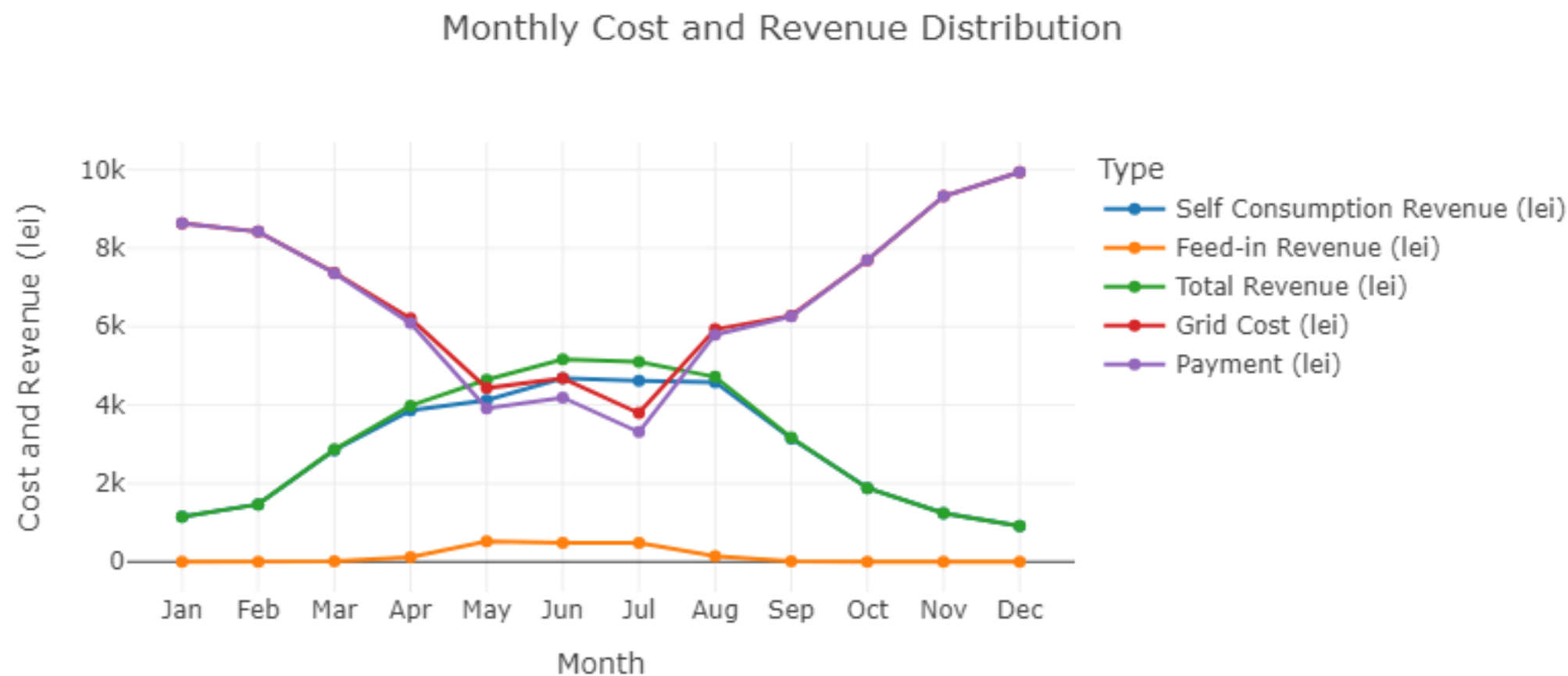
SCENARIUL 1:

S1 – PV:

instalarea unor sisteme fotovoltaice cu puterea totală instalată de 54kWp, Capex = 217.800,0 lei



Distribuția lunară a veniturilor și cheltuielilor cu energia electrică în Scenariul S1



Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S1
(PV)

Indicatorii economici în variantele de tarificare **V1 – V5**

Varianta	NPV (lei)	IRR	PBP (ani)	PI	LCOE	ENR (lei)	ROI
V1	219.079,6	9,43%	9,20	2,01	0,5	555.030,4	254,83%
V2	91.544,3	13,26%	7,04	1,42	0,38	726.718,9	333,66%
V3	200.300,8	18,65%	5,19	1,92	0,38	984.251,8	451,91%
V4	381.561,6	27,23%	3,61	2,75	0,38	1.413.473,3	648,98%
V5	58.637,7	11,56%	7,89	1,27	0,38	648.796,8	297,89%

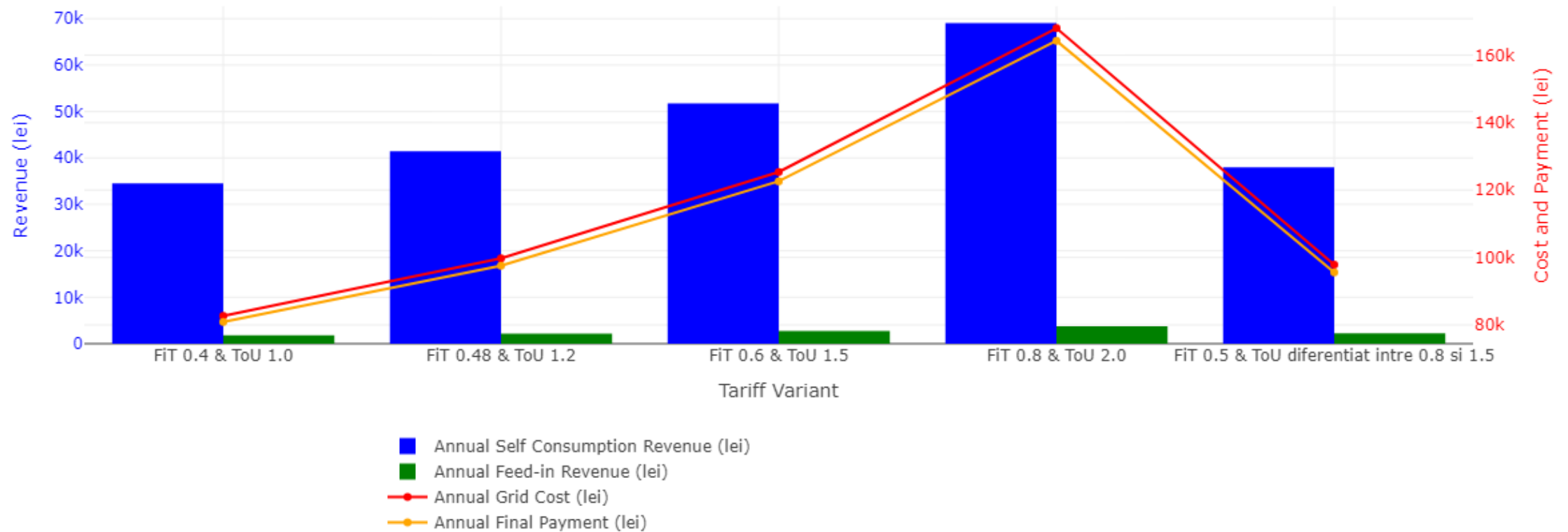
Varianta V4 oferă cele mai bune rezultate economice, fiind ideală pentru comunitățile care doresc să maximizeze rentabilitatea și să recupereze rapid investiția.

