



# PROGRAM (INSTRUMENT) DE AUDIT GHID DE UTILIZARE

## Autori

Sebastian Freiburger

Christina Krenn

Johannes Fresner

**STENUM GmbH - Austria**

Traducerea

**IPA SA - Romania**



[www.pineaudit.eu](http://www.pineaudit.eu)

## DE CITIT

Responsabilitatea pentru continutul acestui ghid apartine autorilor. El nu reflecta neaparat opinia Uniunii Europene. Nici EACI si nici Comisia Europeana nu sunt responsabile pentru orice utilizare a informatiilor continute in acest ghid.

Acest soft a fost realizat in cadrul programului austriac de protectie climatica "klima:aktiv", tradus si adaptat partial la cerintele proiectului PINE (Promovarea Eficientei Energetice in Industrie), care este finantat in cadrul programului Energie Inteligenta pentru Europa (IEE).

Autorii au depus efortul pentru a asigura acuratetea materialului continut in acest ghid. O acuratete completa insa nu poate fi garantata, autorii declinandu--si orice responsabilitate pentru unele erori sau prejudicii cauzate partial sau integral, ca o consecinta a utilizarii informatiilor din acest soft , de catre oricare dintre cei care l-au accesat. Instrumentul poate fi utilizat pentru realizarea de audituri energetice, fara a cere orice permisiune, sursa (PINE si klima aktiv) fiind una recunoscuta.

Acest instrument software aplica factorii de emisie. Utilizatorii acestui software trebuie sa se asigure ca acesti factori sunt aplicabili la momentul de fata. Cu avansul tehnologic din prezent, este inevitabil ca unele valori numerice a unora dintre acesti factori sa fie actualizate. Softul este destinat sa fie folosit ca un instrument ajutorator, ci nu ca un instrument care sa ia decizii. Utilizatorii trebuie sa se asigure ca deciziile luate sunt valide si nu au valori gresite, acestea fiind aplicate, ca o reflectare a practicilor locale curente.

## APRECIERE

klima:aktiv este o actiune privind protectia climatica din Austria, lansata prin initiativa " Ministerului Federal al Agriculturii, Padurilor , Mediului si Managemntul Apelor" in cadrul strategiei climatice federale din Austria. Instrumentul a fost pentru prima data elaborat de Peter Sattler in 2006 si actualizat apoi de Konstantin Kulterer, de la Agentia Austriaca de Energie, care coordoneaza programul klima:aktiv "intreprinderi eficiente energetic". Noi le multumim si ne indreptam multumirile noastre si catre Ministerul si Agentia Austriaca de Energie pentru indrumarile acestora si formularele de lucru: "Protocol" puse la dispozitie ca elemente de baza ale acestui instrument (tabele de lucru 1 -15).

# Tabel de continut

## Continut

0. Introducere.....	4
1. Generalitati.....	6
2. Date de importanta medie.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
3. Date de baza privind electricitatea .....	6
4. Date de baza privind caldura.....	7
5. Prezentare generala electricitate .....	7
6. Prezentare generala caldura .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7. Rezumat.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
8. Economii in kWh, EUR .....	133
9. Rezumat electricitate .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
10. Rezumat caldura .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
11. Prezentare generala electricitate caldura .....	133
12. Potentialul de economisire electricitate .....	133
13. Potentialul de economisire caldura.....	144
14. Potentialul de economisire electricitate caldura .....	144
15. CO2 .....	144
16. Boilere/Cazane de fierbere .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
17. Aer comprimat.....	144
18. Cuptoare industriale.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
19. Izolatie .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
20. Pompe .....	155
21. Inst.hidraulice .....	156
22. Inst.racire.....	156
23. Schimbatoare de caldura.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
24. Indicatori.....	16
25. Perioada de recuperare/amortizare.....	16

## 0. Introducere

Proiectul PInE are ca obiectiv principal creșterea eficienței energetice în sectorul IMM-urilor industriale, instituirea trans-sectorială a unui sistem de aplicare pe scară largă, bazat pe utilizarea unor scheme simplificate de audit energetic și furnizarea ulterioară a unor sfaturi tehnice profesionale pentru implementarea unor măsuri personalizate, cu scopul de a crea pe termen lung un model de auto-sustinere, capabil de a continua și extinde aceste măsuri la proiecte specifice, dincolo de durata lor de viață.

