

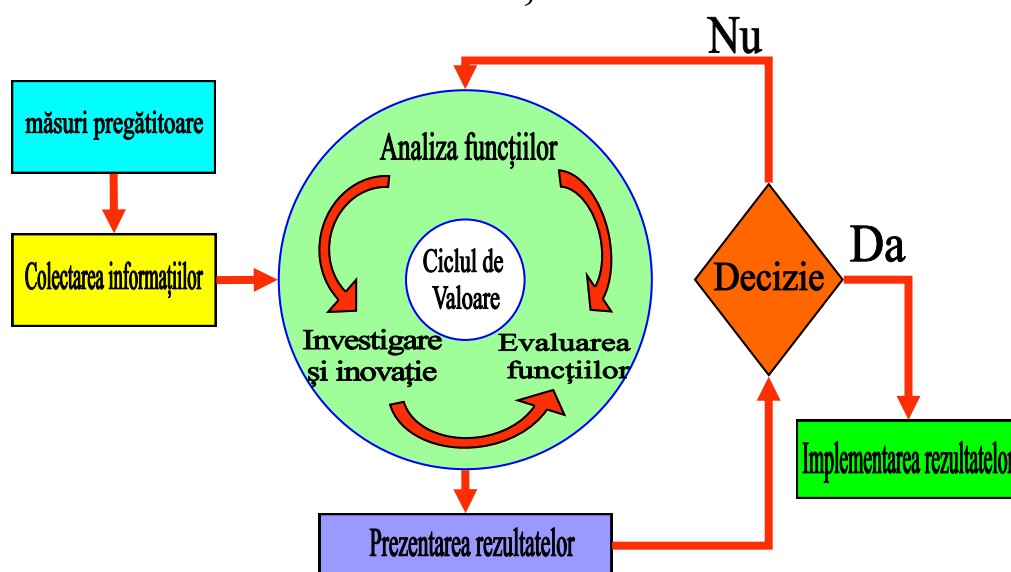
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII
BUCUREȘTI



FACULTATEA DE CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE ȘI AGRICOLE
DEPARTAMENTUL DE CONSTRUCȚII METALICE, MANAGEMENT, ȘI
GRAFICĂ INGINEREASCĂ

TEZA DE DOCTORAT
- REZUMAT -

Ingineria Valorii În Proiectele
Investiționale



Conducător Științific
Prof. univ. dr. ing. Nicolae POSTĂVARU

Doctorand
Ing. YOUSEF AL ASSAD

2018

CUPRINS

❖	INTRODUCERE	4
➤	GENERALITĂȚI	4
➤	OBIECTIVUL GENERAL	5
➤	ARGUMENTARE ȘI JUSTIFICARE.....	5
➤	STRUCTURA TEZEI.....	6
	CAPITOLUL I – FUNDAMENTELE TEORETICE ALE INGINERIEI VALORII	8
	1.1. APARIȚIA ȘI DEZVOLTAREA INGINERIEI VALORII	8
	1.2. OBIECTIVELE ȘI ELEMENTELE SPECIFICE ALE INGINERIEI VALORII.....	8
	1.3. ABORDAREA FUNCȚIONALĂ ÎN PROIECTELE CU APLICAȚII DE INGINERIEI VALORII.....	9
	1.4. DOMENII DE APLICAREA INGINERIEI VALORII	10
	1.5. STADIUL APLICĂRII INGINERIEI VALORII PE PLAN MONDIAL, ÎN ROMÂNIA ȘI ÎN SIRIA.....	10
	CAPITOLUL II – MANAGEMENTUL PROIECTELOR.....	13
	2.1. DEFINIREA NOȚIUNII DE PROIECT.....	13
	2.2. CARACTERISTICILE PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII.....	13
	2.3. DEFINIREA MANAGEMENTULUI PROIECTELOR	13
	2.4. SURSE DE FINANȚARE A INVESTIȚIILOR ÎN ROMÂNIA.....	13
	2.5. SURSE DE FINANȚARE A PROIECTELOR INVESTIȚIONALE ÎN SIRIA.....	14
	CAPITOLUL III – MANAGEMENTUL COSTULUI PROIECTELOR.....	15
	3.1. DEFINIȚII ȘI CONCEPTE ALE COSTULUI SPECIFICE PROIECTELOR DIN CONSTRUCȚII	15
	3.2. CLASIFICAREA COSTURILOR PROIECTELOR.....	16
	3.3. CALCULAȚIA COSTULUI TOTAL AL PROIECTULUI.....	16
	3.4. DETERMINAREA PREȚULUI OFERTEI PENTRU PROIECTELE DIN CONSTRUCȚII.....	19
	3.5. DEVIZUL GENERAL AL PROIECTULUI.....	20
	3.6. ELABORAREA ȘI REALIZAREA BUGETULUI UNUI PROIECT CONFORM LEGII NR.51 ÎN SIRIA	20
	3.7. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ MĂRIMEA COSTURILOR ESTIMATE.....	22
	CAPITOLUL IV – MANAGEMENTUL CALITĂȚII PROIECTELOR.....	23
	4.1. DEFINIREA CONCEPTELOR CU CARE SE OPEREAZĂ ÎN MANAGEMENTUL CALITĂȚII	24
	4.2. STANDARDELE EUROPENE ALE CALITĂȚII.....	24
	4.3. PROCESELE MANAGEMENTULUI CALITĂȚII PROIECTELOR	24
	4.4. MANAGEMENTUL CALITĂȚII ÎN SIRIA.	25
	4.5. ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII	26
	CAPITOLUL V– OPTIMIZAREA ACTIVITĂȚILOR UNUI PROIECT DE CONSTRUCȚII.....	27
	5.1. OPTIMIZAREA CICLULUI DE VIAȚĂ AL PROIECTULUI	27
	5.2. APLICAREA ARBORELUI DECIZIONAL, DE TIP MINIM, LA OPTIMIZAREA EXECUTĂRII ACTIVITĂȚILOR UNUI PROIECT DE CONSTRUCȚII	27
	5.3. COORDONAREA ANTREPRIZELOR GENERALE ȘI A SUBANTREPRIZELOR DE SPECIALITATE CARE COLABOREAZĂ LA EXECUTAREA UNUI PROIECT DE CONSTRUCȚII	29
	CAPITOLUL VI – METODOLOGIA APLICĂRII INGINERIEI VALORII LA ELABORAREA PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII	30
	6.1. FAZELE PLANULUI OPERAȚIONAL DE INGINERIA VALORII	31
	6.1.1. Faza 1: Informare	31
	6.1.2. Faza 2: Analiza funcțiilor	32
	6.1.3. Faza 3: Investigare	32
	6.1.4. Faza 4: Evaluare	33

6.1.5. Faza 5: Dezvoltare	34
6.1.6. Faza 6: Prezentare	34
6.1.7. Faza 7: Implementare	34
6.2. IMPLEMENTAREA INGINERIEI VALORII IN CONSTRUCȚII	34
6.2.1. Diagrama (FAST)	34
6.2.2. Formarea echipei de ingineria valorii	36
6.2.3. Metode pentru analiza și compararea alternativelor și a afișa rezultatele	37
CAPITOLUL VII – STUDIU DE CAZ PRIVIND APLICAREA INGINERIEI VALORII LA PROIECTELE DE CONSTRUCȚII	39
7.1. INFORMAȚII GENERALE ALE PROIECTULUI	39
7.1.1. Costul proiectului	40
7.2. FAZELE DE INGINERIA VALORII PE PROIECT	41
7.2.1. Etape pregătitoare	41
7.2.2. Faza de informare	41
7.2.3. Analiza funcțiilor	42
7.2.4. Faza de investigare	47
7.2.5. Faza de evaluare	49
CAPITOLUL VIII – CONCLUZII, PROPUNERI, CONTRIBUȚII PERSONALE, DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRII	58
8.1. PRINCIPALELE CONCLUZII DESPRINSE DIN CERCETAREA EFECTUATĂ	58
8.2. CONTRIBUȚIILE PERSONALE	62
8.3. DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRII	64
❖ LISTA TABELELOR	65
❖ LISTA FIGURILOR	66
❖ BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	68

❖ Introducere

➤ Generalități

Cercetarea efectuată are ca scop promovarea și dezvoltarea cunoașterii în domeniul Managementului Proiectelor în Construcții prin folosirea unei metodologii inovatoare, bazată pe utilizarea conceptelor Ingineriei Valorii, în special a abordării funcționale, respectiv fundamentarea unor metode și tehnici moderne de dezvoltarea proiectelor de construcții, precum și a unui produs-program cu ajutorul căruia să se realizeze analiza sistemică a funcțiilor pentru un ansamblu comercial. Supraviețuirea firmelor într-un mediu din ce în ce mai complex este dependentă de capacitatea lor de a dezvolta produse care satisfac cerințele beneficiarilor la prețuri care să le permită menținerea pe piața dezvoltatorilor. Alocarea importanței cuvenite cerințelor specifice în cadrul managementului de proiect poate face diferența dintre succesul și eșecul unui proiect. Tendința actuală conturată în managementul proiectelor de investiții este de a acorda un rol important cerințelor beneficiarilor. Abordarea propusă pune la dispoziția celor interesați o soluție alternativă pentru eliminarea neconcordanțelor dintre așteptările beneficiarilor și caracteristicile ansamblurilor comerciale construite și are ca principal scop crearea unei legături între valoarea de întrebuințare, respectiv utilitatea produsului final și obiectivele managementului firmelor beneficiare.

Deoarece metodologia Ingineriei Valorii pune accent pe nevoile beneficiarului, propunem utilizarea conceptelor promovate pentru diminuarea limitelor metodologiilor tradiționale utilizate în managementul proiectelor de construcții. În plus, Ingineria Valorii, ca metodă de management, se deosebește fundamental de metodele clasice utilizate pentru reducerea costurilor prin conceperea produsului în funcție de necesități; pentru realizarea funcțiilor produsului studiat nu se iau în considerare soluțiile actuale, ceea ce conduce la realizarea unei proporționalități directe între nivelul de importanță a funcției în realizarea valorii de întrebuințare și cel al costului pe care îl antrenează. Stabilirea corectă a funcțiilor unui ansamblu comercial are la bază diagrama FAST (Function Analysis Systems Technique), folosită cu succes în studiile de Ingineria valorii pentru produse, procese și servicii.

Cercetarea dezvoltă și validează o metodologie care să permită dezvoltatorilor să treacă de la înțelegerea strategiilor și obiectivelor beneficiarilor la crearea unei arhitecturi care să le sprijine pe termen lung. Plecând de la valoarea de întrebuințare a complexelor comerciale, am dezvoltat un proces sistematic prin transformarea rezultatelor studiului în cerințe adresate dezvoltatorilor de complexe comerciale. Pe baza cercetărilor, am dezvoltat o metodă care garantează reducerea costurilor în paralel cu îmbunătățirea parametrilor tehnico-funcționali și creșterea competitivității industriei construcțiilor. Procesul a fost dezvoltat cu ajutorul unei companii din domeniul construcțiilor care activează în Siria.

Analiza Valorii este o metodă de cercetare – o proiectare sistemică, critică și creativă care, printr-o abordare funcțională, urmărește ca funcțiile obiectului studiat să fie

concepute și realizate cu cheltuieli minime, în condiții de calitate care să satisfacă necesitățile utilizatorilor (consumatorilor) în concordanță cu cerințele social-economice.⁽⁷¹⁾

Ingineria Valorii este o metodă orientată către eliminarea și reducerea costurilor suplimentare și inutile din orice produs sau serviciu încă din faza de concepție și proiectare, asigurând în același timp calitatea, fiabilitatea, performanța produsului și cerințele clienților în scopul de a îmbunătăți valoarea proiectului prin folosirea tehnicii acestei metode de către o echipă care include diferiți specialiști.

Metodologia aplicării Ingineriei Valorii este formarea unei echipe cu mai multe specialități. După ce începe faza de colectarea informațiilor, se analizează funcțiile activităților și lucrărilor proiectului prin diagrama FAST pentru a se înțelege structura și pentru a fi de ajutor în faza de investigare (Brainstorming), se evaluează toate ideile și variantele proiectului ca să se aleagă cele mai bune alternative cu costuri minime, iar la sfârșit se pregătește echipa pentru prezentarea rezultatului etapelor de management al valorii.

➤ **Obiectivul general**

Analiza valorii ajută la:

- ♣ Eliminarea costurilor inutile;
- ♣ Economisirea în bugetul proiectelor;
- ♣ Raționalizarea cheltuielilor;
- ♣ Dezvoltarea științifică, evoluția tehnologiei și analiza optimă a proiectelor;
- ♣ Determinarea costurile reale și nu a celor inițiale.

➤ **Argumentare și justificare**

Analiza Valorii se diferențiază de alte instrumente de management sau de alte metode de analize prin următoarele aspecte:⁽⁷⁾

- Nu este realizată de o singură persoană, este necesară o echipă cu mai multe specialități. De exemplu, dacă avem un proiect pentru o școală, atunci echipa ar fi compusă din: inginer de construcții, arhitect, ingineri de instalații, inginer de management, economist, director de școală și câțiva studenți.
- Este o metodă care folosește o diagramă tehnică de analiză a funcțiilor – Diagrama Tehnicii Sistemului de Analiză Funcțională (**FAST**), o structură care vizează organizarea funcțiilor într-o manieră logică și ordonată, posibil inspirată de conceptele de structură defalcată de lucru (WBS) și de metoda drumului critic (CPM), cum se arată în figura 6.7.
- Se concentrează nu numai pe costurile proiectului, ci și pe calitatea acestuia.
- Se aplică în toate fazele proiectului.
- Analiza Valorii nu este doar o metodologie pentru o bună practică, nu este un plan de revizuire de rutină și nu este un program de sugestii, ci este o abordare independentă a proiectelor.

