

AUDITUL ENERGETIC INDUSTRIAL

ELEMENT FUNDAMENTAL PENTRU PROIECTELE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ CU IMPACT MAJOR

CĂTĂLIN DIACONU
auditor energetic complex
TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL

Iași, 17 octombrie 2024
"Digitalizare și eficiență energetică"

CINE ESTE TESROM?

Total Energy Solutions SRL (TESROM) a fost înființată la începutul anului 2011, prin inițiativa unui grup de experți din Iași, cu scopul de a crea un furnizor de servicii de calitate în domeniul eficienței energetice, capabil să ofere soluții concrete și complete pentru optimizarea consumurilor de combustibili și energie, în toate sectoarele de activitate și pentru toate categoriile de consumatori.

Printre serviciile oferite de noi se numără:

- Elaborare audit energetic complex pentru toate categoriile de operatori economici industriali, comerciali sau companii de utilități publice;
- Management energetic industrial, în conformitate cu prevederile Legii 121/2014, cu modificările și completările ulterioare;
- Management energetic pentru localități. TESROM oferă servicii complete de management energetic pentru localități, inclusiv pentru întocmirea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice (PIEE) pentru localitățile cu peste 5000 locuitori, fiind Societate Prestatoare de Servicii Energetice (SPSE) autorizată de Ministerul Energiei, conform L121/2014;
- Suport și consultanță de specialitate, inclusiv privind modul de aplicare a legislației și reglementărilor în vigoare referitoare la eficiența energetică și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES);
- Măsurători specifice pentru procese industriale:
 - măsurători electrice cu analizoare trifazate de energie;
 - măsurători luminotehnice;
 - analiza gazelor de ardere la coș pentru instalații diverse (cazane energetice, cuptoare industriale etc.);
 - inspecție termografică, cu aplicații multiple (clădiri, echipamente industriale, rețele de conducte etc.)
 - măsurători debite de fluide, utilizând tehnologie ultrasonică neinvazivă.



The screenshot displays the TESROM website interface. At the top, there is a navigation menu with links for HOME, DESPRE NOI, SERVICII, INFO-ENERGIE, PORTOFOLIU, and BLOG. The main content area features a large blue banner with the heading "Servicii". Below this, five service cards are presented, each with an image and a title: "Audit energetic industrial", "Management energetic industrial", "Management energetic pentru localități", "Audit energetic cladiri", and "Măsurători procese industriale". Each card includes a button labeled "Află mai multe". At the bottom of the page, there is a green banner with the text "Contact" and "Formular de contact".

Servicii

- Audit energetic industrial**
Află mai multe
- Management energetic industrial**
Află mai multe
- Management energetic pentru localități**
Află mai multe
- Audit energetic cladiri**
Află mai multe
- Măsurători procese industriale**
Află mai multe

Contact **Formular de contact**

PORTOFOLIU

 Antibiotice Știință și suflet	 BorgWarner	 BRIKSTON
 DEEDEMAN	 e.on	 ROMGAZ
 HIRSCHMANN AUTOMOTIVE	 bioENERGY	 URB
 THERMOENERGY GROUP SA BACAU	 bepco	 CHIMCOMPLEX S.A. BORZESTI
 cersanit	 KÖBER	 ApaServ
 APĂ CANAL SIBIU S.A.	 ELECTROPUTERE VFU	 KOSAROM
 AVI - TOP	 CARGUS	 FITERMAN PHARMA
 kronospan	 Scandia Food	 CASA AUTO
 RADICI GROUP	 RAM TermoVerde Buzău	 vest



AUDITUL ENERGETIC

Auditul energetic industrial poate fi de mai multe feluri, în funcție de contextul elaborării lui și a obiectivelor urmărite. Se pot distinge 3 categorii principale, elaborate în mod curent de auditorii energetici, și anume:

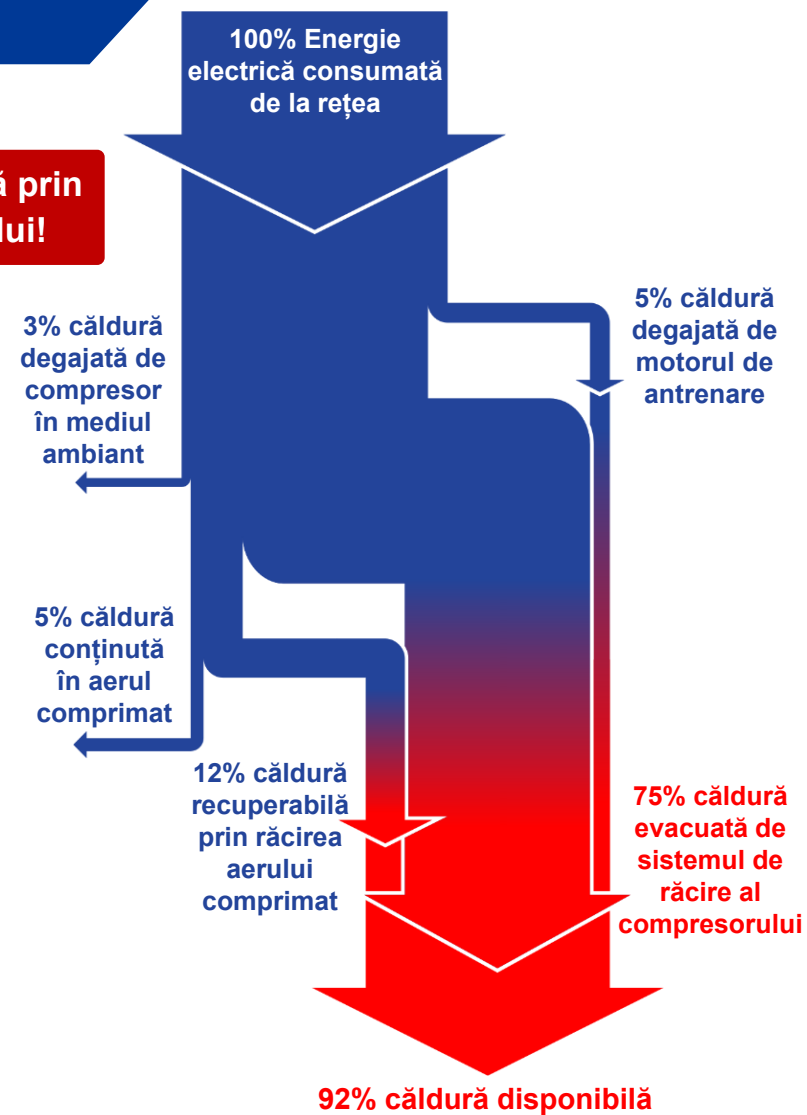
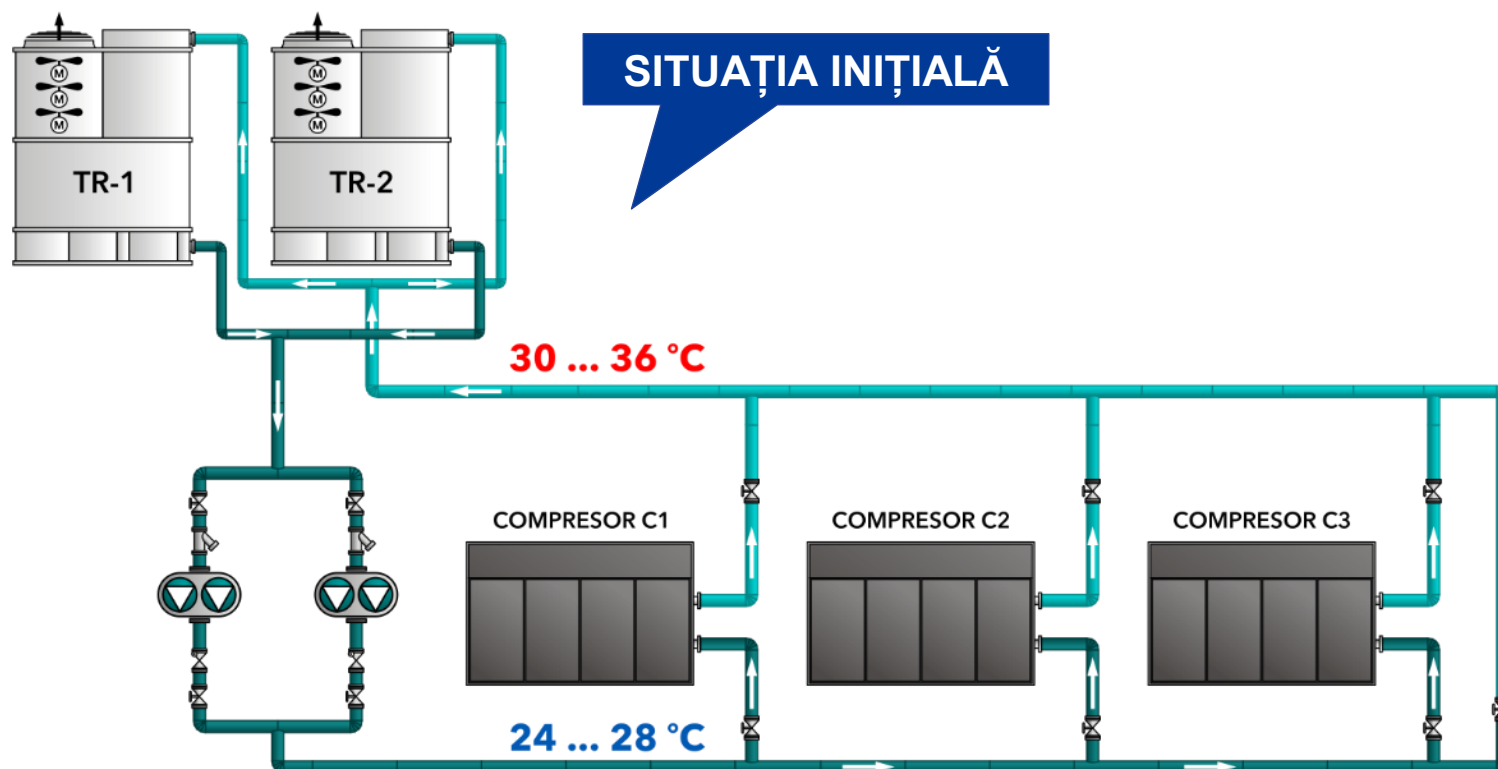
- **Auditul energetic clasic (electroenergetic, termoenergetic sau complex), este elaborat conform *Ghidului de elaborare a auditurilor energetice* aprobat prin Decizia Ministerul Energiei și constituie obligație legală conform Legii 121/2014, cu modificările ulterioare. Auditul are ca rezultat un plan de măsuri de eficiență energetică pentru care sunt indicate economiile de energie obținute (estimate), investițiile necesare și indicatorii preliminari de fezabilitate economică a investiției.**
- **Auditul termoenergetic (Bilanțul termoenergetic) întocmit pentru operatorii SACET, conform Metodologiei ANRE aprobate prin Ordinul 113/2022;**
- **Auditul energetic (sau analiza energetică) de proiect – este auditul energetic elaborat ca parte a documentației tehnice în cadrul proiectelor depuse pentru finanțare nerambursabilă (grant-uri) și care fundamentează oportunitatea implementării proiectului, eficiența energetică a acestuia (economii de energie obținute prin implementarea proiectului), precum și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), după caz.**



PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

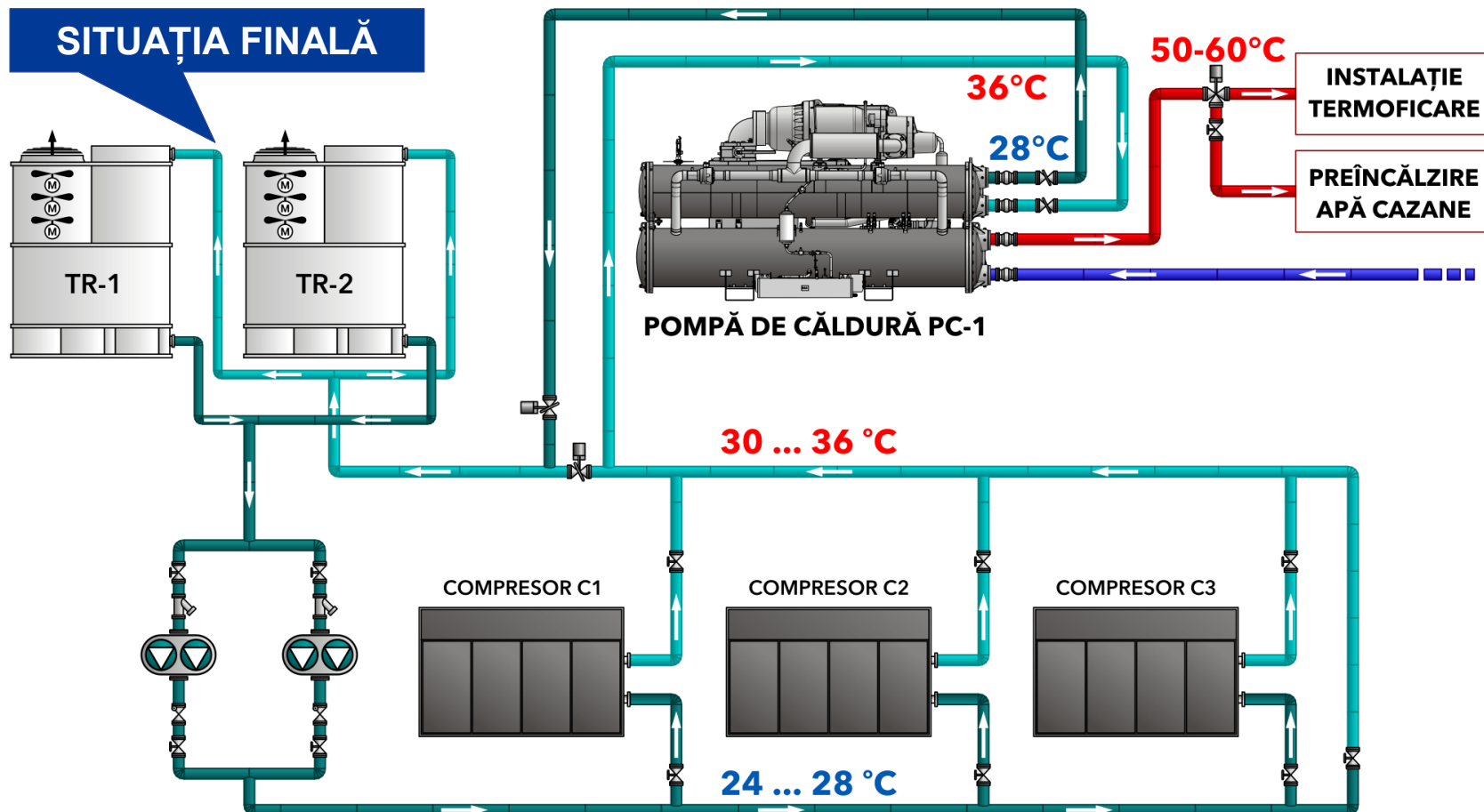
1. RECUPERAREA CĂLDURII DE LA COMPRESOARELE DE AER TIP "OIL-FREE"

Peste 90% din energia electrică consumată de compresorul de aer se pierde sub formă de căldură prin degajări naturale în mediul ambiant (radiație și convecție) și prin sistemul de răcire a compresorului!



PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

1. RECUPERAREA CĂLDURII DE LA COMPRESOARE DE AER TIP "OIL-FREE"



• REZULTATELE PROIECTULUI

Scopul sistemului este să preia căldură produsă de compresoare în procesul de comprimare a aerului și să transfere această căldură cu ajutorul pompei de căldură la sistemul de termoficare și la sistemul de preîncălzire a apei de alimentare a cazanelor de abur.

Beneficii:

- reducerea consumului de energie electrică la nivelul turnurilor de răcire;
- reducerea consumului de gaze naturale în centrala termică a fabricii, corespunzător cantităților de căldură recuperate de la compresoarele de aer.

PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

1. RECUPERAREA CĂLDURII DE LA COMPRESOARELE DE AER TIP "OIL-FREE"

• REZULTATELE PROIECTULUI

1. Producția anuală de energie termică a pompei de căldură și economia de gaze naturale obținută

Energie termică produsă [MWh]	Abur economisit [MWh]	Economie de gaze naturale [MWh]		
		[MWh] - PCI	[MWh] - PCS	Lei
1.293,66	1.306,72	1.435,96	1.579,56	491.115,74

2. Economii anuale obținute prin reducerea cantităților de apă demineralizată necesare pentru completare la turnurile de răcire

<i>Economie anuală estimată de apă demineralizată</i>	1.013,9	<i>mc</i>
	45.465	<i>lei</i>

Economie financiară anuală (1+2) = 491.115,74 + 45.465 = 536.580,75 lei/an

Cost suplimentar anual (afereant consumului de energie electrică al PC) = 177,6 MWh x 963,02 lei/MWh = 171.032 lei/an

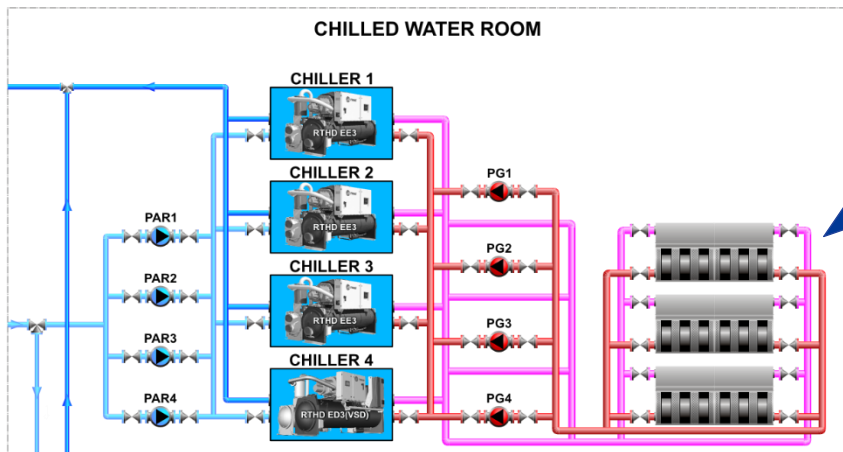
Economie financiară netă = 536.580,75 lei - 171.032 lei = 365.548,61 lei/an

COST INVESTIȚIE (CAPEX): 280.000 EURO

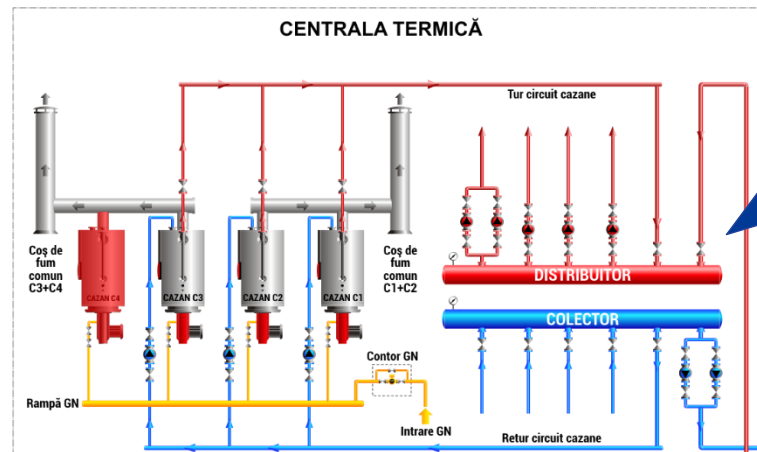
PERIOADA SIMPLĂ DE RECUPERARE A INVESTIȚIEI: 3,8 ANI

PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

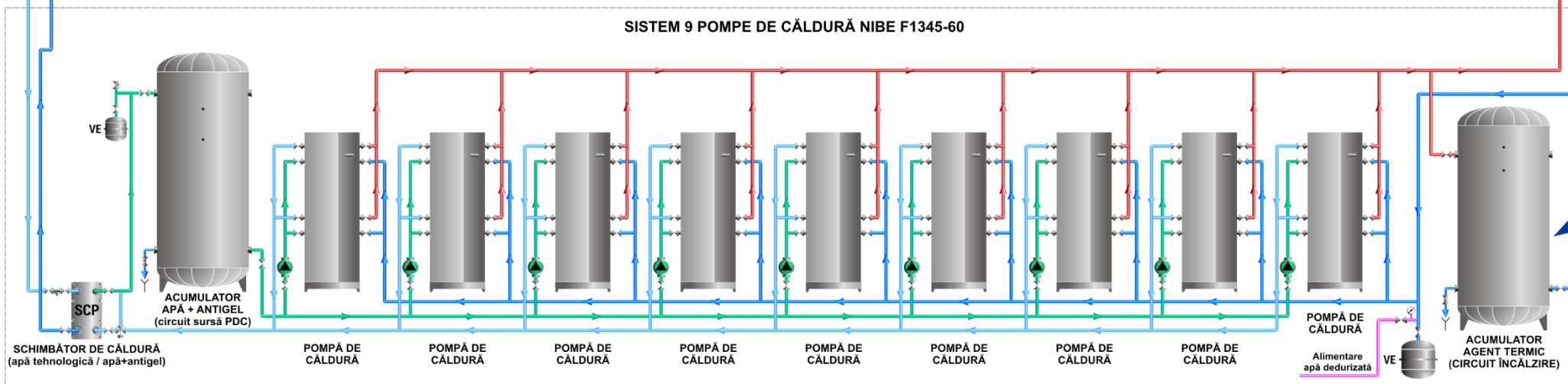
2. UTILIZAREA POMPELOR DE CĂLDURĂ (APĂ-APĂ) PENTRU REDUCEREA CONSUMURILOR ENERGETICE



