

Comunități sustenabile pe bază de surse de energie regenerabilă

Lucrare de disertație elaborată de Vlad BORDEI

Coordonator
Prof. Univ. Dr.
Ioan STAMATIN

Master in Surse de Energie Regenerabile si Alternative
Universitatea din București, Facultatea de Fizică
Sesiune Iunie 2013

VIZIUNE, MISIUNE SI OBIECTIVE

Viziune

- ▶ O comunitate pentru 50 de ani

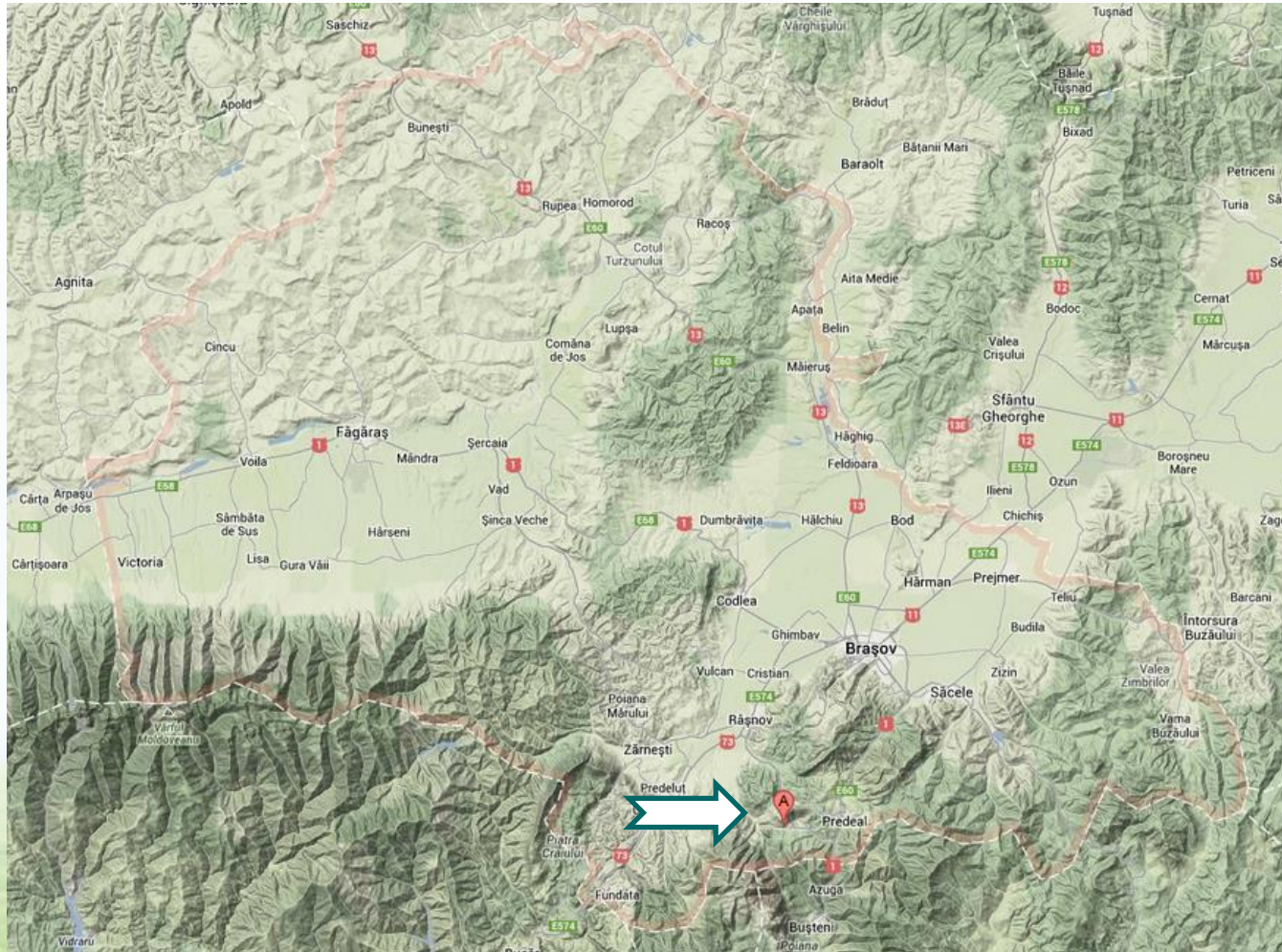
Misiune

- ▶ Modelarea unei comunitati bazata pe principiile sustenabilității

Obiective

- ▶ Sustenabila economic (termen scurt, mediu si lung)
- ▶ Impact pozitiv asupra mediului (termen lung)
- ▶ Impact redus in dezvoltare (termen scurt)