Pentru atingerea acestor ținte ambițioase, PInE s-a constituit într-un parteneriat cu abilități tehnice și expertiză variată, provenite atât de la partenerii tehnici cât și de la partenerii reprezentanți ai beneficiarilor direct interesați, din mai multe țări partenere în proiect, cu o sensibilitate înaltă față de problemele de eficiență energetică din aceste regiuni, unde excelența în energie pentru sectorul industrial solicită eforturi importante pentru o implementare de succes.

PInE pune în valoare expertiza partenerilor reprezentanți ai beneficiarilor direct interesați, prin implicarea în identificarea necesităților specifice ale IMM-urilor, a pierderilor în rețelele existente și a constrângerilor legate de măsurile de economisire, în timp ce prin experiența partenerilor tehnici vor fi identificate măsurile efective ce trebuie implementate pentru atingerea țintelor propuse de economisire a energiei.

Rezultatele finale așteptate cuprind: asimilarea măsurilor eficiente de reducere a costurilor pentru îmbunătățirea performanței energetice a IMM-urilor; creșterea investițiilor în echipamente și utilaje cu înalt randament energetic; îmbunătățirea managementului energetic pentru a exploata potențialul de economisire.

### ➤ Structura programului

Instrumentul conține 25 de secțiuni (formulare de lucru) care sunt prezentate în detaliu în cele ce urmează:

1. Generalități
2. Date de importanță medie
3. Date de bază privind electricitatea
4. Date de bază privind căldura
5. Prezentare generală electricitate
6. Prezentare generală căldura
7. Rezumat
8. Economii în kWh, EUR
9. Rezumat electricitate
10. Rezumat căldura
11. Prezentare generală electricitate căldura

12. Potentialul de economisire electricitate
13. Potentialul de economisire caldura
14. Potentialul de economisire electricitate caldura
15. CO2
16. Boilere/Cazane
17. Aer comprimat
18. Cuptoare industriale
19. Izolatie
20. Pompe
21. Inst . hidraulice
22. Inst. racire
23. Schimbatoare de caldura
24. Indicatori
25. Perioada de recuperare/amortizare

➤ **Cum poate fi utilizat programul**

Utilizatorul trebuie sa completeze /selecteze toate sau cele mai necesare campuri/optiuni pentru a se asigura de efectuarea unor calculele corecte. Practic, campurile de culoare verde inchis reprezinta datele care au fost introduse de utilizator, iar campurile de culoarea verde deschis vor fi calculate de instrument. Exista mai multe meniuri “drop down” care pot oferi posibilitatea sa alege din mai multe optiuni.

Daca utilizatorul doreste sa faca comentarii suplimentare, instrumentul prevede cateva spatii in afara celor destinate calculelor.

Va rugam utilizati diagramele in format “Rezumat” pentru interpretarea rezultatelor dumneavoastra.

## 1. Generalitati

Utilizatorii trebuie sa introduca in aceasta sectiune informatii generale despre companie.

Va rugam introduceti datele in sectiunea "Informatii companie". Aceste date sunt importante pentru calculele ulterioare!

## 2. Date de importanta medie

Va rugam introduceti informatiile si valorile legate de control si nivelul de constientizare.

## 3. Date de baza privind electricitatea

Utilizatorii trebuie sa introduca datele inregistrate lunar referitoare la cantitatea de electricitate consumata si costurile aferente.