Varianta V3 este o opțiune solidă, oferind un echilibru excelent între venituri și costuri.

Variantele V1, V2 și V5 sunt mai potrivite pentru comunități care prioritizează stabilitatea financiară și reducerea riscurilor, dar cu beneficii economice mai modeste.

Analize de sensibilitate Scenariul S1

Comparative Analysis of Tariff Variants

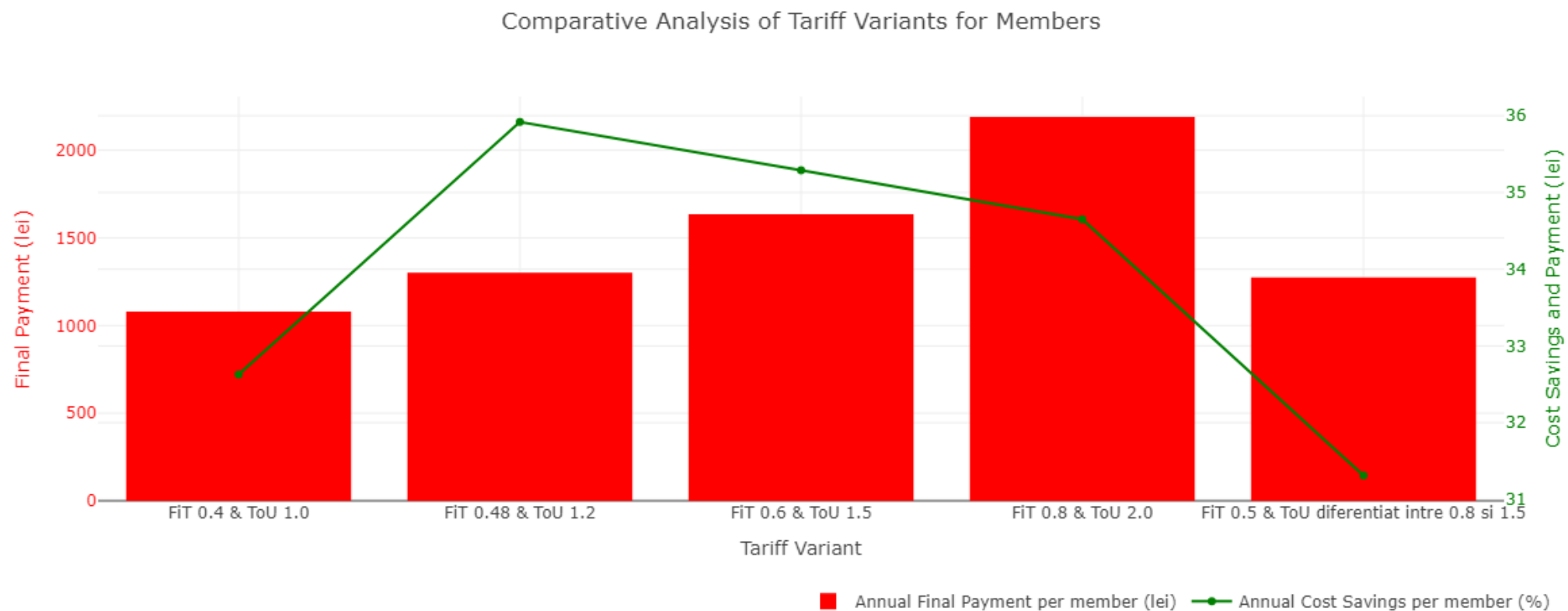


**Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S1, variantele V1-V5**

Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S1
(PV + BESS)

Varianta	Înainte de formarea comunității	După formarea comunității				
	Costul inițial cu energia electrică InitialPayment_m (lei)	Costul înainte de redistribuirea beneficiilor Payment _m (lei)	Beneficii primite în urma redistribuirii VS _m (lei)	Cost final suportat de membru pentru energia consumată FinalPayment _m (lei)	Gradul de economisire CostSaving _m (%)	Rentabilitatea participării la comunitate ROI _m (%)
V1	1.601,6	1.102,9	23,82	1.079,1	32,63%	254,83%
V2	2.030,9	1.330,3	28,98	1.301,3	35,92%	333,66%
V3	2.526,3	1.671,4	36,7	1.634,7	35,29%	451,91%
V4	3.351,8	2.239,9	49,58	2.190,4	34,65%	648,98%
V5	1.855,7	1.304,9	30,26	1.274,6	31,31%	297,89%

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S1



2. ANALIZE ECONOMICE – ALBA S2

SCENARIUL 2:

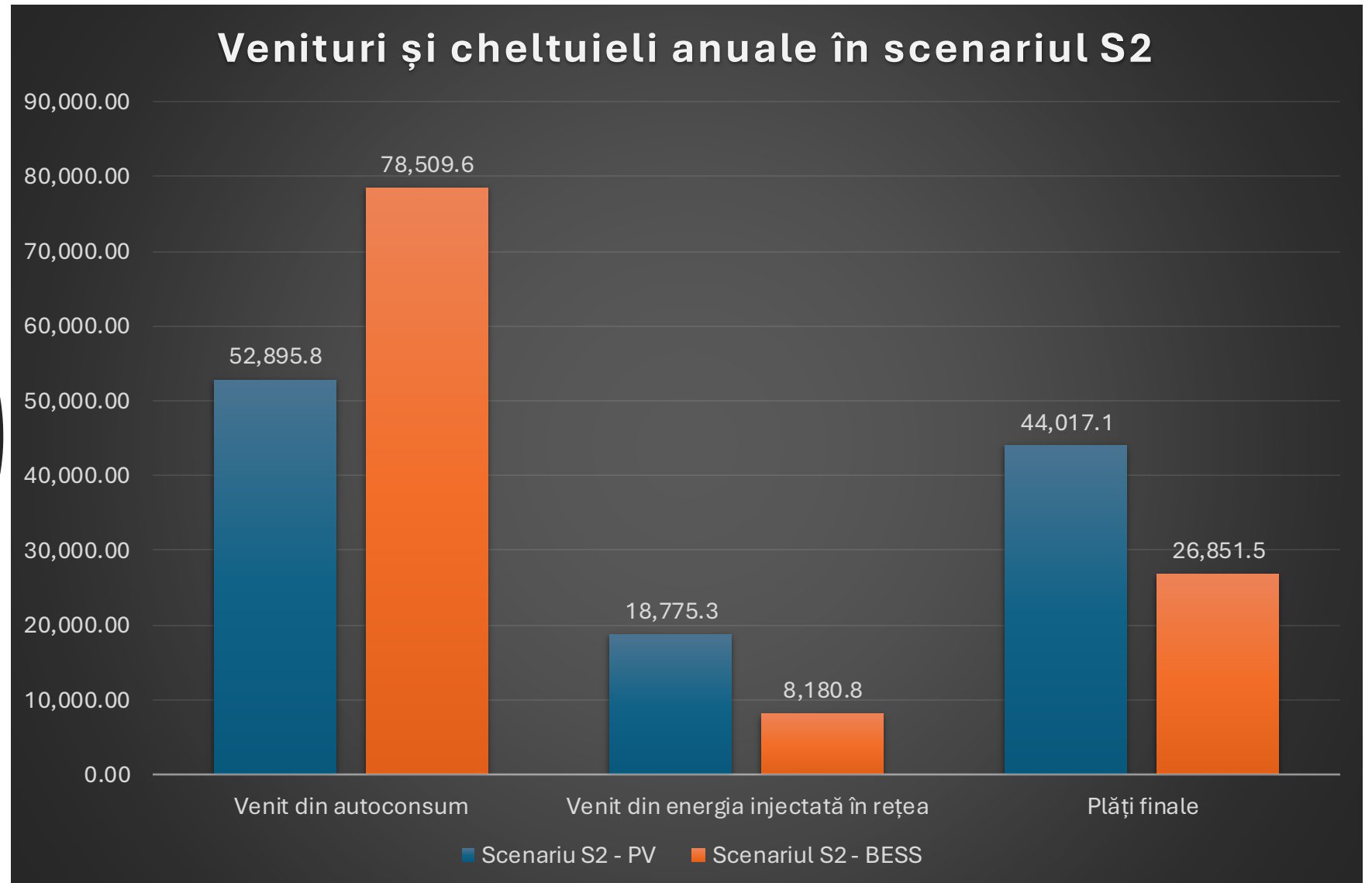
S2 – PV:

instalarea unor sisteme fotovoltaice cu puterea totală instalată de 109kWp , CAPEX = 435.600,0 lei

S2 – BESS:

instalarea unor sisteme fotovoltaice cu puterea totală instalată de 109kWp și instalație de stocare (Battery Energy Storage – BESS) cu o capacitate de 150kWh și putere de 50kW, CAPEX = 585.600,0 lei

Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S2

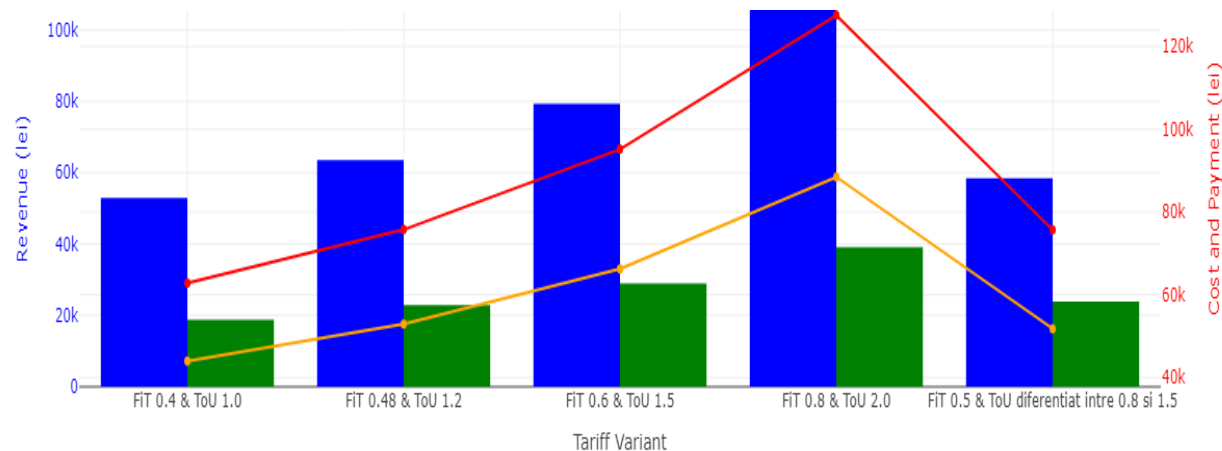


Analiza
comparativă a
indicatorilor în
Scenariul S2
(PV + BESS)

Indicatorii economici în varianta de tarificare **V1 (actuală)**

Indicator	S2-PV	S2-BESS	Comentarii
NPV (lei)	655.345,00	783.057,40	S2-BESS are un NPV mai mare, indicând o valoare mai ridicată generată pentru comunitate.
IRR (%)	12,47%	11,44%	IRR este mai mic în S2-BESS, reflectând costurile suplimentare pentru investiția în baterii.
PBP (ani)	7,5	8	Perioada de recuperare este mai similară.
PI	2,5	2,34	Profitabilitate similară
LCOE (lei/kWh)	0,48	0,4	Costuri LCOE similare.
ENR (lei)	1.388.281,70	1.742.075,30	Venitul net din energie este mai mare în S2-BESS, datorită optimizării prin stocare.
ROI (%)	318,71%	297,49%	ROI este mai mare în S2-PV, datorită investițiilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii pe termen lung.

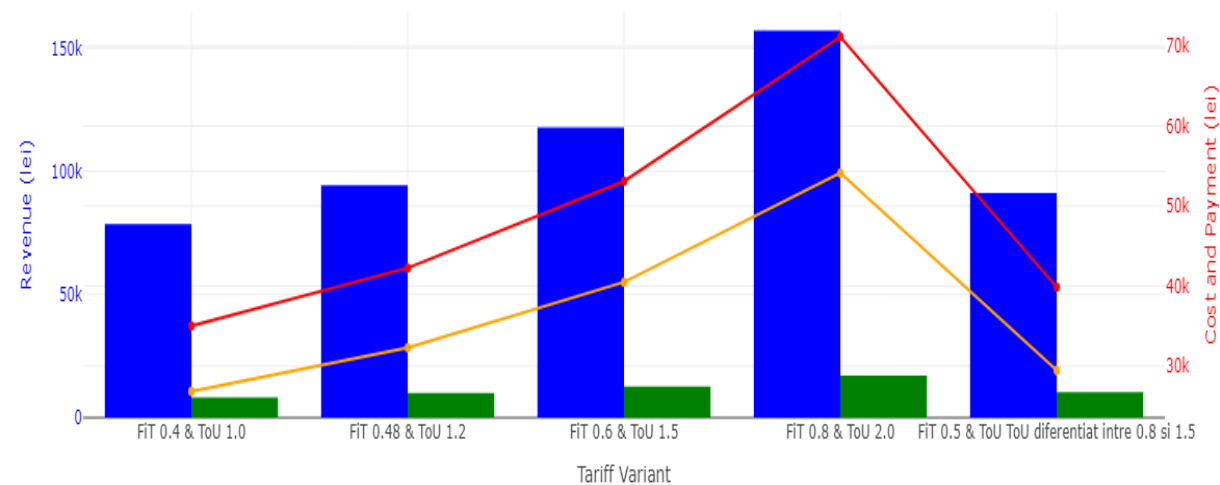
S2 – PV



- Annual Self Consumption Revenue (lei)
- Annual Feed-in Revenue (lei)
- Annual Grid Cost (lei)
- Annual Final Payment (lei)

Cea mai bună variantă S2:
S2-BESS (V4) – maximizează veniturile, oferă o bună rentabilitate pe termen lung (27,07%) și are o eficiență ridicată (LCOE 0,34).
Cea mai bună variantă pentru recuperare rapidă:
S2-PV (V4) – datorită PBP scurt (3,3 ani) și IRR foarte ridicat (29,92%).

