



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

www.unido.org



Performanța Energetică și Calculul Economiei de Energie

PPT 10

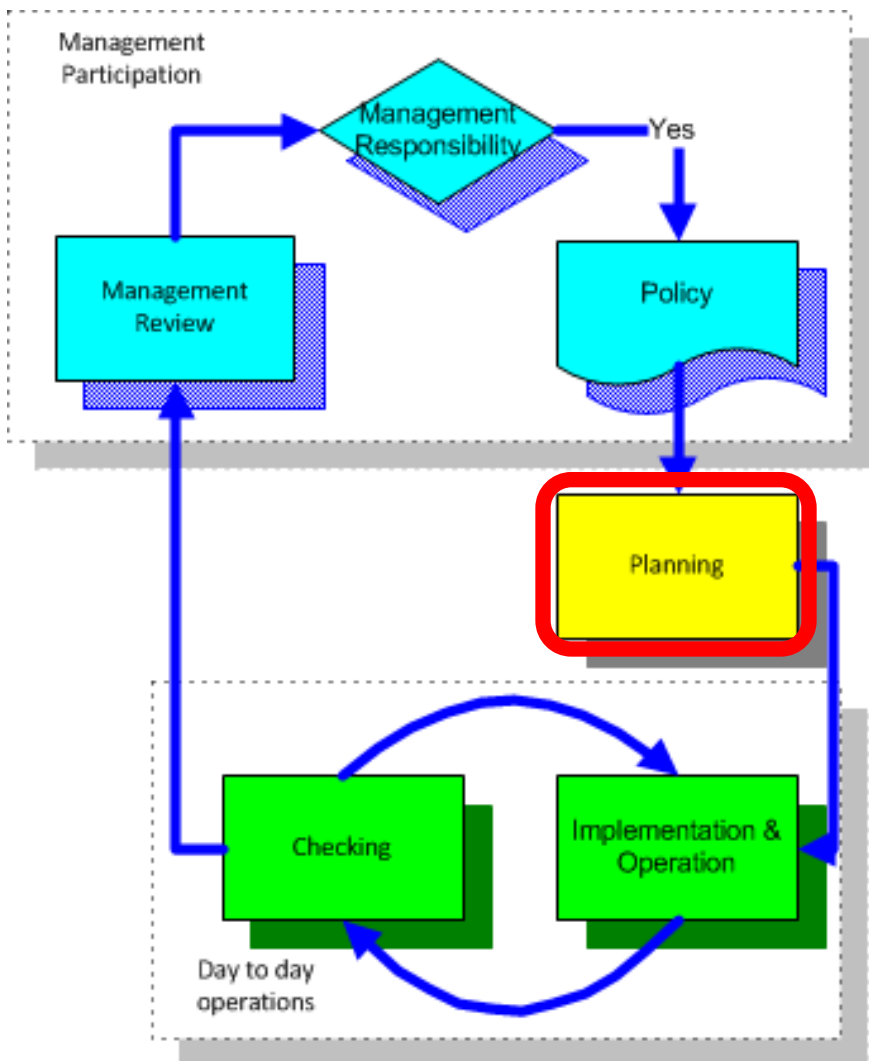
Trening pentru experți – Etapa 1

5-7 octombrie

Universitatea Tehnică din Moldova, Facultatea Energetică,
str. 31 August 1989, #78, corpul de studii Nr. 2