Consum de electricitate livrat de la retea								
Luna:	el. consumata [kWh]	Put. instal. ceruta [kW]	Costuri totale [€]		Costuri de energie [€]	Costuri de retea [€]	Pret mediu [c/kWh]	utilizare [%]
			Incl. TVA					
Ianuarie								
Februarie								
Martie								
Aprile								
Mai								
Iunie								
Iulie								
August								
Septembrie								
Octombrie								
Noiembrie								
Decembrie								

Daca datele lunare nu sunt disponibile, utilizatorii pot introduce valorile anuale inregistrate.

Completati numai daca valorile lunare nu sunt disponibile.

Anual (rata de baza)							
Anual (rata de baza 1)		nici o cerere					
Anual (rata de baza 2)		nici o cerere					

Daca electricitatea este produsa de utilizator, valorile trebuie introduse la "Auto -generare".

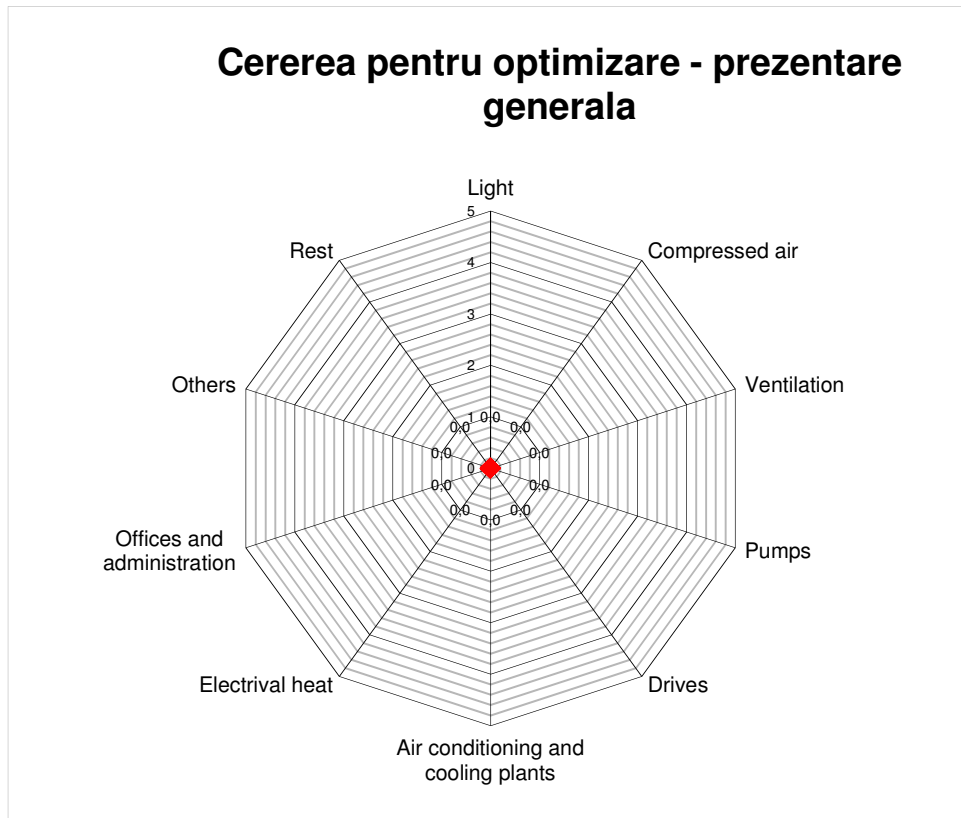
Anual:	Cantitatea maxima de electricitate livrata		Costuri de operare [€/an]	Pret mediu [centi/kWh]	Factorul anual de eficienta [%]
	Electricitate [kWh]	[kW]			







Primul grafic arata cererea pentru optimizare legata de notele medii care au fost calculate pe baza raspunsurilor la intrebarile puse utilizatorilor. Notarea cu "5" inseamna ca este o necesara o optimizare foarte inalta.



