

STUDIU PRIVIND EFICIENȚA UTILIZĂRII SOLUȚIILOR DE ENERGIE ALTERNATIVĂ

Parteneri: Camera de Comerț, Industrie și Agricultură Timiș
Camera de Comerț și Industrie a județului Csongrád

ECHIPĂ ROMÂNIA

Ec. Drd. MENUȚA IOVESCU
Prof. Univ. Dr. ALEXANDRU BUGLEA
Ec. GIANA BĂLAN

ECHIPĂ UNGARIA

SZILÁRD KISAPÁTI - managing director, Ventosus Kft. Szeged
Senior lecturer PhD MIKLÓS LUKOVICS – Facultatea de Economie

CUPRINS

CAP. 1 CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND UTILIZAREA ENERGIEI REGENERABILE.....	4
1.1. CONCEPTUL DE ENERGIE REGENERABILĂ.....	4
1.2. SURSELE DE ENERGIE REGENERABILĂ ȘI POTENȚIALUL ACESTORA	4
CAP. 2 STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE. CADRUL LEGISLATIV.....	7
2.1. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN UE. CADRUL LEGISLATIV ÎN UE.....	7
2.2. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN ROMÂNIA. CADRUL LEGISLATIV ÎN ROMÂNIA.....	8
2.3. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN UNGARIA. CADRUL LEGISLATIV ÎN UNGARIA.....	10
CAP. 3 METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN VEDEREA ANALIZEI ȘI EVALUĂRII ALTERNATIVEI OPTIME	16
3.1. METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE	16
3.2. METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE.....	19
CAP. 4 ANALIZA EFICIENȚEI FOLOSIRII SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ	21
4.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL ROMÂNIEI	21
4.1.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE	21
4.1.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE	32
4.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL UNGARIEI.....	41
4.2.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE	47
4.2.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE	48
4.3. CONCLUZII PRIVIND EVALUAREA POTENȚIALULUI ECONOMIC AL SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE	49
BIBLIOGRAFIE.....	52

CAP. 1 CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND UTILIZAREA ENERGIEI REGENERABILE

1.1. CONCEPTUL DE ENERGIE REGENERABILĂ

“**Energia verde**” este un termen care se referă la sursele de energie regenerabilă și nepoluantă. Electricitatea generată din surse regenerabile devine din ce în ce mai disponibilă. Prin alegerea unor astfel de surse de energie regenerabilă consumatorii pot susține dezvoltarea unor energii curate care vor reduce impactul asupra mediului asociat generării energiei convenționale și vor crește independența energetică.

“**Energia regenerabilă**” se referă la forme de energie produse prin transferul energetic al energiei rezultate din procese naturale regenerabile. Astfel, energia luminii solare, a vânturilor, a apelor curgătoare, a proceselor biologice și a căldurii geotermale pot fi captate utilizând diferite procedee. Prin folosirea energiei regenerabile se asigură, în conformitate cu Tratatul de la Kyoto și în strânsă corelare cu politica energetică a UE prevăzută în Strategia Lisabona, protecția mediului, reducerea consumului de combustibili fosili.

1.2. SURSELE DE ENERGIE REGENERABILĂ ȘI POTENȚIALUL ACESTORA

Dintre sursele regenerabile de energie fac parte:

- energia solară
- energia eoliană
- energia derivată din biomasa: biodiesel, bioetanol, biogaz
- energia apei: energia hidroelectrică, energia mareelor, energia potențială osmotică
- energia geotermică

1.2.1. Energia solară

Energia solară a devenit un subiect foarte popular din momentul în care omenirea a realizat că energia constituie o componentă vitală a existenței sale în condițiile civilizației moderne. În multe locuri de pe planetă, Soarele oferă o alternativă posibilă la soluționarea crizei de energie, care devine din ce în ce mai accentuată odată cu creșterea populației și ridicarea standardului său de viață, simultan cu epuizarea combustibililor fosili și nucleari de fisie.

Se estimează că rezervele mondiale de gaze naturale vor fi epuizate în câteva zeci de ani, după care va urma epuizarea petrolului în alte câteva zeci de ani și în fine a cărbunelui în cca. 300 de ani. Într-o secundă Soarele radiază în spațiu mai multă energie decât a consumat omenirea de la apariția sa pe Pământ și anume $3,86 \cdot 10^{26}$ J. O mare parte din aceasta se pierde în spațiu, dar cantitatea de energie primită pe Pământ într-o zi este suficientă pentru a asigura necesitățile energetice ale omenirii, la nivelul actual, timp de cca. 60 ani.

În estimarea posibilităților de utilizare a energiei solare în aplicațiile terestre trebuie avute în vedere atât avantajele, cât și dezavantajele energiei solare.

Principalele avantaje sunt următoarele:

- energia solară este practic nepuizabilă;
- este o formă de energie nepoluantă;
- este disponibilă practic pretutindeni;
- „combustibilul” solar este gratuit.

Dezavantajele energiei solare sunt:

- radiația solară incidentă pe Pământ este variabilă, depinzând de: ciclul zi/noapte, ciclul anotimpurilor și condițiile meteorologice locale;

- energia solară la suprafața Pământului este dispersată, atingând la amiază, în cele mai bune condiții cca. 1 kW/m^2 .

Variabilitatea radiației solare atrage după sine necesitatea prevederii în sistemele energetice solare a unor subsisteme de stocare a energiei în scopul asigurării livrării de energie în funcție de cerere. Din păcate, această cerere este de multe ori defazată față de disponibilitatea energiei solare.

De exemplu, încălzirea clădirilor este necesară în sezonul rece, când insolația este mai scăzută decât vara. De asemenea, vârfurile consumului de energie electrică sunt situate de obicei dimineața și seara când nivelul radiației solare este foarte scăzut. În anumite situații, variabilitatea direcției radiației solare, determinată de mișcarea aparentă a Soarelui (diurnă și anotimpuală), implică utilizarea unor sisteme de orientare a captatoarelor, care pot complica și scumpi - uneori substanțial - instalația solară.

Faptul că energia solară este dispersată conduce la necesitatea utilizării unor suprafețe mari de captare, care pot ridica uneori probleme legate de disponibilitatea acestui spațiu. Totuși suprafața necesară pentru a asigura nevoile energetice ale omenirii, folosind energia solară, reprezintă doar o mică porțiune din suprafața necesară producerii hranei, iar suprafețele cele mai adecvate pentru captarea energiei solare sunt de multe ori suprafețele cele mai puțin adecvate pentru alte scopuri (de exemplu: acoperișurile clădirilor, deșerturile, suprafețe întinse de apă etc.).

Un alt aspect al caracterului dispersat a energiei solare îl constituie obligativitatea de a recurge la concentrarea radiației în cazul unor aplicații (cuptoare solare, instalații electroenergetice solare etc.).

Aceste dezavantaje nu trebuie să împietzeze asupra opțiunii privind dezvoltarea energiei solare, întrucât implementarea oricărei noi tehnologii ridică în fazele de început o serie de obstacole de natură tehnică și economică.

Deja în unele aplicații - cum ar fi încălzirea apei, producerea de energie electrică prin conversie fotoelectrică în anumite zone (destinată unor mici consumatori izolați sau în tehnica spațială), distilarea apei, obținerea unor combustibili și produse chimice prin bioconversie, cuptoarele solare, pompele solare - instalațiile solare au devenit comercializabile în unele țări. În alte aplicații ca: încălzirea și climatizarea clădirilor, refrigerarea, uscarea, precum și producerea energiei electrice prin ciclu termodinamic, cercetările și realizările de instalații solare se află într-un stadiu relativ avansat. În privința radiației solare, ecartul lunar al valorilor de pe teritoriul României atinge valori maxime în luna iunie ($1.49 \text{ kWh/m}^2/\text{zi}$) și valori minime în luna februarie ($0.34 \text{ kWh/m}^2/\text{zi}$).

1.2.2. Energia eoliană

Energia eoliană este sursa de energie care crește ca aport procentual cel mai mult. Pe ultimii zece ani s-a înregistrat o medie de aproximativ 29% creștere anuală (anul 2005 a înregistrat o creștere record de 43%), mult peste 2.5% pentru carbune, 1.8% pentru energie nucleară, 2.5% pentru gaz natural și 1.7% pentru petrol. Datorită iminentei crize a combustibililor și efectelor alarmante ale încălzirii globale este de așteptat ca aceste cifre să crească în cazul energiei eoliene. Europa este continentul care produce cea mai mare cantitate de energie folosind puterea vântului.

În strategia de valorificare a surselor regenerabile de energie, potențialul eolian declarat este de 14.000 MW (putere instalată), care poate furniza o cantitate de energie de aproximativ 3.000 GWh/an. Aceste valori reprezintă o estimare a potențialului teoretic. Pornind de la potențialul eolian teoretic, ceea ce interesează însă prognozele de dezvoltare energetică este potențialul de valorificare practică în aplicații eoliene, potențial care este mult mai mic decât cel teoretic, depinzând de posibilitățile de folosire a terenului și de condițiile pe piața energiei. De aceea potențialul eolian valorificabil economic poate fi apreciat numai pe termen mediu, pe baza datelor tehnologice și economice cunoscute astăzi și considerate și ele valabile pe termen mediu.

Potențialul eolian al României este mare, conform multor surse de informații. Potențialul eolian este mai ridicat decât în țările vecine, dar mai scăzut, de exemplu decât potențialul eolian al Germaniei. Județul Timiș are condiții defavorabile pentru utilizarea energiei eoliene, în comparație cu zonele de

coasta ale Romaniei. Viteza medie a vantului in judetul Timis este mai mica decat viteza medie a vantului in regiunile de coasta.

1.2.3. Energia derivată din biomasă

Biomasa este reprezentata de componente organice, care s-au format prin fotosinteza, utilizand energia solara, precum si prin fixarea azotului din aer si a CO₂. De aceea biomasa este considerata un acumulator de energie. Utilizarea biomasei se face prin conversie termica (biomasa uscata, lemnoasa) sau prin conversia in surse de energie de tip solid, lichid sau gazos.

Din punct de vedere al potentialului energetic al biomasei, teritoriul Romaniei a fost impartit in opt regiuni si anume: 1. Delta Dunarii – rezervatie a biosferei, 2. Dobrogea, 3. Moldova, 4. Muntii Carpati (Estici, Sudici, Apuseni), 5. Platoul Transilvaniei, 6. Campia de Vest, 7. Subcarpatii, 8. Campia de Sud.

1.2.4. Energia apei

Resursele de apă datorate râurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m³/an, dar în regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m³/an, din cauza fluctuațiilor de debite ale râurilor. Resursele de apă din interiorul țării se caracterizează printr-o mare variabilitate, atât în spațiu, cât și în timp. Astfel, zone mari și importante, cum ar fi Câmpia Română, podișul Moldovei și Dobrogea, sunt sărace în apă.

De asemenea, apar variații mari în timp a debitelor, atât în cursul unui an, cât și de la an la an. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

În ceea ce privește potențialul hidroenergetic al țării noastre se apreciază că potențialul teoretic al precipitațiilor este de circa 230 TWh/an, potențialul teoretic al apelor de scurgere de aproximativ 90 TWh/an, iar potențialul teoretic liniar al cursurilor de apă este de 70 TWh/an.

Potențialul teoretic mediu al râurilor țării, inclusiv partea ce revine României din potențialul Dunării, se ridică la 70 TWh/an, din care potențialul tehnic amenajabil reprezintă 40 TWh/an (2/3 dat de râurile interioare și 1/3 de Dunăre).

1.2.5. Energia geotermică

Geotermia este utilizata in Romania din anii 1960. Momentan sunt instalati 137 MWt prin forari in 61 de locatii geotermale. Puterea instalata este utilizata doar pentru aplicatii termice. Exista tendinta pentru utilizare suplimentara a potentialului geotermic, in special pentru aplicatii termice, cum ar fi incalzirea spatiilor si productia apei calde. Utilizarea energiei geotermice extrase este folosita in proportie de 37% pentru incalzire, 30% pentru agricultura (sere), 23% in procese industriale, 7% in alte scopuri.

CAP. 2 STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE. CADRUL LEGISLATIV.

2.1. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ. CADRUL LEGISLATIV ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ.

Uniunea Europeană are motive întemeiate să stabilească un cadru funcțional de promovare a energiilor produse din surse regenerabile. Acestea sunt în mare parte locale, nu se bazează pe anticipări nesigure privind disponibilitatea viitoare a combustibililor, iar natura lor predominant descentralizată conferă societăților mai multă stabilitate. Este, astfel, de necontestat faptul că energiile regenerabile reprezintă un factor cheie pentru un viitor durabil.

Consiliul European din martie 2006 a cerut ca UE să devină lider în ceea ce privește energiile regenerabile și a cerut Comisiei să efectueze o analiză asupra modului de promovare a energiilor regenerabile pe termen lung, de exemplu prin creșterea ponderii acestora în cadrul consumului intern brut la 15% până în 2015. Parlamentul European a votat cu o majoritate covârșitoare adoptarea unui obiectiv de 25% pentru energiile regenerabile în cadrul consumului total de energie al UE până în 2020.

Obiectivele stabilite de instituțiile europene pot fi îndeplinite doar prin creșterea semnificativă a contribuției surselor regenerabile de energie în toate statele membre la electricitate, transporturi, precum și în sectorul de încălzire și răcire. Provocarea este imensă, dar obiectivul propus poate fi îndeplinit prin eforturi hotărâte și concertate la toate nivelele de guvernare și printr-o implicare totală a industriei energetice în această sarcină.