Studiile de Analiză a Valorii au un domeniu larg de aplicare, cele mai obișnuite se aplică la: ⁽⁷⁾

- produse (bunuri și servicii);
- procese de fabricație;
- proceduri administrative;
- studii organizaționale;
- planificarea afacerilor;
- re-inginerie;
- proiecte de construcții.

➤ Structura tezei

Teza cuprinde două părți cu opt capitole, în care este abordată în mod succesiv problematica specifică subordonată realizării obiectivelor pe care ne-am propus să le atingem. Prima parte, intitulată „Studiul cunoașterii în domeniul utilizării Ingineriei Valorii”, cuprinde șase capitole, iar partea a doua, „Studiu de caz privind aplicarea ingineriei valorii și contribuții proprii”, include celelalte două capitole.

- ♣ **Capitolul I –Fundamentele teoretice ale Ingineriei Valorii** prezintă posibilitatea introducerii Ingineriei Valorii ca pe o cale alternativă pentru îmbunătățirea performanțelor tehnice, economice și funcționale ale produselor în scopul creșterii competitivității firmelor producătoare prin stimularea creativității pentru conceperea, proiectarea și executarea produselor, evidențiind faptul că Ingineria Valorii se deosebește fundamental de metodele clasice folosite și la reducerea costurilor, asigurând reducerea substanțială a acestora în condițiile menținerii sau chiar îmbunătățirii parametrilor tehnico-funcționali ai produselor dezvoltate ca urmare a aplicării acesteia. Prezintă principalele concepte privind metoda Ingineriei Valorii, istoricul și perspectivele pe care le are aplicarea metodei atât în România și în Siria, cât și pe plan mondial și necesitatea reconsiderării ingineriei valorii ca metodă de proiectare/reproiectare a produselor pentru diminuarea efectelor negative determinate de schimbările frecvente care au loc în mediul economic;
- ♣ **Capitolul II – Managementul proiectelor investiționale** prezintă proiectele investiționale ca planificare, etapele proiectelor investiționale și domeniile de activitate ale managementului proiectelor, modul și momentul în care luăm decizia investiției și sursele de finanțare ale proiectelor în România și Siria .
- ♣ **Capitolul III – Managementul costurilor în construcții** prezintă importanța costului ca parte în analiza valorii proiectelor. Am descris calitatea costului, relația dintre costuri și modul în care realizăm balanța dintre ele: nu este dorită o calitate extraordinară la costuri prea mari, dar nici o calitate proastă cu costuri mici. După ce am vorbit despre Ciclul de

Viața al Costului (CVC), un concept foarte important pentru Analiza Valorii, care se concentrează nu numai pe costurile de proiectare și execuție, ci și pe costurile din faza de operare a proiectului, precum și pe costurile de întreținere, mentenanță, punere în funcțiune și consum de energie etc. În acest capitolul am făcut ESTIMAREA GENERALĂ a unui proiect construit în Siria și un deviz general.

- ♣ **Capitolul IV – Managementul calității în construcții** prezintă informații generale, dar și în Siria în special, despre standardele europene ale calității, despre îmbunătățirea calității și cum se reflectă acest lucru în cadrul unui proiect cu mai multe beneficii.
- ♣ **Capitolul V – Optimizarea activităților unui proiect de construcții** prezintă aplicarea arborelui decizional de tip minim la optimizarea executării activităților unui proiect de construcție și coordonarea antreprizelor generale și a subantreprizelor de specialitate care colaborează la executarea unui proiect de construcții.
- ♣ **Capitolul VI – Metodologia aplicării Ingineriei Valorii la elaborarea proiectelor de construcții** detaliază Analiza Valorii, etapele ei și tehnici importante care sunt folosite în această metodă ca diagramă tehnică de analiză a funcțiilor (diagrama FAST) și principiile după care se formează și se selectează echipa de Analiză a Valorii.
- ♣ **Capitolul VII – Studiu de caz privind aplicarea Ingineriei Valorii la proiectele de construcții**, partea aplicativă a tezei, cuprinde un studiu de Ingineria Valorii care are ca scop proiectarea unui complex comercial realizat de un dezvoltator din Siria, realizat pe baza metodologiei descrise în capitolele (I și VII). Pentru determinarea și ierarhizarea sistemului de funcții a fost utilizată Diagrama FAST, orientată pe aspectele tehnice ale complexelor comerciale. Diagrama Technical FAST a adus câteva schimbări în modul în care a fost aplicată metodologia clasică, utilizată în România în proiectele de Ingineria Valorii, plecând de la structura inițială –schimbările au fost subliniate pe parcursul studiului de caz. Foarte importante sunt diferențele care apar în sistemul de funcții și care au generat soluții noi și costurile cu care sunt acestea îndeplinite, dar mai ales elaborarea unor soluții care să permită stabilirea unei proporționalități directe între ponderea funcției în valoarea de întrebuințare și ponderea în costul total al complexului comercial.
- ♣ **Capitolul VIII – Concluzii, propuneri, contribuții personale, direcții de continuare a cercetării** prezintă, pe de o parte, contribuțiile originale legate de aplicarea Ingineriei Valorii în proiectarea și dezvoltarea complexelor comerciale care au fost evidențiate pe parcursul prezentării sintetice a fiecărui capitol, iar pe de altă parte, principalele direcții de acțiune în vederea profesionalizării metodologiei Ingineriei Valorii aplicată în proiectarea complexelor comerciale. Între acestea menționăm perfecționarea metodologiei Ingineriei Valorii prin integrarea metodei Diagramei Technical FAST în metodologia românească și validarea metodei propuse pentru proiectarea

complexelor comerciale, care oferă dezvoltatorilor soluții care să facă trecerea de la înțelegerea strategiilor și obiectivelor beneficiarilor la crearea unei arhitecturi care să le sprijine dezvoltarea pe termen lung. Proiectarea complexelor comerciale după metoda elaborată în prezenta lucrare îmbină tehnicile moderne cu cele clasice, contribuind astfel la dezvoltarea cunoașterii științifice prin deschiderea unor noi perspective în metodologia utilizată pentru dezvoltarea complexelor comerciale.

CAPITOLUL I – FUNDAMENTELE TEORETICE ALE INGINERIEI VALORII

1.1. Apariția și dezvoltarea ingineriei valorii

Ingineria Valorii, ca metodă de lucru, a apărut în SUA în timpul celui de-Al Doilea Război Mondial. După război s-a observat că, în multe cazuri, o revenire la proiectele originale (unde produsele erau prevăzute din materiale deficitare) nu era justificată – nu era ușor de obținut și era foarte scumpă –, și multe dintre noile produse îndeplineau cu bine același funcții, iar producerea lor era mai puțin costisitoare.

În cazul General Electric Company, dificultatea în obținerea materialelor și produselor după cel de-Al Doilea Război Mondial a condus la o inovație ce a determinat modificări ulterioare. Dr. Harry Erlicker, unul dintre vicepreședinții companiei, a observat că, de multe ori, aceste modificări au condus la costuri mai reduse și la produse mai bune. De aceea, i-a dat lui Lawrence D. Miles, un inginer angajat al companiei în anii 1940, sarcina de a găsi o metodă eficientă de îmbunătățire a valorii unui produs și de a găsi alternative a acestor produse. În 1947, Miles împreună cu echipa sa au dezvoltat metoda pas-cu-pas, denumită Analiza Valorii.

Prima organizație din acest domeniu este SAVE International (Societatea Americană de Inginerie a Valorii), o societate profesională organizată în 1959, definește Ingineria Valorii ca un sistem tehnic pentru identificarea funcțiilor unui proiect, produs sau serviciu pentru stabilirea unei valori monetare a funcțiilor și pentru a găsi funcțiile necesare la cel mai mic cost global posibil.

În România, metoda a fost utilizată începând cu anul **1979**, după ce au fost elaborate cele două standarde aferente analizei valorii::

- ♣ Analiza valorii. Noțiuni generale (STAS 112721/1-1979);
- ♣ Analiza valorii. Aplicarea metodei la produse (STAS 112721/2-1979).

1.2. Obiectivele și elementele specifice ale ingineriei valorii

Această metodă se poate aplica în toate etapele proiectului, ale procesului de dezvoltare, concepției sau proiectelor existente. Poate avea forme diferite, și anume

Analiza Valorii, Ingineria Valorii, Managementul Valorii și Controlul Valorii, care se referă la aceeași metodologie de bază, devenind sinonime.⁽⁷⁾

Din punctul meu de vedere, Metoda de Inginerie a Valorii se folosește între faza de proiectare și cea de executare a proiectului. Se face de către o echipă formată din mai mulți specialiști în domeniu care analizează funcțiile, activitățile și lucrările proiectului în scopul eliminării costurilor inutile și a îmbunătățirii calității, îndeplinind astfel dorințele tuturor părților implicate în proiect.

Pe scurt, putem spune că Metoda de **Analiză a Valorii** implică aplicarea acestor tehnici la **produsele existente. Ingineria valorii** constă în aplicarea tehnicilor de „Analiză a Valorii” în principalele **etape de concepție, proiectare și dezvoltare.**⁽³⁰⁾

1.3. Abordarea funcțională în proiectele cu aplicații de ingineriei valorii

Analiza Valorii nu reduce pur și simplu costurile pentru a face produsul sau serviciul „mai ieftin”, așa cum se întâmplă în procedurile obișnuite de reducere a costurilor, ci este una dintre cele mai eficiente tehnici cunoscute pentru identificarea și eliminarea costurilor inutile în proiectarea produsului, testare, producție, operare, întreținere, proceduri și practici. Abordarea Analizei Valorii determină funcția de întrebuințare care cuprinde funcțiile principale, funcțiile secundare și funcțiile secundare cerute care reprezintă obiectivul produsului. Analiza Valorii găsește soluții alternative de proiectare care satisfac toate nevoile la un cost total mai mic.

Pornind de la necesitățile sociale și pe baza aplicării legii economiei de timp, precum și a celor mai noi realizări din știință și tehnică, Ingineria Valorii (I.V.) urmărește stabilirea unui raport optim între valoarea de întrebuințare a bunului analizat ($V\hat{I}$) și costurile de producție directe și indirecte pe care le generează (C_t). Acesta este obiectivul fundamental al metodei și poate fi exprimat printr-o relație matematică astfel:⁽⁵¹⁾

$$\frac{V\hat{I}}{C_t} = \max \quad (1)$$

Ținând seama de principiul abordării sistemice promovat de I.V., obiectivul exprimat de relația (1) se consideră realizat numai atunci când este rezultatul optimizării tuturor rapoartelor din relația (2):⁽⁵¹⁾

$$\frac{\sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n C_i} = \max, (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

în care:

F – reprezintă nivelul de calitate și funcțiune care se calculează prin înmulțirea importanței criteriului cu gradul de satisfacție (de la 0 la 5); este de preferat ca valoarea (F) să aibă indexul mare de puncte.

C – reprezintă valoarea la anul 0 al costului total al proiectului care cuprinde toate costurile din ciclul de viață. Unitatea (C) este „moneda” care calculează costurile; este de preferat ca valoarea actualizată să fie mai mică.

i – numărul de ordine al funcțiilor proiectului.

1.4. Domenii de aplicarea ingineriei valorii

Domeniile de utilizare ale metodei sunt, în principal, următoarele:⁽⁷⁾

- ♣ cercetarea și proiectarea de produse noi și modernizarea celor din producția curentă;
- ♣ cercetarea și proiectarea de noi tehnologii și modernizarea celor existente;
- ♣ perfecționarea proceselor de servire și auxiliare din unitățile economice;
- ♣ prestări de servicii;
- ♣ proiectarea și realizarea obiectivelor și a proiectelor de investiții;
- ♣ perfecționarea proceselor de muncă.

1.5. Stadiul aplicării ingineriei valorii pe plan mondial, în România și în Siria

În România, **Ingineria Valorii a apărut în 1979**. S-au emis două standarde românești care definesc Analiza Valorii:

- ♣ Analiza Valorii. Noțiuni generale (STAS 112721/1-1979);
- ♣ Analiza Valorii. Aplicarea metodei la produse (STAS 112721/2-1979).

STAS 112721/1-1979 a definit Analiza Valorii astfel: „*Analiza Valorii este o metodă de cercetare și proiectare sistematică și creativă care, prin abordarea funcțională, urmărește ca funcțiile obiectului studiat să fie concepute și realizate cu cheltuieli minime în condiții de calitate, fiabilitate și performanță, care să satisfacă cererile utilizatorului*”.

Pe plan mondial există numeroase modalități de clasificare ale funcțiilor:

- conform standardelor românești (**R112721/1-79**);
- conform unor standarde străine (**AFNOR, NF X50-150**);
- conform unor organizații profesionale prestigioase (SAVE).

În Siria în 2005, a început procedeu de control asupra costurilor suplimentare, așa cum este cazul în alte țări ale lumii, inclusiv în țările arabe, în care există principiul managementului valorii proiectelor. Obiectivul acestui principiu este de a estima cele mai mici costuri cu îmbunătățirea calității.

În 2008, când am studiat masteratul în universitatea Aleppo-Siria, existau numai cursuri teoretice despre Ingineria Valorii, dar în practică nu au fost aplicate până acum, de aceea motivul alegerii domeniului tezei de doctorat este despre Ingineria Valorii.