## 6. Prezentare generala caldura

In aceasta sectiune, utilizatorii trebuie sa introduca in primul rand datele legate de producerea de caldura a acestora.

Boilere/ cazane de incalzire		Combustibil		Campuri obligatorii	
Nume	Putere [kW]	Tip combustibil	Consumul de combustibil [kWh]	Eficienta anuala de utilizare[%]	Vechime [ani]
Total:		-	0		
Recuperarea caldurii (de asemenea si cea obtinuta din electricitate)					
Nume	Cantitatea anuala [kWh]	Nivelul de temperatura	Situatia curenta/ actuala	Possibili clienti (consumatori) pentru recuperare suplimentara de caldura	


Dupa introducerea principalelor date, utilizatorul este solicitat sa raspunda la cateva intrebari.

### Distributia caldurii

Sunt toate conductele/tevilor din cadrul sistemului de incalzire (la sursa) izolate?

Sunt toate conductele/tevilor dintre sistemul de incalzire (sursa) si consumatori izolate?

Este posibil ca circuitele de incalzire, care nu sunt utilizate, sa fie inchise?

Numarul de circuite de incalzire, care pot fi separate :

Comparativ cu cantitatea de caldura,produsa, cat de mare este reseaua conductelor de incalzire?

Potentialul de economisire anuala:	0	kWh
Legat de totalul real al cantitatii de energie necesare:	0,0	%

Exista un sistem de reglare a circulatiei de caldura? de ex. pompe cu controlul vitezei de rotatie

Cum functioneaza sistemul de reglare a incalzirii?

Nota medie pentru caldura distribuita:

Cheltuieli estimate pentru optimizare:

Daca utilizatorii vor sa considere in calculele lor si cladirile, ei au de completat campurile urmatoare si raspunsurile legate de intrebarile formulate pentru aceasta situatie.

**Cienti /consumatori conectati la incalzire**

Sunt considerate cladirile?

**Cladiri**


Denumire	Destinatia cladirii	Anul construirii	Parametru energetic [kWh/m <sup>2</sup> ]	Suprafata	Sarcini (consum) interne [kW]	Total [kWh]	Alternativ: calcul propriu [kWh]	Parametrul energetic dupa optimizare[kWh/m <sup>2</sup> ]
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
						0		
Consumul de energie pt. Incalzire spatii (kWh)								
Pondereea incalzirii bazata pe electricitate (kWh)						0		Numai daca utilizati incalzirea electrica


Utilizatorii trebuie sa aleaga cei mai mari consumatori de caldura ai acestora si sa introduca datele si raspunsurile la intrebari.


Nr	Lista marilor consumatori Denumire	Putere [kW]	Timp de operare [ore/an]	Factor de utilizare[%]
1				
	Sunt reduse pe cat posibil pierderile de caldura?			
	Cat de mult ar putea fi scazuta temperatura?			
	Exista posibilitatea pentru o buna reglarea a temperaturii?			
	Exista o tehnologie esential mult mai eficienta?			
	Suplimentar la aceasta - exista si alte posibilitati cu potential de economisire a energiei? [%]			
	Cheltuieli estimate pentru optimizare:			
	Potentialul de economisire:			
	Evaluare consumator 1			
	Consumul de nergie current(kWh/an)			
	Potential economisire(kWh/an)			
	Consumul de energie dupa optimizare(kWh/an)			


Raspunsurile utilizatorilor pt. sect."4.Termoficare bazata pe forarea energiei " genereaza o nota medie care indica daca o forare (extractie) ar fi utila?


Exista posibilitatea de a avea acces la sisteme de termoficare locale bazate pe forarea/extractia energiei termice, (sau mai mult)de la unele amplasate la distante mult mai mari de sediul dvs?	
--	--

Ce cantitate de caldura ar fi disponibila prin acesta extractie?  
[MWh/an] 

La ce nivel de temperatura? 

Exista si alti potentiali clienti (consumatori) in apropiere? 