LOCALIZARE



LOCALIZARE



LOCALIZARE

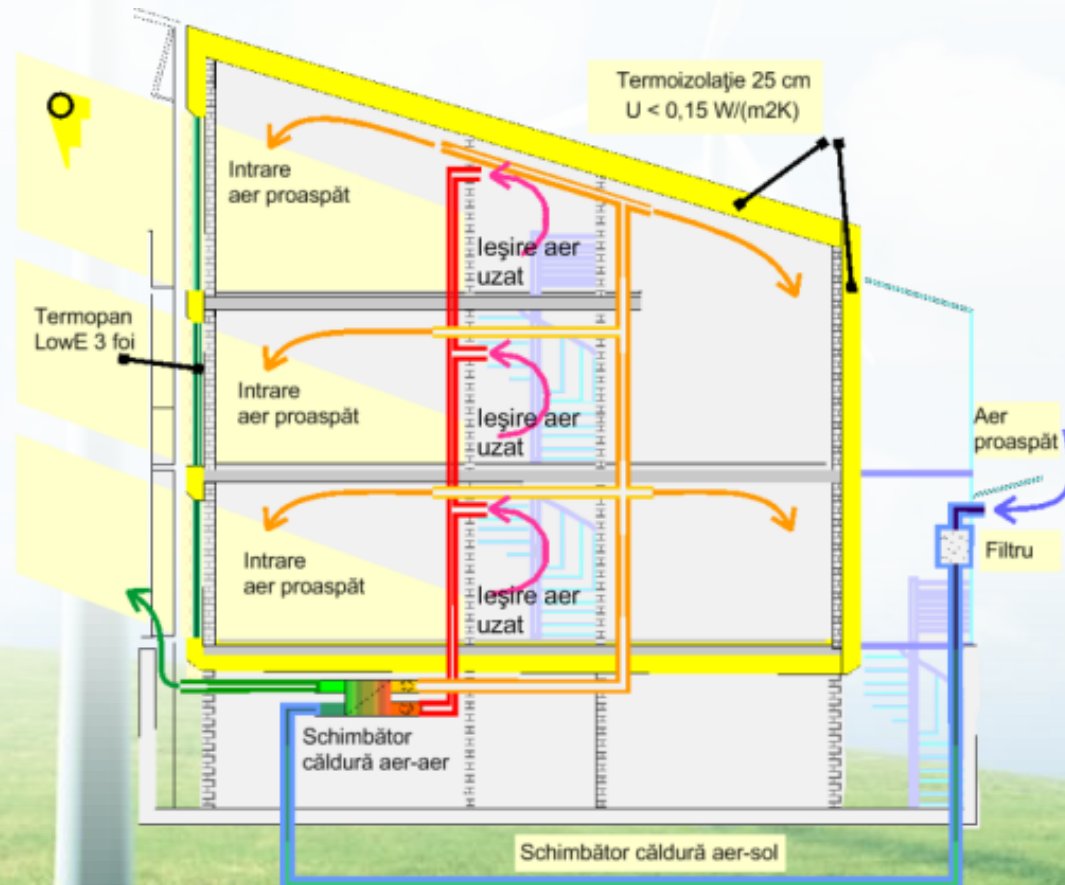


LOCALIZARE



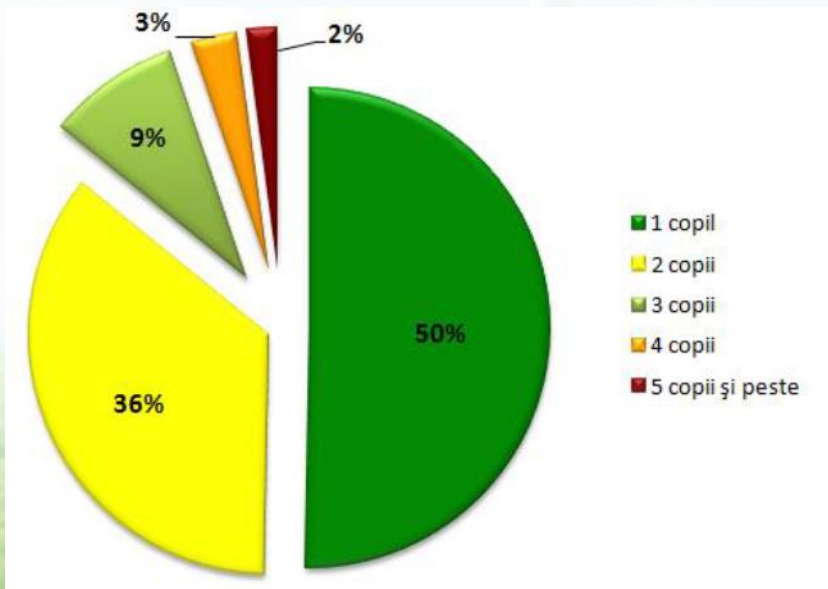
CASA PASIVA ENERGETIC IDEALA

- "o clădire în care confortul termic poate fi garantat de post-încălzire sau post-răcire la debitul masic de aer proaspăt necesar pentru o buna calitate a aerului interior."
"[Feist, 2007]"



CERINTE IN ALEGEREA MODELULUI

- ▶ Temperatura medie anuala de 7.5°C
- ▶ Umiditate relativa de 78%
- ▶ Casa sa asigure comfort pentru o familie cu 2 copii
- ▶ Impact redus asupra mediului



Tip influență climatică	Loc	Temperatura aerului grade C		Umiditate %
		Medie anuală	Cea mai scăzută	
Maritimă	Sulina, Constanța	11,2	-26	83
Mediteraneană	Timișoara	10,7	-29	78
Continentală	Iași	9,5	-31	77
Oceanică	Brașov	7,5	-30	78
Munte	Vf. Omu	-2,5	-38	87

CASA PASIVA ENERGETIC ALEASA



Casa proiectata pentru:

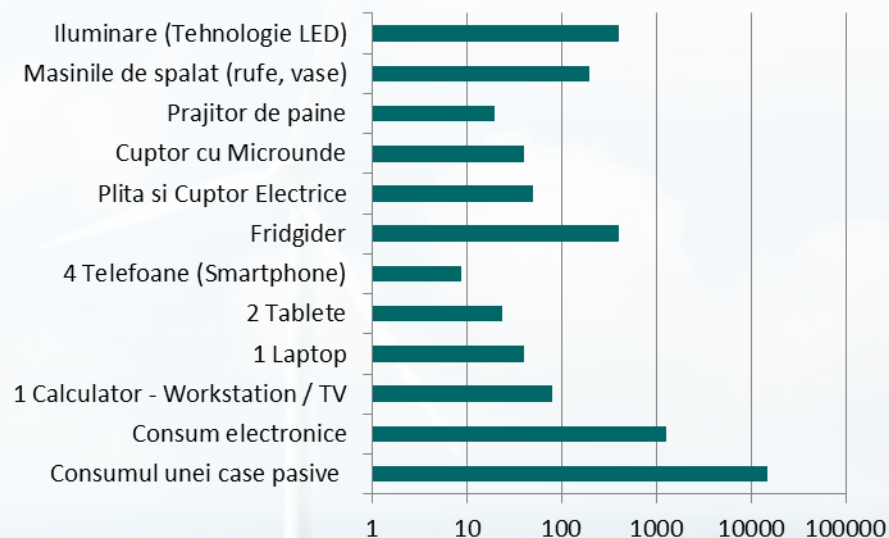
- ▶ Norvegia, zona Storn de catre Nordbohus AS;
- ▶ Temperatura medie anuala de 7.4°C;
- ▶ Umiditate relativa de 78%;
- ▶ Loc pentru o familie de 4 persoane;
- ▶ Impact redus asupra mediului;
- ▶ Casa pasiva d.p.d.v. energetic: 14939 kWh/an fata de casa standard : 21032 kWh/an.