S2 – BESS



Analiza
beneficiilor
membrilor
comunității
Scenariul S2
(PV + BESS)

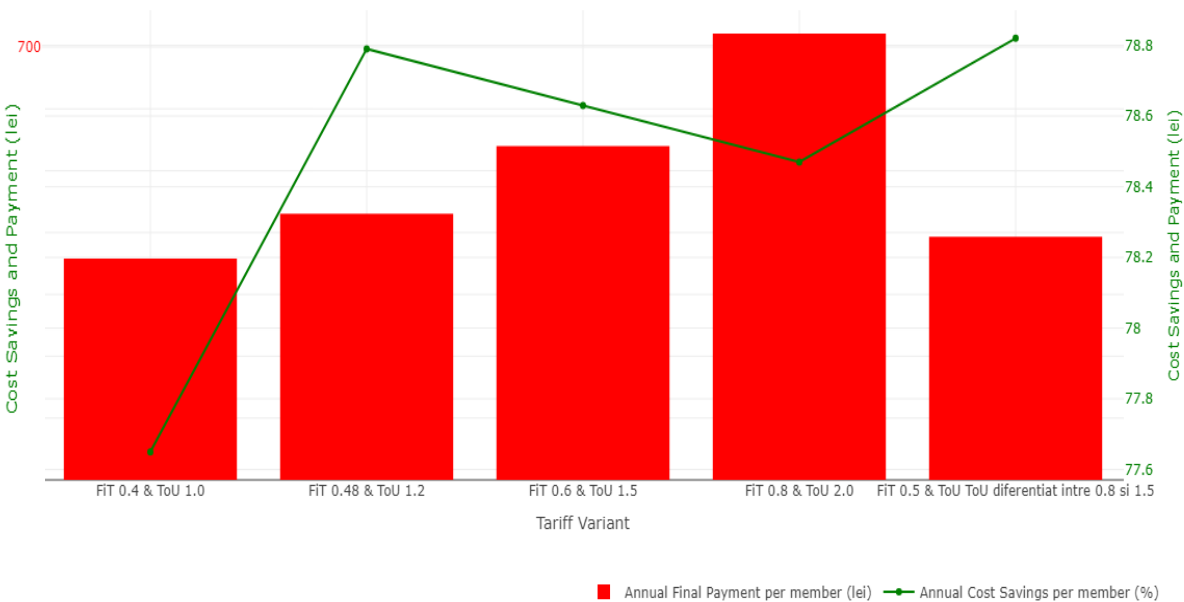
Tabel comparativ al indicatorilor pentru membrii comunității în
Scenariul S2

Indicator	V1		V5		Comentarii
	S2-PV	S2-BESS	S2-PV	S2-BESS	
Cost inițial fără comunitate (lei)	1.601,60	1.601,60	1.855,70	1.855,70	Costul inițial este același în ambele scenarii înainte de formarea comunității.
Cost înainte de redistribuiri (lei)	837,2	467,1	1.009,00	531,6	S2-BESS reduce semnificativ costurile datorită utilizării stocării energiei.
Beneficii redistribuite (lei)	250,3	109,1	318	138,6	S2-PV redistribuie beneficii mai mari, dar S2-BESS optimizează mai bine costurile individuale.
Cost final suportat (lei)	586,9	358	691	393	Costurile finale sunt mai mici în scenariul S2-BESS datorită utilizării mai eficiente a resurselor energetice.
Gradul de economisire (%)	63,36%	77,65%	62,77%	78,82%	Gradul de economisire este mai mare în S2-BESS, arătând beneficiile suplimentare aduse de stocare.
Rentabilitatea participării (ROI)	318,71%	297,49%	376,03%	357,56%	ROI este mai mare pentru S2-PV datorită costurilor inițiale mai mici, dar S2-BESS oferă beneficii consistente.

Analiza comparativă a beneficiilor membrilor în Scenariul S2



S2 – PV



S2 – BESS

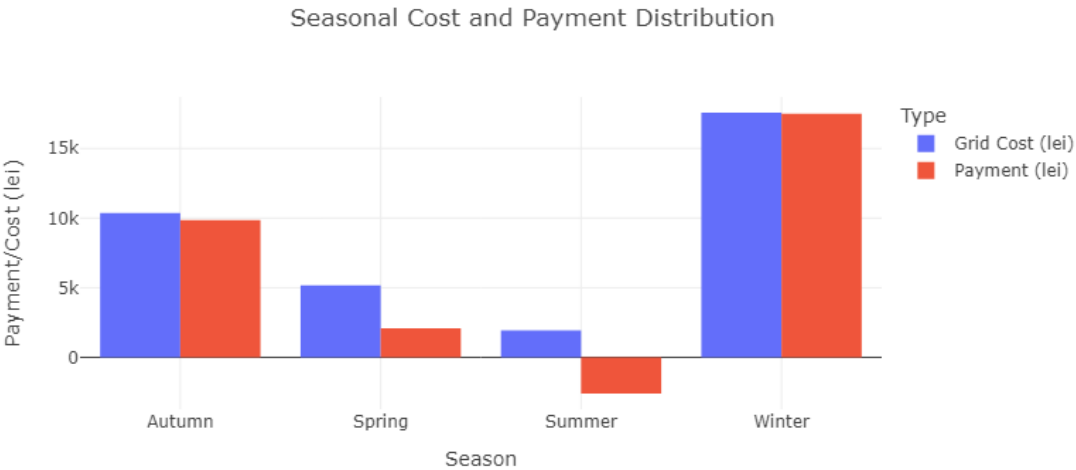
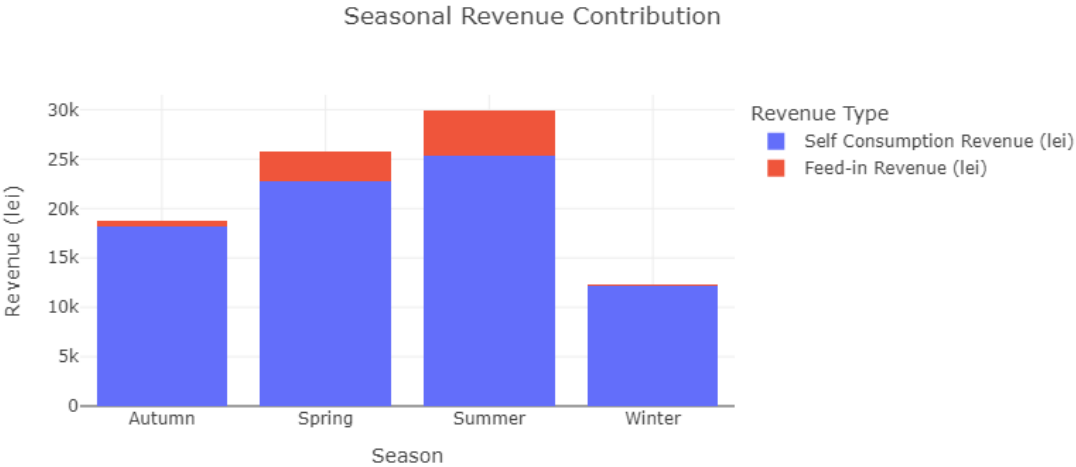
2. ANALIZE ECONOMICE – ALBA S3

SCENARIUL 3:

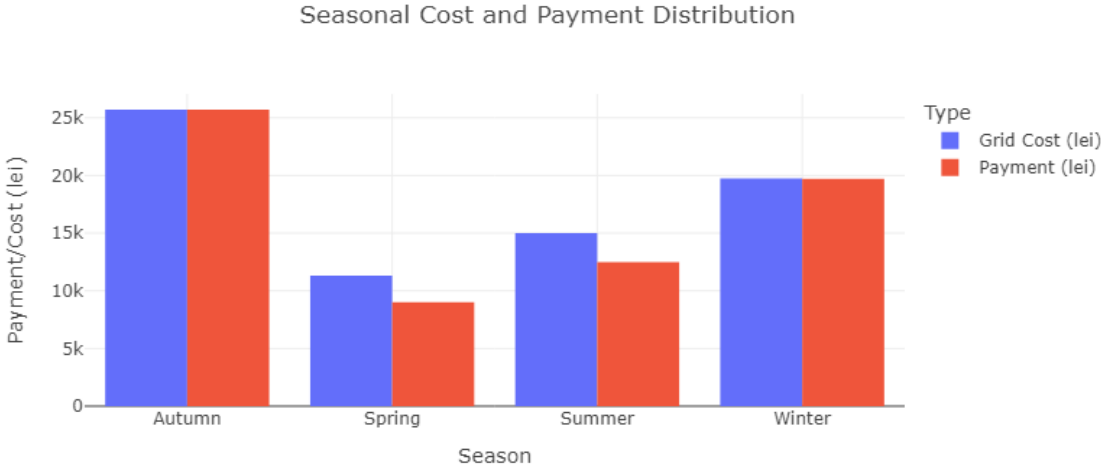
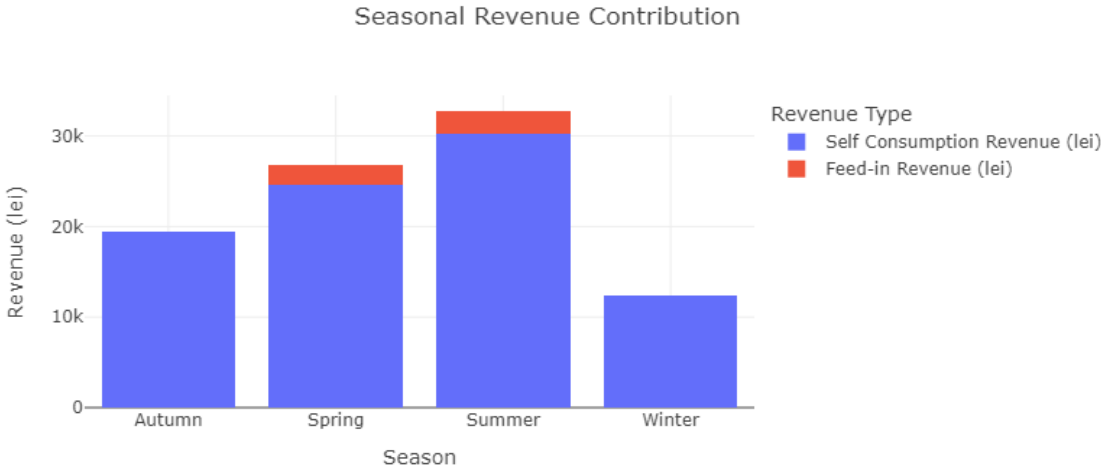
Integrarea centrului comercial în cadrul comunității

Energie generată (kWh)	Consum (kWh) S2	Consum (kWh) S3
109.845,5	123.810,9	170.681,1