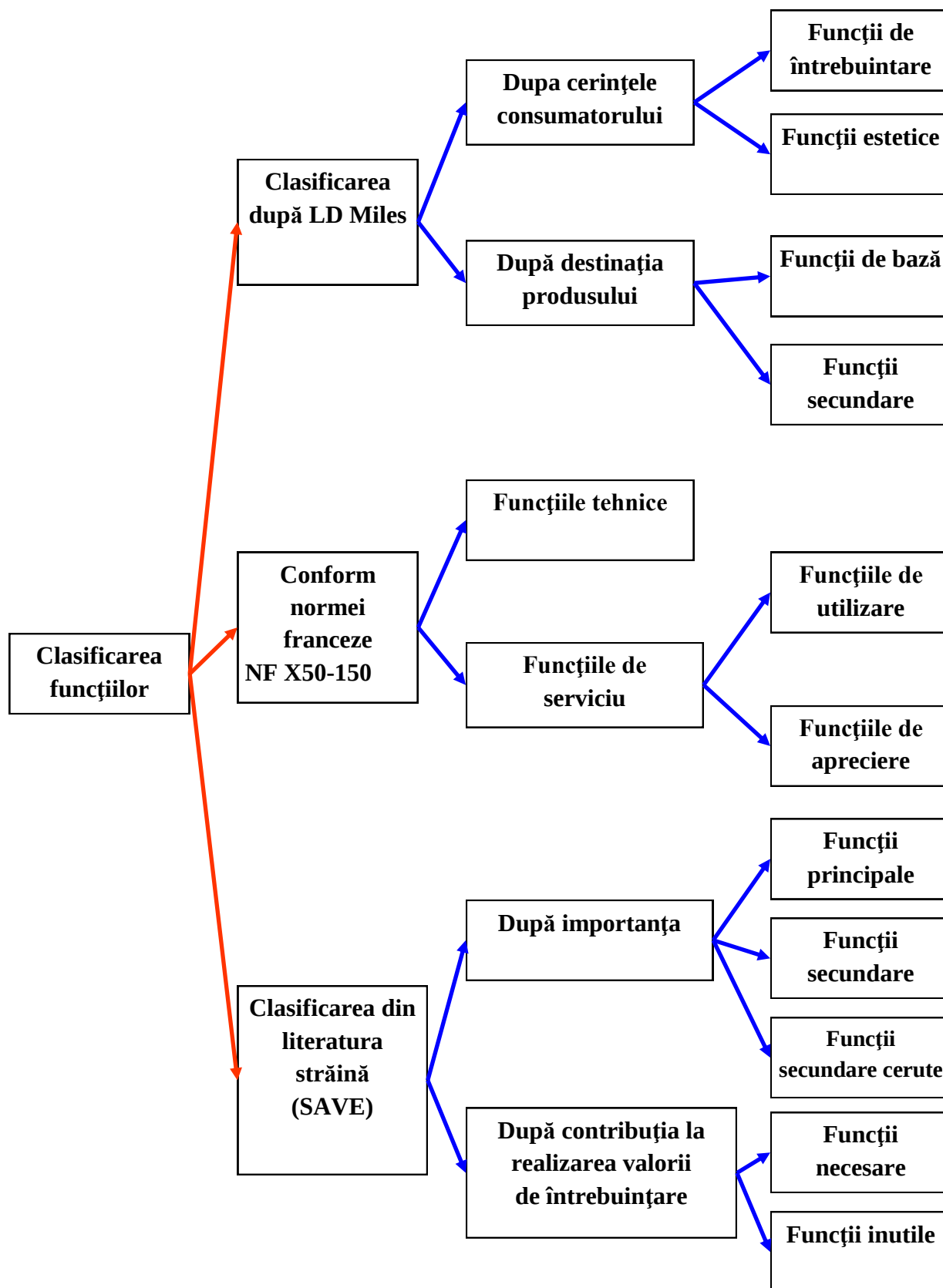


Figura 1.1. Clasificarea funcțiilor produselor

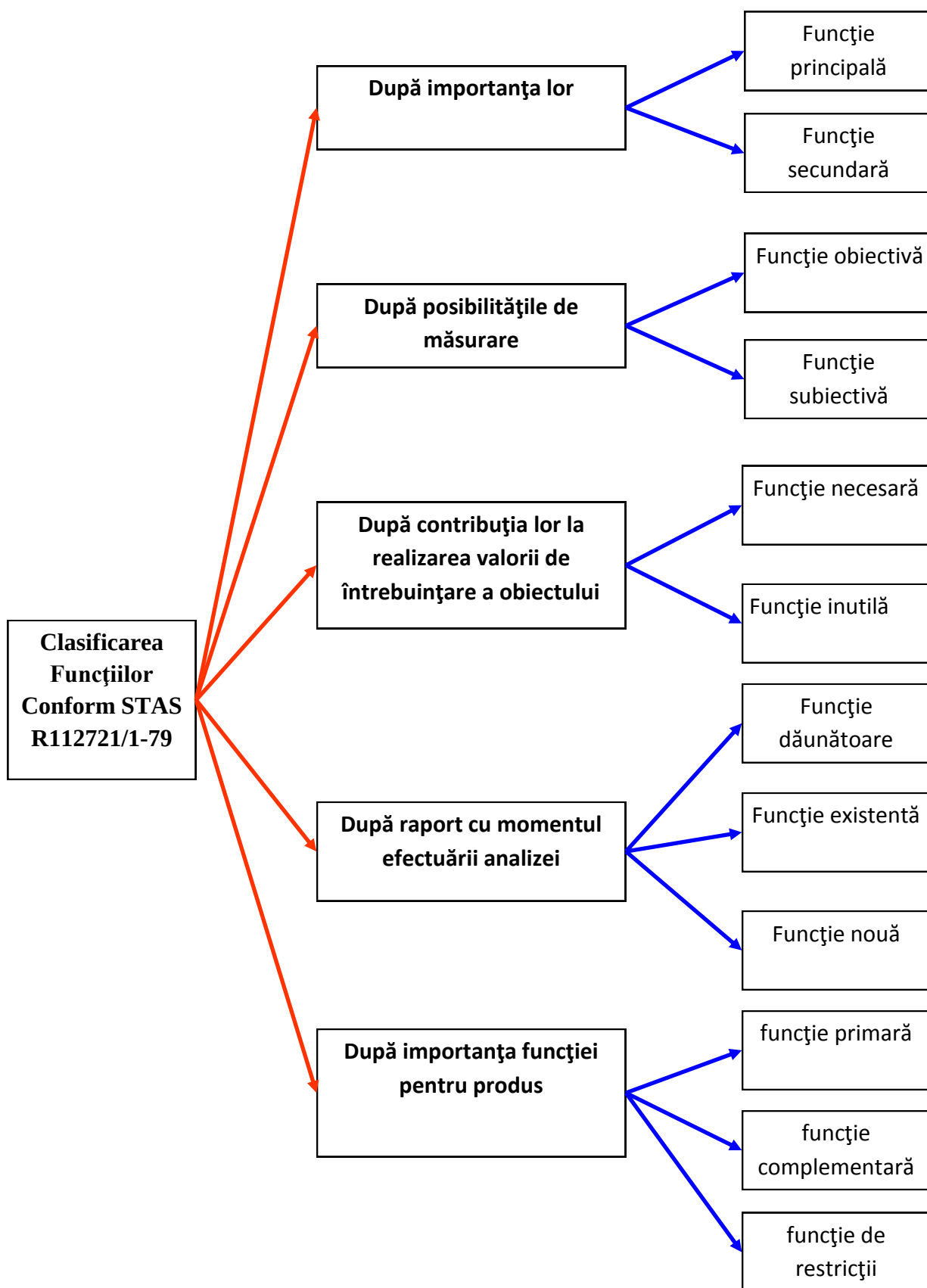


Figura 1.2. Clasificarea funcțiilor produselor Conform STAS R112721/1-79

CAPITOLUL II – MANAGEMENTUL PROIECTELOR

2.1. Definirea noțiunii de proiect

Proiectul este un efort temporar realizat pentru a crea un produs, un serviciu sau un rezultat unic. Proiectul are un început și un sfârșit clar. Sfârșitul este când proiectul este terminat sau când obiectivele proiectului au fost atinse, atunci când obiectivele sale nu vor fi sau nu pot fi îndeplinite sau atunci când necesitatea proiectului nu mai există. (PMBOK, 5th Edition, 2013)

2.2. Caracteristicile proiectelor de construcții

Execuția unui proiect este procesul de construire, finalizare sau remodelarea unei structuri. Proiectele de construcții pot fi comandate fie în mod public, de către o agenție municipală, fie în mod privat, de către proprietar. Autostrăzile, conductele, structurile rezidențiale, cum ar fi casele și garajele, precum și facilitățile mari, cum ar fi spitalele și stadioanele, sunt toate clasificate ca fiind unul dintre cele patru tipuri de construcții: [\(11\)](#)

- ♣ Proiectele rezidențiale;
- ♣ Proiectele instituționale și comerciale;
- ♣ Proiectele industriale specializate;
- ♣ Proiectele de infrastructură;

2.3. Definirea managementului proiectelor

Institutul de Management al Proiectului (PMI) definește managementul proiectului ca „aplicarea cunoștințelor, mijloacelor, tehnicilor și îndemănrilor în activitățile proiectului pentru a îndeplini obiectivele proiectului”. Realizarea nevoilor și așteptărilor participanților implică invariabil cererile concurente de echilibrare între:

- ♣ Obiectivele proiectului (timp, cost și calitate)
- ♣ Cerințele identificate (nevoile) și cerințele neidentificate (așteptările)
- ♣ Părțile interesate cu diferite nevoi și așteptări

Managementul de proiect cuprinde șase faze care explică durata de viață a unui proiect, astfel:⁽⁵⁹⁾



Fig.2.1. Fazele proiectului

2.4. Surse de finanțare a investițiilor în România

Investiție înseamnă realizarea activităților care formează un proiect în scopul obținerii unor beneficii. Pot fi beneficii sociale, culturale, economice și administrative. Investițiile pot fi: investiții reale (proprietăți, bunuri, echipamente) și investiții financiare (titluri de valoare, plasamente bancare).

În sens restrâns, investiția reprezintă totalitatea plăților pentru achiziționarea de noi active fixe (productive sau neproductive), pentru înlocuirea activelor fixe uzate, dezvoltarea sau modernizarea activelor fixe vechi.

În **România**, Activitatea de investiții necesită resurse financiare, a căror formare este stimulată de mecanismele economiei de piață și de principalele instituții financiare, fiscale utilizate de stat. Sumele din care pot fi finanțate investițiile sunt: ⁽⁵¹⁾

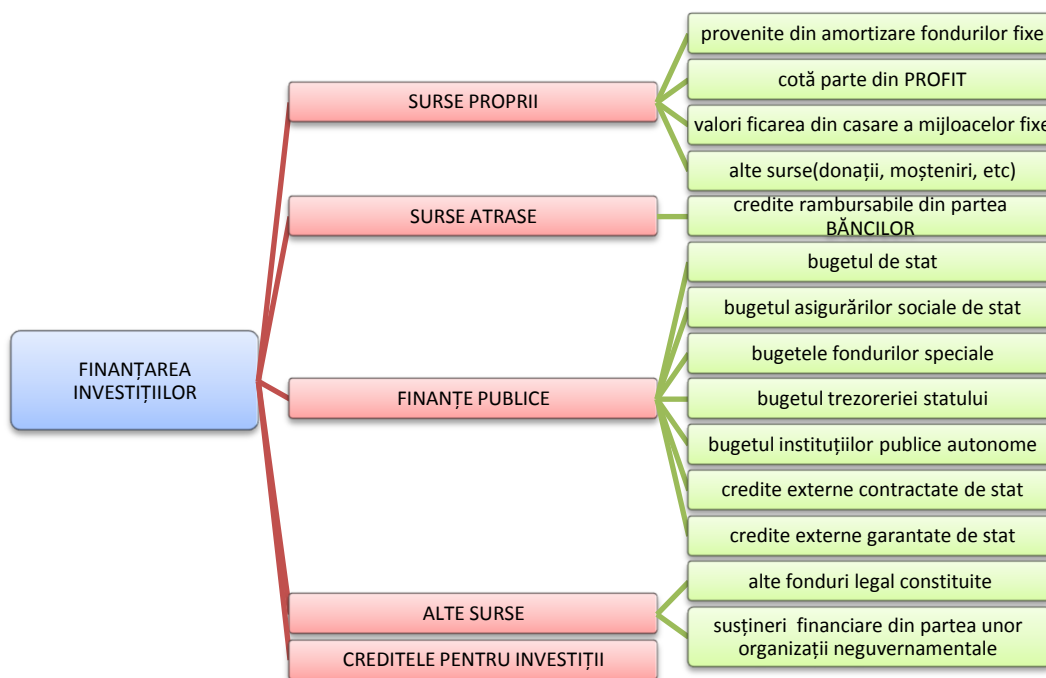


Figura 2.2. Căi de finanțare a investițiilor instituțiilor cu capital de stat și publice⁽⁵¹⁾

2.5. Surse de finanțare a proiectelor investiționale în Siria

În **Siria** anilor cincizeci, băncile publice siriene s-au reorganizat și și-au concentrat activitatea în primul rând pentru a finanța anumite proiecte ale sectorului public – până în anul 1990. După acest an, au apărut băncile private, iar băncile publice au început să-și extindă sectoarele de activitate în toată țara și au finanțat proiectele private, dar eficiența lor n-a fost ca a băncilor private din cauza rutinei și a birocrăției.

După anul 2000, a crescut numărul băncilor private, care au reprezentat una dintre cele mai importante surse de finanțare a proiectelor investiționale în Siria. Băncile publice au pierdut din cota pieței în fața băncilor private din cauza:

- ♣ problemelor instituționale,
- ♣ problemelor în guvernarea internă,
- ♣ lipsei personalului calificat,
- ♣ legislației și obstacolelor de reglementare.

De aceea, în viitor, dacă nu-și dezvoltă structura și strategia, băncile private vor rămâne singura sursă de finanțare.