Atingerea obiectivului va genera reduceri majore ale emisiilor de gaze cu efect de seră, va reduce consumul anual de combustibili fosili cu echivalentul a peste 250 milioane de tone de petrol (250 Mtep) până în 2020, din care aproximativ 200 Mtep ar fi provenit din import, și va stimula noile tehnologii și industriile europene. Aceste beneficii vor antrena un cost suplimentar de 10-18 miliarde de euro în medie pe an, între 2005 și 2020, în funcție de prețurile la energie. Cu un cadru de reglementare favorabil, s-au făcut investiții foarte mari în trecut în sursele de energie convenționale, în special în cărbuni și energia nucleară. A venit timpul să se procedeze la fel și pentru sursele regenerabile de energie.

Punerea în aplicare a unei politici energetice ambițioase pentru Europa, care să includă promovarea mai puternică și mai perseverentă a surselor regenerabile de energie, va necesita schimbări la nivelul politicii și va implica luarea de măsuri la toate nivelurile de politică și de decizie.

Contribuția actuală a energiei regenerabile

În 1997, Uniunea Europeană a început să facă eforturi pentru atingerea unui obiectiv de 12% în ceea ce privește ponderea energiei regenerabile în cadrul consumului brut intern până în 2010, ceea ce reprezintă o dublare a contribuției acestui tip de energie în comparație cu anul 1997. De atunci, energiile regenerabile și-au sporit contribuția cu 55% în termeni de energie absolută.

În ciuda acestui progres, previziunile actuale indică faptul că obiectivul de 12% nu va fi îndeplinit. Există mai multe motive care stau la baza acestei situații. Deși costul majorității surselor regenerabile de energie este în scădere – în unele cazuri această scădere fiind chiar dramatică -, în stadiul actual de dezvoltare a pieței energiei, sursele regenerabile nu vor fi cele mai rentabile opțiuni pe termen scurt. În special eșecurile de includere sistematică a costurilor externe în prețurile pieței oferă un avantaj nejustificat din punct de vedere economic combustibililor fosili față de energiile regenerabile.

Există și alte motive importante pentru care UE nu-și va îndeplini obiectivele privind energia regenerabilă. Complexitatea, noutatea și caracterul descentralizat al majorității aplicațiilor de energie regenerabilă duc la apariția a numeroase probleme administrative. Printre acestea se află proceduri de autorizare neclare și descurajatoare pentru sistemele de planificare, de construire și de funcționare, diferențe în ceea ce privește standardele și atestarea, precum și sisteme incompatibile de testare a tehnologiilor de producerea a energiei regenerabile. Există, de asemenea, multe exemple de reguli opace

și discriminatorii pentru accesul la rețea și o lipsă generală de informare la toate nivelurile, inclusiv la nivelul furnizorilor, clienților și instalatorilor. Toți acești factori au contribuit la dezvoltarea necorespunzătoare a sectorului energiilor regenerabile.

Conform Directivei 2001/77/CE, toate statele membre au adoptat obiective naționale în ceea ce privește ponderea consumului de electricitate produsă din sursele regenerabile de energie. În cazul în care toate statele membre și-ar fi îndeplinit obiectivele naționale, 21% din consumul total de electricitate din UE ar fi fost produs din surse regenerabile de energie până în 2010 (în fapt, s-a atins un nivel de aproximativ 18-19% după estimări parțiale). De la ultimul raport al Comisiei de acum doi ani, electricitatea regenerabilă (excluzând hidroenergia) a crescut cu 50%.

Etape viitoare

Pentru ca energiile regenerabile să devină un factor cheie pentru atingerea obiectivului dublu, de creștere a securității aprovizionării și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, este necesară, în mod evident, schimbarea modului de promovare a energiilor regenerabile în cadrul UE.

Este necesară consolidarea și extinderea cadrului de reglementare actual al UE.

Un obiectiv global pentru UE

Politica privind energiile regenerabile reprezintă piatra de temelie a politicii globale a UE de reducere a emisiilor de CO₂. Începând cu anii 1990, UE a luat diferite măsuri în vederea promovării energiei regenerabile, fie sub formă de programe tehnologice, fie sub forma inițierii unor politici specifice. Au fost adoptate măsuri strategice sub formă de obiective, fie într-un context politic, cum s-a întâmplat în 1997, la stabilirea obiectivului de 12% privind energiile regenerabile, fie în contextul legislației specifice pentru un anumit sector, cum ar fi directivele privind biocarburanții și electricitatea regenerabilă, care oferă de asemenea un set de măsuri menite să faciliteze îndeplinirea obiectivelor stabilite.

În multe sectoare ale economiei, obiectivele sunt folosite pentru a oferi industriei claritate și stabilitate, astfel încât investițiile să poată fi planificate și realizate cu un mai mare grad de siguranță. Stabilirea de obiective la nivel european duce la creșterea acestui impact stabilizator: politica UE are în general orizonturi temporale mai mari și evită efectele destabilizatoare ale schimbărilor pe termen scurt din cadrul politicilor interne. Pentru a fi eficiente, obiectivele trebuie să fie definite clar, să aibă ținte precise și să aibă caracter de obligativitate.

Obiectivul de „12% privind energiile regenerabile” este un obiectiv politic adecvat, însă s-a dovedit insuficient pentru dezvoltarea sectorului energiilor regenerabile.

Comisia consideră că un obiectiv global, obligatoriu din punct de vedere juridic, stabilind o pondere de 20% pentru sursele de energie regenerabilă în cadrul consumului intern brut al UE până în anul 2020 este fezabil și de dorit. O astfel de pondere ar fi în deplină concordanță cu nivelul ambițiilor exprimate de Consiliul European și de Parlamentul European.

2.2. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN ROMÂNIA. CADRUL LEGISLATIV ÎN ROMÂNIA.

Politica energetică europeană trebuie să aibă ca obiectiv o aprovizionare susținută, competitivă și sigură cu energie. Dacă UE continuă direcția actuală, acest obiectiv cheie nu va fi atins. În ianuarie 2007, Comisia Europeană a stabilit politica energetică pentru Europa.

Aceasta a fost cuprinsă și stabilită în mai multe documente privind diversele aspecte ale energiei și a inclus un plan de acțiune pentru a putea face față provocărilor energetice majore cu care se confruntă Europa. Producția regenerabilă de energie ajută la combaterea schimbărilor climatice și în același timp face să crească și securitatea alimentării cu energie.

În România, obiectivul general al strategiei sectorului energetic (pentru perioada 2007-2010) îl constituie satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un preț cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizat, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile.

Probleme cheie

În termenii SRE de consum global de energie electrică, este vizată și România. În 2004, majoritatea E-SRE a fost generată prin contribuția pe scară mare a energiei furnizate de hidrocentrale (energie hidroelectrică). Într-o mare măsură, înaltul potențial al energiei hidroelectrice la scară mică a rămas neatins. Între 1997 și 2004, atât nivelul producției cât și rata de creștere a majorității SRE au fost stabile. Furnizarea pentru consumul public este reglementată în mod corespunzător, dar proiectele privind producția regenerabilă a energiei nu au fost până acum finanțate.

România dispune de o gamă diversificată, dar redusă cantitativ de resurse de energie primară: țiței, gaze naturale, cărbune, minereu de uraniu, precum și de un potențial valorificabil de resurse regenerabile importante.

Planul SRE la nivel național în prezent

În România, planul SRE ce urmează să fie îndeplinit ajunge la 11% din energia globală produsă în 2010. Planul E-SRE care a fost stabilit este 33% din consumul global de energie electrică din 2010.

Progrese efectuate în îndeplinirea planurilor naționale

Partea ce revine E-SRE pentru consumul global de energie electrică s-a redus de la 31.3% în 1997 la 29.87% în 2004.

Politici principale de sprijin

România a introdus următoarele măsuri pentru a promova E-SRE:

o Un sistem de cote cu certificate verzi tranzacționabile (TGC) pentru E-SRE noi a fost implementat din 2004. Cotele obligatorii cresc de la 0.7% în 2005 la 8.3% în 2010. TGC-urile sunt folosite la producția de energie electrică din energia eoliană, solară, a biomasei sau hidroenergie, fiind generată în instalații cu mai puțin de 10 MW din capacitate.

o Transport obligatoriu și comercializare cu prioritate a energiei electrice produse de SRE, începând din 2004.

Legislația în domeniul biocombustibililor a fost transpusă în legislația națională în decembrie 2005. Lista de priorități a Fondului Român pentru Eficiența Energetică (2002) include folosirea SRE pentru încălzire.

Îmbunătățirea eficienței energetice reprezintă unul dintre cele mai importante obiective strategice pentru România, în condițiile în care în structura economiei naționale și îndeosebi a industriei există încă activități care folosesc resursele energetice ca materii prime, în principal petrochimia și industria îngrășămintelor chimice.

2.3. STADIUL ACTUAL AL UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE ȘI PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN UNGARIA. CADRUL LEGISLATIV ÎN UNGARIA.

Stadiul actual al utilizării energiei regenerabile

Ungaria și-a luat angajament pentru un minimum de 14,65% din cota de consum de energie finală din anul 2020 provenită din surse de energie regenerabilă.

Sursele de energie regenerabilă reprezintă fundamentul sectorului industrial alternativ din viitor și punctul de pornire pentru agricultură, pentru economia regională și întreaga economie națională.

Pilonii de susținere ai surselor de energie regenerabilă sunt reprezentați în primul rând de biomasa provenită din industria forestieră și agricultură, biogazul, biocombustibilii din agricultură, energia geotermică și termală, în al doilea rând de energia solară, energia eoliană și hidroenergie.

În Ungaria, în 2008, cota de consum final de energie de tip regenerabil a fost de 6.6%. Cu aceste valori ocupăm un loc în ultima treime dintre țările UE (media EU27 în 2008: 10.3%) și suntem în urmă și față de celelalte state cu o dezvoltare similară (Bulgaria 9.4%, Cehia 7.2%, Polonia 7.9%, România 20.4%, Slovacia 8.4%). Diferența se poate explica doar parțial prin potențialul hidroenergetic mai mare al țărilor învecinate. Angajamentul Ungariei este în concordanță ca dimensiune cu targeturile regiunii (exceptând România).

Posibilități de dezvoltare, direcții

Biomasa solidă

Conform caracteristicilor țării noastre, biomasa joacă un rol hotărâtor în cadrul surselor de energie regenerabilă. Biomasa reprezintă una dintre cele mai accesibile, ieftine surse de energie regenerabilă din zonă, de aceea utilizarea acesteia ca energie trece dincolo de obiectivele energetice-politice, și este totodată un instrument important de dezvoltare agrară și regională. În Ungaria, peste 80% din energia regenerabilă utilizată o reprezintă biomasa, iar 50% lemnele de foc. Biomasa sustenabilă pe termen lung, produsă în mod competitiv poate fi unul dintre pilonii dezvoltării.

Biocombustibili

Preocuparea Ungariei pentru următorii 10 ani va fi să utilizeze materii prime – în special în sectorul biocombustibililor lichizi – care nu fac concurență producției de alimente. Producția biocombustibililor face posibilă transformarea concurențială a structurii producției și comercializării în agricultură, poate duce la stabilizarea pieței de grâne.

Biogazul

Biogazul face parte din acele surse de energie regenerabilă care pot contribui în mare la dezvoltarea economică sustenabilă și la protecția mediului. În producția acestuia există un potențial uriaș în prelucrarea îngrășamintelor organice, în tratarea nămolului din apele urbane și în zona prelucrării altor deșeuri menajere. Pe lângă energia verde acumulată în timpul producției biogazului, va fi prioritară și căldura verde produsă pentru utilizarea directă sau valorificare.

Energia geotermală

Oportunitățile geotermale ale Ungariei sunt foarte bune, în comparație cu Europa sau cu întregul glob. Ocupăm primul loc în UE27 în ceea ce privește utilizarea directă – mai ales în sistemele de termoficare. În ciuda acestui fapt, valoarea utilizării este mult mai mică față de potențialul existent: în prezent, în procentul minim din energia totală utilizată la nivel național, energia geotermală reprezintă mai puțin de 0.5%.

În viitorul apropiat trebuie pus accentul în primul rând pe utilizarea economică a capacităților termoenergetice existente. Energia geotermală poate avea un rol, pe lângă direcția principală, producția de căldură (sisteme de încălzire individuală și termoficare) și în producția de energie electrică.

Pompe de căldură

În Ungaria, acest tip de energie regenerabilă poate avea cea mai mare arie de utilizare, este disponibilă practic oriunde – chiar și la temperaturi scăzute. Utilizarea energiei geotermale poate fi extinsă semnificativ descentralizat, mai ales în locuințe, fără a fi impedimente cauzate de caracteristicile naturale.

Energia solară

În Ungaria, condițiile de radiație solară și numărul orelor de lumină depășesc nivelul Germaniei, și în relație cu celelalte țări europene aceste valori sunt favorabile – acest fapt arată că pe acest teritoriu există un potențial neutilizat semnificativ. În ceea ce privește energia solară, din punctul de vedere al eficienței și al economiei, se poate vorbi în primul rând de apă caldă și căldură. Trebuie puse bazele posibilității utilizării individuale, în locuințe, prin construirea unor sisteme inteligente de măsurare și a unor rețele.

