

Adoptarea deciziei de investiții în sectorul energetic. Propunere metodologică

Rezumat

Sectorul energetic în România se află într-un proces complex și contradictoriu de transformări generate de încercarea de construire a unui sistem energetic sigur și eficient, compatibil cu standardele precizate prin politica Uniunii Europene în domeniu.

Elaborarea și aplicarea unei **strategii de dezvoltare** în sectorul energetic implică eforturi financiare deosebite exprimate sub forma **investițiilor** de natură diversă, realizate atât la nivelul producției, cât și la nivelul transportului sau al distribuției de energie, dar pentru a asigura sursele necesare de investiții sunt necesare măsuri pentru crearea unui cadru adecvat de atragere a acestora, precum și a unor metodologii corespunzătoare pentru evaluarea proiectelor și gestionarea corectă a fondurilor insuficiente de investiții.

Lucrarea prezintă o abordare metodologică a deciziei de investiții în sectorul energetic care ia în considerare trăsăturile specifice domeniului aflat în proces de restructurare, permite fundamentarea deciziei în funcție de factorii de risc și incertitudine caracteristici mediului economic și, în special, sectorului energetic și analiza influențelor din aval și amonte asupra eficienței economice a investiției prin studiu de sensibilitate.

1. Etapele procesului decizional privind investițiile

Activitatea investițională este o activitate cu **caracter continuu** în cadrul sectorului energetic, spre deosebire de firmele private sau alte categorii de agenți economici unde investițiile de capital sunt ocazionale și planificate cu mult timp înainte, de ceea ce este necesară realizarea unei metodologii cât mai complete destinate adoptării deciziei de investiții.

Din analizele și cercetările efectuate asupra modului de calcul a eficienței variantelor investiționale în sectorul energetic se impune menționat faptul că nu se acordă suficientă importanță analizei eficienței economice, accentul punându-se pe criteriile de natură tehnică. Justificarea este dată de caracterul strategic al sectorului, în care o parte din investiții sunt absolut necesare pentru desfășurarea în condiții normale a activității economice și sociale, dar și de modul de organizare a acestuia până în urmă cu numai câțiva ani, de caracterul de monopol al activității sectorului energetic.

Procesul de restructurare demarat în ultimii ani a făcut ca atât relațiile comerciale, cât și de altă natură din sector să se apropie tot mai mult de trăsăturile unor relații desfășurate în orice alt domeniu al vieții economice, bazate pe concurență și în care profitabilitatea și gestionarea eficientă a fondurilor disponibile devin obiective ce guvernează orice tranzacție economico - financiară sau decizie luată.

În lanțul energetic ce se formează de la sursa de energie primară și până la ultima transformare utilă a energiei, **consumatorii** joacă un rol esențial, fiind beneficiarii tuturor proceselor de conversie și transport a energiei. Ei determină cererea de pe piața energiei, care trebuie echilibrată prin oferta asigurată de **producătorii** din cadrul sistemului energetic. Asigurarea echilibrului cerere –

ofertă în domeniul energetic este un proces complex, de natură dinamică, care se realizează cu un consum enorm de resurse materiale, financiare și umane, într-un interval mare de timp (ani, decenii). Această durată este cauzată de mărimea timpilor necesari proiectării, construirii și punerii complete în funcțiune a obiectivelor energetice (ani, decenii) și de exploatare a acestora (decenii sau chiar secole).

Trăsăturile specifice ale relațiilor de pe lanțul producător – transportator – furnizor de energie și consumator au implicații asupra procesului decizional, în general, și a celui referitor la investiții, în special, ceea ce impune necesitatea unei **abordări corelate** pe ramură.

Metoda propusă se concentrează pe aspectele economice ale evaluării eficienței investițiilor (evaluarea aspectelor tehnice nefiind însă subapreciată, dar fiind lăsată în sarcina specialiștilor în domeniu) și implică parcurgerea a **3 mari etape** pentru adoptarea deciziei de investiții (prezentate în figura nr. 1.):

1. culegerea datelor despre variantele de investiții și preselecția variantelor;
2. analiza de sensibilitate și analiza economico-financiară în condiții de risc a variantelor de investiții;
3. adoptarea deciziei în condiții de multicriterialitate.