Impactul integrării centrului comercial în comunitate în Scenariul S3



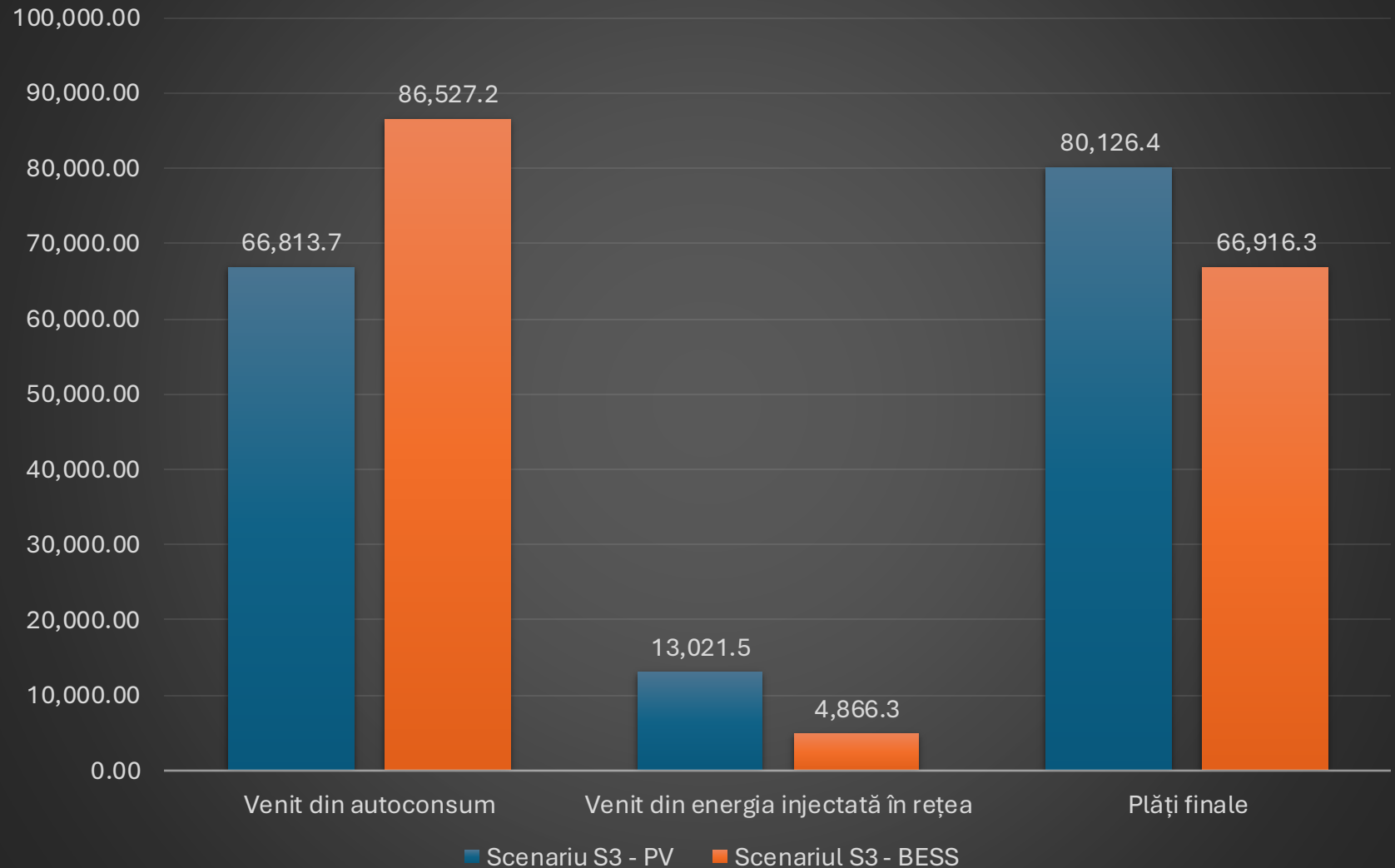
S2 – BESS
Fără centrul comercial



S3 – BESS
Cu centrul comercial

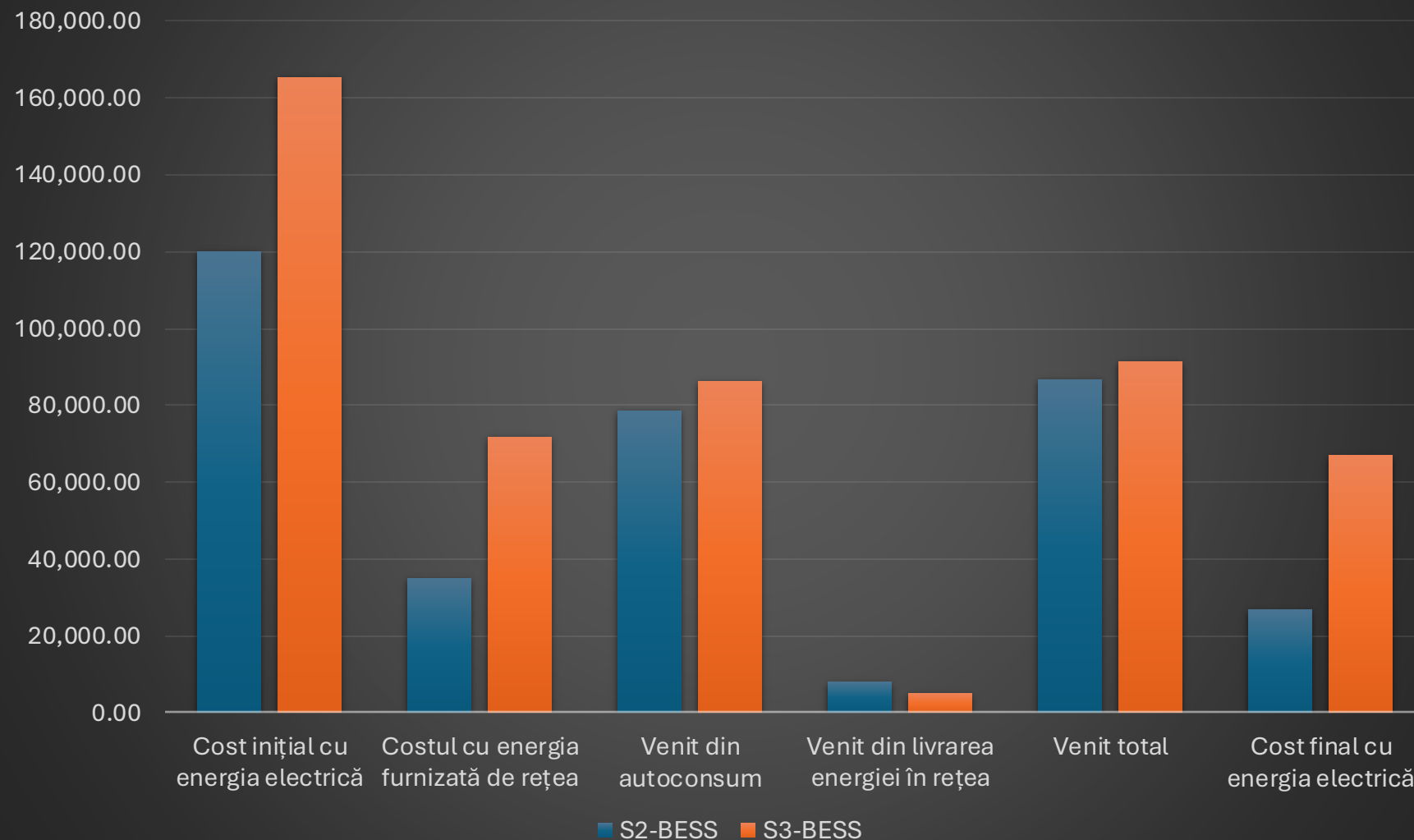
Distribuția
veniturilor și
cheltuielilor cu
energia
electrică
Scenarul S3