ECV - CASA PASIVA ENERGETIC ALEASA

- ▶ Schimbările climatice pentru casa standard sunt 13% din totalul impactului la faza de construcție; deșeurile în timpul construcției contribuie cu 1%, întreținerea și finisajul cu 6%, sfârșitul ciclului de viață și tratamentul deșeurilor cu 4%, și casa în funcțiune 76% din totalul impactului de CO₂ echivalent.
- ▶ Pentru casa pasiva aceasta este de 19%, 1%, 7%, 6% și 67%, respectiv, cu un total de 81% din impactul schimbărilor climatice a casei standard.
- ▶ Prin creșterea impactului în perioada construcției și la sfârșitul ciclului de viață cu 13% la casa pasiva față de casa standard de la 381 kg CO₂ echivalent la 426 kg CO₂ echivalent, reușim o reducere globală din perspectiva impactului asupra schimbărilor climatice de 19%.

MODELARE CONSUM CASNIC

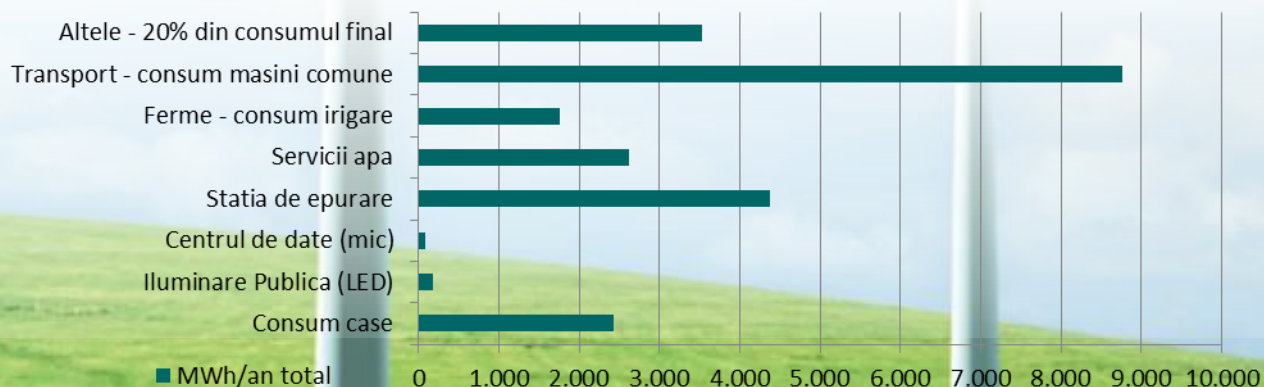
CONSUMATOR	kWh an	kWh luna
Consumul unei case pasive	14939	1245
Consum electronice	1263	105
1 Calculator - Workstation / TV	80	7
1 Laptop	40	3
2 Tablete	24	2
4 Telefoane (Smartphone)	9	1
Fridgider	400	33
Plita si Cuptor Electrice	50	4
Cuptor cu Microunde	40	3
Prajitor de paine	20	2
Masinile de spalat (rufe, vase)	200	17
Iluminare (Tehnologie LED)	400	33
SUM	16202	1350



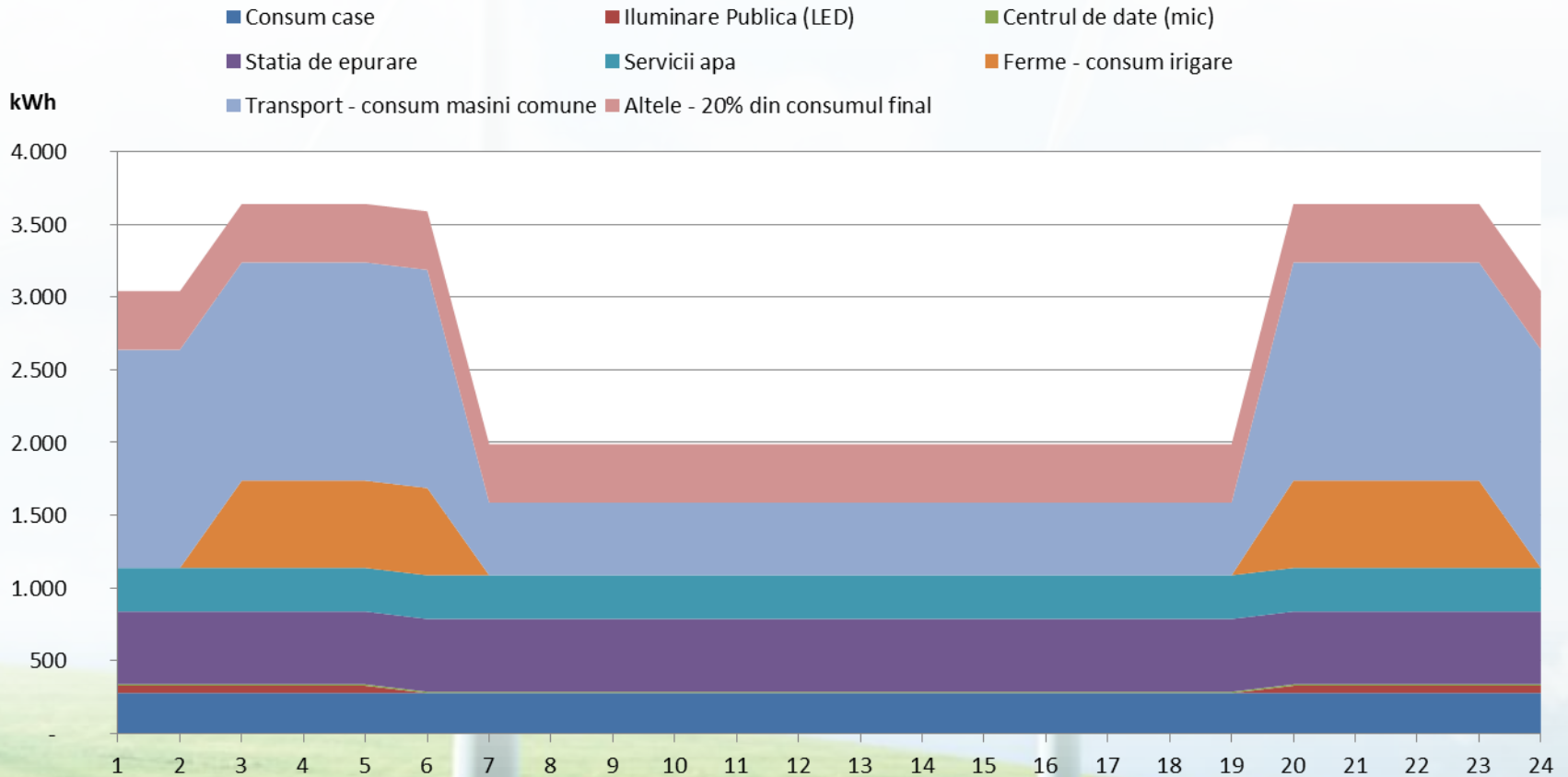
- ▶ Principala sursa de consum o reprezinta incalzirea
- ▶ Consum anual de 16,2 MWh