Elementul care declanșează procesul investițional este reprezentat de **identificarea nevoii de investiție**, sau, altfel spus, de alegerea din lista de investiții propuse prin strategia investițională a aceleia care se impune a fi realizată datorită caracterului său obligatoriu pentru buna desfășurare a activității economico-sociale sau datorită faptului că se dispune de surse de finanțare suficiente.

Pentru investiția respectivă se întocmește mai întâi un

studiu de oportunitate, al cărui scop este să demonstreze cât de necesară este realizarea investiției și să furnizeze câteva date generale despre aceasta. Dacă încă din această fază reiese că investiția nu poate fi evitată (de exemplu anumite lucrări de înlocuire a unor instalații cu grad mare de uzură a căror funcționare periclitează desfășurarea activității sau chiar viața oamenilor) și că nu există mai multe variante de proiect de investiții, atunci practic decizia este automat luată chiar dacă calculele (minime) de eficiență economică sunt nefavorabile; în acest caz se întocmește direct studiul de fezabilitate.

Pentru nevoia generatoare de investiții se identifică diferitele variante investiționale, diferențiate pe baza costului investiției, a structurii tehnico-constructive, a parametrilor tehnici și economico – financiari aferenți.

Dacă numărul de variante de investiție este mare (5-6 sau chiar mai mult) se propune utilizarea unui criteriu de admitere sau respingere, reprezentat de un indicator tehnic sau economic (precum cheltuieli totale static/dinamic sau

un anumit prag maxim pentru valoarea investiției) în funcție de care se realizează o primă selecție având drept scop reținerea unui număr rezonabil de variante (maxim 3) care răspund în totalitate scopului realizării investiției din punct de vedere tehnic și economic.

Pentru variantele selectate se întocmește studiul de fezabilitate detaliat conform reglementărilor în vigoare și se realizează analiza economică și financiară în condiții de risc folosind un *pachet de programe specializat* bazat pe lucrul în format spreadsheet (precum *Decision Tools Suite* de la Palisade Corporation, *Crystal Ball* de la Decisioneering).

Pachetele de programe specializate pot fi folosite și la calculul indicatorilor tehnici și a oricăror altor indicatori care prezintă incertitudini datorită imposibilității estimării cu exactitate a elementelor de calcul a acestora.

Rezultatele analizei economice sunt completate cu cele de natură tehnică, socială, impact asupra mediului etc. și se adoptă decizia prin prisma tuturor criteriilor considerate, pe baza unui model multicriterial.