Energia eoliană

În Ungaria, până în primăvara anului 2006, Institutul Maghiar de Energie a autorizat o capacitate de 300 MW, însă până la sfârșitul anului 2009 a operat o capacitate totală de doar 200 MW. Din punctul de vedere al întreprinderilor mici și mijlocii din țară, o importanță deosebită o reprezintă răspândirea sistemelor eoliene de mărime mică, punerea accentului în principal pe modul de funcționare în zonele izolate, în folosul modernizării zonelor greu-accesibile (de ex. curent electric în locuințe).

Hidroenergia

Condițiile hidroenergetice ale Ungariei sunt favorabile doar parțial, deoarece zonele deluroase sunt puține, cantitatea de precipitații este împărțită diferit în țara noastră în spațiu și timp, iar râurile care aduc o cantitate mare de apă (Dunărea, Tisa) au o cădere mică. Pentru utilizarea hidroenergiei ar fi nevoie de construirea de baraje, ceea ce ridică probleme de protecția mediului. De aceea, în ceea ce privește potențialul utilizabil teoretic, din cauza dispersării surselor hidroenergetice, pe lângă construirea de baraje mai mari, ar trebui exploatat și potențialul hidroenergetic de capacitate mai mică.

Planul de acțiune pentru utilizarea surselor de energie regenerabilă din Ungaria

În 2011, Ministerul Dezvoltării Naționale din Ungaria a emis un proiect “Planul de acțiune pentru utilizarea surselor de energie regenerabilă din Ungaria” care se referă la formarea procesului de utilizare a surselor de energie regenerabilă până în anul 2020.

În Ungaria și în toate părțile lumii, la finalul perioadei economice bazate pe surse de energie ieftină și în urma eforturilor de a micșora factorii care dau naștere la schimbări climaterice, omenirea se va întoarce, în secolul 21, la bazele existenței pe pământ. Elementele de mediu și sursele de energie naturală vor reprezenta cele mai importante chestiuni: pământul, apa, calitatea aerului, energia, precum și accesul la acestea. De aici rezultă că succesul unei țări cu asemenea caracteristici geopolitice și naturale precum a noastră depinde în mare măsură de modul în care poate schimba modelul de economie construită pe sursele de energie tradițională cu un model economic alternativ.

O chestiune decisivă este și felul în care se pot micșora efectele externe provenite din modelul care se vrea schimbat (dependența de import, aprovizionarea, cantitatea mică de energie), felul în care

se pot transforma în pozitiv, în timp ce se pun în balanță utilizarea serviciilor, furnizarea de elementele și sistemele de mediu și cerințele de dezvoltare.

Ca membru al Uniunii Europene, Ungaria are numeroase obiective de atins în acest sector, potrivit legislației și obiectivelor strategice comune pe termen lung. Itinerarul Energiei Regenerabile, creată în UE având în vedere pachetul energetic și climateric european, are ca obiectiv pentru 2020 o cotă de utilizare a surselor de energie regenerabilă de 20%, în cadrul acesteia, pentru mijloacele de transport 10%, creșterea eficienței energetice cu 20%, și scăderea cu 20% a emisiei gazelor cu efect de seră (în comparație cu nivelul din 1990).

Sarcina statelor membre este să înființeze proiecte naționale de acțiune necesare pentru atingerea obiectivelor uniunii. Planul pentru viitor de utilizare a surselor de energie regenerabilă a făcut necesară crearea Planului Național de Acțiune. Care a fost creat conform directivelor Parlamentului și a Consiliului European (directiva RED) și a formatului cuprins în decizia Comisiei care se referă la formularele unice legate de directivele UE.

Scopul Planului Național de Acțiune este să asigure cea mai mare utilitate posibilă pentru întreaga societate din caracteristicile naturale, economice, sociale, culturale și geopolitice ale Ungariei. Scopul principal al utilizării energiilor regenerabile și alternative este să scadă dependența de importul de gaze și produse petroliere.

În prezent, energia obținută din surse regenerabile este, de obicei, mai scumpă decât cea obținută din surse tradiționale, fosile. Diferența financiară se recuperează la unele pe termen mediu, la altele pe termen mai lung, de aceea stimularea utilizării surselor regenerabile trebuie susținută și pe viitor de un sistem de sprijinire.

Sprijin intern

Programul de dezvoltare a economiei verzi din cadrul Proiectului Új - Széchenyi (www.ujszechenyiterv.gov.hu), cuprinde, pe lângă energiile regenerabile și economia de energie, și zona tehnologiei de mediu și a industriei de mediu. În conformitate cu acestea, sistemul de finanțare pornește cu sub-programele de energie verde, eficiență energetică, educație verde, ocupații verzi, industria de mediu, cercetare, dezvoltare și inovație verde.

Sursele de finanțare naționale sunt completate cu finanțarea nerambursabilă din partea UE, prin Programul Operativ pentru Energie și Mediu (KEOP). Obiectivul principal al KEOP este influențarea în direcția dorită a structurii surselor de energie din țară, adică ajutorul acordat pentru trecerea de la sursele de energie de tip fosil la sursele de energie regenerabilă.

Programele de finanțare din cadrul KEOP:

KEOP-2011-4.9.0

Dezvoltarea energeticii clădirilor combinată cu utilizarea surselor de energie regenerabilă

KEOP-2011- 4.4.0

Producția de energie electrică, energie electrică combinată cu termoenergie, respectiv biometan, bazată pe surse de energie regenerabilă

KEOP-2011-4.2.0/A

Completarea cererii locale de energie pentru încălzire și răcire cu surse de energie regenerabilă (A)

KEOP-2011-4.2.0/B

Completarea cererii locale de energie pentru încălzire și răcire cu surse de energie regenerabilă (B)

KEOP-2011-4.3.0

Dezvoltare zonală bazată pe energie regenerabilă

KEOP-2011-4.7.0

Sprijinirea activităților de pregătire și dezvoltare a proiectelor de producție a energiei termice, respectiv electrice bazată pe surse geotermale

Programul de dezvoltare regională Noua Ungarie (ÚMVP) sprijină dezvoltarea realizării energiei regenerabile în sectorul agrar.

Sprijinirea investiției în populație:

Planul de măsuri: În prima jumătate a anului 2011 este plănuită atribuirea finanțărilor de către minister în cadrul programelor de reabilitare energetică majoră, complexă a locuințelor din cadrul proiectului Új Széchenyi (dezvoltarea eficacității energetice), cu ajutorul cărora Ungaria va putea să-și atingă în 2020 obiectivul de economisire totală de energie de 10%, precum și cota de energie din surse regenerabile plănuită de NCST.

Finanțările atribuite în cadrul, respectiv plănuite de Sistemul Verde de Investiții (ZBR):

- subprogramul ZBR Panel: se acordă sprijin financiar pentru reabilitarea locuințelor construite cu tehnologie industrială, care să aibă ca rezultat o economie de energie justificabilă, detectabilă;
- în cadrul subprogramului de economisire de energie din cadrul ZBR pot primi finanțare imobilele construite cu tehnologie tradițională: persoanele fizice, asociațiile de locatari, condominiile pot primi sprijin pentru investirea în economisirea detectabilă de energie, respectiv creșterea consumului de energie din surse regenerabile. În cazul imobilelor construite cu tehnologie industrială se pot înscrie pentru finanțare numai persoanele fizice și exclusiv pentru izolație sau pentru modernizarea sistemului de termoficare.

Programul UE

Programul-cadru care vizează creșterea competitivității și inovației în cadrul întreprinderilor mici și mijlocii (CIP) conține un program operațional numit Energie Inteligentă în Europa (IEE). Obiectivul principal al programului IEE este să asigure resurse pentru activitățile non-tehnologice, care promovează utilizarea de energie regenerabilă, pentru utilizarea mai eficientă a stocurilor de energie de către populație și pentru influențarea pozitivă a relațiilor pe piață/de reglementare în ceea ce privește energia.

Legislație

Legislație internă:

Regulamentul KoM 23/2001. (XI.13) care se referă la limitele de valori ale eliberării tehnologice a poluanților atmosferici de către sistemele de termoficare cu o putere nominală de 140 KW sau mai mare, dar mai mici de 50 MW.

Regulamentul GKM 109/2007. (XII. 23.) care se referă la modurile de distribuție a sistemului de control a transportului energiei electrice care ține de obligația de transport și modurile de hotărâre a prețurilor utilizate pe parcursul distribuției.

Legea LXXXVI din 2007 despre energia electrică.

Regulamentul Guvernului 389/2007. (XII. 23.) care se referă la preluarea obligatorie a energiei electrice obținute din surse de energie regenerabilă sau din prelucrarea deșeurilor, precum și a electricității obținute indirect, și la prețul la care se preia aceasta.

Regulamentul Guvernului 382/2007 (XII.23) care se referă la procedurile de acordare a licențelor de electricitate pentru construcțiile industriale.

Strategiile naționale pentru utilizarea energiei regenerabile în clădiri

Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă - NFFS

Hotărârea Guvernului 1054/2007. (VII. 9.) care se referă la acceptarea *Strategiei Naționale de Dezvoltare Durabilă* vorbește în mai multe paragrafe despre creșterea cotei de utilizare a energiei regenerabile în clădiri.

Programul Național de Protecția Mediului (2009-2014)

Programul acceptat conform hotărârii OGY 96/2009. (XII. 9.) conține obiective concrete de economisire de energie și de utilizare a energiei regenerabile.

Strategia Națională de Schimbare Climaterică – NES

Hotărârea OGY 29/2008. (III. 20.) care se referă la *Strategia Națională de Schimbare Climaterică* nu formulează obiective concrete, viziuni în ceea ce privește utilizarea energiei regenerabile în clădiri.

Proiectul *Programul Complex de Energie în Construcții și Protecția Mediului (KÉK)*

Obiectivul Programului este în principiu elaborarea conceptului de sistem care să promoveze mărirea permeabilității în investițiile pentru o mai bună eficacitate energetică. Sistemul dorește să finanțeze reabilitarea câtorva tipuri de clădiri, în sistem standard; reabilitarea clădirilor publice, respectiv construirea de clădiri care să aibă un consum redus de energie. Apoi, obiectivul este finanțarea utilizării energiilor regenerabile în locuințe.

Principalele legi în vigoare în țară și în UE referitoare la energetica clădirilor

- directiva Parlamentului și a Consiliului european 2002/91/EK care se referă la puterea energetică a clădirilor, eficacitatea utilizării energiei și la serviciile energetice;
- directiva Parlamentului și a Consiliului european 2006/32/EK care se referă la anularea directivei consiliului 93/76/EGK;
- directiva consiliului 89/106 EK abordarea dispozițiilor legale, regulamentare și de guvernare a statului membru în ceea ce privește construcțiile;
- directiva Parlamentului și a Consiliului european 2010/31/EU care se referă la eficacitatea energetică a clădirilor;
- legea LXXVIII din 1997 care se referă la formarea și protecția mediului în zona construcțiilor;
- legea LVIII care se referă la organizațiile profesionale a proiectanților și inginerilor specialiști, precum și a constructorilor;
- legea LIII din 1995 care se referă la regulile generale de protecția mediului;
- Regulamentul Guvernului 192/2009. (IX. 15.) care se referă la activitățile de exercitare a profesiei în cazul unor construcții;
- Regulamentul Guvernului 191/2009. (IX. 15.) care se referă la activitățile de construcții în industria construcțiilor;

- Regulamentul Guvernului 193/2009. (IX. 15.) despre procedurile de acordare a autorizațiilor în construcții și insectările autorităților în cazul construcțiilor;
- Regulamentul Guvernului 176/2008. (VI. 30.) care se referă la certificarea caracteristicilor energetice ale clădirilor;
- Regulamentul Guvernului 291/2007. (X. 31.) care se referă la supravegherea activităților de construcție;
- Regulamentul Guvernului 343/2006. (XII. 23.) care se referă la desemnarea autorităților în cazul construcțiilor și a inspecțiilor în construcții și la condițiile de funcționare;
- Regulamentul Guvernului 244/2006. (XII. 5.) care se referă la normele detaliate ale condițiilor de eligibilitate pentru profesiile de tehnician inspector în construcții, respectiv tehnician responsabil de conducerea lucrărilor;
- Regulamentul Guvernului 104/2006. (IV.28.) care se referă la normele detaliate ale condițiilor de eligibilitate pentru planurile de urbanism și proiectarea construcțiilor, respectiv pentru profesia de expert tehnic pentru construcții;
- Regulamentul Guvernului 103/2006. (IV. 28.) care se referă la normele detaliate ale sistemului de formare profesională legată de paracticarea unor profesii reglementate ce țin de construcții;
- Regulamentul Guvernului 253/1997.(XII.20.) care se referă la obligativitățile planului național de organizare a așezărilor și construcțiilor;
- Regulamentul Guvernului 105/1996. (VII. 16.) care se referă la sprijinirea reabilitării clădirilor care va avea ca rezultat economisirea de energie;
- Regulamentul ÖTM 37/2007. (XII. 13.) care se referă la procedurile pentru autorizare în construcții, respectiv la conținutul documentației de formare regională și de construcție;
- Regulamentul TNM 7/2006. (V. 24.) care se referă la hotărârea caracteristicilor energetice ale clădirilor;
- Regulamentul comun BM-GKM-KvVM care se referă la obligativitățile tehnice ale construcțiilor, regulile detaliate de atestare ale conformității, respectiv ale dării în folosință și ale utilizării;
- Regulamentul comun ÉVM-lpM-KM-MÉM-BkM 11/1985. (VI. 22.) care se referă la perioada obligatorie de întrebuințare a unor clădiri și a produselor utilizate pentru construcția acestora;
- Regulamentul NFGM 9/2010. (I. 21.) care se referă la regulile detaliate de utilizare a surselor indicate a fi prioritare de către Programul Operativ de Mediu și Energie și a unor reguli de finanțare;
- Hotărârea Guvernului 2078/2008. (VI. 30.) care se referă la acțiunile guvernamentale care au ca obiectiv corectarea caracteristicilor energetice ale clădirilor;
- Regulamentul NFGM 10/2009 (IV.14.) care se referă la obiectivele construcțiilor;
- Legea LIII din anul 2006 care se referă la grăbirea și simplificarea realizării investițiilor de o importanță majoră din punctul de vedere al economiei la nivel național;
- Regulamentul Guvernului 161/2008. (VI: 19.) care se referă la construcții, la inspecția în construcții, la deciziile oficiale ale inspectorilor în construcții, precum și a instruirii celor care iau deciziile și la formarea profesională a acestora;
- Regulamentul TNM 7/2006. (V. 24.) care se referă la determinarea caracteristicilor energetice ale clădirilor;

Directive europene

Directive europene în ceea ce privește creșterea eficienței energetice și energiile regenerabile

Directiva 2011/77/EC pentru sprijinirea răspândirii energiei electrice obținute din surse regenerabile pe piața internă de electricitate.