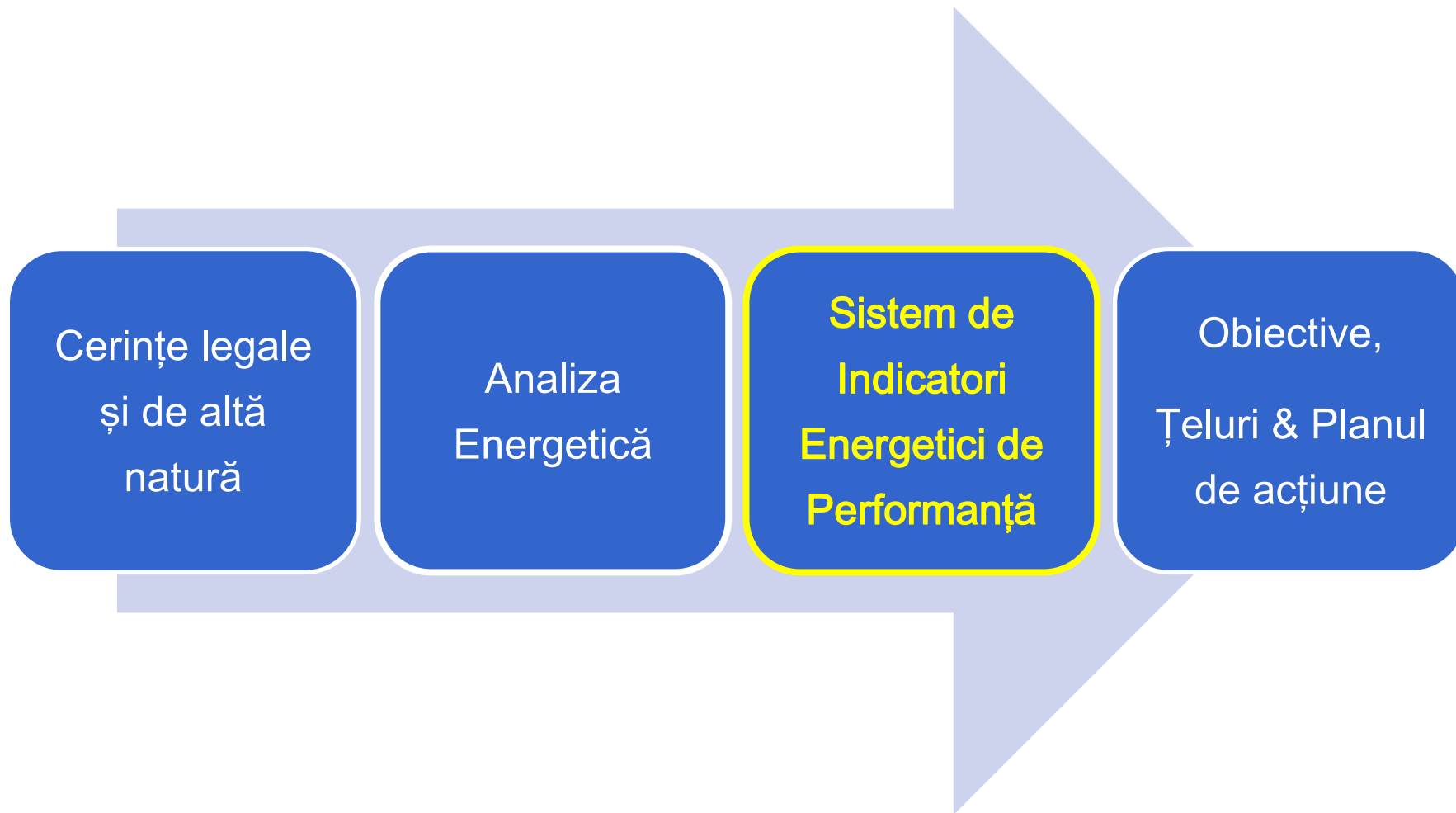
Planificarea



- Cît de multă energie este utilizată?
- Unde este utilizată această energie?
- Care sunt cerințele legale asociate de utilizarea energiei?
- Care alte cerințe sunt asociate la utilizarea energiei?
- Care sunt cei mai mari utilizatori de energie?
- Cine gestionează acest proces de utilizare a energiei?
- Cine influențează această utilizare?
- Există oportunități pentru îmbunătățire?
- Care este viziunea mea de viitor vs de energie?
- Optimizarea sistemului
- Opțiunile energiei regenerabile
- Există cerințe legale sau de altă natură?
- **Dezvoltarea liniei de bază & indicatori**
- Obiectivele stabilite
- Planul de acțiune