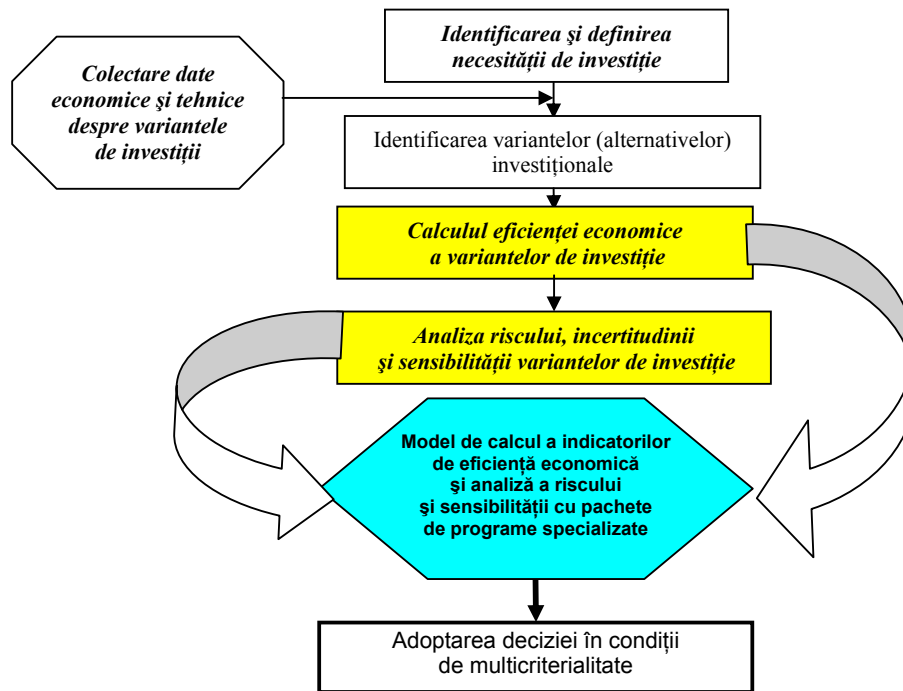


Figura 1. Etapele procesului decizional privind investițiile

2. Calculul indicatorilor de eficiență economică și analiza riscului cu pachetul de programe Decision Tools Suite

Calculul principalilor indicatori de eficiență economică cu ajutorul pachetului de programe Decision Tools Suite realizat de Palisade Corporation¹ presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. Completarea datelor de intrare referitoare la investiția analizată cu estimări și date de istoric privind evoluțiile principalilor parametri financiari ce intervin în calculul de eficiență (prețuri de vânzare a energiei, prețul de achiziție, tarife practicate, evoluția consumului, a numărului de consumatori, a consumului propriu tehnologic, a ratei inflației, a cursului de schimb ș.a.)
2. Crearea unei foi de calcul tabelar sub EXCEL cu valorile medii ale variabilelor de intrare ce intră în formula de calcul a indicatorilor selectați (cei mai importanți indicatori fiind considerați: venitul net actualizat -VNA, rata internă de rentabilitate - RIR, Raportul venituri/cheltuieli actualizate)

Modelul poate fi completat luând în considerare diferite variații (creșteri sau descreșteri) procentuale ale valorilor estimate pentru parametrii de efort pe durata de viață a investiției.

Foia de calcul tabelar va fi realizată în 2 formate, unul pentru analiza economică și altul pentru cea financiară, diferența constând în elementele ce intră în calculul veniturilor și cheltuielilor pentru fiecare tip de analiză. Aceeași machetă realizată sub Excel va fi încărcată cu date diferite pentru fiecare variantă de investiție analizată și se salvează în fișiere cu denumiri diferite.

3. Identificarea factorilor care exercită o influență semnificativă asupra indicatorilor finali (cu produsul informatic **TopRank**)
4. Asocierea de distribuții de probabilitate (funcții de risc) prin utilizarea aplicațiilor informatice ce rulează pe baza tehnicii simulării: **BestFit** și **RiskView** pentru variabilele de intrare ce au o influență semnificativă asupra indicatorilor calculați (stabilite cu TopRank)
5. După utilizarea produselor informatice BestFit și RiskView se revine la modelul de calcul al

¹ Palisade oferă o serie de produse informatice, numite @RISK, Precision Tree, TopRank, BestFit și RiskView, ce pot fi utilizate separat sau în cadrul pachetului integrat numit Decision Tools Suite.

Produsul informatic @RISK utilizează tehnica de simulare Monte Carlo pentru analiza riscului și a sensibilității prin extinderea posibilităților analitice ale sistemelor de calcul tabelar de tip LOTUS 1-2-3 sau EXCEL pentru Windows. Prin analiza riscului se determină domeniul de variație al rezultatelor și probabilitățile relative de apariție ale fiecărui rezultat. În plus, @RISK generează rapoarte pentru analiza sensibilității și analiza pe bază de scenarii, rapoarte ce pot fi reprezentate foarte sugestiv prin diferite tipuri de grafice.

TopRank realizează analiză "what-if ?" care are ca scop ierarhizarea în ordine descrescătoare a factorilor cu cel mai mare impact asupra fiecărui indicator calculat.

BestFit și **RiskView** permit asocierea de distribuții de probabilitate variabilelor de intrare incerte.

indicatorilor de eficiență realizat sub EXCEL și se descriu principalii factori de influență prin funcțiile distribuțiilor de probabilitate anterior stabilite. Astfel transformat, modelul este rulat sub @RISK. Prin utilizarea opțiunilor de care dispune @RISK se realizează o nouă **analiză de sensibilitate** și o **analiză a scenariilor**.

6. Se realizează compararea variantelor de investiții și se ierarhizează în funcție de rezultatele obținute și de înclinația către risc a decidentului.