Centrală de producere frig tehnologic (4 chillere răcite cu apă), sub formă de apă răcită, în regim de temperaturi tur/retur de 7 / 13°C și debit orar mediu de cca 700 mc/h



Centrală termică echipată cu 4 cazane în condensatie (3 funcționale), cu funcționare pe gaze naturale, pentru preparare agent termic de încălzire



Instalație cu 9 pompe de căldură apă-apă și boiler de acumulare, pentru producere de agent termic pentru încălzire

PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

2. UTILIZAREA POMPELOR DE CĂLDURĂ (APĂ-APĂ) PENTRU REDUCEREA CONSUMURILOR ENERGETICE

Calculul eficienței energetice și economice a investiției propuse

Necesar energie termică la consumatori		1.475.135	kWh	
CONSUMURI ACTUALE		Valoare	UM	COST [lei]
Centrala termică				589.174
	Energie electrică CT	3.807	kWh	2.293
	Gaze naturale CT	1.586.166	kWh	586.882
Instalații de producere apă răcită tehnologică		4.838.425	kWh	2.913.845
	Chillere RTHD	2.681.697	kWh	1.614.998
	Vent. chillere RTHD	30.270	kWh	18.229
	Pompe glicol TR	745.462	kWh	448.940
	Pompe apă răcită	491.181	kWh	295.804
	Turnuri de răcire	889.815	kWh	535.874
TOTAL consumuri/costuri			kWh	3.503.019
	Energie electrică	4.842.232	kWh	2.916.137
	Gaze naturale CT	1.586.166	kWh	586.882
CONSUMURI DUPĂ IMPLEMENTARE		Valoare	UM	COST [lei]
Sistem hibrid Pompe de căldură (9 buc.) + cazane GN				261.426
	Energie electrică	377.073	kWh	227.085
	Gaze naturale	92.814	kWh	34.341
Instalații de producere apă răcită tehnologică		4.483.304	kWh	2.699.980
	Chillere RTHD	2.462.632	kWh	1.483.071
	Vent. chillere RTHD	27.797	kWh	16.740
	Pompe glicol TR	684.566	kWh	412.266
	Pompe apă răcită	491.181	kWh	295.804
	Turnuri de răcire	817.128	kWh	492.099
TOTAL consumuri/costuri			kWh	2.961.406
	Energie electrică	4.860.377	kWh	2.927.065
	Gaze naturale CT	92.814	kWh	34.341

CALCUL ECONOMII ANUALE LA SIST. DE PRODUCERE APĂ RĂCITĂ TEHNOLOGICĂ			
Apă răcită utilizată anual de cele 9 PC	336.272	mc	
Delta T apă răcită utilizată	3	°C	
Q total sursă utilizată (apă răcită)	1.173.042	kWh	
Consum CHL pentru prod. Q total sursă utilizată (apă răcită)	219.064	kWh	
Consum total anual actual al Chillereilor	2.681.697	kWh	
Reducere consum chillere RTHD	8,2%		
Reducere consum Vent. chillere RTHD	2.473	kWh	
Reducere consum Pompe glicol	60.896	kWh	
Reducere consum Pompe apă răcită	0	kWh	
Reducere consum Turnuri de răcire	72.688	kWh	
Economii de EE ale sistemului de producere apă răcită	355.121	kWh	

ECONOMII ANUALE OBȚINUTE			
Energie electrică	-18.145	kWh	
Gaze naturale	1.493.352	kWh	
Economie anuală de energie primară*	1.701.859	kWh	

ECONOMII FINANCIARE ANUALE		
Costul investiției inițiale	950.705	lei
Perioada simplă de Recuperare (PSR)	1,76	ani