Clasificarea surselor de finanțare în Siria: ⁽³¹⁾

- ❖ **Fonduri publice** - finanțarea investițiilor se poate face din următoarele fonduri publice:

- ♣ Bugetul de stat;
- ♣ Bugetul asigurărilor sociale de stat;
- ♣ Bugetul trezoreriei statului;
- ♣ Bugetele instituțiilor publice finanțate integral din venituri proprii;
- ♣ Bugetul fondurilor externe rambursabile;
- ♣ Bugetul fondurilor care provin din credite externe contractate.
- ❖ **Credite bancare de la următoarele bănci:**⁽³¹⁾
 - ♣ **Banca Comercială Siriană (BCS)** este cea mai mare bancă din Siria și a șaptea cea mai mare bancă arabă din lume, singura bancă care are licență pentru a schimba valută străină în Siria și singura bancă care face tranzacții cu piețele financiare și de capital la nivel mondial. Banca **BCS** funcționează ca agent financiar al guvernului și deține o cotă mare de rezerve în valută străină la nivel național.
 - ♣ **Banca Imobiliară Siriană (BIS)** este un specialist în finanțarea pieței imobiliare, a construcțiilor publice și a altor proiecte cu alte sectoare de activitate.
 - ♣ **Banca de economisire,**
 - ♣ **Banca Populară de Credit,**
 - ♣ **Banca Cooperativă Agricolă,**
 - ♣ **Banca Industrială.**
- ❖ **Surse proprii**
 - ♣ **Agenția de combatere a șomajului**
 - ♣ **Fundația Aga Khan**
 - ♣ **Alte surse private și donații.**
- ❖ **Surse externe**
 - ♣ **Credite guvernamentale**
 - ♣ **Credite bancare** de la Islamic International Bank, Arab Bank, Audi Bank, Byblos Bank, etc.
 - ♣ **Programul ONU pentru Dezvoltare,**
 - ♣ **Centrul de proiecte comerciale în Siria** s-a înființat în anul 1996 și realizează finanțare din partea guvernului sirian și a Comisiei Europene.
 - ♣ **Agenția Națiunilor Unite pentru refugiați**

CAPITOLUL III – MANAGEMENTUL COSTULUI PROIECTELOR

3.1. Definiții și concepte ale costului specifice proiectelor din construcții

Managementul costului este unul dintre indicatorii sintetici cei mai importanți care caracterizează activitatea economică și are un instrument în asigurarea eficienței și competitivității organizațiilor. Costul este în același timp un element important în fundamentarea deciziei de acceptare sau respingere a unui proiect. Costul trebuie

considerat ca un rezultat generat de un consum efectiv de resurse pentru obținerea unui produs, lucrare, serviciu. ⁽²⁹⁾

Costul unui proiect de construcții este unul dintre cei mai importanți parametri care trebuie îndepliniți pentru succesul proiectului. Menținerea costului în limitele bugetului reprezintă întotdeauna rezultatul unui management eficient, care implică estimarea realistă a costurilor, planificarea și controlul permanent al acestora.

3.2. Clasificarea costurilor proiectelor

Din punct de vedere managerial, costul are diferite moduri, unele folosite pentru estimare ca planificarea, proiectarea bugetelor și monetizarea costurilor, și unele pentru luarea deciziilor în planurile strategice pe termen scurt sau lung.

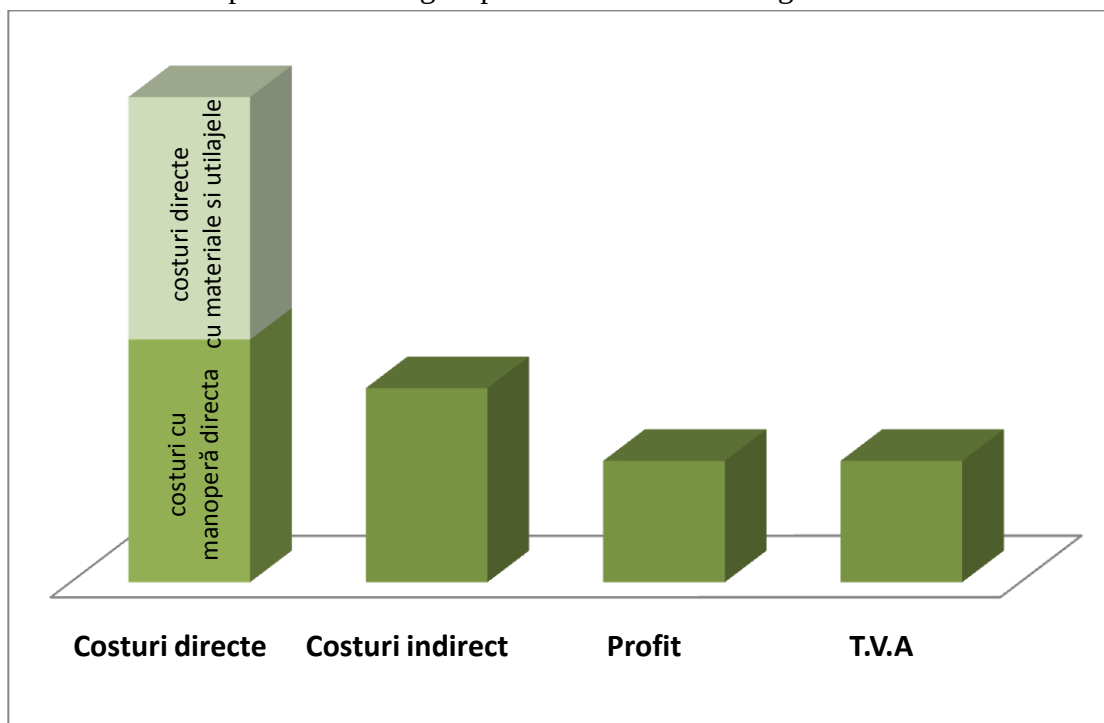


Figura 3.1. Structura prețului de proiect ⁽²³⁾

3.3. Calculația costului total al proiectului

Costul global cuprinde toate costurile relative ale proiectului pe toată durata de viață (LCC). El exprimă costurile inițiale de investiții și valoarea actualizată a costurilor viitoare (exploatare și de întreținere) pe perioada de viață economică a proiectului.

Costul global cuprinde: ⁽¹²⁾

- ◆ **Costurile inițiale de cercetare-dezvoltare:** reprezintă numai 5% din costul global al proiectului, iar 80% din costurile ciclului de viață al proiectului sunt fixate în această fază. De aceea ar trebui să fie toate modificările în această fază pentru ca aceste costuri estimate să fie mai detaliate.
- ◆ **Costurile inițiale de cercetare-dezvoltare:** reprezintă numai 5% din costul global al proiectului, iar 80% din costurile ciclului de viață al proiectului sunt fixate în această fază. De aceea, ar trebui ca toate modificările să fie realizate în această fază pentru ca aceste costuri estimate să fie mai detaliate.

◆ **Costurile inițiale de execuție:** sunt estimate în funcție de resursele proiectului.

◆ **Costurile de operare și utilizare:**

- **Sub garanție**

Această perioadă de garanție începe de la șase luni până la un an pentru a acoperi eventualele disfuncționalități gestionate. Toate slăbiciunile și eșecul proiectului din fazele de dezvoltare și de execuție sunt suportate de către contractor.

- **În afara garanției**

Eliminarea la timp a slăbiciunilor și eșecului de concepție și execuție creează posibilitatea ca profitul să fie mai mare.

◆ **Costurile de distrugere/reciclare:**

Când durata de viață a proiectului expiră și este planificată pentru demolare sau transformare. Această etapă se referă la demolarea și posibila reciclare a materialelor sau a părților de proiect, așa cum arată Fig. 3.2.

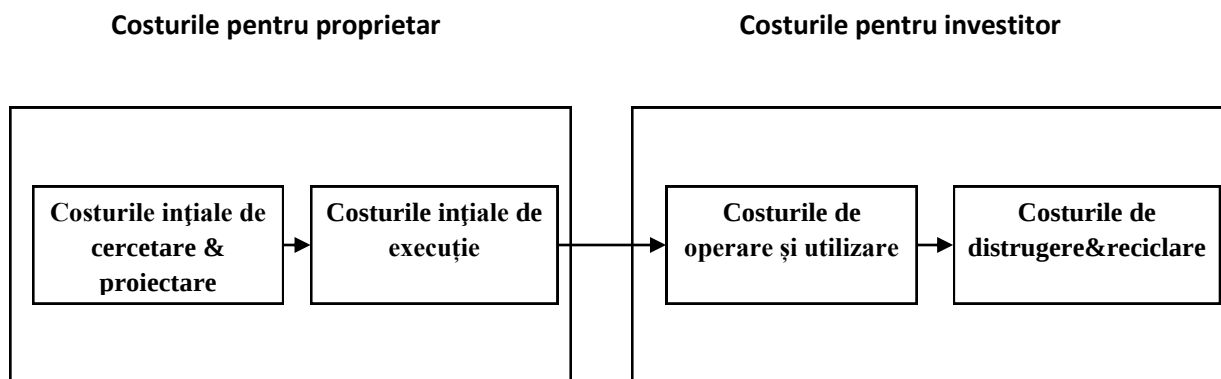


Fig. 3.2. Costul global al proiectului⁽¹²⁾

Costul global se definește prin relația dintre costurile inițiale și cele viitoare.

$$\text{Costul Global} = \text{Costuri Inițiale} + \text{Costuri Viitoare}^{(12)}$$

Pentru o anumită perioadă de timp exprimată în valori echivalente la un moment dat, respectiv:

$$CG = CI + \sum (C_{it} A_{it} - C_{it}R)^{(12)}$$

în care:

CG – cost global;

CI– costuri inițiale care reprezintă ținerea terenului, autorizații, proiectare, executare;

C_{it} – costuri viitoare de tipul „i” care se vor realiza la momentul „t” de timp ca întreținere, reparare, administrație etc.;

A_{it} – factor de actualizare a valorii costurilor de tip „i” de la momentul „t” în valori echivalente la data de reper a analizei;

CR – costuri reziduale sau amortizare ale construcției sau elementelor de construcție.

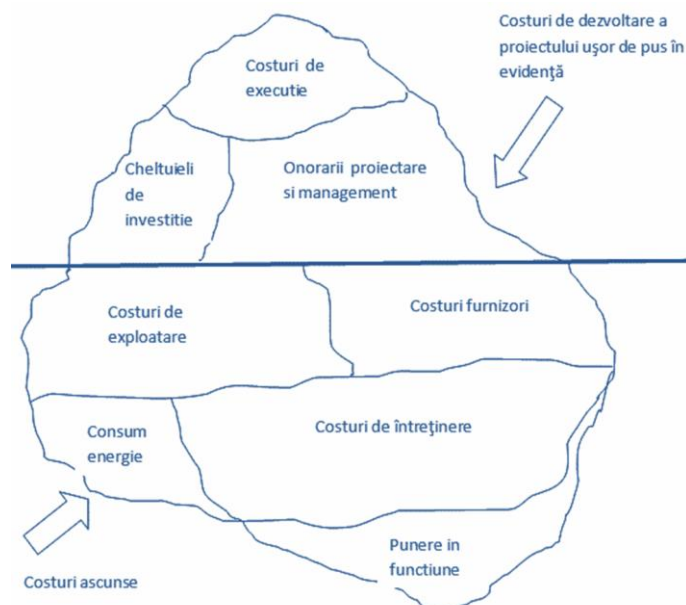


Fig. 3.3 Costurile totale ale unui proiect de construcție⁽¹⁾

Figura 3.3. indică faptul că, atunci când se gândește o investiție, se estimează repede numai costurile inițiale, care reprezintă costul terenului, autorizațiilor, proiectării, executării, mai exact partea care vine „deasupra apei”. Marea parte de costuri vin „sub apă”, sunt ascunde și mulți estimatori nu le iau în considerare – ele reprezintă costuri de întreținere, reparare, administrație.

Costul global în Siria: costurile inițiale sunt importante pentru proprietar și contractor, iar acest lucru nu este indicat pentru că focalizarea pe ciclul de viață al proiectului este foarte importantă când estimăm costul global de proiect.

O analiză a ciclului de viață al costului la un proiect în Siria cu vârsta 30 de ani arată că procentul cel mai mare al costului proiectului apare în faza de operare sau investiție, de aceea mai bine este să ne concentrăm pe estimarea costului în aceeași perioadă și să nu ne uităm numai la costul inițial sau la cât este costul de execuție al proiectului. În figura 3.4 se arată procente estimate de cost ale ciclului de viață al costului:

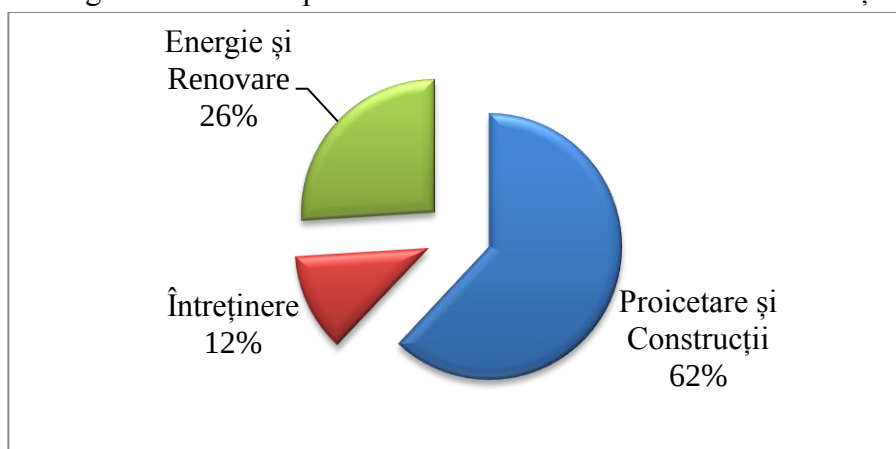


Figura 3.4. Estimarea costului în CG⁽³⁹⁾

Figura 3.4. indică faptul că procentul de proiectare și construcții este de 62% din costul total al proiectului, procentul de întreținere este de 12%, iar procentul de operare al proiectului (energia și salariile muncitorilor) este de 26%. De aceea, proiectanții trebuie să se concentreze pe faza de investiție prin alegerea celor mai bune alternative de economisire a energiei, folosind materialele care au proprietăți bune de izolare și concentrându-se asupra surselor de energie verde.