MODELARE CONSUM COMUNITATE

CONSUMATOR	no.	MWh/an	MWh/an total
Consum case	150	16	2.430
Iluminare Publica (LED)	600	0,3	186
Centrul de date (mic)	1	88	88
Statia de epurare	1	4.380	4.380
Servicii apa	3	876	2.628
Ferme - consum irigare	10	175	1.752
Transport - consum masini comune	50	175	8.760
Altele - 20% din consumul final	500	7	3.523
SUM	1.315	5.718	23.747



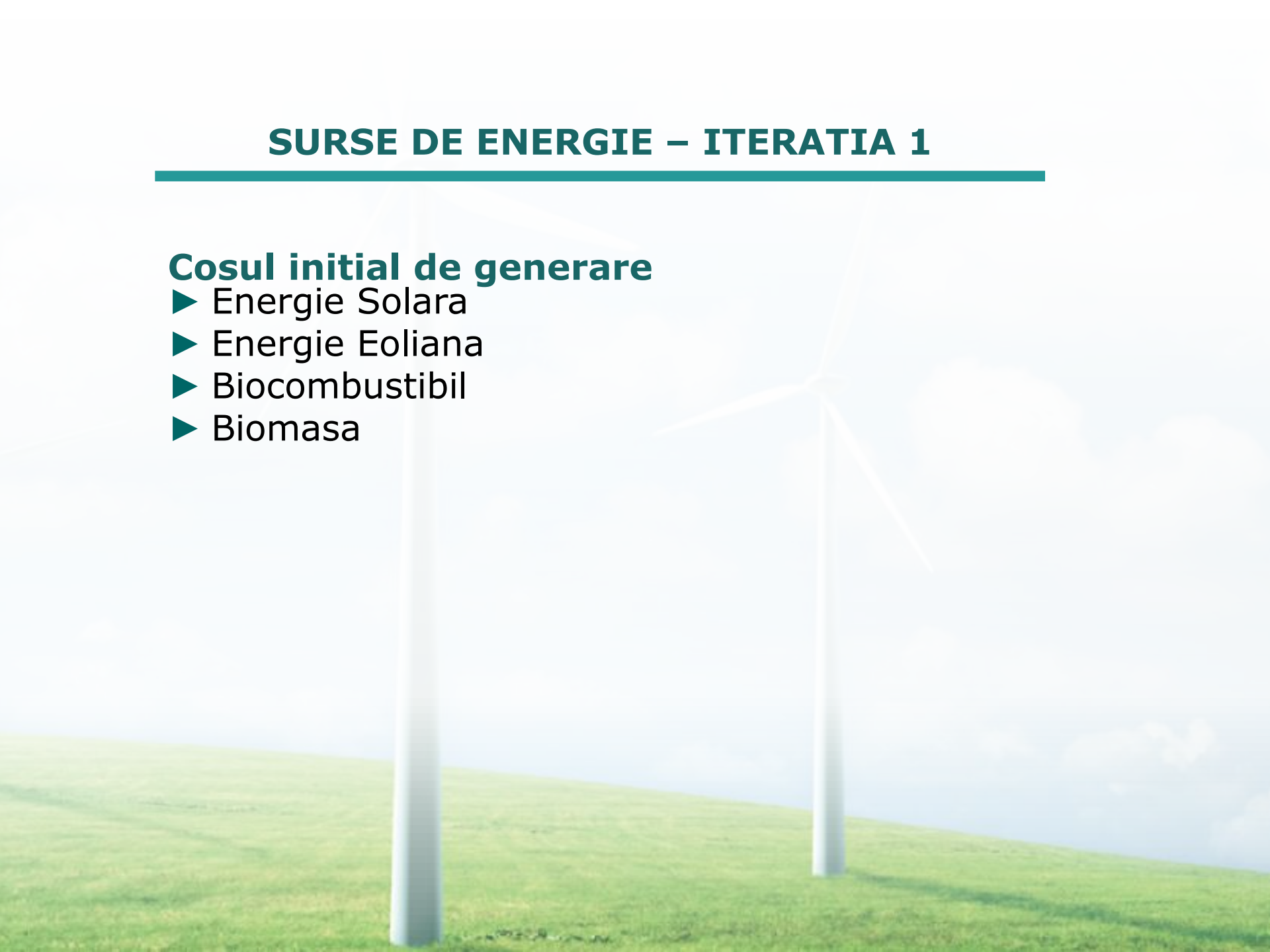