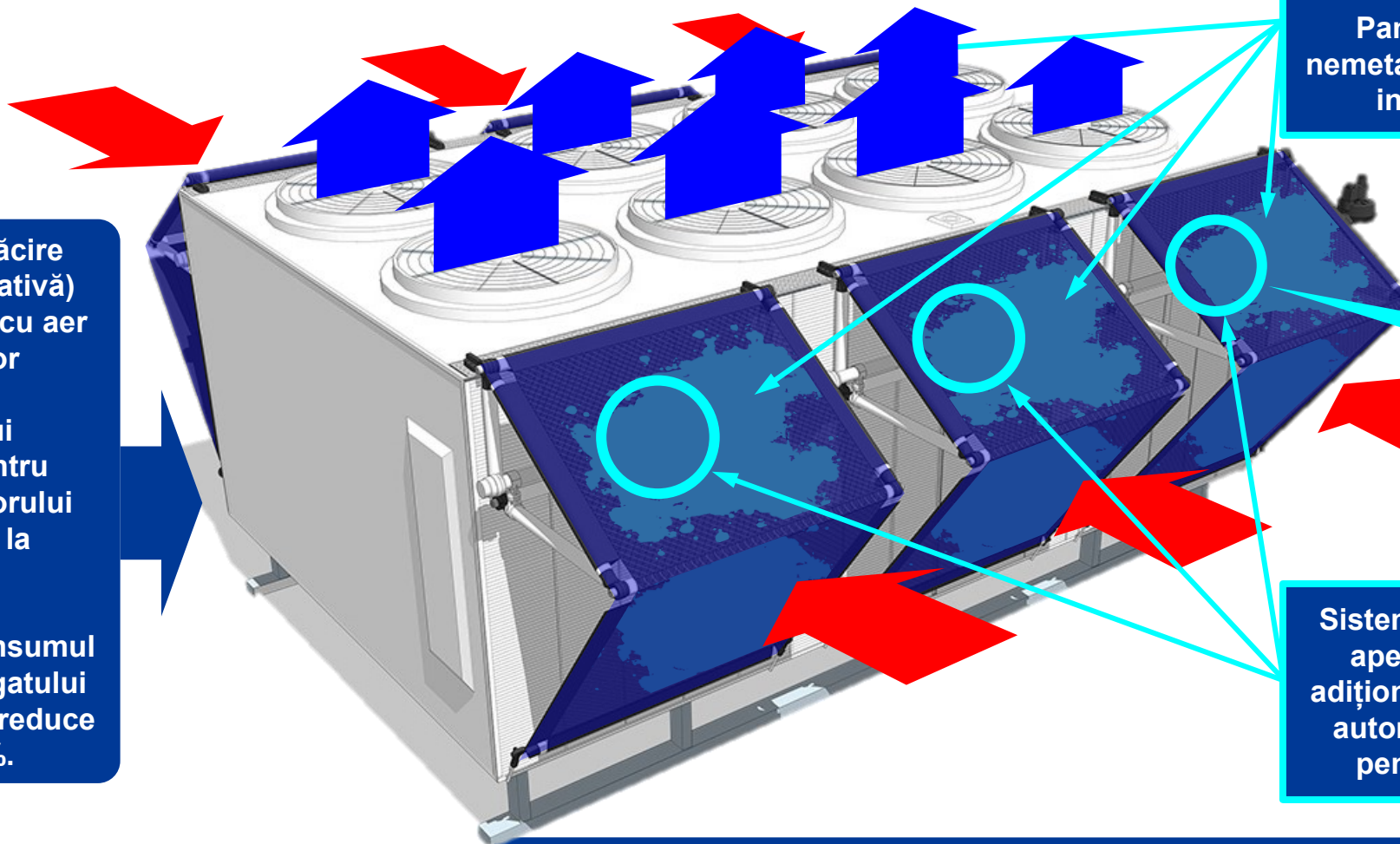
*coeficienți de transformare utilizați:

- 1 MWh EE = 2,5 MWh EP;
- 1 MWh GN = 1,17 MWh EP

PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

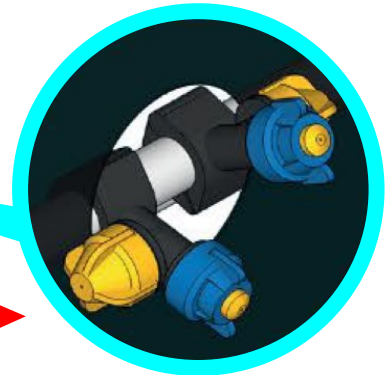
3. RĂCIREA ADIABATICĂ A CHILLERELOR RĂCITE CU AER (AIR COOLED CHILLERS)

Sistemele de pre-răcire adiabatică (evaporativă) a chillerelor răcite cu aer sau a dry-coolerelor asigură reducerea temperaturii aerului exterior utilizat pentru răcirea condensatorului chillerului cu până la 15...20°C. Conform specificațiilor producătorilor, consumul de energie al agregatului de răcire se poate reduce cu până la 12...15%.



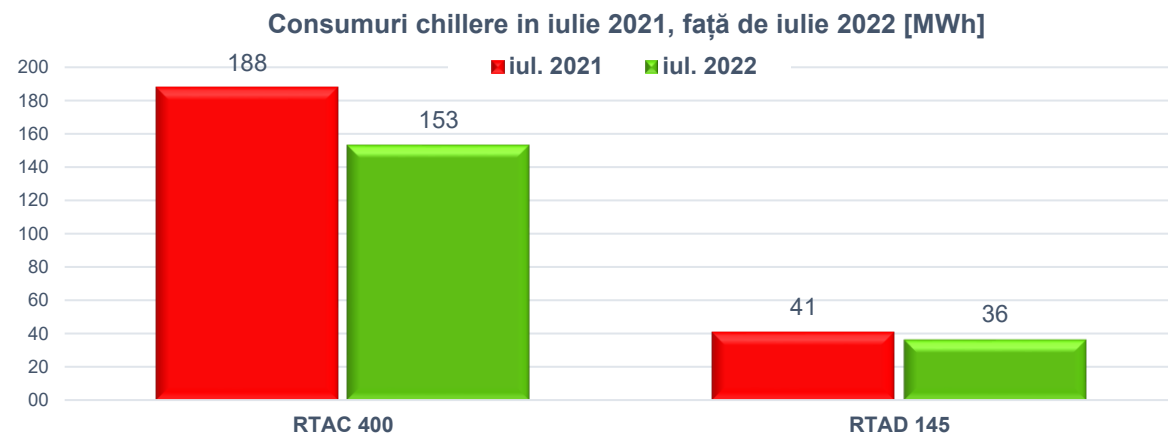
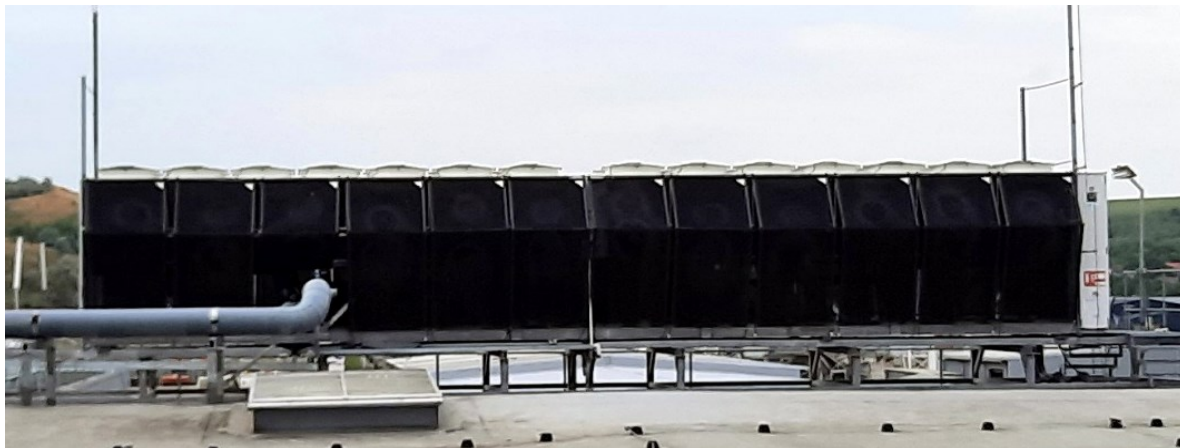
Panouri adiționale din plasă nemetalică (tip meșă) pe traseul de intrare a aerului de răcire