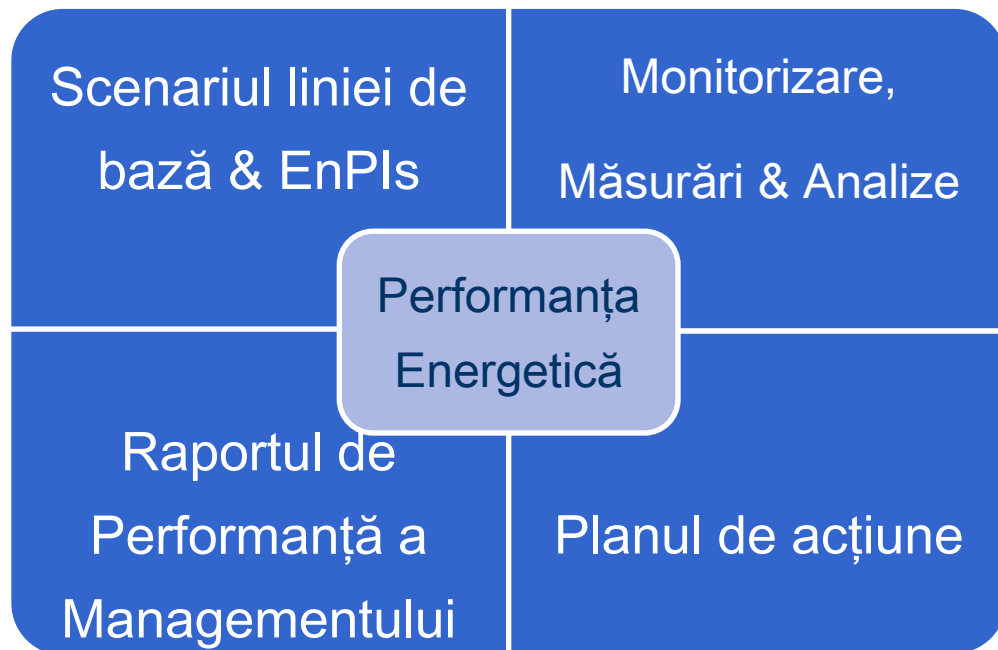
Planificarea





Trebuie să fim capabili să spunem dacă performanța energetică este îmbunătățită

- Aceasta sună relativ ușor
- Dar adesea nu este ușor
- Acest subiect afectează multe părți ale EnMS
 - Linia de bază
 - EnPIs
 - Măsurare și monitorizare (control)
 - Verificarea economiilor de energie (planurile de acțiune)
 - Identificarea pierderilor de energie





Ce este M&V?

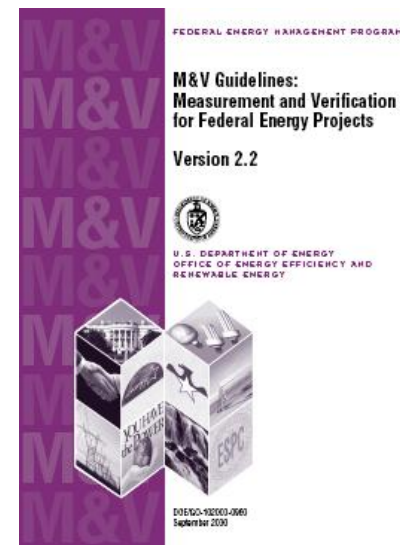
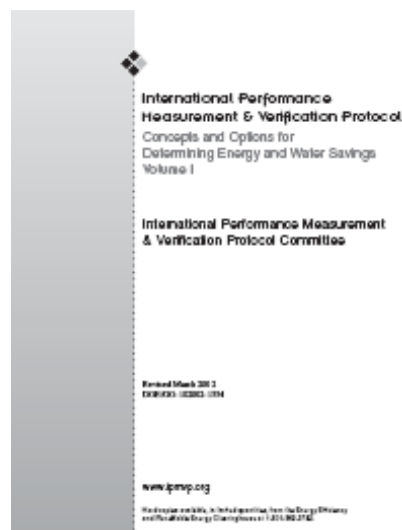
- ❖ M&V= Măsurare și Verificare
- ❖ Este procesul de determinare a performanței energetice în urma unui protocol definit
- ❖ Protocoale de utilizare multiple
- ❖ Care este utilizat de dvs.?