PROFILAREA ZILEI DE CONSUM



SURSE DE ENERGIE – ITERATIA 1

Cosul initial de generare

- ▶ Energie Solara
- ▶ Energie Eoliana
- ▶ Biocombustibil
- ▶ Biomasa

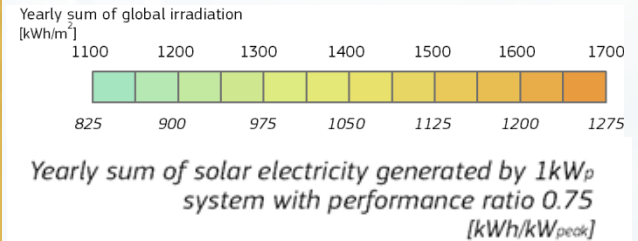


POTENTIAL FOTOVOLTAIC



Detalii

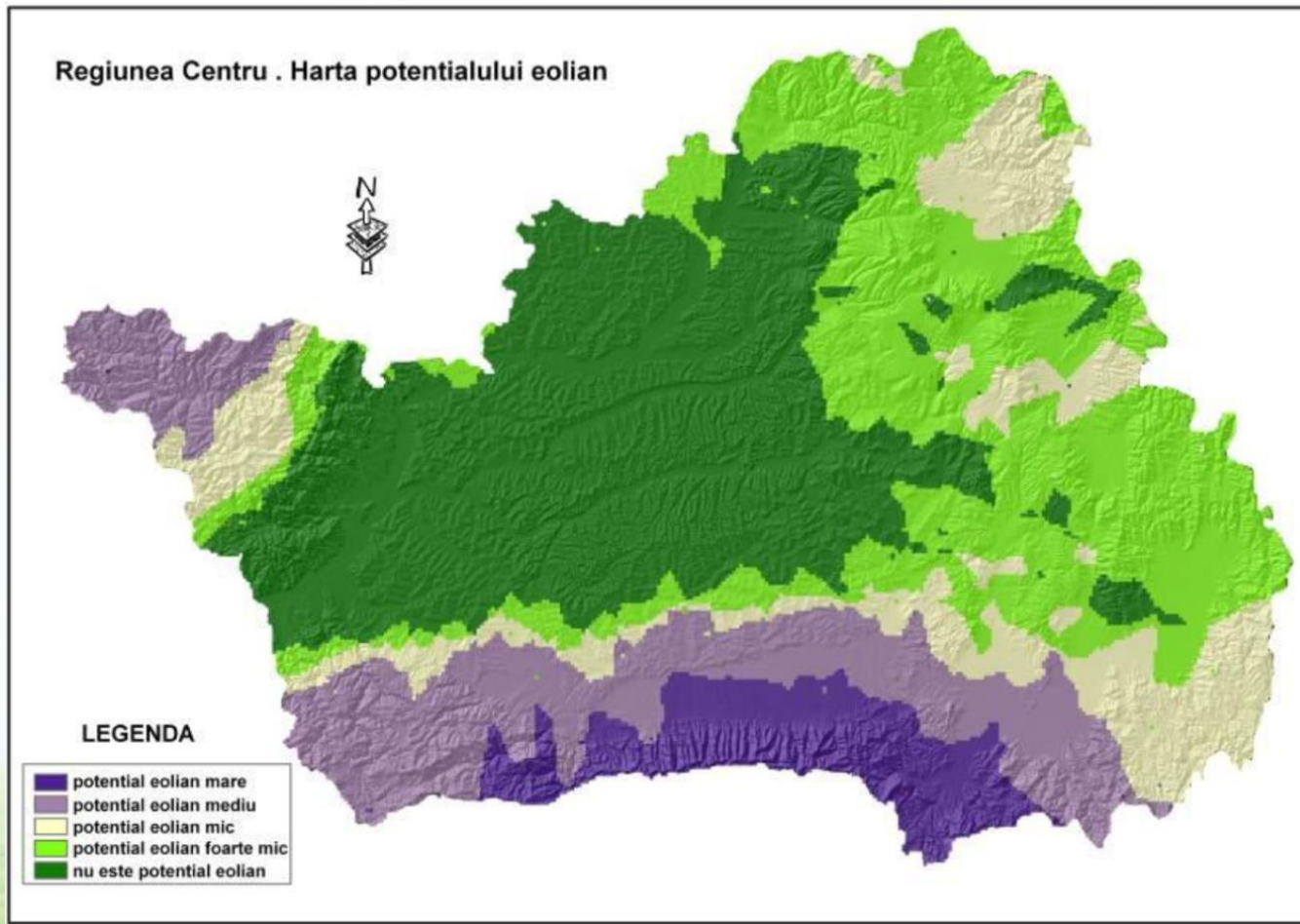
- ▶ Grad de inclinare optim de 35 de grade
- ▶ nebulozitate > 6.5; zecimi;
- ▶ 1776 EUR/kWp