Venituri și cheltuieli anuale în scenariul S3

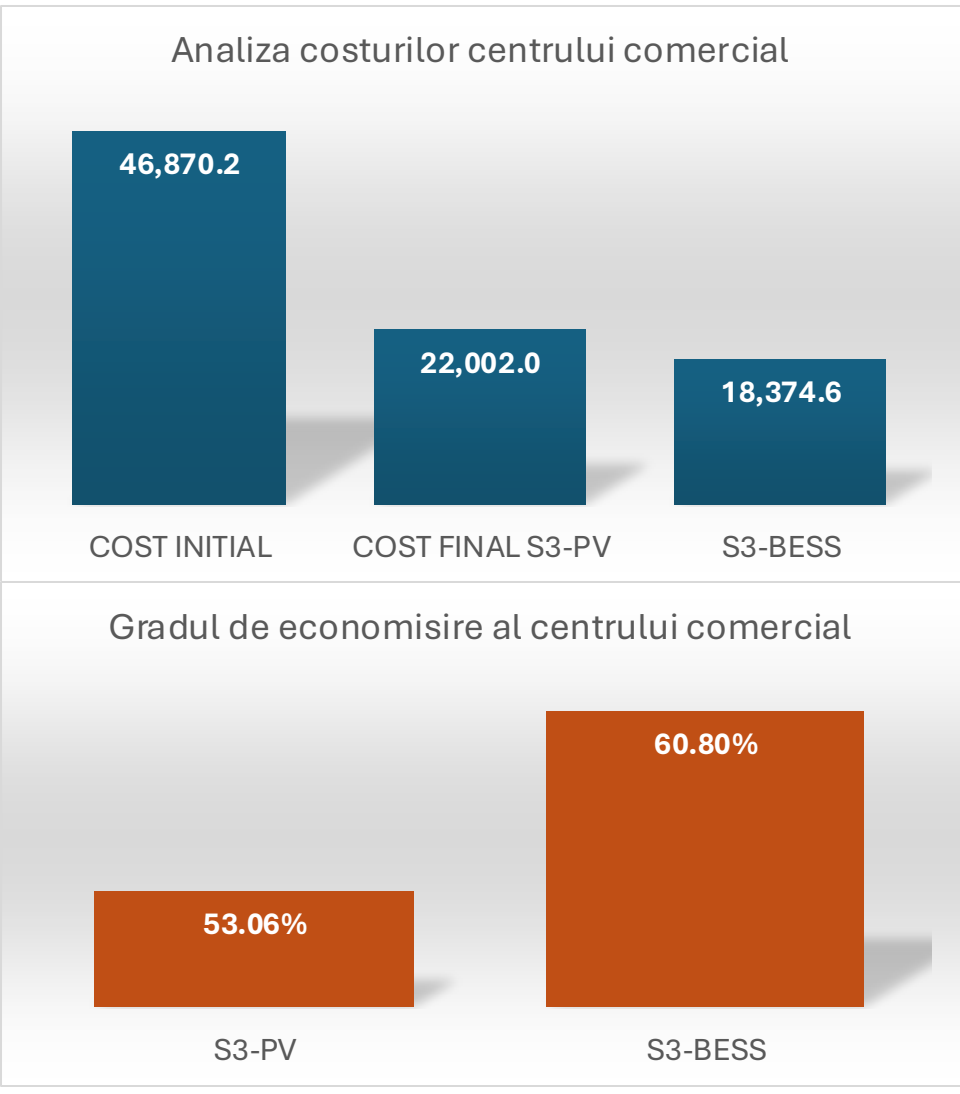
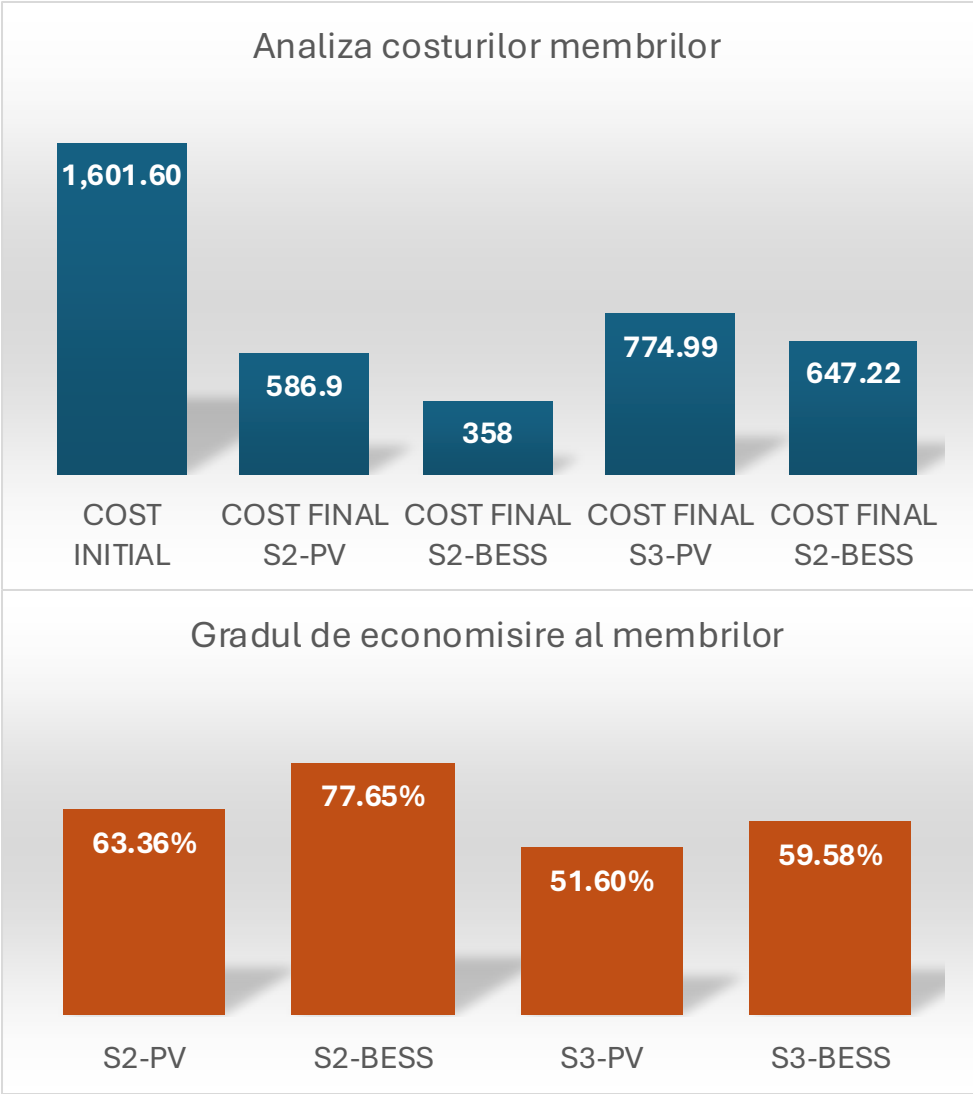


Impactul
integrării
centrului
comercial în
comunitate în
Scenariul S3

Analiza comparativă S2-BESS vs S3-BESS în varianta V1



Impactul integrării centrului comercial în comunitate în Scenariul S3



2. ANALIZE ECONOMICE - ALBA SINTEZA

Scenariile S1, S2, S3 (Varianta V1)

Pentru comunitate cea mai bună variantă: S3-BESS (V1)

NPV cel mai mare: 870.018,6 lei

Venit net din energie (ENR): 1.852.860,1 lei

LCOE redus: 0.36 lei/kWh

Motivație: Maximizează valoarea totală creată pentru comunitate și eficiența economică.

2. ANALIZE ECONOMICE - ALBA SINTEZA

Scenariile S1, S2, S3 (Varianta V1)

Pentru consumatorii rezidențiali cea mai bună variantă: S2-BESS (V1)

Grad de economisire cel mai mare: 77.65%

Cost final suportat cel mai mic: 358 lei/membru

Pentru toți membrii (inclusiv centrul comercial) cea mai bună variantă: S3-BESS (V1)

Grad de economisire cel mai mare: 59,58% consumator rezidențial,
60.8% centru comercial

Cost final suportat cel mai mic: 647,22 lei/consumator rezidențial,
18374.58 centrul comercial

Motivație: Minimizează costurile suportate de membri și maximizează economiile individuale.

3.

EFICIENTIZAREA REZURSELOR COMUNITĂȚILOR

OPTIMIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ

Obiectiv:

Maximizarea autoconsumului prin schimbarea comportamentului de consum cu ajutorul tarifelor diferențiate (ToU):

- ***0,8 lei/kWh în orele de noapte între 1:00-6:00***
- ***1,2 lei/kWh între 6:00-10:00 dimineața***
- ***1 leu kWh între 10:00-16:00***
- ***1,5 lei/kWh seara între 16:00-24:00***