Protocoloale de M&V

- ❖ EVO: IPMVP (2007)
- ❖ U.S. DOE: Performanța Energetică Superioară M&V Protocol
- ❖ ASHRAE: Ghid de utilizare 14
- ❖ SATS 50010





Protocoloale de M&V

- ❖ Ghid pentru o practică bună, NU doar un manual bine schițat
- ❖ Ar putea avea nevoie M&V de expert
- ❖ Nu este o “Carte de bucate” sau un set de proceduri prescriptive



Scopul protocolului de M&V

- ❖ Performanța energetică îmbunătățită rezultă din reducerea consumului de energie sau utilizarea ei, sau din ambele
- ❖ Nu putem **măsura** ceea ce nu avem
- ❖ Noi nu “măsurăm” această reducere
DAR
- ❖ Putem măsura consumul de energie
- ❖ Respectând un PROTOCOL bine definit, putem **analiza** măsura de utilizare pentru a ajunge la performanțe energetice superioare sau la economii de energie





Problema principală a M&V

Poate fi măsurată

- ❖ Temperatura
- ❖ Fluxul
- ❖ Viteza
- ❖ Curentul
- ❖ Voltajul
- ❖ Puterea electrică
- ❖ Ora de funcționare

Nu poate fi măsurată

- ❖ Îmbunătățirea performanței energetice sau
- ❖ Economii de energie





Calculul economiei de energie

$$E_s = B_{peu} - R_{peu} \pm A$$

Unde,

E_s = economiile de energie

B_{peu} = linia de bază a perioadei de utilizare a energiei

R_{peu} = raportarea perioadei de utilizare a energiei

A = ajustări



Ajustări

- Un exemplu de ce avem nevoie de Ajustări :
o energie de reabilitare a fost realizată, dar producerea de bază este mai mică în acest an, decât anul trecut. Cât de multă materie primă a fost “economisită” datorită reabilitării și nu schimbării procesului de producere?
- Pentru a identifica efectul de consolidare trebuie să ne adaptăm pentru modificări independent.
- Noi adaptăm (“normalizăm”) anul de bază după datele de reabilitare a consumului de energie la un set comun de condiții.





M&V: Trei Opțiuni de bază

1. Reabilitare și izolare(2 arome): Schimbări separate
2. Întreaga clădire: detalii de utilitate
3. Simulare calibrată: model de calculator

Totalul a Patru Opțiuni





Reabilitare și izolare: Opțiunile 1a & 1b

- Economii sunt determinate prin măsurarea consumului de energie a sistemului(lor) de reabilitare. Trebuie să fie măsurate toate fluxurile de energie a sistemului(lor).
- De obicei se utilizează contoare special adăugate.
- Măsuri de performanță NUMAI a reabilitării.

Exemplu: reabilitarea luminii





Reabilitare și Izolare (Opțiunea 1a) Exemplu 1

- Randamentul măsurat în anul de bază, July 1999 333 kW
- Randamentul măsurat după reabilitare, July 2001 233 kW

- Schimbarea randamentului 1 100 kW
- Condiție: 300 de ore presupuse de funcționare
Schimbarea lunară a consumului de energie
100 kW x 300 hours = 30,000 kWh
- Ajustarea pentru încercările eșuate = -10,000 kWh
Economii = 20,000 kWh

- Opțiunea 1a ⇒ Măsurarea parțială + Stipulare



Reabilitare și izolare (Opțiunea 1b) Exemplu 2

- Măsurările anului de bază, Iulie 1999 100,000 kWh
- Măsurările după reabilitare, Iulie 2001 70,000 kWh
- Diferența 30,000 kWh

- Adoptarea după schimbarea de ocupație -10,000 kWh
- Economii 20,000 kWh

- Opțiunea 1b ⇒ Măsurări complete – Circuit electric
NUMAI.
Nu e o dispoziție obligatorie!



Toate facilitățile: Opțiunea 2

- Economiiile sunt determinate prin măsurarea consumului de energie la nivel de ansamblu .
- De obicei folosește contoare de utilitate.
- Măsurările totale a facilităților de performanță, nu doar reabilitările.
- În general, aplică în cazul când sunt implicate mai multe reabilitări. Aplică atunci când este mai ieftin stimularea (opțiunea 3).

Exemplu: Renovarea clădirii





Toate facilitățile - exemplul 3

- Factura la energie în anul de bază, Iulie 1999 800,000 kWh
- Factura la energie după reabilitare, Iulie 2001 600,000 kWh
- Diferența 200,000 kWh
- Ajustarea pentru perioada de contorizare, condițiile climaterice +100,000 kWh
- Economii = 300,000 kWh
- Comparați și ajustați datele de facto



Calibrare simulată: Opțiunea 3

- Economii sunt determinate prin simularea utilizării de energie până și după reabilitare.
- Modelul de simulare trebuie să fie ‘calibrat’ cu utilizarea reală de energie.
- Utilizate atunci când nu sunt date disponibile din anul de bază
- Solicită experiență de simulare.