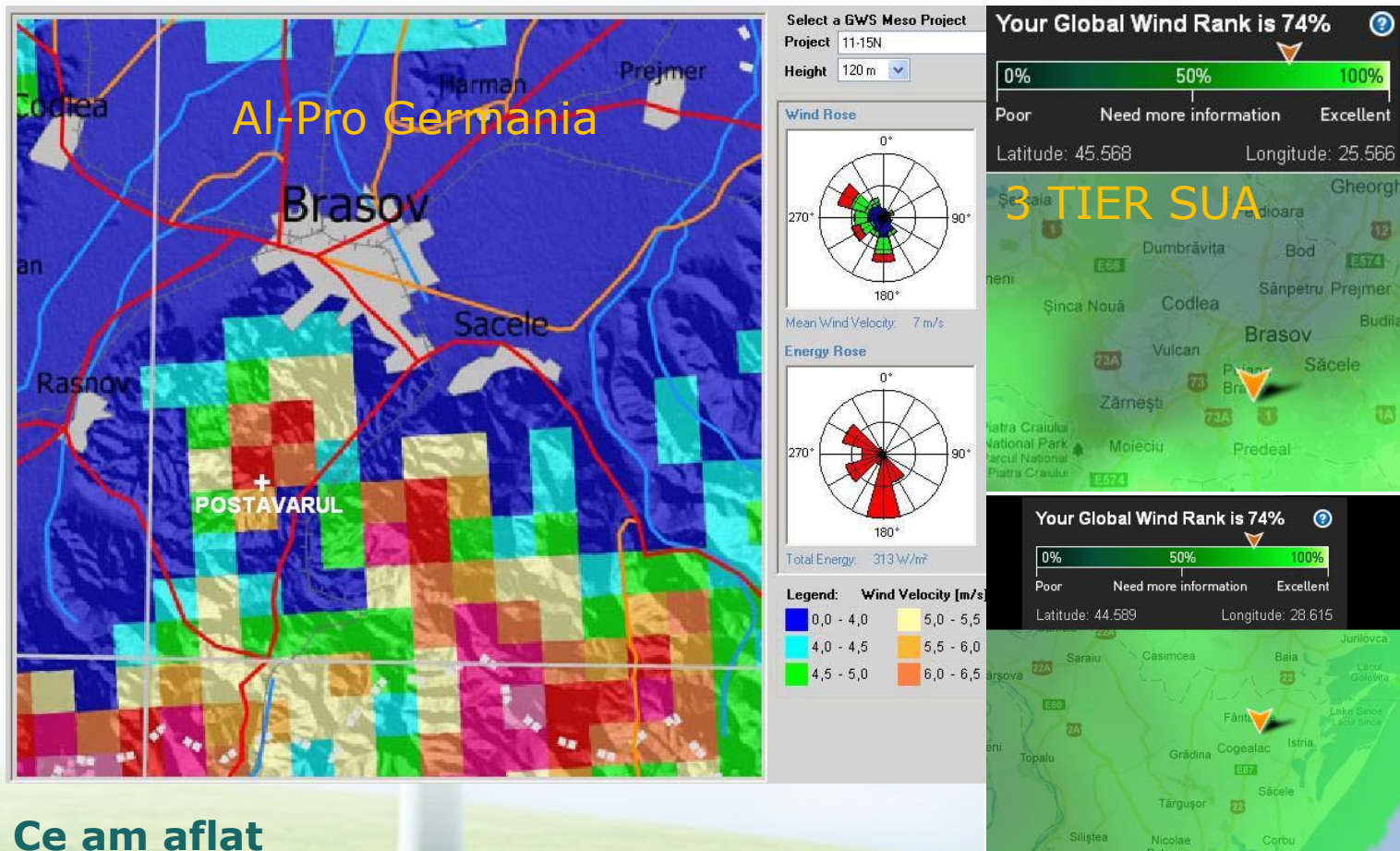
Ce am aflat

- ▶ Intensitatea radiatiei solare in zona corelata cu gradul ridicat de nebulozitate nu justifica amplasarea panourilor fotovoltaice.

POTENTIALUL EOLIAN REGIONAL



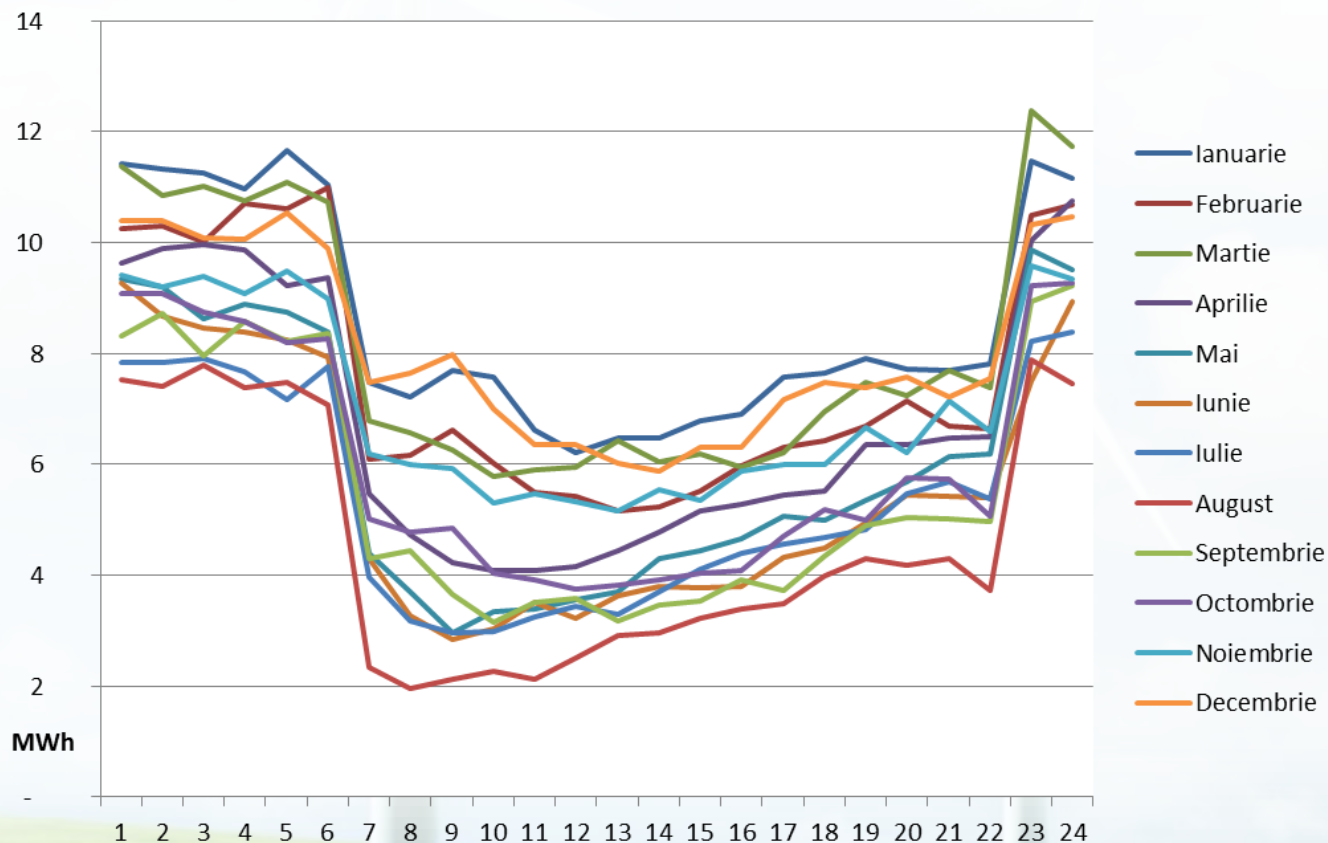
POTENTIALUL EOLIAN LOCAL



Ce am aflat

► In apropiere de locatia aleasa pentru comunitate exista potential eolian semnificativ.

PRODUCTIA EOLIANA PROFILATA



Ce am aflat

- ▶ Productie mare in lunile de iarna, scazuta vara si puternic profilata pe intervale de zi si noapte

POTENTIAL BIOMASA SI BIOCOMBUSTIBIL

BIOMASA SI BIOCOMBUSTIBIL

- ▶ Miscanthus – emisii 42-120 kg CO₂ echivalent (cogenerare) sau 84-235 kg (e.e.)
- ▶ paiele de la grâu – emisii 65-250 kg CO₂ echivalent (cogenerare) sau 140-450 kg (e.e.)
- ▶ Biogazul obținut din transformarea anaerobă poate fi produs din dejecțiile provenite de la fermele de animale, acestea furnizează microorganismele necesare biodegradării biomasei.
- ▶ Când sunt netratate sau administrate defectuos, dejecțiile devin o sursă majoră de poluare a solului și apelor.