Realizarea aplicației sub EXCEL prezintă anumite diferențe de la o problemă decizională la alta și de la un utilizator la altul, dat fiind caracterul de unicat al fiecărei investiții, însă este necesar ca aceasta să fie astfel creată încât să fie ușor adaptată la fiecare problemă specifică domeniului analizat.

3. Adoptarea deciziei de investiții în condiții de multicriterialitate

Pe baza rezultatelor furnizate de analiza de sensibilitate și analiza de risc a variantelor investiționale (din etapa a 2-a) completate cu informațiile tehnice și de altă natură conținute în studiile elaborate în etapa 1, factorii de decizie aleg varianta de investiții în condiții de multicriterialitate. Pentru aceasta, s-a realizat o aplicație flexibilă și interactivă care permite luarea în considerare a tuturor criteriilor ce stau la baza deciziei complexe de investiții și care se derulează în mai multe faze:

- Identificarea tuturor factorilor ce stau la baza alegerii unei variante de investiții și gruparea lor în patru categorii:
 1. Rezultatele analizei economico – financiare în condiții de risc, care a fost realizată în etapa a 2-a a procesului decizional;
 2. Indicatori calitativi și de fiabilitate;
 3. Impactul asupra mediului înconjurător;
 4. Impactul socio – economic.
- Factorii grupați pe categorii sunt înscrși într-un tabel inițial (tabelul 1). Fiecare dintre categoriile menționate conțin un număr variabil de factori, unii dintre aceștia putând fi înlocuiți sau complet eliminați în funcție de specificul fiecărei investiții pentru care se face analiza.
- În cadrul fiecărei categorii identificate se cere specialiștilor în domeniu (pe bază de chestionare) să acorde un coeficient de importanță pentru fiecare factor, astfel încât suma coeficienților să fie 1.
- Se evaluează varianta investițională analizată prin prisma fiecărui criteriu, pe o scară de la 1 la 5, conform "scalei lui Likert", în care:

Nota 1 – desemnează o situație puternic nefavorabilă conceptului;

Nota 2 – situație oarecum nefavorabilă (satisfăcătoare);

Nota 3 – situație nedecisă (lipsa informațiilor);

Nota 4 – situație oarecum favorabilă conceptului (bună);

Nota 5 – situație puternic favorabilă conceptului (foarte bună).

Nr. crt.	Criteriu de decizie	Coeficient de importanță (i)	Nota acordată (j)				
			1	2	3	4	5
1 REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICO – FINANCIARE ÎN CONDITII DE RISC							
1.1	VNA – valoare medie				*		
1.2	RIR – valoare medie				*		
1.3	Raportul venituri / cheltuieli act. – valoare medie			*			
1.4	Deviația standard				*		
1.5	Sensibilitatea VNA			*			
1.6	Sensibilitatea RIR			*			
1.7	Sensibilitatea Raport venituri/cheltuieli act.						
	Total parțial	$= \sum_{i=1}^7 C_{1i} \cdot N_{1ij}, j = 1, \dots, 5$					
2 INDICATORI CALITATIVI ȘI DE FIABILITATE							
2.1	Indice de sensibilitate						
2.2	Cădere de tensiune la capăt de rețea						
2.3	Timp de întrerupere a alimentării consumatorilor						
2.4	Consum propriu tehnologic						
	Total parțial	$= \sum_{i=1}^4 C_{2i} \cdot N_{2ij}, j = 1, \dots, 5$					
3 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR							
3.1	Cheltuieli suplimentare pentru protecția mediului						
3.2	Suprafața de teren afectată (scoasă din circuit)						
3.3	Combustibilitatea materialelor și elementelor de construcție						
3.4	Impact sonor						
3.5	Impactul vizual						
	Total parțial	$= \sum_{i=1}^5 C_{3i} \cdot N_{3ij}, j = 1, \dots, 5$					
4 IMPACTUL SOCIO - ECONOMIC							
4.1	Locuri de muncă nou create						
4.2	Tipul zonei pe care o deservește obiectivul de investiții (zonă liberă, zonă defavorizată, zonă în proces de extindere a activității economice)						
4.3	Importanța strategică a investiției						
4.4	Gradul de dezvoltare viitoare a zonei						
4.5	Prioritatea acordată prin programele guvernamentale						
	Total parțial	$= \sum_{i=1}^5 C_{4i} \cdot N_{4ij}, j = 1, \dots, 5$					