Exemplu: Clădire Nouă Reabilitată





Simulare Calibrată, Exemplu 4

- Creați un model computerizat de instalație
- Comparația cu modelul din 2001 unde facturile ne arată că simularea este corespunzător 'calibrată'
- Utilizarea utilității simulate fără reabilitare
(datele meteo 2001) 960,000 kWh
- Utilizarea utilității simulate cu reabilitare
(datele meteo 2001) 900,000 kWh
Diferența, sunt economiile 60,000 kWh
- Comparație cu aceleași date meteo (Variabila independentă)



M&V planul de conținut - 1

- Scopul fiecărui EPO: ce așteptări sunt
- Limitele de măsurare: linia de barieră
- Efecte interactive
- Anul de bază a utilizării energiei
- Selectarea variabilelor independente (de ocupare, meteo, de producere); valorile anului de bază
- Condiții statice în perioada anului de bază: factorii care afectează starea energetică(audit)





M&V planul de conținut - 2

- Definește perioada de testare: timpul
- Condiții standard pentru adaptare: până, după sau normalizare
- Opțiuni de măsurare (A,B,C,D)
- Puncte de măsurare, specificații & proceduri: ceea ce, în cazul în care, de întreținere
- Procedurile de control a calității
- Costurile preconizate și exactitatea
- Formatele de raport și frecvență





M&V Costul vs. Incertitudine

Nu există o cifră *absolută* corectă a economiei de energie.

Fiecare cifră privind economia de energie este *greșită*, dar în același timp noi nu cunoaștem valoarea corectă.





Cât de mult M&V este de ajuns?

Scenario	X	Y
Savings/Yr	\$100,000	\$100,000
Uncertainty	$\pm \$25,000$	$\pm \$5,000$
M&V Cost/yr	\$6,000	How much would you pay? Why?



Cât de mult M&V este de ajuns? – 2

Costul total pentru a determina economiile de energie, ar trebui în mod normal să fie mai mic decât

___% din toate economiile?

10%

De obicei 1-5% pentru măsurări, dar nu mai mult de 10%

Pentru \$100K economii cheltuite, dar nu mai mult decât atât?

10% sau \$10K pentru măsurare.

Pentru exemplu nostru, \$4,000 în plus.



Cât de mult M&V este de ajuns? – 3

Un act de echilibrare între:

☐ ***Incertitudine mică*** (costul mai mare al M&V) poate da personalului de exploatare un feedback mai bun și un control mai strict = mai multe economii



☐ ***Incertitudine mare*** (costul mai mic al M&V) rămân mai mulți bani pentru renovare = mai multe economii



Rolul Experților în Calculul Economiei de Energie

- Cunoaște care din opțiunile M&V sunt potrivite pentru situația calcului economiei de energie.
- Cunoaște cât de multe M&V sunt suficiente.
- Dezvoltarea relațiilor de colaborare cu experți de M&V tehnice.
- De a oferi îndrumări pentru stabilirea criteriilor de performanță pentru a determina economiile de energie





Deci, cum se calculează îmbunătățirea performanței energetice pentru EnMS dvs.?

- Îmbunătățirea performanței energetice se datorează economiilor de energie care apar în limitele EnMS
- Unele din aceste economii se datorează proiectelor de capital
- Unele din aceste economii sunt datorate schimbărilor în operațiuni și întreținere
- Totalul economiilor de energie sau de îmbunătățire a performanței poate fi totalizată din toate proiectele și schimbările, sau
- Economii totale pot fi calculate din schimbările utilității sau din valorile venitului



Calculați Economii Totale de Energie pentru EnMS



Calcularea economiilor de sus în jos

- * Opțiuni tipice 2 & 3
- * Economii de proiect necesare pentru verificarea judecății sănătoase



Calcularea economiilor de jos în sus

- * Suma proiectelor individuale
- * Opțiunea 1a și 1b
- * *Possibilitatea de a pierde economiile*

O&M





Exercițiul 08: Calcularea Economiei de Energie

- Oficiul 35 a unei oarecare companii ABC raportează anual despre economiile de energie din birourile sale.
- Calculează economiile de energie anuale folosind datele care sunt furnizate.
- Completează tabelul anual de economisire a energiei, care este prevăzut .