Directiva 2003/30/EC cu privire la creșterea utilizării biocombustibililor.

Directiva 2002/91/EK cu privire la eficiența energetică a clădirilor.

Directiva 2006/32/EK cu privire la eficiența consumului de energie și serviciile energetice.

CAP. 3 METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN VEDEREA ANALIZEI ȘI EVALUĂRII ALTERNATIVEI OPTIME

Ne propunem să utilizăm analiza cost – beneficiu ca instrument pentru estimarea beneficiilor economice ale proiectelor de investiții în echipamente generatoare de energie regenerabilă. În principiu, urmărim evaluarea impactului proiectelor din toate punctele de vedere: financiar, economic, social, de mediu. Obiectivul analizei este de a identifica și de a cuantifica (respectiv de a da o valoare monetară) toate impacturile posibile pentru a determina costurile și beneficiile proiectului; ulterior, rezultatele se adună (beneficiile nete) și se concluzionează dacă proiectul este oportun și merită să fie pus în aplicare.

Documentele de lucru ce vor sta la baza realizării analizei eficienței economice a investițiilor în echipamente generatoare de energie regenerabilă sunt:

- Documentul de lucru nr. 4, Direcția Generală Politică Regională, Noua perioadă de programare 2007-2013: Orientări privind metodologia de realizare a analizei costuri-beneficii (Comisia Europeană - 2006)
- Ghidul pentru analiza costuri-beneficii a proiectelor de investiții. Fonduri structurale, fonduri de coeziune, instrumente de pre-aderare, Direcția Generală Politică Regională, Raport final al TRT Trasporti e Territorio și CSIL Centre for Industrial Studies (Comisia Europeană - 2008)
- Ghid național pentru analiza cost - beneficiu a proiectelor finanțate din instrumentele structurale, Autoritatea pentru Coordonarea Instrumentelor Structurale, cu sprijinul consultanților JASPERS și în consultare cu Autoritățile de Management relevante și Direcția Generală Politică Regională a Comisiei Europene (Ministerul Economiei și Finanțelor - 2008)

3.1. METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE

ROMÂNIA

Principalul scop al analizei financiare este de a calcula indicatorii de performanță financiară ai proiectului. Aceasta se realizează din punctul de vedere al posesorului infrastructurii și implicit a surselor de energie regenerabilă deținute de acesta. Metodologia ce se va utiliza este analiza fluxului de numerar actualizat (FNA). Metoda fluxului de numerar actualizat are două caracteristici principale:

1. Se iau în considerare doar *fluxurile de numerar*, respectiv valoarea reală de numerar plătită sau primită pentru investiția analizată. Prin urmare, elementele contabile asimilate, de exemplu rezervele de amortizare și fondurile de rezervă nu trebuie incluse în analiza fluxului de numerar actualizat. Se vor lua în considerare numai fluxurile de numerar din anul în care apar și într-o anumită perioadă de referință. În situația în care durata de viață economică utilă actuală și a proiectului depășește perioada de referință în cauză, se va lua în considerare și o valoare reziduală. În mod ideal, aceasta se va calcula ca valoarea actuală a fluxurilor nete de numerar previzionate în timpul anilor de activitate economică, din afara perioadei de referință. Perioada de referință reprezintă numărul de ani pentru care sunt furnizate previziuni în analiza costuri-beneficii. Previziunile proiectelor ar trebui să includă o perioadă apropiată de durata de viață economică a acestora și destul de îndelungată pentru a cuprinde impacturile pe termenul cel mai lung. Durata de viață variază în funcție de natura investiției, astfel pentru cele realizate în sursele regenerabile de energie se recomandă un o durată cuprinsă între 15 – 25 ani.

2. La calculul fluxului de numerar total trebuie luată în considerare valoarea actualizată. Prin urmare, fluxurile de numerar viitoare se actualizează la valoarea curentă folosind un factor de actualizare descrescător a cărui mărime se determină prin alegerea ratei de actualizare ce va fi folosită în analiza fluxului de numerar actualizat. Rata de actualizare folosită în analiza financiară reflectă costul de oportunitate al capitalului pentru investitor. Comisia europeană recomandă aplicarea unei rate de actualizare financiară de 5% în termeni reali ca valoare orientativă pentru proiectele de investiții.

Indicatorii folosiți pentru analiza eficienței investițiilor

Valoarea actualizată netă a unui proiect de investiții este o sumă a valorilor actuale a fluxurilor de venituri sau lichidități generate de acest proiect. Aceste fluxuri corespund, pe de o parte, capitalului investit, în acest caz putându-se vorbi despre un flux negativ de numerar, iar pe de altă parte lichiditățile degajate de capacitatea productivă generată de investiția realizată, în acest caz fiind vorba de fluxuri monetare pozitive. Relația de calcul a valorii actualizate nete (VAN) este următoarea:

$$VAN = -I + \frac{\sum_{i=1}^n CFi + Vr}{(1+a)^n}, \text{ unde: } a = \text{rata de actualizare}$$

unde:

VAN – valoarea actualizată netă;

I – efortul investițional;

FN – fluxul net de numerar degajat de investiție pe parcursul perioadei de exploatare previzionată de 20 ani, care include toate încasările și toate plățile operaționale;

a – rata de actualizare, care în cazul investiției analizate, este de 5%.

t – numărul de ani ai perioadei de exploatare previzionate, care ia valori de la 1 la 20;

V_{rez} – valoarea reziduală, reprezentând valoarea investiției la sfârșitul perioadei de estimare (anul 20). Valoarea reziduală a fost considerată ca fiind egală cu valoarea netă (neamortizată) a investiției la sfârșitul anului 20.

O altă metodă folosită în evaluarea proiectelor de investiții este **metoda ratei interne de rentabilitate**. Pentru a determina rata internă de rentabilitate se consideră $VAN=0$, prin urmare RIR este soluția următoarei ecuații:

$$-I + \frac{\sum_{i=1}^n CFi + Vr}{(1+RIR)^n} = 0$$

În determinarea RIR se pornește de la ipoteza că fluxurile viitoare de numerar pot fi reinvestite constant la o rată de randament egală cu rata internă de rentabilitate. RIR se poate calcula fie prin încercări succesive, fie prin folosirea funcției financiare IRR.

Pentru fundamentarea unei decizii de investiții se compară rata internă de rentabilitate cu factorul de actualizare (a) determinat anterior, iar dacă $RIR \geq a$ proiectul de investiții se acceptă, în caz contrar impunându-se respingerea proiectului.

Se mai folosesc și alte criterii de evaluare a proiectelor de investiții, cum ar fi termenul de recuperare a investiției și indicii de profitabilitate.

Termenul de recuperare a investiției poate fi definit ca reprezentând perioada de timp (exprimată în ani, luni) necesară în vederea recuperării costului investiției pe baza fluxurilor de lichidități degajate de aceasta.

Indicele de profitabilitate se determină ca raport între mărimea totală actualizată a fluxurilor de numerar estimate și obținute, și mărimea costurilor investiției. Indicele de profitabilitate se determină pe baza următoarei relații:

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n CF_i + Vr}{(1+a)^n I}$$

Condiția ca un proiect de investiții să fie selectat folosind indicele de profitabilitate este ca acest indice să fie supraunitar.

Așa cum am observat anterior, rentabilitatea unui proiect de investiții joacă un rol important în fundamentarea deciziei de a investi.

Ipotezele tehnice de lucru vizează:

- Identificarea categoriei de construcție industrială pentru care se realizează analiza comparativă (suprafață, destinație, dotări actuale, surse convenționale de energie); standardul luat în considerare presupune analiza pe o hală de 3.000 mp (din care considerăm 70% spații productive și 30% spații administrative);
- Identificarea alternativei de producere a energiei regenerabile.

UNGARIA

Pe parcursul studiului, la analizarea aprovizionării cu energie tradițională și cu energia regenerabilă cu care a fost comparată, rezultă că structurile clădirilor, formarea secundară a tehnicii de coordonare și de reglementare și de inginerie în construcții corespund întocmai. Abaterile apar la utilizarea materiei prime pentru producerea de căldură și apă caldă. Coeficientul de transfer termic global al întregii structuri de delimitare a clădirii îndeplinește condițiile ($U[W/m^2K]$), sau are proprietăți mai bune decât valorile-limită impuse în Ungaria prin regulamentul TNM 7/2006. (V.24.) în vigoare (calculul valorilor exacte ale structurilor se regăsesc în anexă). În ambele cazuri, clădirea este o facilitate industrială care dispune de o suprafață utilă totală de 3000 mp, în care procentul ocupat de producție-administrație și birouri este de 70-30%. Calculul utilizării energiei primare s-a făcut pe baza Regulamentului Guvernului 176/2008. (VI.30.) în vigoare în Ungaria, care se referă la certificarea caracteristicilor energetice ale clădirilor. La sistemele energetice primare am utilizat datele obținute de la serviciile care furnizează gaze naturale și curent electric din județul Csongrád.

În cazul gazelor naturale vorbim de GDF SUEZ Zrt., iar în cazul tarifului normal și de pompă de căldură a energiei electrice de EDF DÉMÁSZ Zrt., la data întocmirii studiului am utilizat date actuale cu privire la prețurile energiei. Aceste valori sunt următoarele:

- tariful energiei electrice normale: 48,203 HUF / kWh
- tariful energiei electrice provenite de la pompă de căldură: 29,815 HUF / kWh
- tariful gazelor naturale: 10,2924 HUF / kWh (2,859 HUF / MJ) (prețurile conțin TVA)

Pentru soluția cu energie tradițională asigurăm un cazan cu temperatură scăzută (nu cu condens) care funcționează pe bază de gaze naturale, cu ajutorul căruia ne asumăm termoficarea, respectiv producerea de apă caldă. Magistrala din sistemul de termoficare produce apă caldă cu temperatura de 50 de grade la înaintare și 45 de grade la întoarcere, așadar am asigurat 10 K pe scara de temperatură. O pompă cu control de viteză se ocupă de circulația căldurii în magistrală.

Sistemul de reglementare este asigurat individual. Apa caldă se produce cu ajutorul cazanului cu temperatură scăzută pe bază de gaze naturale amintit anterior, de asemenea se poate depozita și o apă cu o calitate asemănătoare apei potabile care se încălzește indirect în rezevorul puffer. Sistemul care produce apa caldă este prevăzut cu pompă circulară pentru a asigura în permanență fiecare punct al acestuia. Cheltuielile de finanțare a sistemului din studiul comparativ de mai sus (cazan, panouri de

control, puffer pentru apă caldă, rețeaua de gaze, direcționarea substanțelor de ardere) se ridică, conform prețurilor de listă actuale ale producătorilor de la data finalizării studiului la 7.700.000,- HUF (prețul conține TVA).

Pentru soluția energiei regenerabile luăm în considerare un sistem pe bază de apă-apă, în primă fază format din sonde verticale și un sistem plan de panouri solare plasat pe acoperiș. Termoficarea o asigurăm în totalitate cu pompă de căldură, iar apa caldă se împarte în proporție de 50-50% pe an între pompa de căldură și sistemul de panouri solare. Magistrala din sistemul de termoficare produce apă caldă cu temperatura de 50 de grade la înaintare și 45 de grade la întoarcere, așadar am asigurat 10 K pe scara de temperatură. O pompă cu control de viteză se ocupă de circulația căldurii în magistrală. Sistemul de reglementare este asigurat individual. Apa caldă se produce cu ajutorul pompei de căldură și a sistemului de panouri solare amintit mai sus, în proporție de 50-50%, de asemenea se poate depozita și o apă cu o calitate asemănătoare apei potabile care se încălzește indirect în rezervorul puffer. Sistemul care produce apa caldă este prevăzut cu pompă circulară pentru a asigura în permanență fiecare punct al acestuia. Cheltuielile de finanțare a sistemului din studiul comparativ de mai sus (pompa de căldură, panouri de control, switch-uri, rezervor puffer pentru căldură, puffer pentru apă caldă, sonde verticale, panouri solare, direcționarea energiei solare) se ridică, conform prețurilor de listă actuale ale producătorilor de la data finalizării studiului la 37.500.000,- HUF (Prețul conține TVA.)