3.4. Determinarea prețului ofertei pentru proiectele din construcții

Costurile sunt variabile de la un an la altul, în scopul de a face comparabile proiectele alternative sau opțiunile alternative ale unui proiect, ar trebui utilizată valoarea actuală a costului total. ⁽²³⁾

$$VATcost = \Sigma(C_t/(1+i)^t)$$

Unde:

VATcost = valoarea actualizată a costurilor totale

C_t = cost apărut în anul t

i = rata de actualizare

Exemplu nr.1:

Pentru exemplificarea analizei financiare la un șantier de construcții: se dorește realizarea unei investiții de 10.000 € pentru achiziția unui utilaj de producție a cărămizii. Cheltuielile cu producția cărămizii (materii prime, materiale, energie, manoperă, piese de schimb etc.) sunt de aproximativ 2.500 € anual. În anul 3 trebuie efectuată o revizie a utilajului a cărei cost este de 1.500 €. Veniturile care se pot obține prin vânzarea cărămizilor sunt în medie de 6.500 € anual. Care sunt indicatorii financieri ai investiției, luând în calcul o perioadă de analiză de 5 ani și o rată de actualizare de 12%? Amortizarea utilajului se face liniar pe 5 ani. Valoarea reziduală este considerată 0.

An analiză	0	1	2	3	4	5
Investiție	-10.000					
Cheltuieli exploatare		-2.500	-2.500	-4.000	-2.500	-2.500
Amortizare investiție		-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000
Venituri		6.500	6.500	6.500	6.500	6.500
Profit brut	0	2.000	2.000	500	2.000	2.000
Profit net	0	1.680	1.680	420	1.680	1.680
Flux numerar lunar	-10.000	3.680	3.680	2.420	3.680	3.680
Flux numerar actualizat	-10.000	3.286	2.934	1.723	2.339	2.088

Rata actualizare	12%
NPV	2.369
IRR	21%
SIR	1,24

Tablul 3.1. Exemplificarea analizei financiare

Rezultatele financiare justifică realizarea investiției. Pentru cei cinci ani analizați se va obține un profit actualizat de 2.369 € ; rata internă de rentabilitate este de 21% iar pentru fiecare 1 € investit se va obține un câștig actualizat de 1,24 €.

3.5. Devizul general al proiectului

Prezentul proiect se referă la estimarea costurilor pentru construirea unei vile de locuințe P+ E situată în Aleppo, Siria. Amplasamentul este situat în Aleppo, Siria. Având o suprafață totală interioară a incintei de circa 400 mp.

Această estimare e făcută din punctul de vedere al beneficiarului punând în evidență costurile aproximative ale acestei investiții.

Estimarea generală este documentația economică pentru avizare a lucrărilor de intervenții prin care se stabilește valoarea totală estimativă a lucrărilor de construcții, instalații și toate cheltuielile necesare realizării obiectivelor de investiții sau a cheltuielilor asimilate investițiilor în faza de proiectare sau studiu de fezabilitate. Rezultatele din Anexe sunt în conformitate cu H.G. nr.28 din 9 ianuarie 2008 cum se arata în anexa A-1.

3.6. Elaborarea și realizarea bugetului unui proiect conform legii Nr.51 în Siria

Dacă facem comparația dintre estimarea costurilor în sistem uniform în Siria și estimarea generală în România, constatăm:

În Siria se estimează costurile în sistem uniform (sistem preluat din SUA) pentru lucrările de execuție, dar costurile pentru obținerea terenului și cheltuielile de proiectare sunt separate, deci cheltuielile de proiectare se consideră a fi cam 2%-3% din costul de execuție al proiectului. Sunt 12 tipuri de costuri de execuție pentru un astfel de proiect menționat mai sus pentru construirea unei vile de locuințe P+E situată în Aleppo, Siria, așa cum se indică în tabelul 3.2.

Nr.	Denumirea lucrărilor	Costul (S.P)	Costul (euro)
1	Lucrările de fundații	150,000	2,307.69
2	Lucrările de infrastructură	196,350	3,020.77
3	Lucrările de suprastructură	1,295,874	19,936.53
4	Finisaje interioare(pereti, geamuri, uși)	955,200	14,695.38
5	Lucrările de execuție și izolație acoperiș	190,000	2,923.08
6	Finisaje exterioare (pereți interiori, tencuială, etc.)	391,595	6,024.54
7	Lucrările cu lifturile	-	0
8	Instalații electrice	145,298	2,235.35
9	Instalații mecanice	288,594	4,439.9
10	Cheltuieli generale și cu profitul(5-10)%	434,200	6,680
11	Echipamente și utilaje	248,900	3,829.23
12	Lucrările de șantier	267,657	4,117.80
	Total	4,563,668	70,210

Tabelul 3.2. Estimarea generală conform sistemului normativ din Siria (pentru construirea unei vile rezidențiale)

Dacă facem comparația dintre anexa A-14 și tabelul 3.2, constatăm că estimarea generală este aproximativ egală în cazul în care adăugăm prețul terenului la totalul costului de execuție la estimarea din Siria, adică $70,210 + 10,000 = 80,210$ euro.

Devizul general face legătura dintre planificarea proiectului și costul acestuia și arată suma de plată și etapele de execuție rămase din proiect. Ne ajută să controlăm și să monitorizăm proiectul. Am împărțit proiectul în etape care încep cu studiul de fezabilitate, achiziția și studiul terenului. Urmează faza de proiectare și faza de autorizare și contractare, faza de execuție, infrastructură, suprastructură, instalații și în final faza de amenajare pentru protecția mediului și recepția lucrărilor. Fiecare etapă are costuri, durata de execuție a proiectului este de 10 luni și etapele de realizare ale proiectului vor fi:

Nr.Crt	Activitățile proiectului	Preț total (sp)	Preț total (euro)
1	Concepție	-	-
2	Achiziția terenului	650,000	10,000.00
3	Autorizație preliminară	16,550	254.62
4	Studiu geo-topografic	27,500	423.08
5	Proiectare și inginerie	90,923	1,398.82
6	Autorizație finală	-	-
7	Contractări	-	-
8	Execuția proiectului		
8.1.	Amenajarea amplasamentului	61,000	938.46
8.2.	Infrastructura		
8.2.1	Săpături executate mecanizat (inclusiv nivelări, taluzări)	13,500	207.69
8.2.2	Săpături executate manual	52,800	812.31
8.2.3	Nivelări și compactări executate mecanizat și manual	27,750	426.92
8.2.4	Turnare beton simplu (B200), C12/15 sub fundații	150,000	2307.69
8.2.5	Montare și execuție pietriș pentru parchet de grosime 15 cm cu compactare	30,000	461.54
8.2.6	Turnare beton simplu pentru podele (B200), C12/15 de grosime 10 cm	42,000	646.15
8.3.	Suprastructura		
8.3.1	Turnare beton armat C20/25	550,875	8475.00
8.3.2	Montare beton armat (C20/25) cu cărămidă pentru plăci și grinzi	703,000	10815.38
8.3.3	Zidării exterioare de marmură (30x20x3) cm	100,000	1538.46
8.3.4	Izolații termice, fonice de bitum 3 mm pentru acoperiș	60,000	923.08
8.3.5	Zidării interioare de cărămidă (40x20x15) cm	174,000	2676.92
8.3.6	Montare cărămidă pe acoperiș	130,000	2000.00
8.3.7	Faianță, gresie, marmură, ceramică	126,000	1938.46
8.3.8	Pardoseli și dale de marmură	252,000	3876.92
8.3.9	Montare tâmplărie din lemn pentru uși	75,600	1163.08
8.3.10	Montare geamuri pe suport din PVC	216,000	3323.08
8.3.11	Vopsiri și finisaje la pereți	403,200	6203.08
8.4.	Instalații		
8.4.1	Instalații electrice interioare, corpuri de iluminat și accesorii	50,000	769.23
8.4.2	Instalații interioare de apă și conducte	15,000	230.77
8.4.3	Instalații interioare de încălzire	20,000	307.69
8.4.4	Instalații de ventilare și condiționare a aerului	280,000	4307.69
8.5.	Montaj instalații și echipamente		
8.5.1	Montare instalații sanitare	60,300	927.69

8.5.2	Montare Pichet PSI echipat	8,600	132.31
8.6.	Amenajări pentru protecția mediului		
8.6.1	Flori în ghivece din piatră albă cu grosime de 12 cm	40,800	627.69
8.6.2	Plantare iarbă în jurul clădirii	31,500	484.62
8.6.3	Stradăcu asfalt în grosime de 6 cm	24,000	369.23
9	Supervizare/Dirigenție	384,500	5,915.38
10	Recepție parțială a lucrărilor		
11	Recepție finală a lucrărilor		
12	Închiderea fazei de execuția proiectului		

Tabelul 3.3. Devizul general al proiectului

Tabelul 3.3 indică toate costurile proiectului până să înceapă faza de operare. Dacă devizul general evidențiază etapele proiectului cu costurile lor, acest deviz este foarte important pentru că ajută contractorul sau executorul să stabilească bugetul lunar și volumul de lucrări pentru finanțarea proiectului.

În figura 3.5. sunt indicate plățile lunare până la finalizarea construcției proiectului, adică după 10 luni de lucrări.

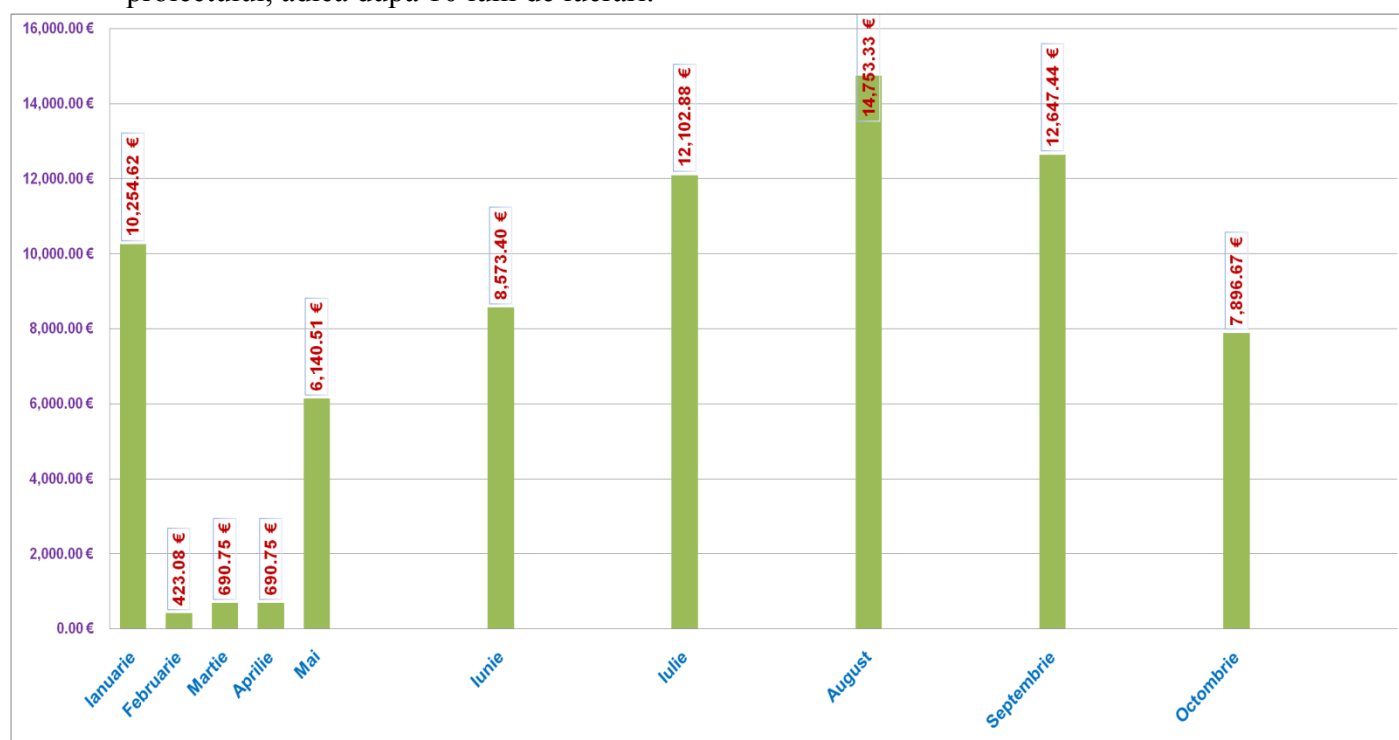


Figura 3.5. Plățile lunare până la finalizarea construcției proiectului

3.7. Factorii care influențează mărimea costurilor estimate

Proiectul de succes din punct de vedere economic este un proiect care menține costurile estimate în timpul ciclului de viață al proiectului, de la etapa studiului de fezabilitate până la faza de investiție. Estimatorul și proiectantul profesionist realizează acea estimare, după care estimează costul proiectului luând în considerare toți factorii care au dus la exagerarea acestuia.

Estimarea costului de proiect se poate efectua mai bine având în vedere următoarele:

- ♣ Realizarea, la început, a un studiu de fezabilitate total pentru toate etapele proiectului,
- ♣ Determinarea exactă a ceea ce vrem să construim și care sunt funcțiile sau obiectivele proiectului,
- ♣ Acreditarea unor costuri reale și plauzibile,
- ♣ Colectarea tuturor informațiilor necesare proiectului, a resurselor și a metodelor tehnologice de ultimă generație folosite,
- ♣ Compararea cu costurile proiectelor similare vechi,
- ♣ Consultarea cu experți externi.