Ce am aflat

- ▶ Convenabil doar dacă se valorifică resursele existente pentru diminuarea poluării;

SURSE DE ENERGIE – ITERATIA 1

Cosul initial de generare

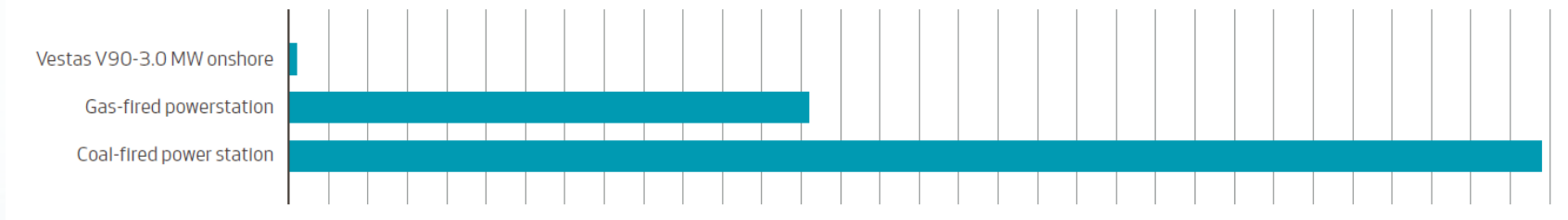
- ▶ Energie Solara
- ▶ Energie Eoliana
- ▶ Biocombustibil
- ▶ Biomasa

Ce am aflat

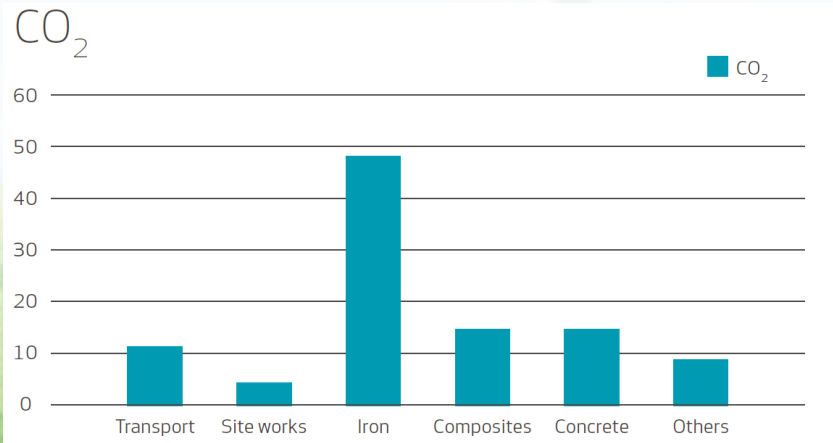
- ▶ Intensitatea radiatiei solare in zona corelata cu gradul ridicat de nebulozitate nu justifica amplasarea panourilor fotovoltaice;
- ▶ Potential eolian ridicat;
- ▶ Profilarea a relevat nesiguranta prin variabilitate mare in generare;
- ▶ Limitari in utilizarea bio...

SURSA DE ENERGIE EOLIANA

- ▶ emisii CO₂ pentru 1 kWh produs de o centrala pe gaze respectiv o centrala eoliana tip Vestas V90 3.0 MW



- ▶ acest model este reciclabil in proportie de 80%
- ▶ reducere emisii globale de 130 ktCO₂



- ▶ 2 turbine instalate -> o capacitate de 6MW in proximitatea varfului Postavarul



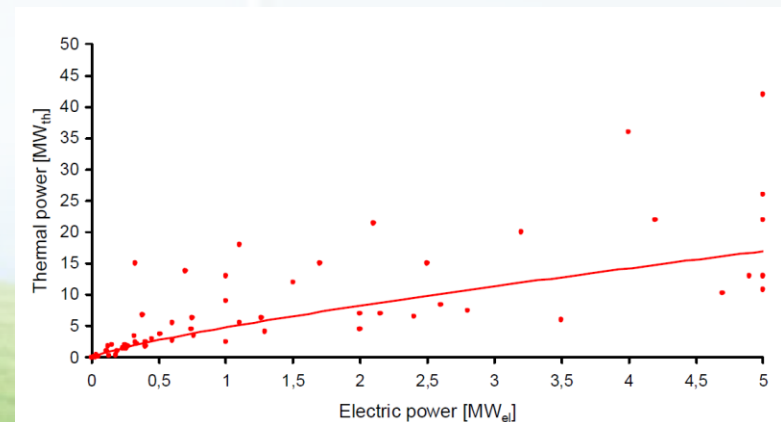
SURSA DE ENERGIE COGENERARE BIO+GN



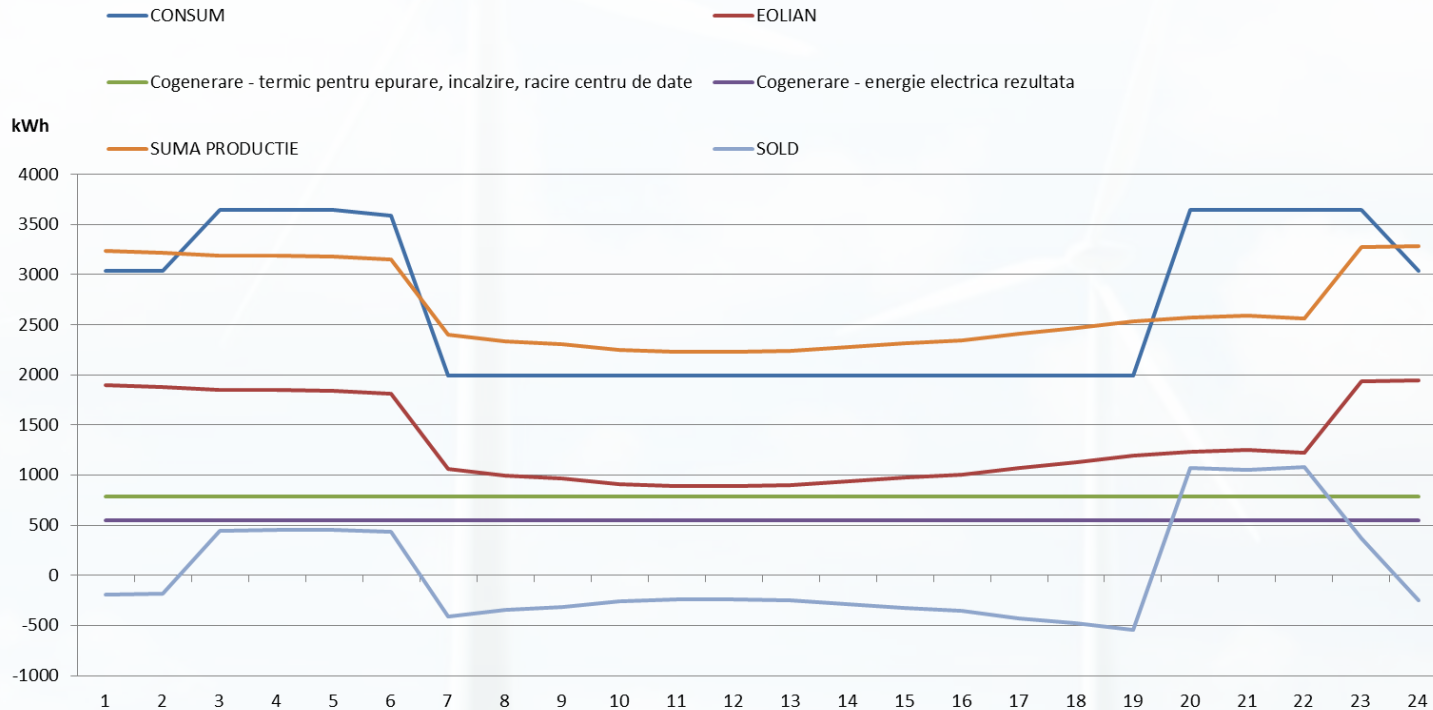
► impact asupra mediului in functie de combustibil pe motor combustie:
Biogaz - Balega: -603 gCO₂ ec.
Biogaz - Resturi Organice: -50 gCO₂ec.
Gaze Naturale: 372 gCO₂ec.