3.2. METODOLOGIA UTILIZATĂ ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE

ROMÂNIA

În cazul construcțiilor civile metodologia de analiză a eficienței economice a investițiilor este similară celei prezentate în cazul construcțiilor industriale, cu mențiunea că în acest caz valoarea reziduală va fi zero.

Ipotezele tehnice de lucru vizează:

- Identificarea categoriei de construcție civilă pentru care se realizează analiza comparativă (suprafață, destinație, dotări actuale, surse convenționale de energie); standardul luat în considerare presupune analiza pe o casă de locuit, familie compusă din 3 persoane, suprafața de 120 mp;
- Identificarea alternativei optime din punct de vedere economic pentru producerea energiei regenerabile.

UNGARIA

Pe parcursul studiului, la analizarea aprovizionării cu energie tradițională și cu energia regenerabilă cu care a fost comparată, rezultă că structurile clădirilor, formarea secundară a tehnicii de coordonare și de reglementare și de inginerie în construcții corespund întocmai. Abaterile apar la utilizarea materiei prime pentru producerea de căldură și apă caldă. Coeficientul de transfer termic global al întregii structuri de delimitare a clădirii îndeplinește condițiile ($U[W/m^2K]$), sau are proprietăți mai bune decât valorile-limită impuse în Ungaria prin regulamentul TNM 7/2006. (V.24.) în vigoare (calculul valorilor exacte ale structurilor se regăsesc în anexă). Clădirea este, în ambele cazuri o locuință cu o suprafață utilă totală de 120 mp. Calculul utilizării energiei primare s-a făcut pe baza Regulamentului Guvernului 176/2008. (VI.30.) în vigoare în Ungaria care se referă la certificarea caracteristicilor energetice ale clădirilor. La sistemele energetice primare am utilizat datele furnizate de serviciile care furnizează gaze naturale și curent electric din județul Csongrád.

În cazul gazelor naturale vorbim de GDF SUEZ Zrt., iar în cazul tarifului normal și de pompă de căldură a energiei electrice de EDF DÉMÁSZ Zrt., la data întocmirii studiului am utilizat date actuale cu privire la prețurile energiei. Aceste valori sunt următoarele:

- tariful energiei electrice normale: 48,396 HUF / kWh

- tariful energiei electrice provenite de la pompă de căldură: 29,446 HUF / kWh
- tariful gazelor naturale: 10,2924 HUF / kWh (2,859 HUF / MJ) (prețurile conțin TVA)

Pentru soluția cu energie tradițională asigurăm un cazan cu temperatură scăzută (nu cu condens) care funcționează pe bază de gaze naturale cu ajutorul căruia ne asumăm termoficarea, respectiv producerea de apă caldă. Magistrala din sistemul de termoficare produce apă caldă cu temperatura de 50 de grade la înaintare și 45 de grade la întoarcere, așadar am asigurat 10 K pe scara de temperatură. O pompă cu control de viteză se ocupă de circulația căldurii în magistrală.

Sistemul de reglementare este asigurat individual. Apa caldă se produce cu ajutorul cazanului cu temperatură scăzută pe bază de gaze naturale amintit anterior, de asemenea se poate depozita și o apă cu o calitate asemănătoare apei potabile care se încălzește indirect în rezervorul puffer. Sistemul care produce apa caldă este prevăzut cu pompă circulară pentru a asigura în permanență fiecare punct al acestuia. Cheltuielile de finanțare a sistemului din studiul comparativ de mai sus (cazan, panouri de control, puffer pentru apă caldă, rețeaua de gaze, direcționarea substanțelor de ardere) se ridică, conform prețurilor de listă actuale ale producătorilor de la data finalizării studiului la 2.100.000,- HUF (prețul conține TVA).

Pentru soluția energiei regenerabile luăm în considerare un sistem pe bază de apă-apă, în primă fază format din sonde verticale și un sistem plan de panouri solare plasat pe acoperiș. Termoficarea o asigurăm în totalitate cu pompă de căldură, iar apa caldă se împarte în proporție de 50-50% pe an între pompa de căldură și sistemul de panouri solare. Magistrala din sistemul de termoficare produce apă caldă cu temperatura de 50 de grade la înaintare și 45 de grade la întoarcere, așadar am asigurat 10 K pe scara de temperatură. O pompă cu control de viteză se ocupă de circulația căldurii în magistrală. Sistemul de reglementare este asigurat individual. Apa caldă se produce cu ajutorul pompei de căldură și a sistemului de panouri solare amintit mai sus, în proporție de 50-50%, de asemenea se poate depozita și o apă cu o calitate asemănătoare apei potabile care se încălzește indirect în rezervorul puffer. Sistemul care produce apa caldă este prevăzut cu pompă circulară pentru a asigura în permanență fiecare punct al acestuia. Cheltuielile de finanțare a sistemului din studiul comparativ de mai sus (pompa de căldură, panouri de control, switch-uri, rezervor puffer pentru căldură, puffer pentru apă caldă, sonde verticale, panouri solare, direcționarea energiei solare) se ridică, conform prețurilor de listă actuale ale producătorilor de la data finalizării studiului la 3.800.000,- HUF (Prețul conține TVA).

CAP. 4 ANALIZA EFICIENȚEI FOLOSIRII SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ

Înainte de a intra în amănuntele analizei eficienței economice a unei pompe de căldură facem o scurtă prezentare a principiilor care stau la baza funcționării acesteia. Insistăm doar asupra pompelor de căldură, întrucât panourile solare au fost intens promovate de-a lungul timpului.

Agentul frigorific (înlocuitorul freonului, ex. R 407C, R 417A, Propan) utilizat în pompele de căldură ajunge în stare lichidă în vaporizator. Se folosește agentul frigorific deoarece acesta are o temperatură foarte joasă de fierbere/gazeificare (temperaturi foarte joase, mult sub 0 grade C) și are proprietatea de a prelua foarte ușor energie (căldură) transformându-se din stare lichidă în stare gazoasă, cedând această energie revenind la starea sa inițială (lichidă).

În vaporizator agentul frigorific preia energie de la sursa de căldură (apă, sol, aer) conform principiului termodinamicii lui Clausius transformându-se în stare gazoasă. Agentul frigorific gazos ajunge în compresor unde este comprimat și își mărește temperatura conform Joule&Kelvin. Această temperatură mărită este cedată conform principiului termodinamicii lui Clausius către agentul termic care o transportă la sistemul de încălzire (pardoseală, perete, tavan, ventiloconvector sau calorifer) sau o folosește pentru prepararea apei calde.

După cedarea energiei acumulate, agentul frigorific revine treptat în starea sa inițială (lichidă), trece printr-un ventil de expansiune unde pierde comprimarea indusă de compresor și expandează. Acest ciclu închis ermetic descris anterior se repetă, pompa de căldură pompează energie cu ajutorul agentului frigorific și al compresorului dinspre sursa de căldură (apă, sol, aer) înspre agentul termic folosit în sistemul de încălzire.

Modul de funcționare al unei pompe de căldură este bazat așadar pe principii foarte simple, care necesită foarte puține piese în mișcare, acest fapt crescând semnificativ durata de viață a unei pompe de căldură față de alte surse de încălzire. Pompa de căldură nu necesită revizii regulate, nu emite noxe, se poate amplasa oriunde, este silențioasă și este mai ales o investiție sigură în viitor.

4.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL ROMÂNIEI

4.1.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE

A. Se prezintă în continuare analiza variantei comparative: **investiție pompă de caldură vs. centrală pe gaz metan.**

- **Centrală pe gaz metan** în condensare cu puterea totală de 180 kw, chiller 150 kw și sistem de încălzire și răcire pardoseală; putere termică instalație încălzire – 180 kw;
- **Pompe de caldură** geotermale cu puterea totală de 180 kw și sistem de încălzire și răcire pardoseală.

Determinarea indicatorilor de eficiență a investițiilor

Pentru a determina indicatorii de eficiență a investițiilor, pornim de la următoarele date de intrare:

CENTRALA PE GAZ METAN			CHILLER	
1	Valoare investitie (lei fara TVA) - centrala gaz si instalatie gaz	416.491,94	Consum vara (h)	800
2	Consum anual ore/an (h)	1.620,00	Consum/h (kw/h)	50
3	Consum anual gaz metan/an (mc)	31.590,00	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
4	Pret gaz metan (lei/mc)	1,17	Pret total curent electric/an (lei)	17.320
5	Pret total gaz metan/an (lei)	37.086,66		
6	Consum anual total (lei):			54.406,66

POMPA DE CALDURA		
1	Valoare investitie (lei fara TVA)	471.137,90
2	Consum anual ore/an (h)	
	- incalzire	1620
	- racire	800
3	Consum anual - curent electric/an (kwh)	97.818,00
4	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
5	Pret total curent electric/an (lei)	42.355,19

Se determină diferența de cost între varianta cu pompă de căldură și varianta clasică, iar rezultatul obținut reprezintă de fapt investiția pe care ne propunem s-o analizăm.

De asemenea, diferența de consum dintre cele două variante reprezintă fluxul de numerar net pe perioada operațională. Se prezintă în continuare indicatorii de eficiență aferenți acestor ipoteze.

Determinarea valorii actualizate nete

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	54.645,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Flux de numerar cumulat	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	VAN	RON	95.542						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Flux de numerar cumulat	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	VAN	RON	95.542							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Flux de numerar cumulat	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	VAN	RON	95.542					

Determinarea ratei interne de rentabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	54.645,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Flux de numerar cumulat	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	RIR	RON	21,61%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Flux de numerar cumulat	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	RIR	RON	21,61%							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Flux de numerar cumulat	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	RIR	RON	21,61%					

Determinarea termenului de recuperare a investiției

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	54.645,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Flux de numerar cumulat	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 6, luna a 4-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Flux de numerar cumulat	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 6, luna a 4-a							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Flux de numerar cumulat	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 6, luna a 4-a					

Determinarea indicelui de profitabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	54.645,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	54.645,97	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-54.645,97	11.478	10.931	10.411	9.915	9.443	8.993
8	Flux de numerar cumulat	RON	-54.646	-43.168	-32.237	-21.827	-11.912	-2.469	6.524
9	Indicele de profitabilitate		2,74						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	8.565	8.157	7.768	7.399	7.046	6.711	6.391	6.087
8	Flux de numerar cumulat	RON	15.088	23.245	31.014	38.412	45.459	52.169	58.560	64.647
9	Indicele de profitabilitate		2,74							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407	54.407
4	Flux de numerar net	RON	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051	12.051
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	5.797	5.521	5.258	5.008	4.769	4.542
8	Flux de numerar cumulat	RON	70.444	75.965	81.223	86.231	91.000	95.542
9	Indicele de profitabilitate		2,74					

B. Se prezintă în continuare analiza variantei comparative: **investiție pompă de caldură și panouri solare vs. centrală pe gaz metan.**

- **Centrală pe gaz metan** în condensare cu puterea totală de 180 kw, chiller 150 kw și sistem de încălzire și răcire pardoseală; putere termică instalație încălzire – 180 kw;
- **Pompe de caldură** geotermale cu puterea totală de 180 kw și sistem de încălzire și răcire pardoseală.
- **Panouri solare:** panou solar cu 24 tuburi vidate (două bucăți), panou solar cu 18 tuburi vidate, microcontroller cu doi senzori de temperatură, sistem de pompare circuit solar, inclusiv vas de

expansiune și suport, kit de umplere și protecție panou solar, boiler 1000l apă caldă menajeră cu două serpentine și vas expansiune.

Determinarea indicatorilor de eficiență a investițiilor

Pentru a determina indicatorii de eficiență a investițiilor, pornim de la următoarele date de intrare:

POMPĂ DE CALDURĂ		
1	Valoare investitie (lei fără TVA)	471.137,90
2	Consum anual ore/an (h) - incalzire - racire	1620 800
3	Consum anual - curent electric/an (kwh)	97.818,00
4	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
5	Pret total curent electric/an (lei)	42.355,19

PANOURI SOLARE		
1	Valoarea investitiei (lei fără TVA)	33.500
2	Economie combustibil/an (mc)	3.900
3	Pret gaz metan (lei/mc)	1,174
4	Economie totala (lei)	4.579

CENTRALA PE GAZ METAN			CHILLER	
1	Valoare investitie (lei fără TVA) centrala gaz si instalatie gaz	416.491,94	Consum vara (h)	800
2	Consum anual ore/an (h)	1.620,00	Consum/h (kw/h)	50
3	Consum anual gaz metan/an (mc)	31.590,00	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
4	Pret gaz metan (lei/mc)	1,174	Pret total curent electric/an (lei)	17.320
5	Pret total gaz metan/an (lei)	37.086,66		
6	Consum anual total (lei):			54.406,66

Se determină diferența de cost între varianta cu pompă de căldură și cu panouri solare și varianta clasică (cu centrală pe gaz metan), iar rezultatul obținut reprezintă de fapt investiția pe care ne propunem s-o analizăm.

De asemenea, diferența de consum dintre cele două variante reprezintă fluxul de numerar net pe perioada operațională. Se prezintă în continuare indicatorii de eficiență aferenți acestor ipoteze.