Factorii care influențează mărimea costurilor unui proiect de construcție în faza de precontractare:

- ♣ Lipsa de specialiști în estimarea costurilor.
- ♣ Cunoașterea insuficientă a cerințelor proprietarilor de proiect.
- ♣ Lipsa studiului programului și a spațiilor de proiect.
- ♣ Interpretarea slabă de diagrame și lipsa de claritate.
- ♣ Lipsa de estimare adecvată a riscului de piață.
- ♣ Exagerarea factorului de siguranță de proiect.

Factorii care influențează mărimea costurilor unui proiect de construcție în faza de execuție a proiectului:

- ♣ Lipsa de coordonare între proiectanți și contractori.
- ♣ Vulnerabilitatea fondurilor financiare pentru proiect.
- ♣ Modificările aduse planurilor de către investitor.
- ♣ Estimările inițiale inexacte ale costurilor proiectului.
- ♣ Nerespectarea termenelor planului proiectului.
- ♣ Monitorizarea și supravegherea ineficiente.
- ♣ Conflicte și dispute între părțile de proiect.
- ♣ Inflația și modificări ale ratelor de schimb.
- ♣ Neutilizarea tehnologiilor și a utilajelor moderne.
- ♣ Locația șantierului și starea vremii.

CAPITOLUL IV – MANAGEMENTUL CALITĂȚII PROIECTELOR

Managementul calității este o teorie a lumii moderne. Apărut în S.U.A. în anul 1924, a găsit în Japonia un teren excepțional de favorabil pentru a se dezvolta începând cu anii '50. Prin contribuțiile aduse la dezvoltarea managementului calității, numele lui Shewhart, Deming, Juran, Feigenbaum, Crosby și Ishikawa rămân în fruntea listei celor mai mari experți ai lumii în managementul calității. Printre ei se află și Josef M. Juran, american de origine română.

4.1. Definirea conceptelor cu care se operează în managementul calității

Deming definește calitatea ca „uniformitatea caracteristicilor și criteriilor și realizarea costurilor mici, care corespunde cerințelor pieței”; aceasta trebuie realizată în toate fazele procesului de fabricație a produsului.

Potrivit concepției lui **Crosby**, calitatea înseamnă: ⁽⁴⁰⁾

- ♣ Adaptarea la cerințele clienților;
- ♣ Obiectivul de performanță trebuie să fie „zero defecte” și nu „un produs bun”;
- ♣ Calitatea se obține prin prevenirea defectelor și nu prin verificarea finală;
- ♣ Calitatea se măsoară prin prețul neconformității.

Juran pune accentul pe stabilirea unor obiective anuale specifice și pe formarea unor echipe care să le realizeze, definind Managementul Calității prin funcțiile acestuia în termenii „trilogiei calității”; cuprinde trei procese principale de management: planificarea calității; ținerea sub control a calității și îmbunătățirea calității. ⁽⁴⁰⁾

4.2. Standardele europene ale calității

Organizația Internațională de Standardizare (ISO) este o organizație națională în domeniul standardizării care a generat o serie de standarde despre reglementările și criteriile de calitate unanim acceptate la nivel mondial.

În domeniul de management al calității a fost elaborată familia de standarde care se numește ISO 9000 în scopul sprijinirii organizațiilor sau companiilor în a organiza, conduce sau implementa eficient afaceri din punctul de vedere al managementului calității.

4.3. Procesele managementului calității proiectelor

Managementul calității proiectului determină ca selectarea caracteristicilor materialelor proiectului și calitatea lucrărilor să satisfacă dorințele participanților. Trebuie să se respecte principiile managementului calității totale care determină politica în domeniul calității, obiectivelor și responsabilităților. Nerespectarea cerințelor de calitate conduce la consecințe negative, eșecuri. Responsabilitățile și obiectivele aferente proiectului se realizează prin „sistemul calității”, care cuprinde: **planificarea calității, asigurarea calității, controlul calității, creșterea calității.**

Diagrama Trilogiei Juran se referă la neconformitățile produselor. Valoarea corespunzătoare perfecțiunii se află în punctul de origine, deci vârful din grafic (panta pozitivă) reprezintă cazuri nefavorabile companiei.

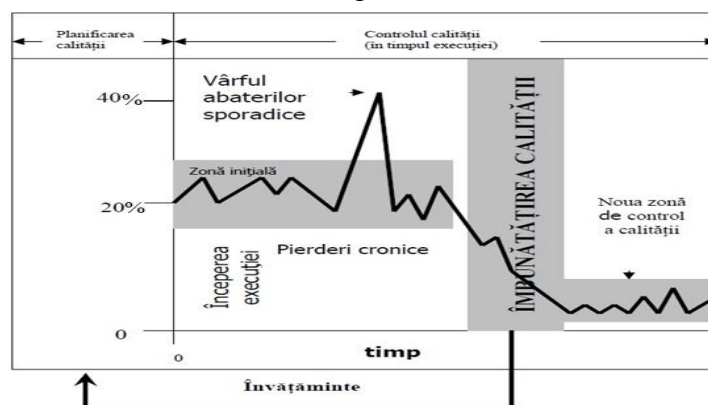


Figura 4.1. Diagrama Trilogiei Juran⁽²⁹⁾

4.4. Managementul calității în Siria.

Asemănător cu situația din țările dezvoltate, managementul calității în industria construcțiilor siriene suferă de unele deficiențe care au nevoie de o nouă formulare pentru a se asigura un nivel ridicat al calității proiectelor.

Prin compararea realității actuale a managementului calității în industria construcțiilor siriene cu realitatea managementului calității în industria construcțiilor din țările dezvoltate și cu reglementările globale, este clar că deficiențele și neajunsurile apar în următoarele aspecte:⁽⁴⁷⁾

- Lipsa studiului de fezabilitate economică și planificarea financiară în numeroase proiecte.
- Lipsa de caracterizare, performanțe și de a determina cerințele proiectului.
- Există un deficit în procesul de proiectare pentru că de multe ori se începe studiul proiectului fără a se discuta mai bine cerințele legale și de reglementare ale proiectului și modalitățile de execuție.
- În majoritatea proiectelor nu sunt luate măsuri pentru verificarea studiului de către o terță parte.
- Metoda de alegere a studiului, pentru că se axează pe evaluarea financiară fără a lua în calcul evaluarea tehnică.
- Lipsa de eficiență în sensul că se aleg contractori fără experiență în acest domeniu de activitate și nu se selectează contractori care au experiență anterioară mai bună.
- Nerespectarea cerințelor și specificațiilor de către contractor în scopul de a căuta să obțină profit mai mare.
- Nu asigură materiale și echipamente necesare pentru construcții în timp util într-o mare parte a proiectului.
- Echipa de supraveghere aplică control bun numai la finalizarea proiectului și nu face toate testele necesare în faza de execuție, bazându-se doar pe unele teste la finalul execuției, când începe faza de recepție.
- Nu se folosesc metode științifice și programe de management care controlează timpul și resursele proiectului.
- Lipsa coordonării între părțile participante la proiect (proprietar – proiectant – contractor – supraveghetor), precum și absența unor cerințe contractuale, inclusiv un format eficient.
- Apariția defectelor la livrare nu pot fi pe deplin corectate sau costul cu reparațiile este prea mare.
- Lipsa de orientări și proceduri pentru utilizarea corectă.
- Lipsa unor proceduri de control care descoperă defectele.

4.5. Îmbunătățirea Calității

În managementul japonez, îmbunătățirea este analizată prin două silabe: “kai” și “zen”, adică Kaizen, care înseamnă schimbare în bine sau îmbunătățirea continuă.

Mesajul strategiei Kaizen este că nu trebuie să treacă o zi fără să intervină o îmbunătățire în activitatea fiecărui salariat sau lucru în firmă. Credința potrivit căreia îmbunătățirea este o acțiune permanentă este profund înrădăcinată în mentalitatea japoneză.

Exemplu nr.1:

În anul 2008, la proiectul „Doctors and Nurses Building”, în Siria, am îmbunătățit calitatea de cărămidă din tipul 1 la tipul 2 prin adăugare de polistiren expandat în scopul de a reține căldura interioară așa cum se arată în figura (4.2);



Figura 4.2. Îmbunătățirea calității tipurilor de cărămidă

Tipul de cărămidă	Prețul executat \$/m ³	Consumul de combustibil \$/an	Procentul de economisire %
Tip 1	64	523,200	67%
Tip 2	96	168,000	

Tabelul 4.1. Reducerea costului prin îmbunătățirea calității

Tabelul indică cum a fost efectuat consumul de combustibil pe an (523,200\$) pentru tipul 1, așa cum arată figura 4.2, consum ce a scăzut la 168,000\$ când s-a schimbat la tipul 2, adică o economisire pe un an care ajunge la 355,200\$. În cazul în care cantitatea de cărămidă este 8,000 m³, atunci:

- Costul inițial pentru tip 1 = $8000 \times 64 = 512,000\$$
- Costul inițial pentru tip 2 = $8000 \times 96 = 768,000\$$

În concluzie, costul a crescut cu 256,000\$, dar este mai mic față de economisirea anuală. Exemplul indică beneficiile după îmbunătățirea calității și faptul că nu trebuie să ne oprim atunci când se ridică costurile inițiale.

CAPITOLUL V– OPTIMIZAREA ACTIVITĂȚILOR UNUI PROIECT DE CONSTRUCȚII

5.1. Optimizarea ciclului de viață al proiectului

Achiziționarea unui proiect în construcții reprezintă de obicei o investiție majoră de capital, indiferent dacă proprietarul ei este o persoană fizică sau juridică privată sau o agenție publică. Cerințele pieței sau nevoile percepute motivează investitorii sau proprietarii să îndeplinească anumite obiective prin angajarea anumitor resurse.

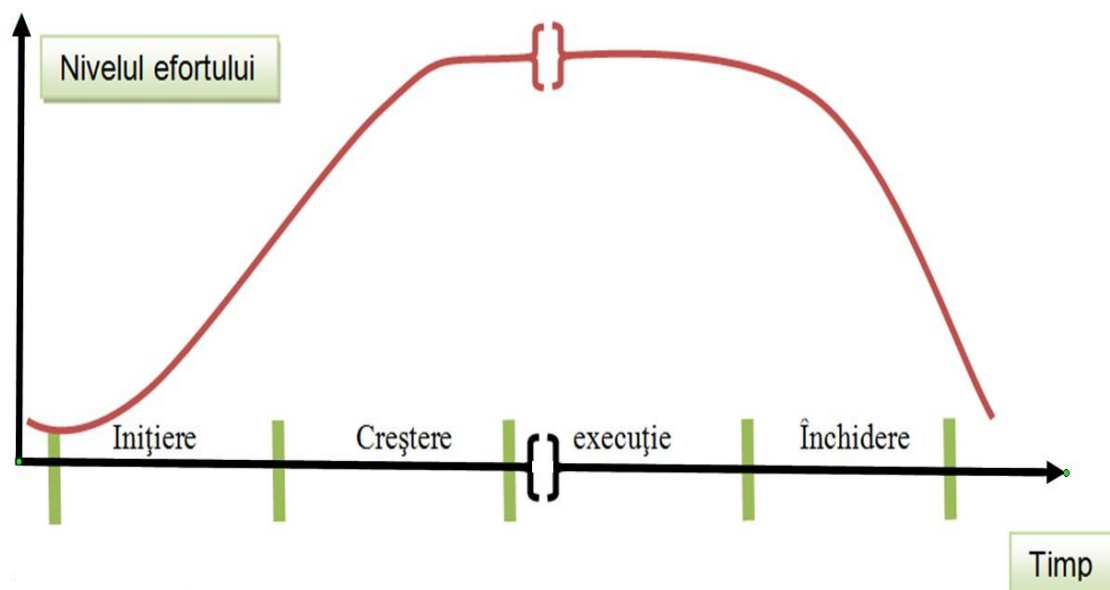


Fig.5.1. Ciclul de viață al proiectului⁽⁴⁸⁾

Din perspectiva unui proprietar, ciclul de viață al proiectului poate fi ilustrat schematic în Figura 5.1. și cuprinde patru etape. Scopul unui proiect este conceput pentru a satisface cerințele pieței. În faza de fezabilitate, proiectele concepute vor fi evaluate și comparate în scopul de a selecta cel mai bun proiect posibil.

Estimarea costurilor proiectului va fi programată cu privire la timpul necesar pentru fiecare etapă până la finalizarea acesteia și pentru fluxurile de numerar disponibile. Eforturile și resursele proiectului cum este arătat în figura 5.1 sunt mici la început și cresc în timpul proiectului până la finalizarea etapei de executare, după aceea se reduc până la închiderea proiectului.

5.2. Aplicarea arborelui decizional, de tip minim, la optimizarea executării activităților unui proiect de construcții

Elaborarea în faze și etape a documentației în mod logic și rațional impune ca fiecare problemă legată de realizarea obiectivului de investiții să fie studiată și analizată global pentru a putea fi determinate relațiile reciproce și corelațiile dintre diferite faze, etape și părți ale proiectului tehnic al obiectivului de investiții. Conform legislației în vigoare în **România**, elaborarea documentației în vederea aprobării, autorizării și avizării

proiectelor obiectivelor de investiții este descompusă în trei faze (studiu de fezabilitate, studiu de fezabilitate, proiectul tehnic)(fig.5.2).