Nota medie („1 „ ar insemna ca o extractie in acest scop ar fi inutila) 

Cheltuieli estimate pentru optimizare: 

Rezultatele au caracter orientativ și nu sunt, prin urmare, obligatorii!

Secțiunea “5.1 Rezumat Prezentare generala caldura “insumeaza valorile introduse si arata cateva rezultate ale acestui formular de lucru.

In “5.2 Rezumat cazane(boilere) / inlocuire cazane” utilizatorul trebuie sa introduca datele, daca exista cazane care vor fi modificate sau schimbate.

Cazanul existent	Cazane noi plus modificari ale cazanelor vechi?			
	Cantitate caldura [kWh]	Nume cazan nou	Eficienta de utilizare anuala [%]	Tip combustibil
0				
0				
0				
0				
0				

La sfarsitul acestei pagini de lucru, sunt 5 diagrame.Utilizatorul poate folosi aceste grafice pentru anumite interpretari. Primele 3 diagrame sunt legate de client (consumatori) diferiti de caldura.

Indicatiile se bazeaza pe estimarea procentajului privind potentialul de economisire a electricitatii.Necesarul total de caldura este multiplicat (inmultit) cu acest procent ce corespunde cu datele din formularul /pagina de lucru”Potential de economisire caldura”.

## 7. Rezumat

Pagina de lucru/tabelul “Rezumat” dispune de posibilitatea de navigare in toate celelalte pagini/formulare de lucru.

In plus sunt prezenate si cateva diagrame: primele 3 diagrame prezinta o estimare a posibilitatilor de economisire si optimizare.Urmatoarele grafice sunt legate de emisiile de CO2.Ultima diagrama arata o trecere in revista a distributiei consumului de energie.

Utilizatorul trebuie sa foloseasca aceasta sectiune pentru interpretarea situatiei reale si sa stabileasca consumatorii principali. Rezultatele reprezinta baza pentru generarea masurilor suplimentare.

## 8. Economii kWh, EUR

Cantitatea totala de electricitate economisita(kWh) este calculata pe baza intrarilor si valorilor din formularul/pagina de lucru "Prezentare generala electricitate" si "Prezentare generala caldura". Banii economisiti (EUR) sunt calculati prin multiplicarea (inmultirea) economiilor totale (kWh) cu pretul mediu(centi/kWh), care poate fi gasit in foile/paginile de lucru "Date de baza electricitate" si "Date de baza caldura".

Acest formular/pagina de lucru furnizeaza de asemenea 4 diagrame , care ilustreaza rezultatele obtinute.

## 9. Rezumat electricitate

Acest formular/pagina de lucru prezinta un rezumat al consumului total pentru toate instalatiile electrice. Valorile se refera la intrarile din formularul/pagina de lucru "Prezentare generala electricitate".

Diagrama ilustreaza rezultatele.

## 10. Rezumat caldura

Acest formular/pagina de lucru prezinta un rezumat al consumului total pentru toate instalatiile de incalzire. Valorile se refera la intrarile din formularul/pagina de lucru "Prezentare generala caldura".

Diagrama ilustreaza rezultatele.

## 11. Prezentare generala electricitate - caldura

Acest formular/pagina de lucru insumeaza cererea totala de energie prin insumarea rezultatelor din formularul/pagina de lucru "Rezumat electricitate" si "Rezumat caldura".

Diagrama ilustreaza rezultatele.

## 12. Potentialul de economisire electricitate

Valorile din acest formular/pagina de lucru se refera la intrarile si calculele din formularul/pagina de lucru "Prezentare generala electricitate"("3. Rezumat prezentare generala electricitate").

Diagrama ilustreaza aceste valori.

### 13. Potentialul de economisire caldura

Valorile din acest formular/pagina de lucru se refera la intrarile si calculele din formularul/pagina de lucru "Prezentare generala caldura"("3. Rezumat prezentare generala caldura").

Diagrama ilustreaza aceste valori.