Determinarea valorii actualizate nete

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	88.145,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Flux de numerar cumulat		-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	VAN	RON	119.101						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Flux de numerar cumulat		8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	VAN	RON	119.101						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Flux de numerar cumulat		76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	VAN	RON	119.101						

Determinarea ratei interne de rentabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	88.145,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Flux de numerar cumulat		-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	RIR	%	18,2%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Flux de numerar cumulat		8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	RIR	%	18,2%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Flux de numerar cumulat	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	RIR	%	18,2%						

Determinarea termenului de recuperare a investiției

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	88.145,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	Termenul de recuperare a investiției	ani	Anul 7, luna a 4-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Flux de numerar cumulat	RON	8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	Termenul de recuperare a investiției	ani	Anul 7, luna a 4-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Flux de numerar cumulat	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	Termenul de recuperare a investiției	ani	Anul 7, luna a 4-a						

Determinarea indicelui de profitabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	88.145,97						
2	Costuri totale	RON		42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON		58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	-88.146	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-88.146	15.838	15.084	14.366	13.682	13.030	12.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-88.146	-72.308	-57.224	-42.858	-29.177	-16.146	-3.737
9	Indicele de profitabilitate		2,35						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	11.819	11.256	10.720	10.209	9.723	9.260	8.819
8	Flux de numerar cumulat	RON	8.082	19.338	30.058	40.267	49.990	59.250	68.070
9	Indicele de profitabilitate		2,35						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
3	Beneficii totale	RON	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985	58.985
4	Flux de numerar net	RON	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630	16.630
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	8.399	7.999	7.618	7.256	6.910	6.581	6.268
8	Flux de numerar cumulat	RON	76.469	84.468	92.087	99.342	106.253	112.834	119.101
9	Indicele de profitabilitate		2,35						

4.1.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE

A. Se prezintă în continuare analiza variantei comparative: **investiție pompă de caldură vs. centrală pe gaz metan.**

- **Centrala pe gaz** în condensare cu putere de 28 kw și sistem de încălzire pardoseală 120 mp, putere termică instalație încălzire – 12 kw;
- **Pompă de caldură** geotermală 13 kw apă-apă și sistem de încălzire pardoseală 120 mp, putere termică instalație încălzire – 12 kw.

Determinarea indicatorilor de eficiență a investițiilor

Pentru a determina indicatorii de eficiență a investițiilor, pornim de la următoarele date de intrare:

POMPĂ DE CALDURA		
1	Valoare investitie (lei cu TVA)	50.337,85
2	Consum anual ore/an (h)	1.960,00
3	Consum anual - curent electric/an (kwh)	5.000,00
4	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
5	Pret total curent electric/an (lei)	2.165,00

CENTRALĂ PE GAZ METAN		
1	Valoare investitie (lei cu TVA) - centrala gaz si instalatie gaz	43.820,00
2	Consum anual ore/an (h)	1.960,00
3	Consum anual gaz metan/an (mc)	2.584,00
4	Pret gaz metan (lei/mc)	1,174
5	Pret total gaz metan/an (lei)	3.033,62

Se determină diferența de cost între varianta cu pompă de căldură și varianta clasică, iar rezultatul obținut reprezintă de fapt investiția pe care ne propunem s-o analizăm.

De asemenea, diferența de consum dintre cele două variante reprezintă fluxul de numerar net pe perioada operațională. Se prezintă în continuare indicatorii de eficiență aferenți acestor ipoteze.

Determinarea valorii actualizate nete

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	6.517,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	VAN	RON	4.307						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Flux de numerar cumulat	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	VAN	RON	4.307							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Flux de numerar cumulat	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	VAN	RON	4.307					

Determinarea ratei interne de rentabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	6.517,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	RIR	RON	11,9%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Flux de numerar cumulat	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	RIR	RON	11,9%							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Flux de numerar cumulat	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	RIR	RON	11,9%					

Determinarea termenului de recuperare a investiției

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	6.517,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	Termenul de recuperare a investitiei	ani	Anul 10, luna a 8-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Flux de numerar cumulat	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	Termenul de recuperare a investitiei	ani	Anul 10, luna a 8-a							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Flux de numerar cumulat	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	Termenul de recuperare a investitiei	ani	Anul 10, luna a 8-a					

Determinarea indicelui de profitabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	6.517,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	-6.517,85	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-6.517,85	827	788	750	715	681	648
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.518	-5.691	-4.903	-4.152	-3.438	-2.757	-2.109
9	Indicele de profitabilitate	ani	1,66						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
1	Investitia initiala	RON								
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%							
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
7	FNA	RON	617	588	560	533	508	484	461	439
8	Flux de numerar cumulat	RON	-1.492	-904	-344	189	697	1.181	1.642	2.080
9	Indicele de profitabilitate	ani	1,66							

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON						
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034	3.034
4	Flux de numerar net	RON	869	869	869	869	869	869
5	Rata de actualizare	%	5%					
6	Coeficient de actualizare		0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	418	398	379	361	344	327
8	Flux de numerar cumulat	RON	2.498	2.896	3.275	3.636	3.980	4.307
9	Indicele de profitabilitate		1,66					

B. Se prezintă în continuare analiza variantei comparative: **investiție pompă de caldură și panouri solare vs. centrală pe gaz metan.**

- **Centrala pe gaz** în condensare cu putere de 28 kw și sistem de încălzire pardoseală 120 mp, putere termică instalație încălzire – 12 kw;
- **Pompă de caldură** geotermală 13 kw apă-apă și sistem de încălzire pardoseală 120 mp, putere termică instalație încălzire – 12 kw.
- Sistem **panouri solare** plane compus din două panouri solare, boiler de 200l pentru apă caldă cu accesorii și montaj.

Determinarea indicatorilor de eficiență a investițiilor

Pentru a determina indicatorii de eficiență a investițiilor, pornim de la următoarele date de intrare:

POMPĂ DE CALDURĂ		
1	Valoare investitie (lei cu TVA)	50.337,85
2	Consum anual ore/an (h)	1.960,00
3	Consum anual - curent electric/an (kwh)	5.000,00
4	Pret kwh (lei/kwh)	0,43
5	Pret total curent electric/an (lei)	2.165,00

PANOURI SOLARE		
1	Valoarea investitiei (lei cu TVA)	10.800
2	Economie combustibil/an	870
3	Pret gaz metan (lei/mc)	1,174
4	Economie totala (lei)	1.021

CENTRALA PE GAZ METAN		
1	Valoare investitie (lei cu TVA) centrala gaz si instalatie gaz	43.820,00
2	Consum anual ore/an (h)	1.960,00
3	Consum anual gaz metan/an (mc)	2.584,00
4	Pret gaz metan (lei/mc)	1,174
5	Pret total gaz metan/an (lei)	3.033,62

Se determină diferența de cost între varianta cu pompă de căldură plus panouri solare și varianta clasică, iar rezultatul obținut reprezintă de fapt investiția pe care ne propunem s-o analizăm.

De asemenea, diferența de consum dintre cele două variante reprezintă fluxul de numerar net pe perioada operațională. Se prezintă în continuare indicatorii de eficiență aferenți acestor ipoteze.

Determinarea valorii actualizate nete

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	17.317,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	VAN	RON	6.236						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	VAN	RON	6.236						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Flux de numerar cumulat	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	VAN	RON	6.236						

Determinarea ratei interne de rentabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	17.317,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	RIR	%	8,94%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	RIR	%	8,94%						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Flux de numerar cumulat	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	RIR	%	8,94%						

Determinarea termenului de recuperare a investiției

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	17.317,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 13, luna a 7-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 13, luna a 7-a						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Flux de numerar cumulat	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	Termenul de recuperare	ani	Anul 13, luna a 7-a						

Determinarea indicelui de profitabilitate

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 0	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
1	Investitia initiala	RON	17.317,85						
2	Costuri totale	RON		2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON		4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	-17.318	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75
7	FNA	RON	-17.318	1.800	1.714	1.633	1.555	1.481	1.410
8	Flux de numerar cumulat	RON	-17.318	-15.518	-13.804	-12.171	-10.616	-9.135	-7.725
9	Indicele de profitabilitate		2,18						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10	Anul 11	Anul 12	Anul 13
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
7	FNA	RON	1.343	1.279	1.218	1.160	1.105	1.052	1.002
8	Flux de numerar cumulat	RON	-6.382	-5.102	-3.884	-2.724	-1.619	-566	436
9	Indicele de profitabilitate		2,18						

Nr. Crt.	Specificatie	u.m	Anul 14	Anul 15	Anul 16	Anul 17	Anul 18	Anul 19	Anul 20
1	Investitia initiala	RON							
2	Costuri totale	RON	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165	2.165
3	Beneficii totale	RON	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055	4.055
4	Flux de numerar net	RON	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890	1.890
5	Rata de actualizare	%	5%						
6	Coeficient de actualizare		0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
7	FNA	RON	955	909	866	825	785	748	712
8	Flux de numerar cumulat	RON	1.391	2.300	3.165	3.990	4.775	5.523	6.236
9	Indicele de profitabilitate		2,18						

4.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL UNGARIEI

Prezumțiile generale ale analizei cost-beneficiu

Analiza cheltuieli-utilitate din cadrul proiectului s-a făcut pe baza următoarelor documente:

- documentul numit COWI Ungaria, *Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez, 2009"/Ghid metodologic pentru analiza cheltuieli-utilitate, 2009/* (în vigoare din 6 martie 2009) (în cele ce urmează ghid CBA)
- documentul emis de Comisia Europeană, numit „A 2007–2013-as új programozási időszak. Módszertani dokumentumok 4. sz. munkadokumentum a költség-haszon elemzés elvégzésének módszertani útmutatója”/ Noua perioadă de programe 2007-2013.Documentul nr. 4 dintre documentele metodologice, Ghidul metodologic al efectuării analizei cheltuieli-utilitate/

- documentul emis de Comisia Europeană, numit „*Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects*” (în cele ce urmează, ghid UE)

În acest paragraf prezentăm cele mai importante rezultate ale modelului de analiză cheltuieli-utilitate cu efecte asupra economiei. Vă prezentăm pe scurt principiile utilizate pe parcursul calculelor, care sunt absolut necesare pentru înțelegerea modelului și a modului de lucru utilizat, respectiv pentru interpretarea corectă a rezultatelor. Propunerea proiectului este valorificată cu ajutorul indicatorilor din ghidul CBA.

Calculule detaliate se regăsesc în fișierul *CBA_LM_110516.xls* (în cele ce urmează: **CBA file**).

Principii metodologice de bază

Analiza se bazează pe **metoda actualizată a fluxului de bani (cash flow)** care se referă la valorificarea propunerilor proiectului, corespunzătoare propunerilor metodice acceptate în cele mai largi cercuri profesionale, respectiv așteptărilor ghidului CBA.

Cifrele ce pot fi utilizate pentru analiza eficacității investițiilor pot fi împărțite în două mari categorii:

1. **numere-indicator statice**, care nu iau în considerare factorul timp
2. **numere-indicator dinamice**, care iau în considerare factorul timp

Atunci când se face analiza aplicabilității financiare, a recuperării investiției, pentru bugetul static **analizăm dinamic partea financiară**, deoarece atunci când alegem obiectul investiției și valorificarea sa utilizăm aceeași **metodă actualizată a fluxului de bani (cash flow)**. **Aceasta ia în considerare pe tot parcursul proiectului sumele-fluxul de bani și scadențele periodice**. Valoarea la o anumită perioadă de timp a monedei este un factor important. Valoarea la o anumită perioadă de timp a monedei înseamnă că suma are o valoare diferită azi și în viitor. Această diferență de valori este consecința cumulării a mai mulți factori: inflația, riscurile, „opportunity cost”.

Formula valorii prezente a monedei (Illésné, 1998):

$$PV = FV_n \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

unde:

PV valoarea din prezent a monedei scadente în viitor

FV_n suma de bani scadentă oricând

r rata de scontare (dobânda anuală, rata de recuperare a investițiilor sau de venit)

Metoda utilizată des pentru analiza economică a investițiilor este determinarea **valorilor nete** prezente a investițiilor (Net Present Value, NPV). Valoarea netă prezentă este un număr dinamic, deci trebuie luat în considerare și factorul timp. Este metoda cea mai importantă și mai răspândită de evaluare a unor posibilități de investiție și decizii economice. Fie că este vorba de investiția într-o firmă, cumpărarea unui obiect scump, sau o decizie legată de un proiect nou, calculul valorii nete prezente este mereu un indicator potrivit. Conform definiției, valoarea netă prezentă este egală cu valoarea ratei de scontare din prezent a fluxului de bani așteptat (cash flow) a fi generat în viitor prin investiție, din care se scade suma investită inițial. Valoarea netă prezentă indică rata de actualizare în prezent a fluxului de bani (încasări și plăți, adică venituri și cheltuieli). Merită să se investească într-un proiect atunci când $NPV > 0$. Adică: dacă câștigul este mai mare decât investiția, deci valoarea netă prezentă este pozitivă, merită investiția. Cu cât valoarea este mai mare, cu atât proiectul este mai bun.

Formula de mai jos reprezintă valoarea netă prezentă (Illésné 1998):

$$NPV = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

C_0 suma investită inițial

C_t ($t=1, 2, \dots, n$) fluxul de numerar din anul t

r rata de scontare

Perioada de recuperare a investiției – un alt număr-indicator important pentru investițiile economice – arată în câți ani își recuperează o firmă investiția inițială din venitul din rezultatul investiției. La prima abordare, conform definiției, aceasta este statică, deci nu ia în considerare factorul timp.