Impactul optimizării consumului în Scenariul S1 Crucea

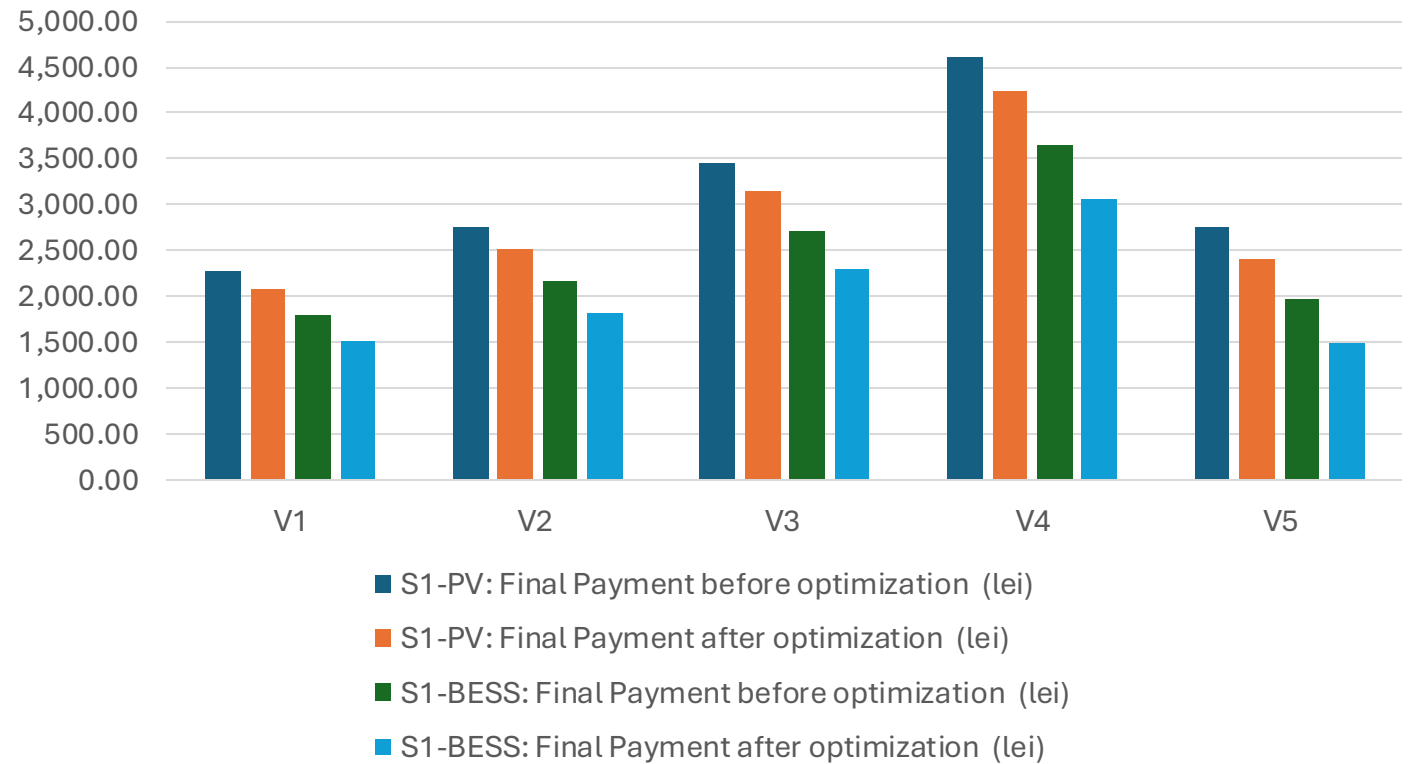
Consum Mediu Orar Inițial vs Optimizat și Generare PV



Impactul optimizării consumului în Scenariul S1 Crucea

	S1-PV: Final Payment before optimization (lei)	S1-PV: Final Payment after optimization (lei)	S1-BESS: Final Payment before optimization (lei)	S1-BESS: Final Payment after optimization (lei)
V1	2.280,10	2.087,7	1.796,30	1.508,9
V2	2.747,00	2.516,1	2.166,40	1.820,0
V3	3.447,40	3.158,7	2.721,60	2.286,7
V4	4.614,60	4.229,7	3.646,90	3.064,5
V5	2.759,90	2.403,8	1.974,40	1.497,8

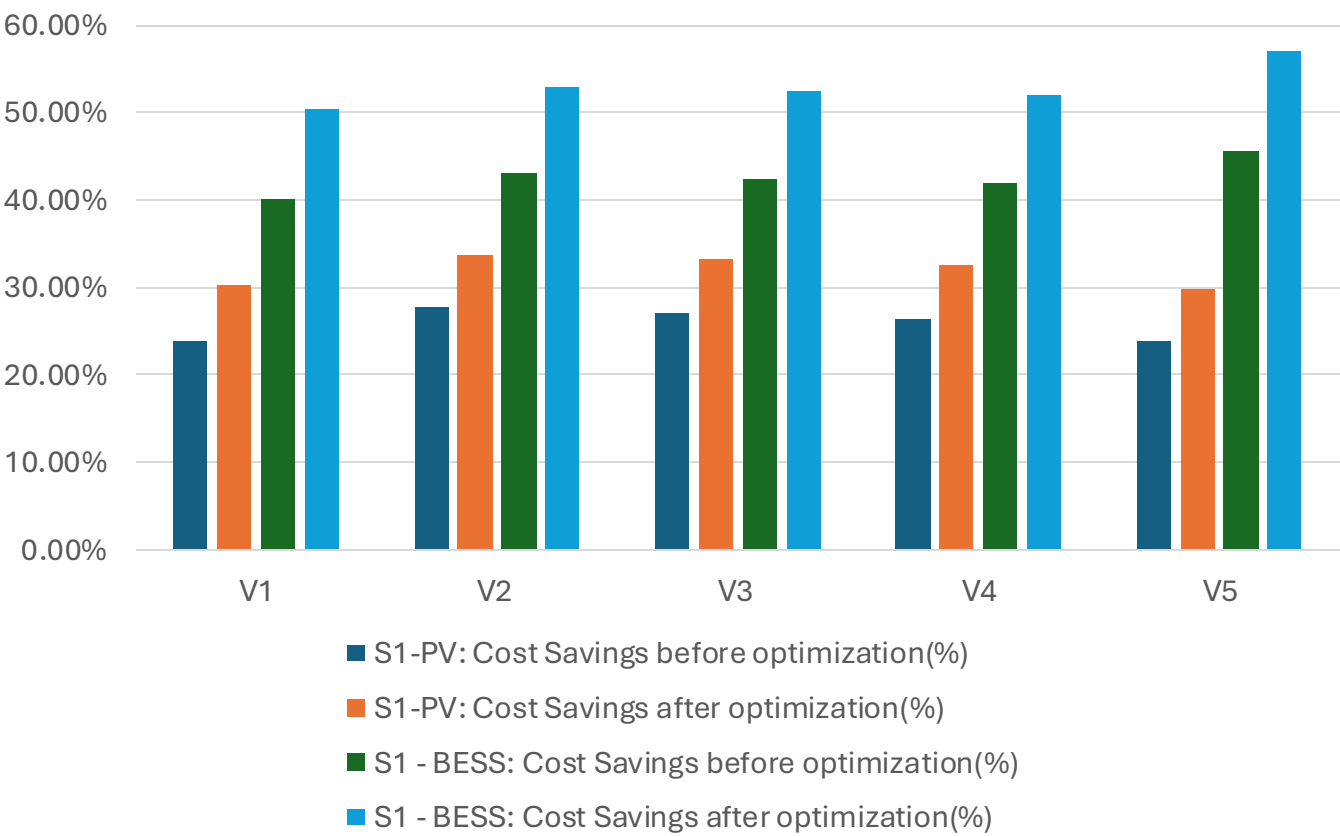
Costuri finale per membru în scenariile S1-PV și S1-BESS înainte și după optimizare



Impactul optimizării consumului în Scenariul S1 Crucea

	S1-PV: Cost Savings before optimization	S1-PV: Cost Savings after optimization	S1 - BESS: Cost Savings before optimization	S1 - BESS: Cost Savings after optimization
V1	23,95%	30,37%	40,09%	50,47%
V2	27,74%	33,82%	43,02%	52,89%
V3	27,10%	33,21%	42,45%	52,42%
V4	26,45%	32,59%	41,88%	51,95%
V5	23,84%	29,75%	45,51%	57,11%

Gradul de economisire în scenariile S1-PV și S1-BESS înainte și după optimizare



4. CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE DEZVOLTARE

- *Costurile inițiale se recuperează relativ rapid*
- *În toate scenariile analizate, indicatorii financiari demonstrează viabilitatea investițiilor inițiale*
- *Scenariile în care sunt utilizate BESS maximizează beneficiile comunităților și a membrilor acestora*
- *Schimbarea comportamentului de consum conduce la creșterea autoconsumului și la economii importante pentru membrii comunității*