### 14. Potentialul de economisire electricitate - caldura

Acest formular/pagina de lucru insumeaza potentialul total de economisire prin insumarea rezultatelor din formularele/paginile de lucru "Potentialul de economisire electricitate" si "Potentialul de economisire caldura"

Diagrama ilustreaza aceste rezultate.

### 15. CO2

Acest formular/pagina de lucru prezinta o trecere in revista a emisiilor reale de CO2 legate de diferite instalatii (aplicatii).

Valorile sunt calculate prin multiplicarea (inmultirea) cererii de energie cu factorul corespunzator de emisie (kg CO2/kWh) pe care il puteti cauta in formularul/pagina de lucru "Date de baza electricitate" (aplicatii electrice).

Mai mult, aceste formulare prezinta valorile referitoare la posibile economii de CO2 si emisii posibile dupa optimizare.

### 16. Boilere/ Cazane

Formularul/pagina de lucru prezinta posibilitatea de a estima eficienta cazanelor prin calcularea potentialului pierderilor de caldura.

La inceput, utilizatorul trebuie sa cunoasca /estimeze cateva valori legate de compozitia combustibilului si gazele arse. Apoi, sunt diferite sectiuni, fiecare pentru analiza diverselor cai ale pierderilor de caldura.

In final, instrumentul calculeaza si estimeaza eficienta cazanului /boilerului.

### 17. Aer comprimat

Acest formular/pagina de lucru ajuta utilizatorul in cuantificarea pierderilor energetice cauzate de scurgerile in sistemul de aer comprimat.

Cand utilizatorul testeaza sistemul si inregistreaza datele solicitate, niciun echipament nu ar trebui sa consume aer comprimat. Dupa functionarea compresorului pentru a obtine nivelul

de presiune dorit, timpul de incarcare si descarcare trebuie ales pentru 6 – 8 cicluri continui pentru a obtine o valoare medie.

## 18. Cuptoare industriale

Acest formular/pagina de lucru ajuta utilizatorul in analizarea randamentului cuptoarelor industriale. Prin urmare, cateva date vor fi disponibile.

Instrumentul separa intrarile de iesiri. La sectiunea intrari, mai intai utilizatorul trebuie sa introduca valorile legate de consumul de combustibil, aerul de combustie si material. Dupa aceea, instrumentul solicita temperatura materialului si gazele evacuate in sectiunea iesiri. Utilizand aceste intrari, instrumentul calculeaza potentialul de economisire la sfarsitul formularului.

## 19. Izolatie

Acest formular/pagina de lucru prezinta o posibilitate simpla de a calcula costurile estimate de economisire atinse prin izolarea conductelor.

Utilizatorul trebuie sa introduca datele referitoare la dimensiunile conductelor, costurile pentru izolare si cateva informatii despre cazan. Prin urmare, sunt necesare sa fie masurate temperatura mediului ambiant si temperatura suprafetei si completate aceste valori in tabel. Daca toate aceste date sunt disponibile, instrumentul calculeaza costurile pentru izolatie si economisire care pot fi ca urmare a izolarii conductelor.

## 20. Pompe

In formularul /pagina de lucru urmatoare trebuie inserate datele caracteristice ale pompei:

- Pompa de presiune
- Debit
- Rpms (viteza de rotatie pe minut)
- Densitatea fluidului vehiculat

Plecand de la aceasta, viteza specifica, capacitatea pompei, si randamentul tipic al pompei sunt calculate, ca si in cazul datelor tipice pentru un motor (putere, randament energetic).

Utilizatorul are de selectat prin urmare

- Modul de control prezent (gatuit, vana de admisie cu palete, cu reciclarea lichidului)
- Pret energie
- Daca presiunea statica este relevanta
- Tensiune (voltaj)

În plus, trebuie introdusă distribuția aproximativă a procentajului de sarcină (încărcare). Pornind de la aceste date, formularul calculează potențialul de economisire prin înlocuirea sistemului de control cu o unitate cu frecvență controlată.