Formula:

$$B_i = \frac{B}{Ny}, \text{ unde}$$

B_i = perioada de recuperare a investiției

Ny = câștigul general posibil într-un an prin investiție

B = suma de bani investită pentru a finaliza investiția

La analiza economică a eficacității proiectului scontăm fluxul de numerar (adică din indicator static îl transformăm în dinamic) înainte de a determina perioada de recuperare a investiției. Regula de recuperare scontată răspunde la întrebarea pe ce perioadă trebuie să funcționeze programul pentru ca investiția să aibă sens din punctul de vedere al valorii nete prezente.

Se poate observa din cele de mai sus că estimarea venitului viitor reprezintă baza tuturor calculelor de investiții economice. Caracteristica principală a investițiilor este faptul că necesită un flux mare de numerar inițial, pe care îl numim investiție netă (Illésné, 1998). De aceea este important să se măsoare în flux de numerar net și realizările așteptate în viitor din investiție.

Este esențial faptul că la valorificarea investițiilor sunt relevante doar circuiturile financiare. Circuitul financiar sau cash-flow poate fi definit cel mai simplu ca fiind diferența dintre sumele de bani reale încasate și sumele de bani plătite într-o perioadă de timp. Pentru evaluarea viabilității financiare a propunerilor de investire fluxul de numerar este mai adecvat decât rezultatul obținut din informații contabile. La determinarea rezultatului contabil se iau în considerare, pe de o parte, cheltuielile care nu presupun plăți anuale reale. Rezultatul contabil depinde în mare și de alegerea dintre procedurile de valorificare permise de legea contabilității. Rezultă de aici că la analiza economică a eficacității proiectului acordăm o importanță deosebită determinării foarte prudente a fluxurilor de numerar din viitoarea investiție cu ajutorul metodei matematice-statistice, pentru alăturarea funcțiilor care determină cel mai bine fluxul de numerar.

Metodele de predicție bazate pe procedurile matematice-statistice sunt potrivite în primul rând pentru predicția, pregătirea viitorului apropiat al fenomenelor mai puțin complexe. În principiu, condiția principală pentru utilizarea acestei metode este să avem la dispoziție o bază de date potrivit de vastă pentru calcularea și valorificarea trecutului și a viitorului fenomenului (ME 2003).

Tendența principală a perioadei de timp poate fi abordată și cu funcțiile analitice potrivite cu datele reale. Pentru determinarea funcțiilor se utilizează, în general, metoda celor mai mici pătrate. Din punct de vedere matematic, se poate considera ca linie de trend acel tip de funcție care se potrivește cel mai bine cu datele observate în perioada de timp. Cerințelor celei mai potrivite abordări i se potrivește acea linie de trend la care suma pătrată a valorilor reale și a valorilor abaterilor funcțiilor este minimă (Petres – Tóth 2003, Siegel 1988).

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n e_i^2 \Rightarrow \min$$

unde

y_i : valorile reale

\hat{y} : valoarea estimată

n : numărul membrilor perioadei de timp

În legătură cu schimbarea aleasă, calculăm indicatorii importanți de putere financiară reprezentate mai jos, prin estimarea cash-flow-ului în proiect:

a) Valoarea financiară netă prezentă (FNPV)

Formula:

$$FNPV = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

C_0 suma investiției inițiale

C_t ($t=1, 2, \dots, n$) circuitul financiar format în anul t

r rata de scontare

b) Rata de recuperare internă a investiției financiare (FRR)

Formula:

$$FNPV = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0, \text{ atunci } r = \text{FRR}$$

c) Rata cheltuielii-utilitate (BCR)

Formula:

$$BCR = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{C_0}$$

Conform calculelor recuperării investiției, deci a metodei internaționale, respectiv a ghidului CBA luăm în considerare următoarele principii:

- utilizăm metoda de **scontare a fluxului de numerar** (cash-flow)¹.
- activitățile apărute le estimăm pe baza **principiului diferențierii** dezvoltării, deci pe baza creșterii: acele activități care nu sunt atinse de investiție sau nu se recuperează din venitul adus de investiție, nu le luăm în considerare. Adică din fluxurile de numerar viitoare și din beneficiile sociale excludem în orice situație fluxurile de numerar disponibile în structura prezentă și beneficiile economice.
- din punctul de vedere al scontării 0 pe 2011, valorile prezente sunt scontate pentru finalul lui 2010/începutul lui 2011.
- datele factice pentru anul de bază au fost calculate conform tabelului ratei inflației publicat de KSH
- am luat în considerare **prețuri neschimbate** (prețul fixat pentru anul în curs), având în vedere și schimbările relative de preț în raporturile dintre unele fapte.
- pe parcursul analizei cheltuieli-utilitate **am luat în considerare o politică monetară conservatoare**
- **perioada de timp pentru care s-a efectuat calculul, adică perioada-referință este de 20 de ani**, dar am efectuat și calcule pentru o perioadă de 50 de ani
- am utilizat o rată de scontare financiară reală de **5%** pentru scontarea fluxurilor viitoare de numerar, iar la analiza economică cheltuieli-utilitate pentru statele coezive **o rată de scontare socială de 5,5%**
- acele cheltuieli care s-au efectuat mai devreme și recuperarea lor nu depinde de investiție, nu le luăm în considerare
- cheltuielile de finanțare nu le luăm în considerare

¹ De aici rezultă și faptul că amortizarea instrumentelor proiectului o luăm în considerare exclusiv pentru determinarea cheltuielilor suplimentare și a valorii rămase.

- inflația o tratăm consistent în calcule

Subliniem faptul că în limita valorilor plănuite, evenimentele tangibile prin funcționarea noii structuri, dar calculate la prețurile din prezent pentru anul de bază (2011) sunt numite ceteris paribus, adică presupun constanța tuturor celorlalți factori. Astfel, schimbarea dintre fapte și datele proiectului arată exclusiv rezultatul proiectului! Este foarte important ca între unele puncte să nu existe suprapuneri (double-counting), un tip de avantaj a fost luat în considerare doar într-un singur loc.

Pentru calculul recuperării investiției am luat în considerare condițiile ce decurg din specificul proiectului detaliate mai jos:

- atât în cazul locuinței, cât și în cazul facilității industriale, **modul de producere al energiei diferă total de la un caz la altul**, ceteris paribus, adică pe lângă constanța tuturor celorlalți factori
- în ambele cazuri **am analizat două grupe de cheltuieli**, cheltuielile de electricitate și gaze naturale ale clădirilor cu instalații tradiționale, respectiv schimbarea acestora cu energii regenerabile, dar, pe parcursul calculelor am folosit denumirile de “curent electric” și “gaz” pentru simplificare, chiar dacă în cazul energiilor regenerabile nu există aceste categorii
- în cazul locuinței, am luat în considerare o clădire **cu o suprafață de 120 mp, cu pierderi de căldură de 6,2 kW**
- în cazul facilității industriale, am luat în considerare o clădire **cu o suprafață de 3000 mp, cu pierderi de căldură de 72 kW**
- în cazul versiunii facilitate industrială dotată cu surse de energie regenerabilă am calculat **o intensitate de finanțare de 50%**
- în cazul versiunii locuință dotată cu surse de energie regenerabilă am calculat **o intensitate de finanțare de 30%**
- în cazul versiunii cu energie tradițională am calculat **o creștere a prețului energiei de 8.2 %** pe perioada de referință (vezi justificarea mai jos)
- în ambele cazuri, am calculat **o valoare reziduală zero** (la finalul perioadei de referință de 20, respectiv 50 de ani, valoarea instrumentelor este în general zero conform cărților)
- **nu am calculat cheltuieli suplimentare** pentru perioada de referință
- **prin valoare investită înțelegem exclusiv valoarea investită în tehnologia energetică tradițională sau**, cu condiția ca între ceilalți parametri ai clădirii să nu existe diferențe

Biroul de statistică a măsurat o scumpire anuală puternică, de 8.2% pentru energia tradițională – prețul gazelor naturale a crescut cu 16.5% , al energiei termice cu 10%. Cu ajutorul acestor date calculăm creșterea prețului energiei pentru perioada de referință.

Schimbarea prețurilor de consum, martie 2011. ²		
	1 lună	12 luni
Alimente	2	8,6
Alcool, tutun	0	0,8
Articole de îmbrăcăminte	2	0,5
Bunuri de folosință îndelungată	-0,3	-1,3
Energie termică	1,5	8,2
Alte articole, combustibili	1,3	6,4
Servicii	0,6	2,1
Total	1,1	4,5

În cele ce urmează am efectuat analiza financiară pe baza logicii de mai jos:

- primul pas este să regândim **cheltuielile de investiție**, scăderea anuală a **valorii** instrumentelor proiectului, necesitatea ca acestea să fie **completate** pe perioada de referință, respectiv a valorii **recperate**.
- apoi, cuantificăm **cheltuielile de funcționare** ale proiectului, atât în ceea ce privește schimbările cu proiectul, cât și fără acesta, apoi calculăm schimbarea
- având în vedere cele de mai sus, pasul final pentru analiza financiară este cuantificarea și valorificarea **indicatorilor de realizare financiară**

Gestionarea amortizării și a valorii recuperate

Cheltuielile de amortizare nu sunt parte directă a calculelor de recuperare financiară pe bază de scontare de cash-flow, din moment ce cheltuielile de amortizare nu presupun eliberări directe de numerar. Din punctul de vedere al calculului recuperării investiției este indiferent ce reguli, metode de contabilitate există pentru înregistrarea amortizării.

Dintre metodele indicate în ghidul CBA pentru calcularea valorii recuperate, pentru caracteristicile proiectului se potrivește cel mai bine acea metodă care ne arată cum să obținem valoarea recuperată prin scăderea din suma investită a scăderii valorii calculate pe baza perioadei de existență estimate. Conform ghidului, valoarea recuperată calculată astfel corespunde valorii recuperate calculate cu diferența de dezvoltare, care este zero în cazul nostru.

4.2.1. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE

În ceea ce privește logica metodei de diferențiere în dezvoltare, în această analiză căutăm răspuns la o întrebare simplă, și anume, dacă economia în ceea ce privește diferența în cheltuielile de funcționare pot să echilibreze diferența de investiție în cazul clădirilor industriale dotate cu două tipuri de tehnologie cu parametri identici, și dacă da, în cât timp?

În cazul nostru, pentru clădirea industrială cu suprafața de 3000 mp și o pierdere de căldură de 72 kW, pentru cazan prețul este de 7.700.000 Ft, iar pentru pompă de căldură și panouri solare 37.500.000 Ft, care presupune o intensitate de finanțare de 50%, deci investiția este de 18.750.000 Ft. Diferența de sumă pentru dezvoltare este de 11.050.000 Ft.

În cazul sistemelor care utilizează surse de energie regenerabilă se poate ajunge la o economie de 980.876 Ft anual.

Pe perioada de referință de 20 de ani se poate ajunge la o economie de peste 72 de milioane de forinți dacă se utilizează sisteme pe bază de energie regenerabilă, calculată prin cumularea valorii

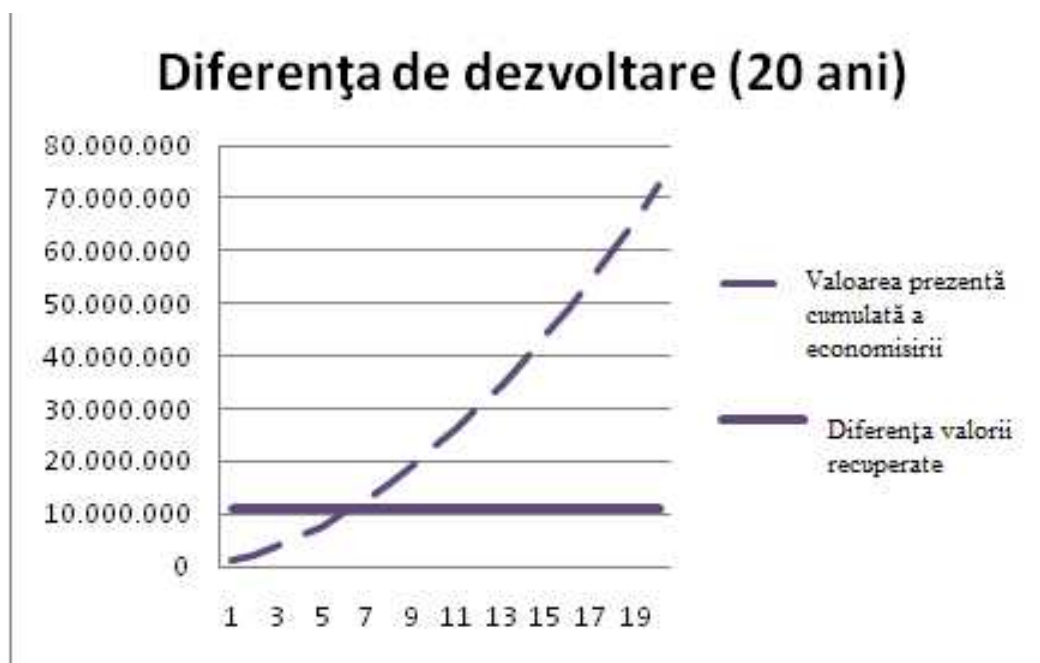
² http://www.napi.hu/magyar_gazdasag/robbant_az_inflacio_magyarorszagon.479662

prezente, în comparație cu sistemele tradiționale. Această sumă depășește cu mult valoarea în plus de investiție în astfel de sisteme, iar recuperarea investiției se face pe o perioadă relativ scurtă.