Sistem de dozare și pulverizare a apei pe panourile nemetalice adiționale (tip meșă), cu sistem de automatizare, reglare și control pentru o funcționare optimă



PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

3. RĂCIREA ADIABATICĂ A CHILLERELOR RĂCITE CU AER (AIR COOLED CHILLERS)

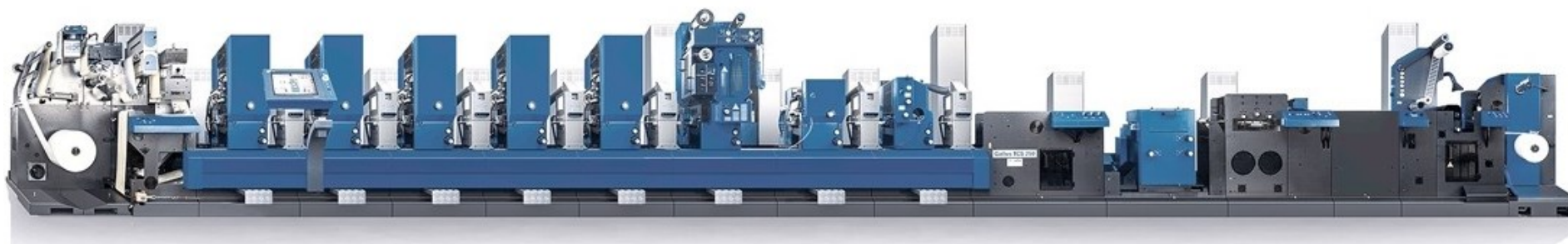


Agregat de răcire	Economii obținute după montarea instalațiilor de răcire adiabatică (MWh)
Chiller RTAC 400	Valoare
consum în luna iulie 2021 (T_{ext} medie = 23,7°C)	187,8
consum în luna iulie 2022 (T_{ext} medie = 23,5°C)	153,3
Economie de energie realizată	34,4 MWh
	18,3%
Chiller RTAD 145	Valoare
consum în luna iulie 2021 (T_{ext} medie = 23,7°C)	40,7
consum în luna iulie 2022 (T_{ext} medie = 23,5°C)	36,5
Economie de energie realizată	4,2 MWh
	10,4%

PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

4. EFICIENȚĂ ENERGETICĂ PRIN RETEHNOLOGIZARE (PROIECT FINANȚAT PRIN PNRR – C6 – Măsura I5)

- ÎNLOCUIREA LĂMPILOR "UV" DE USCARE PE MAȘINILE DE TIPĂRIT UTILIZÂND TEHNOLOGIE DE IMPRIMARE CU ULTRAVIOLETE



PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

4. EFICIENȚĂ ENERGETICĂ PRIN RETEHNOLOGIZARE (PROIECT FINANȚAT PRIN PNRR – C6 – Măsura I5)

- ÎNLOCUIREA LĂMPILOR "UV" DE USCARE PE MAȘINILE DE TIPĂRIT UTILIZÂND TEHNOLOGIE DE IMPRIMARE CU ULTRAVIOLETE

Situația inițială, conform rezultatelor auditului energetic

Consumuri de energie medii orare și anuale - lămpi UV existente (în anul de referință)

Tip grup de uscare	nr. lămpi	Pi [kW]	Pondere [%]	Consum mediu orar [kW]	Consum anual [MWh]	Emisii de GES ₁ [tCO ₂]
Lămpi UV standard - uscare cerneală	41	270,0	83,3%	130,55	445,70	147,08
Lampă UV standard - uscare lac	6	54,0	16,7%	25,10	81,13	26,77
TOTAL	47	324,0	100,0%	155,65	526,83	173,86

Situația după implementarea proiectului, conform auditului energetic

Consumuri de energie medii orare și anuale - lămpi UV propuse (în anul 1 după implementare proiect)