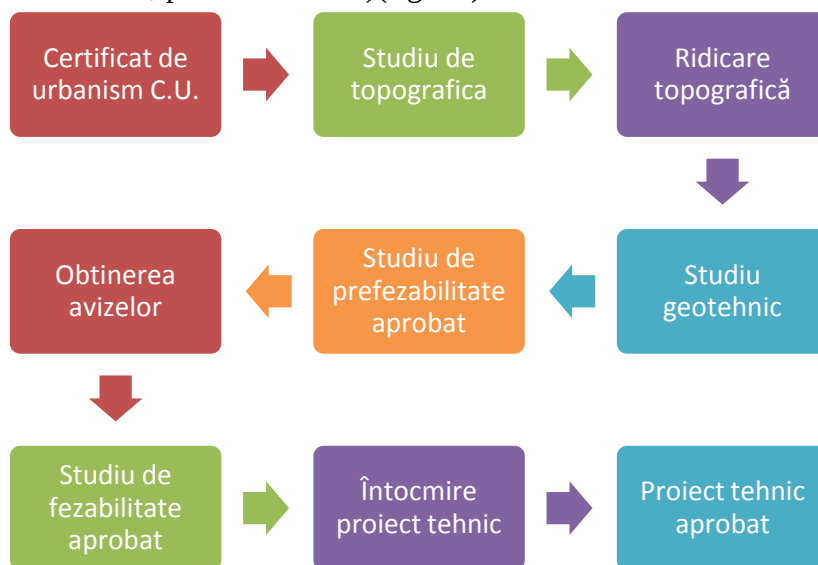
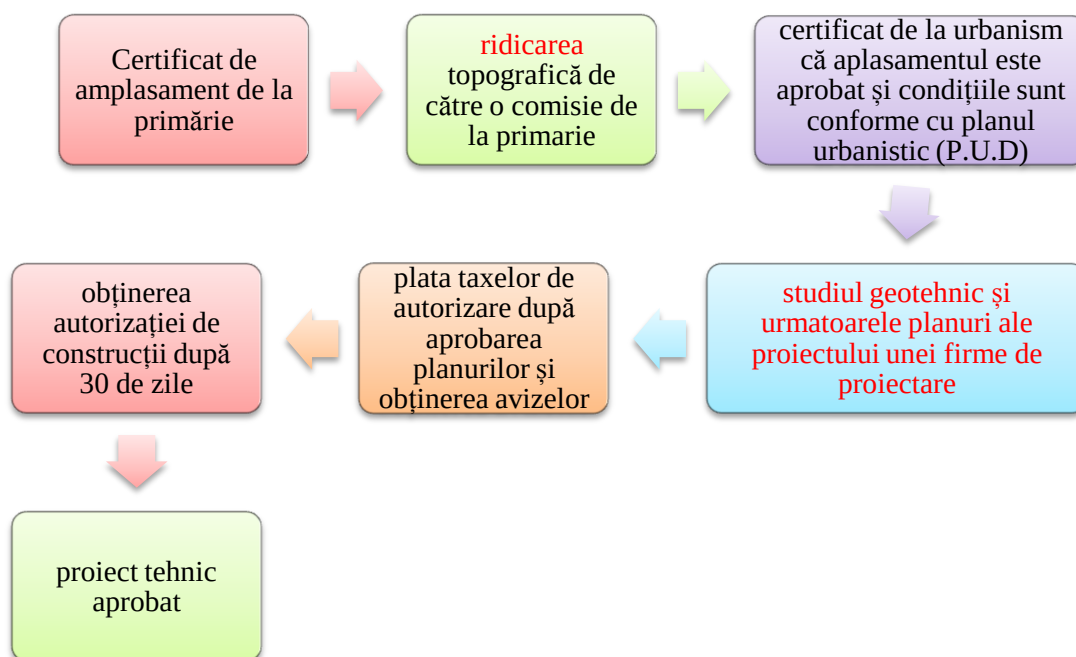


Figura 5.2. Fluxul aprobării, autorizării și avizării proiectelor obiectivelor de investiții în România⁽⁶³⁾

Indiferent de sursa de finanțare, **proiectul tehnic** este supus verificării în vederea avizării de către specialiștii atestați de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului (M.L.P.A.T.) și Ministerul Industriei și Comerțului, după care este aprobat de către beneficiarul obiectivului de investiții. Elaborarea documentației celor trei faze este precedată de: studii de amplasament, ridicare topografică, studiu geotehnic, întocmirea planului urbanistic de detaliu (P.U.D.).

Conform legislației în vigoare **în Siria**, pentru autorizarea unui proiect de investiții, etapele sunt puțin diferite, pentru că lipsesc câțiva pași ca studiile de fezabilitate și fezabilitate, iar etapele sunt arătate în (fig 5.3).


 Figura 5.3. Etapele autorizării și avizării proiectelor de investiții în Siria⁽³⁹⁾

În Siria, proiectul tehnic este supus verificării în vederea avizării de către specialiștii atestați de Ministerul Administrației Locale (M.A.L) care primește procedura autorizării de la fiecare primărie din fiecare județ. După aceea se ajunge la proiectul tehnic aprobat, care include caiet de sarcini și condițiile de construire, se emit autorizație de construire și încep fazele de contractare, achiziție și execuție ale proiectului. Lucrările de construcții sunt sub supravegherea unui birou aparținând asociației de ingineri și sub supravegherea primăriei. Când se termină lucrarea, se face un proces verbal de recepție, procedură de care se ocupă o comisie din partea primăriei prin două etape: una imediat după terminarea lucrărilor și cealaltă după un an, după care urmează predarea investiției beneficiarului.

5.3. Coordonarea antreprizelor generale și a subantreprizelor de specialitate care colaborează la executarea unui proiect de construcții

Echipa de management al proiectului este formată din manager de proiect și departamente care au sarcinile de a gestiona proiectul în vederea realizării obiectivelor lui.

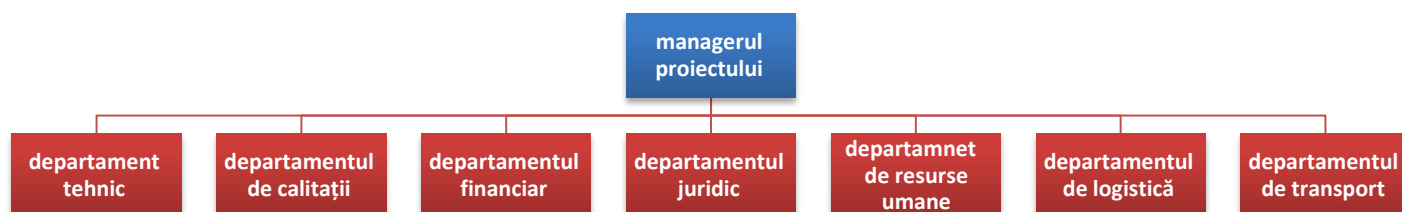


Fig.5.4. Echiipe de management de proiect

CAPITOLUL VI – METODOLOGIA APLICĂRII INGINERIEI VALORII LA ELABORAREA PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII

Valoarea este o anumită relație între ceva dat (un obiect, o idee, un proces, relație, real, fictiv, chiar însăși valoarea) și un subiect ce evoluează. Valoros este plăcutul și mijlocul de realizare a unui scop.

Valoarea este un concept foarte subiectiv, ea are diferite sensuri pentru persoane diferite. Un consumator o va considera ca fiind „cea mai buna marfă”, un producător va lua în considerare „cel mai mic cost”, iar un designer o va vedea ca având „cea mai mare funcționalitate”. Valoarea nu este de sine stătătoare: „cu alte cuvinte, valoarea este un concept al timpului, oamenilor, subiectului și împrejurărilor, nu doar subiectul singur”.

O valoare bună este atinsă atunci când se obține echilibru între calitate și resurse.

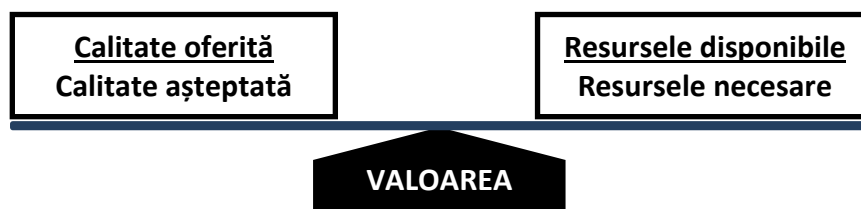


Figura 6.1. Cântarul de valoare⁽⁶⁴⁾

Dell-Isola (2002) descrie limitele de calitate care formează obiectivul pentru I.V. ca în figura 6.2.

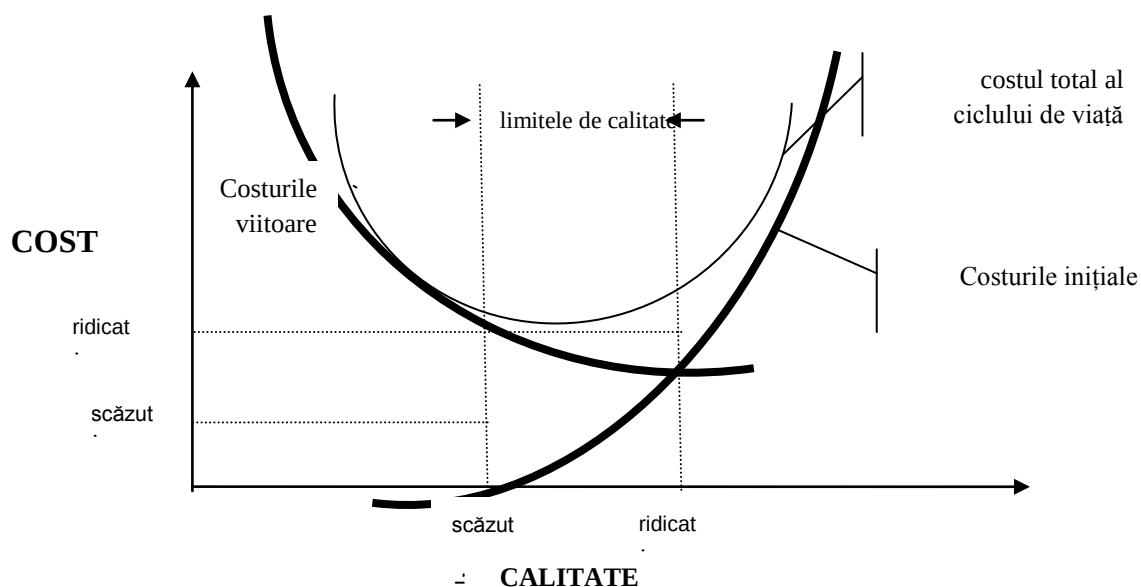


Figura 6.2. Relația dintre calitate și cost⁽²¹⁾

Indicat pe figură: costul inițial depinde în principal de calitate; pe măsură ce funcționarea și costurile de întreținere scad, calitatea este mai mare. Însurarea celor două curbe în figura 6.2. produce costul total al ciclului de viață al unui proiect. I.V. Limitele de calitate sunt în zona în care costul total al ciclului de viață are valoarea cea mai mică.

6.1. Fazele planului operațional de ingineria valorii

Analiza Valorii este o metodă științifică, formularea problemei, ce găsește soluții și aplică inovații într-un colectiv de lucru caracteristic dinamicii unei echipe.

În cele ce urmează vom parcurge etapele și fazele recomandate pentru aplicarea metodei Analizei Valorii la cercetarea și proiectarea lucrărilor noi și la modernizarea celor din producția curentă.

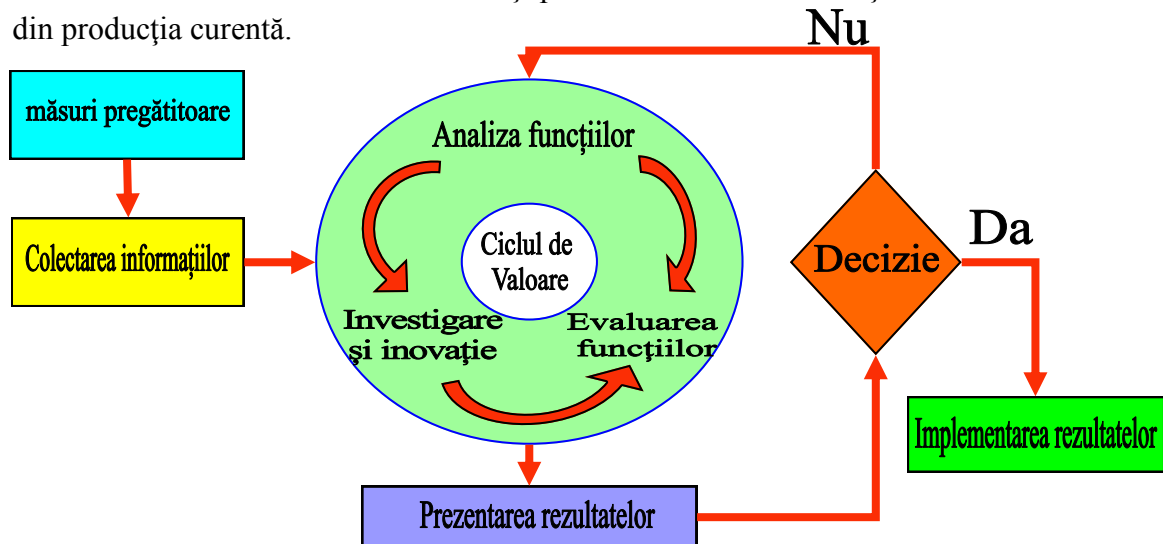


Figura 6.3. Fazele Ingineriei Valorii⁽¹⁾

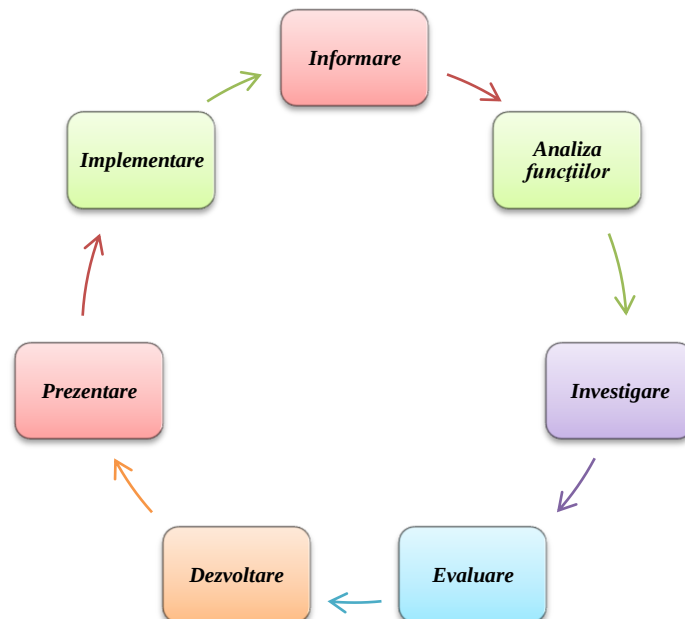


Figura 6.4. Fazele planului de I.V.⁽⁷⁾

6.1.1. Faza 1: Informare

Această primă fază are menirea de a asigura membrilor echipei de Analiză a Valorii un nivel de bază de înțelegere a proiectului prin culegerea și revizuirea informațiilor corespunzătoare înainte de începerea studiului propriu-zis. Informațiile necesare prezintă diferențe ușoare în funcție de tipul de studiu. Pe lângă informațiile de fond legate de proiectul în studiu, echipa trebuie să cunoască bine care sunt nevoile și cerințele clientului.