Pentru fiecare criteriu *nota* se va acorda în urma analizei și grupării informațiilor disponibile despre criteriul respectiv:

- în cazul valorilor medii ale indicatorilor de eficiență, notele vor fi acordate pe baza comparării rezultatelor furnizate de @RISK pentru fiecare variantă investițională, acordându-se punctaj maxim variantei cu cea mai mare valoare medie a indicatorului și punctaj minim celei opuse;
- pentru deviația standard (măsură a gradului de risc) se va acorda nota maximă pentru cea mai mică valoare;
- sensibilitatea rezultatelor va fi notată pe baza rezultatelor furnizate de TopRank și @RISK,

acordându-se note maxime pentru valorile minime înregistrate de coeficientul de corelație și regresie;

- pentru indicatorii calitativi și de fiabilitate se vor acorda note maxime când se înregistrează valori minime ale indicatorilor, restul valorilor fiind distribuite între variantele rămase;
- cheltuielile suplimentare pentru protecția mediului se referă la acele investiții solicitate de funcționarea obiectivului de investiții în condiții de respectare a

standardelor prevăzute în domeniu și care se previzionează a se realiza în viitor; pentru aceasta se identifică valorile estimate pentru fiecare variantă de

Management

investiție și, pe baza comparării, se distribuie notele, acordându-se nota 5 pentru varianta cu cheltuieli minime;

- suprafața de teren afectată (scoasă din circuit) este un criteriu ce apare numai la anumite categorii de investiții care afectează prin amplasare pe perioada realizării obiectivului sau pe perioada funcționării suprafețe importante de teren (mai ales agricol); în această situație este important să se ia în considerare dacă investiția este amplasată pe o zonă care nu avea nici-o altă destinație (productivă) înaintea derulării proiectului respectiv, acordând note maxime variantelor ce afectează suprafețe cât mai reduse de teren deja utilizate sau utilizabile potențial pentru agricultură sau alte destinații productive;
- combustibilitatea materialelor și elementelor de construcție, ca element ce poate genera efecte dezastruoase asupra zonei în care este amplasat obiectivul, datorită riscului de apariție a unor incendii, va primi note mici în cazul utilizării unor materiale ușor inflamabile;
- impactul sonor (acolo unde este cazul) va fi notat cu nota 1 pentru investițiile ce produc zgomote minime;
- impactul vizual, foarte semnificativ în zonele urbane sau destinate turismului, va fi notat cu note mari dacă varianta constructivă are în vedere și crearea unei imagini adecvate (care nu afectează imaginea zonei) a obiectivului de investiții;
- pentru investițiile ce creează locuri de muncă se vor acorda note mari, mai ales în cazul în care investiția analizată se realizează într-o zonă cu nivel ridicat al șomajului;
- în funcție de tipul zonei pe care o deservește obiectivul de investiții, se va acorda: nota 3 pentru zonă liberă, nota 5 pentru zonă defavorizată, nota 2 pentru zonă în proces de extindere a activității economice.
- importanța strategică a investiției este apreciată prin gradul de urgență al acesteia, cum este cazul investițiilor

de îmbunătățire a tensiunii sau înlocuirii unor instalații ce periclitează chiar viața celor conectați la acea sursă, pentru care se vor acorda note maxime;

- în cazul în care studiile efectuate relevă că gradul de dezvoltare viitoare a zonei este ridicat (prin intensificarea unui anumit tip de activitate economică, precum turismul, de exemplu) se va acorda notă maximă investiției;
- prioritatea acordată prin programele guvernamentale este evidentă în cazul investițiilor de amploare, în special a celor din rețeaua de transport, și este formulată prin strategia energetică națională sau prin documentele puse la dispoziția organismelor internaționale (precum F.M.I. sau U.E.); vor fi notate maxim investițiile considerate prioritare prin programele guvernamentale.
- Pentru fiecare criteriu nota se marchează printr-o steluță în dreptul coloanei și liniei corespunzătoare (conform exemplelor din tabelul 1).
- Se calculează punctajul parțial al fiecărei categorii de factori prin suma ponderată a coeficienților de importanță cu nota acordată.
- Se înregistrează punctajele parțiale într-un **tabel centralizator** (tabelul 2) și se acordă ponderi fiecărei categorii de criterii astfel încât suma lor să fie 100. Ponderile vor fi acordate de factorii de decizie împreună cu specialiștii în domeniul investițiilor din cadrul organizației ce realizează investiția, în funcție de prioritățile acesteia la momentul analizei. Se recomandă totuși ca cea mai mare pondere să fie acordată rezultatelor analizei economico-financiare.