Concluzia de mai sus este sprijinită și de indicatorii economici ai investiției.

1. Valoarea netă prezentă a diferenței de investiție în dezvoltare având în vedere perioada de referință de 20 de ani este de + 61 milioane de forinți, ceea ce înseamnă că fluxul de numerar inițial este recuperat din fluxurile pozitive din perioada de referință, astfel investiția este realizabilă.
2. Rata internă de recuperare a diferenței de investiție în dezvoltare este de 25%, considerând perioada de referință de 20 de ani, și este mai mare ca și dobânda de scontare utilizată, decât dobânda alterantivă. Asta înseamnă că suma investită aduce un profit mai mare în cazul în care investim banii, decât dacă îi depunem în bancă. De aceea, proiectul este realizabil.
3. Cota de utilitate-cheltuieli a diferenței investiției în dezvoltare pe perioada de referință de 20 de ani este de 6.55 (deci este semnificativ mai mare decât unu), ceea ce înseamnă că fluxul de numerar inițial este recuperat din fluxurile pozitive din perioada de referință, astfel investiția este realizabilă.
4. Perioada de recuperare a investiției este de 6.1 ani.

Indicatori de recuperare (20 ani)	de	Valoarea netă prezentă (NPV) =	61 413 794
		Rata de recuperare internă (IRR) =	25,0%
		Cota utilitate-cheltuieli (BCR) =	6,5578



4.2.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN CAZUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE

În ceea ce privește logica metodei de diferențiere în dezvoltare, în această analiză căutăm răspuns la o întrebare simplă, și anume, dacă economia în ceea ce privește diferența în cheltuielile de

funcționare pot să echilibreze diferența de investiție în cazul clădirilor industriale dotate cu două tipuri de tehnologie cu parametri identici, și dacă da, în cât timp?

În cazul nostru, pentru clădirea industrială cu suprafața de 120 mp și o pierdere de căldură de 6.2 kW, pentru cazan prețul este de 2.100.000 Ft, iar pentru pompă de căldură și panouri solare 3.800.000 Ft, care presupune o intensitate de finanțare de 30%, deci investiția este de 2.660.000 Ft. Diferența de sumă pentru dezvoltare este de 76.816 Ft.

Pe perioada de referință de 20 de ani se poate ajunge la o economie de peste 3.3 milioane de forinți dacă se utilizează sisteme pe bază de energie regenerabilă, calculată prin cumularea valorii prezente, în comparație cu sistemele tradiționale. Această sumă depășește cu mult valoarea în plus de investiție în astfel de sisteme, iar recuperarea investiției se face pe o perioadă relativ scurtă.

1. Valoarea netă prezentă a diferenței de investiție în dezvoltare având în vedere perioada de referință de 20 de ani este pozitivă (2.8 milioane de forinți), ceea ce înseamnă că fluxul de numerar inițial este recuperat din fluxurile pozitive din perioada de referință, astfel investiția este realizabilă.
2. Rata internă de recuperare a diferenței de investiție în dezvoltare este de 25.9%, considerând perioada de referință de 20 de ani, și este mai mare ca și dobânda de scontare utilizată, decât dobânda alterantivă. Asta înseamnă că suma investită aduce un profit mai mare în cazul în care investim banii, decât dacă îi depunem în bancă. De aceea, proiectul este realizabil.
3. Cota de utilitate-cheltuieli a diferenței investiției în dezvoltare pe perioada de referință de 20 de ani este de 6.05 (deci este semnificativ mai mare decât unu), ceea ce înseamnă că fluxul de numerar inițial este recuperat din fluxurile pozitive din perioada de referință, astfel investiția este realizabilă.
4. Perioada de recuperare a investiției este de 5.9 ani.

Indicatori de recuperare investiției (20 ani)	de	Valoare netă prezentă (NPV) =	2 828 917
	a	Rata internă de recuperare (IRR) =	25,9%
		Cota utilitate-cheltuială (BCR) =	6,0516



Consecințele valorificării surselor de energie regenerabilă din punctul de vedere sistemelor existente în prezent pe bază de apă-apă, sonde verticale, a valorilor COP (coefficiente of performance, adică coeficientul de încălzire) și EER (Energy Efficiency Ratio adică, coeficientul de răcire) pentru

pompele de căldură pe bază de aer-apă. Sistemele care funcționează pe bază de apă-apă sunt mult mai scumpe datorită cheltuielilor de autorizare, proiectare și executare a sondelor. La sistemele de aerisire pe bază de surse de căldură, situația este facilitată de faptul că sistemul poate fi plasat oriunde (desigur, cu respectarea instrucțiunilor de instalare), fără autorizații speciale și cheltuieli suplimentare. Firmele de producție investesc în dezvoltarea în această privință, din moment ce gama de prețuri mai bune și omiterea cheltuielilor suplimentare cu sondele fac piața acestor sisteme mai accesibilă.

Ca și rezoluție tehnică, ca rezumat aș vrea să amintesc că scăderea consumului de energie fosilă nu se poate face exclusiv prin limitarea la sursele de energie regenerabilă, ci se poate realiza și prin aducerea la cel mai scăzut nivel a necesității energetice a clădirii. De aici rezultă că la o clădire care consumă puțină energie datorită structurii construcției se pot face economii serioase chiar și cu un sistem pe bază de surse tradiționale, iar sursele de energie regenerabilă nu sunt întotdeauna, respectiv cu orice preț cea mai eficientă soluție.

4.3. CONCLUZII PRIVIND EVALUAREA POTENȚIALULUI ECONOMIC AL SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

Concluziile analizei economice la nivelul României

În cazul **construcțiilor industriale**, investiția în pompe de căldură se amortizează în 6 ani și 4 luni, iar cea în pompe de căldură și panouri solare în 7 ani și 4 luni. Această situație este una pesimistă în care investitorii nu beneficiază de subvenții pentru investiții în echipamente producătoare de energie regenerabilă.

Având în vedere faptul că în majoritatea țărilor europene se acordă subvenții în cuantum de 50% din valoarea investițiilor realizate (indiferent de valoarea maximă a investiției), în ipoteza în care și investițiile realizate în România vor beneficia de subvenții similare, durata de recuperare se va reduce la jumătate.

De asemenea, un alt element care poate afecta durata de amortizare este creșterea prețului energiilor convenționale. În România, în ultimii 4 ani ritmul mediu de creștere a prețului energiei clasice a fost de 11%, iar în analiza efectuată s-a luat în calcul o rată de actualizare de 5%. Nu s-a realizat analiza în această ipoteză întrucât metodologia Comisiei Europene în domeniul analizei cost-beneficiu impune rate de actualizare de 5%, însă o simulare pe această variantă arată o recuperare a investiției mai rapidă cu 2 ani decât în varianta standard (**4 ani** în varianta cu pompe de căldură, respectiv **5 ani** în varianta mixtă).

În cazul **construcțiilor civile**, investiția în pompe de căldură se amortizează în 10 ani și 8 luni, iar cea în pompe de căldură și panouri solare în 13 ani și 7 luni. Această situație la prima vedere este una neatractivă, însă în această variantă nu s-au luat în considerare subvențiile pentru investiții în echipamente producătoare de energie regenerabilă care se pot primi prin Programul Casa Verde (8.000 lei pentru investiții în pompe de căldură, respectiv 6.000 lei pentru investiții în panouri solare).

Dacă s-ar lua în calcul aceste subvenții, durata de recuperare s-ar reduce semnificativ ajungând la **6 ani** în varianta mixtă cu pompe de căldură și panouri solare.

De asemenea, ca și în cazul construcțiilor industriale dacă s-ar ține cont de ritmul mediu de creștere a prețului energiei clasice (11% în ultimii 4 ani), o simulare pe această variantă ar arăta o recuperare a investiției mixte în **5 ani și 8 luni**.

Se constată că în cazul construcțiilor industriale investițiile se recuperează mai rapid decât în cazul celor civile, pe de o parte datorită faptului că persoanele juridice recuperează taxa pe valoarea adăugată de la stat (iar persoanele fizice sunt nevoite s-o suporte) și pe de altă parte ca urmare a

consumului cantitativ mai ridicat al construcțiilor industriale care se transpune valoric într-o economie de costuri.

În cazul în care la nivelul României s-ar aplica o cotă diferențiată de TVA pentru echipamentele producătoare de energie regenerabilă achiziționate de persoanele fizice, termenul de recuperare a investiției s-ar reduce considerabil.

Astfel, în cazul achiziției de pompe de căldură, cu o cotă de TVA de 17%, s-ar obține un termen de recuperare de 5 ani și 2 luni, comparativ cu 10 ani și 8 luni în varianta cotei actuale (24%).

În cazul achiziției de pompe de căldură și panouri solare, cu o cotă de TVA de 17%, s-ar obține un termen de recuperare de 10 ani și 4 luni, comparativ cu 13 ani și 7 luni în varianta cotei actuale (24%).

Concluziile analizei economice la nivelul Ungariei

După părerea noastră, este o soluție ecologică importantă dacă se reabilitează termic clădirea, emisia de substanțe periculoase scade cu 40-50% față de soluțiile tradiționale, și este direcționată în zona potrivită. Dar, în acest caz, și la utilizarea pompelor de căldură este important de precizat că dependența de furnizorii de gaze naturale și electricitate nu dispare.

Luând în considerare prețul energiei asigurate în prezent de furnizorii din Ungaria, respectiv regăsite pe piețele comerciale și cheltuielile de investiție, se poate stabili că recuperarea investițiilor pentru utilizarea energiilor regenerabile se poate face într-o perioadă de timp rezonabilă (6.1 ani pentru construcțiile industriale cu finanțare de 50%, 5.9 ani pentru construcții civile cu 30% finanțare) numai dacă investiția este finanțată de stat în proporție de 30-50%, combinată cu fonduri nerambursabile, ceea ce se reflectă și în studiu. Co-finanțatorul trebuie anunțat de către proiectant sau de către comerciant despre utilizarea sistemului de finanțare, de preferat la proiectare, sau, în cel mai rău caz, la cumpărarea sistemelor. Pe parcursul studiului am estimat o creștere a prețului energiei de 8.2% conform statisticilor unui birou specializat. În afară de asta, trebuie acordată o mare atenție corectării factorilor care duc la pierderi de căldură din structurile clădirilor, nu pentru a respecta întocmai regulamentul TNM 7/2006. (V.24.) în vigoare în Ungaria, ci pentru a face alegeri mai viabile, pentru a completa acest sistem cu un sistem de ventilație care reciclează căldura, în acest mod putând scădea în continuare nevoia de termoficare a clădirilor și consumul sistemelor funcționale.

Prețul pe piață al sistemelor care utilizează tehnologie inovativă, energie regenerabilă sunt probabil ridicate, ceea ce se datorează noutății acestora. Cheltuielile de achiziționare a cazanelor bazate pe tehnologia condensării, socotite a fi încă noi pe piață acum câțiva ani, astăzi scad simțitor. Se așteaptă aceeași tendință și pentru pompele de căldură în viitorul apropiat.

Concluziile comparative ale analizei economice

Așa cum rezultă din analiza eficienței economice a investițiilor în sisteme generatoare de energie regenerabilă derulată la nivelul celor două țări partenere, rezultatele sunt apropiate din punct de vedere al perioadei de recuperare a investițiilor, în ambele variante (atât pentru construcțiile civile, cât și pentru cele industriale).

O altă concluzie care se desprinde din analiza comparativă este aceea că investițiile în sisteme producătoare de energie regenerabilă necesită sprijin financiar din partea guvernelor ambelor țări. Acest sprijin ar putea îmbrăca atât forma subvențiilor acordate potențialilor consumatori de energie regenerabilă, cât și a reducerii taxei pe valoarea adăugată în cazul persoanelor fizice (în momentul actual, prezenta cotă de TVA este descurajantă).

Ca și concluzie finală, pe lângă importanța și impactul benefic al utilizării energiilor verzi asupra mediului, subliniem și atractivitatea financiară pe termen lung a acestor investiții.

BIBLIOGRAFIE

HG nr. 1069/2007 privind aprobarea Strategiei energetice a României pentru perioada 2007-2020;

HG nr. 718/2008 privind aprobarea „Schemei de ajutor de stat orizontal pentru dezvoltarea regională durabilă și reducerea emisiilor”;

L nr. 14/1997 pentru ratificarea Tratatului Cartei Energiei și a Protocolului Cartei Energiei privind eficiența energetică și aspecte legate de mediu;

L nr. 13/2007 a energiei electrice, cu modificările și completările ulterioare;

OG nr. 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie;

HG nr. 651/2006 privind aprobarea Politicii în domeniul ajutorului de stat pentru perioada 2006 – 2013;

HG nr. 219/2007 privind promovarea cogenerării bazate pe cererea de energie termică utilă;

Ordin nr. 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare, cu modificările ulterioare;

OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2004/8/CE din 11 februarie 2004 privind promovarea cogenerării pe baza cererii de căldură utilă pe piața internă a energiei și de modificare a Directivei 92/42/CCE, publicată în Jurnalul Oficial al UE L 52 din 21.2.2004;

Directiva Consiliului 96/61/CE din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și reducerea integrată a poluării, cu modificările ulterioare, publicată în Jurnalul Oficial al UE L 257 din 10.10.1996;