► impact asupra mediului in functie de combustibil pe ciclu combinat :
Grau: 128 gCO₂ ec.
Reziduri material forestier: 47 gCO₂ec.
Gaze Naturale: 329 gCO₂ec.

► capacitate instalata de minim 1.4 MW si ideala de 7.4 MW – backup la eolian



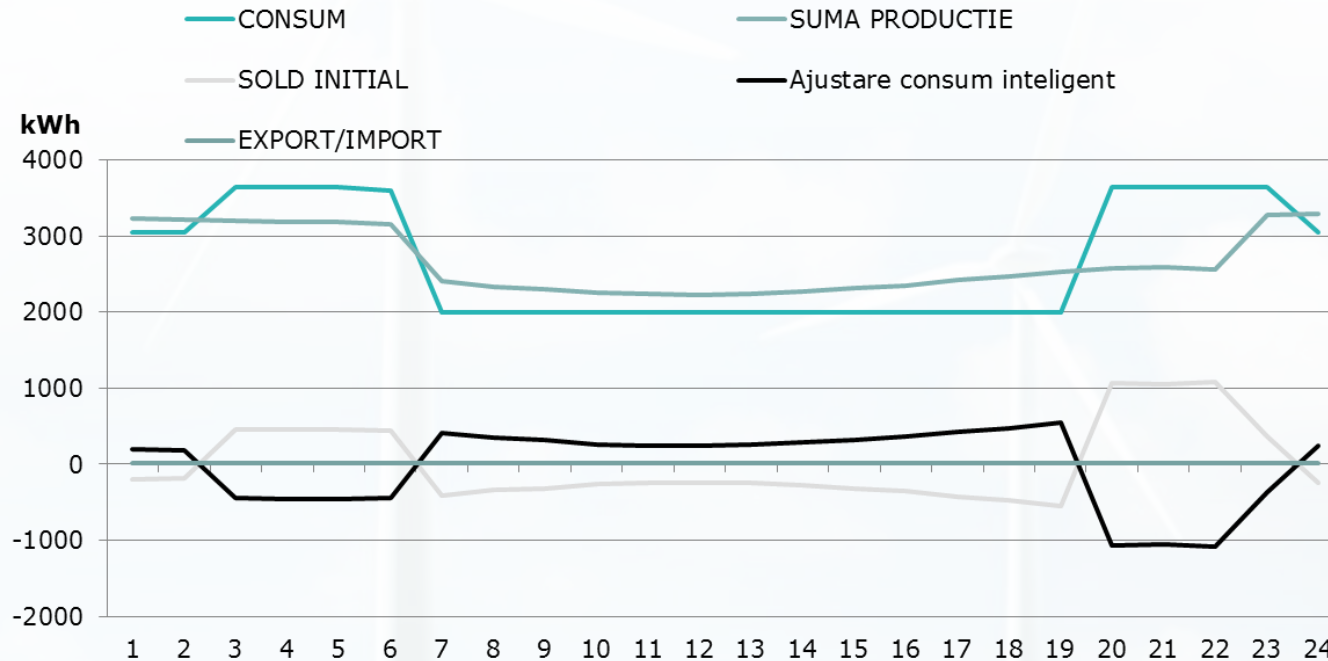
SURSE DE ENERGIE – ITERATIA 2



Cosul secundar de generare

- ▶ Energie Eoliana – 6MW
- ▶ Biogaz, biomasa si gaze naturale in instalatii de cogenerare – (1.4 MW -> 7.4 MW)

SURSE DE ENERGIE – ITERATIA FINALA



Cosul secundar de generare

- ▶ Energie Eoliana
- ▶ Biogaz, biomasa si gaze naturale in instalatie de cogenerare
- ▶ ajustare sold local folosind capacitatea de stocare a masinilor electrice

STADII DE IMPLEMENTARE

2014 - 2016



- ▶ planificare proiect
- ▶ studiu de fezabilitate
- ▶ licitarea proiectului
- ▶ demararea constructiei pe fondul dezvoltarii turismului local

2017 - 2030



- ▶ terminarea constructiei si asigurarea resurselor energetice locale
- ▶ pol regional de cunoastere in domeniu
- ▶ proiectarea si dezvoltarea altor comunitati sustenabile

2030 - 2054



- ▶ adoptarea masinilor electrice pe scara larga
- ▶ actualizarea capacitatilor de productie e.e.
- ▶ productia si consumul ajuta SEN in compensare dezechilibre nationale

ASTEAPTA NOUA
VIZIUNE GLOBALA

CONSTRANGERI IN DEZVOLTARE



Oportunitati

- ▶ Sustenabil d.p.d.v. energetic cu tehnologiile actuale
- ▶ Sustenabil d.p.d.v. economic datorita turismului



Riscuri

- ▶ Atragerea capitalului de investitie
- ▶ Axarea pe turism si renuntarea la obiectivul sustenabilitatii locale (eg. renuntarea la biogaz datorita odorului)

Vă mulțumesc pentru atenție!

Întrebări?

Master in Surse de Energie Regenerabile si Alternative
Universitatea din București, Facultatea de Fizică
Sesiune Iunie 2013