## 21. Instalații hidraulice

Acest tabel furnizează câteva valori de referință privind diametrele optime pentru conducte, dimensiuni de conducte recomandate și dimensionarea pentru conductele de aer comprimat.

## 22. Instalații de răcire

Acest tabel ajută utilizatorul în calcularea puterii specifice a motorului funcție de temperatura suprafeței/materialului și temperatura mediului de răcire la condensator.

## 23. Schimbătoare de căldură

Acest formular prezintă un mod de calcul al costurilor pentru situația în care a fost instalat un schimbător de căldură

Mai întâi, utilizatorul are de ales unul din cele 3 tipuri de schimbătoare de căldură (schimbător de căldură cu manta, schimbător de căldură tubular vopsit în negru (fără manta), schimbător de căldură din inox cu tub pachet).

Referitor la valorile  $U$  și  $\Delta T$ , instrumentul prezintă câteva valori de referință pentru a ajuta (asista) utilizatorul. Dacă sunt disponibile lungimea conductelor și capacitatea de stocare, este posibilă calcularea costurilor estimate pentru investiție.

Costurile totale includ introducerea costurilor pentru pompe și pentru sistemul de măsură și control.

## 24. Indicatori

Acest tabel oferă o explicație a modului cum sunt realizați indicatorii, astfel ca măsurile aplicate și îmbunătățirile să poată fi monitorizate. În acest scop, sunt câteva tabele și date introduse de utilizator legate de necesitățile lunare. Pe baza acestor intrări, sunt generate grafice pentru situația unui an.

## 25. Perioada de recuperare (amortizare)

În primul rând, utilizatorul trebuie să aleagă din meniul “drop – down” o zonă de recuperare. După introducerea costurilor de investiție și a procentajului pentru costurile de operare, instrumentul va calcula costurile de operare pe an.



Valoarea “Energie economisita” este egala cu rezultatele din formularul/pagina de lucru “Potentialul de economisire electricitate”. Prin urmare, acesta este punctul critic pentru introducerea informatiilor in formularele/paginile de lucru “Prezentare generala electricitate” si “Prezentare generala caldura”. “Creditul de electricitate” este calculat prin inmultirea “Energiei economisite” cu “Pretul la electricitate creditat”.

“Creditul anual” corespunde pentru “Creditul de electricitate” mai mic la “Costurile de operare” pe an. “Perioada de recuperare statistica” este calculata prin impartirea “Costuri de investitie” la “Creditul anual”.

Daca utilizatorul vrea sa calculeze perioada de recuperare statistica incluzand inflatia, instrumental iti indica sa introduci procentajul de inflatie la electricitate.

Daca investitia este finantata, utilizatorul trebuie sa introduca procentajul respectiv la “Subventii”.

La sfarsitul formularului, este facuta o scurta prezentare a rezultatelor si sunt prezentate doua diagrame de comparare a investitiilor si corespunzator perioadele de recuperare cu si fara subventii.

Urmatoarele formulare/pagini de lucru prezinta posibilitatea de a calcula si investiga performantele diferitelor grupuri de consumatori.

---

**STENUM®**

STENUM GmbH

Geidorfgürtel 21 A-8010 Graz

Tel.: +43 316 367156-0\* Fax: -13

[www.stenum.at](http://www.stenum.at)

E-Mail:

[Sebastian.Freiberger@stenum.at](mailto:Sebastian.Freiberger@stenum.at)

[Christina.Krenn@stenum.at](mailto:Christina.Krenn@stenum.at)

[Johannes.Fresner@stenum.at](mailto:Johannes.Fresner@stenum.at)

Responsabilitatea pentru continutul acestui ghid apartine autorilor. El nu reflecta neaparat opinia Uniunii Europene. Nici EACI si nici Comisia Europeana nu sunt responsabile pentru orice utilizare a informatiilor continute in acest ghid.