Punctajul total se calculează prin ponderarea punctajelor parțiale cu ponderea acordată categoriilor de criterii.

	Categoriile de criterii	Pondere	Total parțial
1.	Rezultatele analizei economico – financiare în condiții de risc		
2.	Indicatori calitativi și de fiabilitate		
3.	Impactul asupra mediului înconjurător		
4.	Impactul socio - economic		
	TOTAL	100	

- Se compară punctajele variantelor, se ierarhizează variantele în ordine descrescătoare și se ia **decizia finală** prin alegerea **variantei cu punctaj maxim**.

Modelul de luare a deciziei în condiții de multicriterialitate este un model flexibil, ce poate fi ușor modificat și adaptat fiecărei situații analizate. Este un model destinat factorilor de decizie care primesc informații

de la analiza procesului investițional și îl folosesc ca pe un “tablou de bord” ce oferă o imagine completă asupra investiției analizate.

De asemenea, modelul este adaptabil deciziilor de grup, în care se ține seama de opțiunea și judecata de valoare a fiecărui participant la actul decizional.

Aplicabilitatea modelului este mare în cazul investițiilor strategice, cu valoare ridicată ce necesită

atragera de fonduri externe și solicită pe cel ce realizează investiția prin imobilizarea unor surse financiare importante.

Asist. univ. drd. Carmen Nadia ENE

Bibliografie

1. DYNTER, I. *Energy modelling platforms for policy and strategy support*, Journal of the Operational Research Society, 2000, pg. 136 – 144
2. ENE, N. „Riscul și incertitudinea în industria energetică – posibilități de utilizare a modelării economico – matematice și a tehnicii simulării”, apărută în volum la editura INFOMARKET, Lucrările Simpozionului de Științe Economice organizat de Facultatea de Științe Economice, Universitatea Transilvania din Brașov, 10-11 Nov. 2000, pg. 147-152
3. ENE, N. *Ciclul de viață al proiectelor private și publice. Diferențe fundamentale.*, Revista Recent, vol. 1 (2000), Nr. 2, Editura Universității Transilvania – Brașov
4. ENE, N. “Caracteristicile relației producător – furnizor – consumator de energie. Implicații asupra evaluării eficienței economice”, comunicare la Simpozionul Internațional “Investițiile și relansarea economică”, ediția a IV-a, 24-26 mai 2001, apărută în volum, București, Editura ASE, 2001, pg. 473-482

5. EPPEN, G.D.
GOULD, F.J.
SCHMIDT, C.P.
MOORE J.H.
WEATHERFORD, L.R. *Management Science. Decision Modelling with Spreadsheets*, Prentice Hall, 1998
6. HUGH, J. M.
EDWARD, S. *Quade, Handbook of systems analysis*, vol 1 – *Overview of uses, procedures, applications and practice*, John Wiley & Sons, 1997
7. LINARES, P.
ROMERO, C. *A multiple criteria decision making approach for electricity planning in Spain: economic versus environmental objectives*, Journal of the Operational Research Society, 2000, pg. 736 - 743
8. PALISADE
CORPORATION *Guide to using @RISK. Risk Analysis and Simulation Add –In for Microsoft Excel, Windows Version, February 2001*
9. RAȚIU-SUCIU, C.
LUBAN, F.
ENE, N.
ERDELI, B. “Aspecte specifice în evaluarea eficienței economice a lucrărilor de investiții în rețelele de distribuție a energiei electrice”, comunicare la Simpozionul Internațional “Investițiile și relansarea economică”, ediția a III-a, 14-15 mai 1999, apărută în volum, București, Tribuna Economică, 1999
10. ROMÂNUL, I.
VASILESCU, I. *Managementul investițiilor*, București, Editura Mărgăritar, 1997