Tip grup de uscare	nr. lămpi	Pi [kW]	Pondere [%]	Consum mediu orar [kW]	Consum anual [MWh]	Emisii de GES ₁ [tCO ₂]
Lămpi UV LED - uscare cerneală	41	70,8	57,2%	34,26	115,48	38,11
Lampă UV LED - uscare lac	6	10,3	8,3%	4,89	4,00	1,32
Lampă UV standard - uscare lac	6	42,7	34,5%	20,29	49,79	16,43
TOTAL	53	123,8	100,0%	59,44	169,27	55,86

Reducere consum EE / emisii GES după implementarea proiectului

Tip grup de uscare	nr. lămpi	Pi	Consum mediu orar	Consum mediu anual	GES – emisii anuale de gaze cu efect de seră	
		lămpi [kW]	[kW]	[MWh]	[tCO ₂]	[%]
Situație inițială (în anul de referință)	47	324	155,7	526,8	173,86	100,00%
Situație după implementare proiect	53	124	59,4	169,3	55,86	32,13%

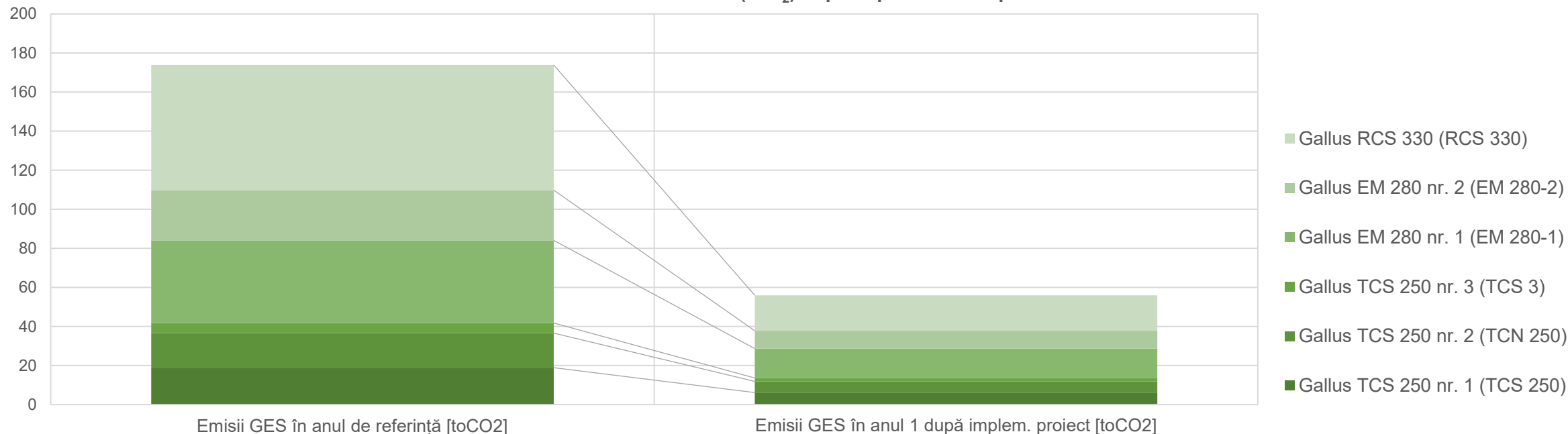
PROIECTE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ FUNDAMENTATE PRIN AUDIT ENERGETIC

4. EFICIENȚĂ ENERGETICĂ PRIN RETEHNOLOGIZARE (PROIECT FINANȚAT PRIN PNRR – C6 – Măsura I5)

- ÎNLOCUIREA LĂMPILOR "UV" DE USCARE PE MAȘINILE DE TIPĂRIT UTILIZÂND TEHNOLOGIE DE IMPRIMARE CU ULTRAVIOLETE

Economie anuală de energie [MWh]	357,56	67,87%
R_{GES} - reducere emisii anuale de gaze cu efect de seră [tCO₂]	118,00	67,87%

Reducerea emisiilor anuale de GES (tCO₂) după implementarea proiectului



CONCLUZII

» **Auditul energetic trebuie elaborat DOAR cu scopul identificării soluțiilor de EFICIENȚĂ ENERGETICĂ!**

» **Auditul energetic elaborat de experți, cu profesionalism, în mod corespunzător și cu respectarea reglementărilor în vigoare, poate deveni UN INSTRUMENT EXTREM DE UTIL în elaborarea strategiilor pe termen scurt, mediu și lung, de reducerea a consumurilor energetice și de îmbunătățire a eficienței de utilizare a energiei.**

» **Auditul energetic trebuie să devină o preocupare continuă și legitimă a consumatorilor de energie. În contextul creșterii prețurilor energiei și combustibililor și a competiției economice pe plan global, eficiența energetică este una dintre soluțiile pe care agenții economici trebuie să o aplice pentru a rămâne competitivi în economia modernă. De asemenea, pentru atingerea obiectivelor comune privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și decarbonizare, este absolut necesar ca fiecare consumator să-și identifice posibilitățile proprii de reducere a consumurilor și să acționeze în consecință.**



Auditul energetic NU poate și nici NU trebuie să devină doar un document de conformare a agentului economic la prevederile legislative, fără a oferi soluții concrete și direcții de acțiune pentru îmbunătățirea eficienței energetice!



**AUDITUL ENERGETIC INDUSTRIAL
ELEMENT FUNDAMENTAL PENTRU PROIECTELE
DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ CU IMPACT MAJOR**

VĂ MULȚUMESC PENTRU ATENȚIE!

CĂTĂLIN DIACONU
auditor energetic complex
TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL

Iași, 17 octombrie 2024
"Digitalizare și eficiență energetică"