Echipa de Inginerie a Valorii trebuie să cuprindă diferite discipline, de la 5 la 9 persoane (nu trebuie să fie toți ingineri), iar liderul trebuie să fie specialist în Ingineria Valorii(CVS).

Pentru un proiect investițional s-a informat următoarea echipă: ⁽¹⁾

- ♣ Liderul (CVS);
- ♣ Arhitectul;
- ♣ Inginerul în construcții;
- ♣ Investitorul;
- ♣ Consultantul economist;
- ♣ Inginerul de instalații;
- ♣ Clientul.

Sursele informațiilor trebuie să fie diverse, începând cu proprietarul, investitorul, clientul, standardele și caietul de sarcini etc.

Obiectivele proiectului vor fi definite și analizate. Scopul Ingineriei Valorii proiectului va fi determinat și delimitat clar ca și determinarea cantităților și a vieții (fiabilității) produsului; condiții de marketing; revizuirea datelor referitoare la cost; căutarea de informații suplimentare necesare; scoaterea în evidență a faptelor importante pentru ca membrii echipei să-și poată concentra bine atenția și eforturile.

6.1.2. Faza 2: Analiza funcțiilor

Etapă de analiză a funcțiilor proiectelor reprezintă stâlpul metodologiei de Analiză a Valorii – ne dă imaginea clară asupra tuturor lucrărilor proiectului și se distinge în fața altor metode de analiză a problemelor. În această fază se identifică funcțiile proiectului, se înțeleg și se aprofundează exact relațiile dintre ele.

Există patru etape ale fazei de analiză a funcțiilor. Prima etapă este identificarea lucrărilor și funcțiile lor. A doua etapă este clasificarea categoriei funcțiilor lucrărilor. A treia etapă este organizarea și combinarea funcțiilor identificate anterior cu ajutorul tehnicii sistemului de analiză a funcției într-o diagramă – **Diagrama Tehnicii Sistemului de Analiză Funcțională(TSAF)** – care ilustrează grafic relațiile reciproce dintre funcții. A patra etapă este alegerea lucrărilor care pot promova funcțiile lor și care dintre funcțiile proiectului necesită îmbunătățire. ⁽¹⁾

6.1.3. Faza 3: Investigare

În această fază, echipa de Inginerie a Valorii încearcă să găsească toate ideile în timpul sesiunii de Brainstorming, inovație și creativitate care ajută la realizarea tuturor obiectivelor proiectului și creșterea valorii. Funcțiile alternativelor care costă mult, au o calitate redusă și nu reprezintă o valoare atractivă pentru client trebuie reproiectate; este necesară o cultură liberă de investigare și creativitate pentru nu trebuie să existe limite pentru cantitatea de idei noi. Toate ideile găsite se înregistrează în ordinea apariției. ⁽⁷⁾

Domeniile de investigare cuprind dezvoltarea dorințelor clienților, noi tehnologii, materiale și procese de fabricație. Trebuie să fie o atmosferă care să încurajeze exprimarea

ideilor noi deoarece este posibil ca membrii echipei de Inginerie a Valorii să nu dorească să pară neinformați prin expunerea unei idei care ar putea să nu reprezinte o soluție viabilă sau care ar fi cu totul nouă; este posibil ca soluția cea mai bună să nu fie descoperită vreodată, însă trebuie menținută o stare deschisă și pozitivă, încurajându-se generarea de idei.

„Gândirea creativă este un produs al imaginației în momentul în care o nouă combinație de gânduri și lucruri sunt puse împreună.” Lawrence D. Miles

❖ **Câteva reguli de bază se aplică în gândirea creativă:**⁽⁴³⁾

1. Scrie toate ideile și comentariile.
2. Impune ca țintă cantitatea mai degrabă decât calitatea.
3. Exclue critica, presupune că fiecare idee va funcționa.
4. Păstrează judecata până la faza de evaluare.
5. Elimină cuvântul „imposibil” din vocabularul tău.
6. Dă frâu liber imaginației (cele mai nebunești idei sunt de multe ori cele mai importante).
7. Pune cap la cap ideile (construite pe alte idei și comentarii).
8. Adună idei (asociază sau modifică idei și comentarii).
9. Lasă pe toată lumea să vorbească, nu întrerupe!
10. Construiește o atmosferă competitivă prietenoasă.

6.1.4. Faza 4: Evaluare

După ce s-a făcut o listă de idei, alternative și funcții, începe faza de evaluare, care trebuie la început să identifice funcțiile principale și secundare, cerute și nedorite, care se iau în considerare la judecarea ideilor ce trebuie evaluate. Se notează avantajele și dezavantajele adiționale la fiecare alternativă printr-o matrice de evaluare privind valoarea alternativelor care include calitatea și costul, care include toate costurile din ciclul vieții proiectului.

Etapele fazei de evaluare a ideilor sunt următoarele:⁽⁷⁾

- A. Determinarea criteriilor și funcțiile de evaluare;
- B. Stabilirea nivelului de importanță a funcțiilor ;
- C. Estimarea costului din ciclul vieții proiectului fiecărei alternative;
- D. Evaluarea alternativelor și ideilor:
 - Testarea din punctul de vedere al funcțiilor și al calităților
 - Identificarea avantajelor și dezavantajelor
 - Aprecierea totală a ideilor
- E. Analiza comparativă a opțiunilor de Analiză a Valorii, atehnicilor de Analiză a Valorii (funcția principală și funcțiile secundare) și a eficacității (cost sau preț); Folosirea unei matrice cu mențiunea avantajelor și a dezavantajelor ;
- F. Aprecierea alternativelor;
- G. Calculul scorului total pentru fiecare alternativă;

- H. Calcul al fracției valorii;
- I. Selectarea alternativei care oferă cea mai bună valoare totală.
- J. Calcul al fracției valorii;
- K. Selectarea alternativei care oferă cea mai bună valoare totală.

6.1.5. Faza 5: Dezvoltare

Rezultate bune se obțin prin îmbunătățirea continuă și prin combinarea punctelor forte ale diferitelor idei. Dezvoltarea ar trebui să includă următoarele etape:⁽³⁵⁾

1. Continuarea cercetării și colectării informațiilor pentru recunoașterea ideilor care nu sunt testate, susținerea ideilor care sunt controversate și separarea ideilor care sunt standarde în industrie;
2. Folosirea optimizării și simplificarea pentru recunoaștere ;
3. Implicarea specialiștilor pentru a sprijini și a ideile;
4. Reestimarea costurilor după cum se consideră impactul asupra clientului, după ce s-a efectuat rata de analize a rentabilității și luarea în considerare a costul ciclului de viață.
5. Considerarea riscurilor.

6.1.6. Faza 6: Prezentare

Rapoartele scrise sunt dovada care arată rezultatul final al efortului echipei de Inginerie a Valorii, de aceea ar trebui să fie bine organizate și să acopere procesul de studiu al valorii în detaliu

6.1.7. Faza 7: Implementare

În această fază se pune în practică proiectul finalizat de către echipa de Inginerie a Valorii. Este necesară determinarea condițiilor și factorilor care ajută la implementarea Ingineriei Valorii ca:⁽³⁰⁾

6.2. Implementarea ingineriei valorii în construcții

6.2.1. Diagrama (FAST)

La începutul anilor '60, inginerul Charles W Bytheway și SperryRand Univac Division au dezvoltat **Diagrama Tehnicii Sistemului de Analiză Funcțională (FAST)**, o structură ce vizează organizarea funcțiilor într-o manieră logică și ordonată, care e posibil să fi fost inspirată din conceptele de structură defalcată de lucru (WBS) și din metoda drumului critic (CPM), care au fost introduse și au devenit foarte populare în managementul de proiect la momentul respectiv.⁽⁴³⁾

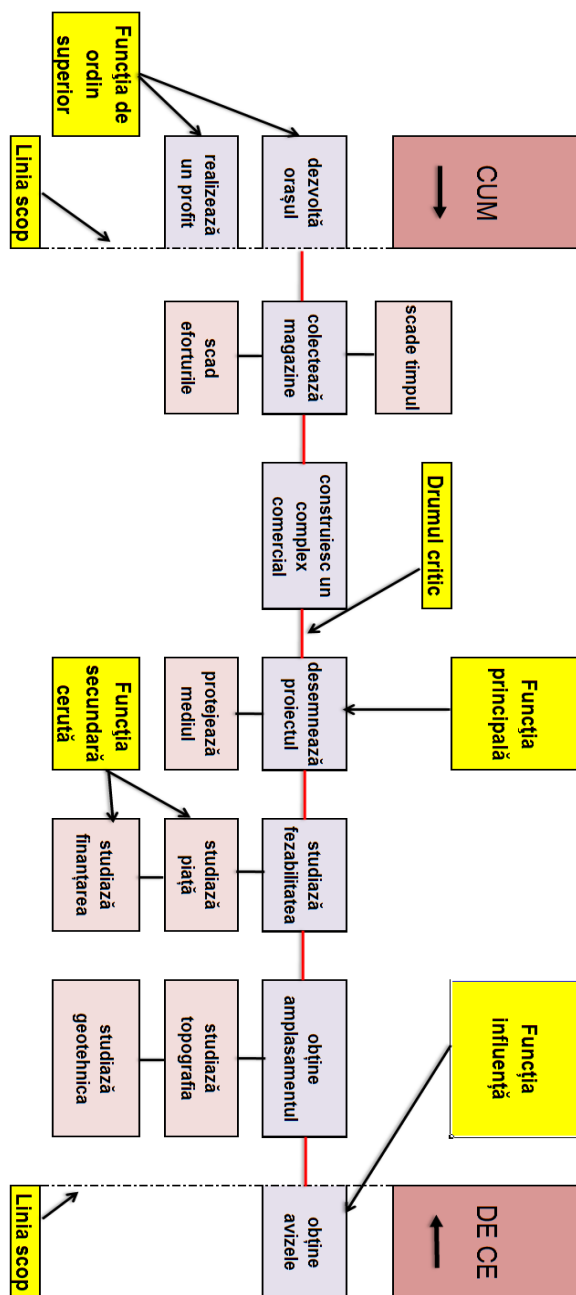
Mulți ingineri care aveau ca țintă valoarea au dezvoltat niște versiuni individuale ale diagramei tehnicii sistemului de analiză funcțională, două dintre ele fiind notabile. Wayne Ruggles, vicepreședinte executiv al Value Analysis Inc., a dezvoltat cu ajutorul lui J.K. Foulkes și al lui John Groothuis ceea ce este acum cunoscut sub numele de „FAST – orientată din punct de vedere tehnic”. Thomas J. Snodgrass, președintele Value Standards

Inc. și profesor la Universitatea din Wisconsin, a conceput o tehnică de piață bazată pe cercetare pentru a compara o funcție de „valoare pentru client” cu costul său real și, împreună cu Theodore C. Fowler, a dezvoltat „FAST– orientată spre client”.(Snodgrass și Kasi 1986. Snodgrass și Fowler 1972, sec 9.0).

Diagrama tehnicii sistemului de analiză funcțională, numită pe scurt Diagrama FAST, este o tehnică puternică a Analizei Valorii, care:

1. Arată relațiile specifice dintre toate funcțiile proiectului;
2. Testează validitatea funcțiilor de studiat;
3. Ajută la identificarea misiunii funcțiilor;
4. Lărgeste cunoștințele despre proiect ale tuturor membrilor echipei de Analiză a Valorii;
5. Îmbunătățește semnificativ comunicarea, deoarece reprezintă consensul echipei asupra scopului proiectului.

La prima vedere, diagrama FAST pare să fie similară cu o diagramă de flux. Totuși, ele sunt total diferite, deoarece o diagramă FAST este orientată după funcție, în timp ce o diagramă de flux este orientată după timp. În continuare sunt prezentate componentele unei diagrame FAST.

Figura 6.5. Diagrama FAST a proiectului⁽¹⁷⁾

6.2.2. Formarea echipei de ingineria valorii

Materialele selectate trebuie să fie conforme cu criteriile de proiectare ale proprietarului. Arhitectul-inginer este responsabil pentru determinarea celor mai potrivite materiale din punct de vedere al economiei, funcțiilor și întreținerii. În general, alegerea materialului se face, în cea mai mare parte, de către arhitectul sau inginerul care lucrează pe un anumit aspect al unui design. De exemplu, inginerul electric selectează elemente cum ar fi conductoare, conducte și cutii de panou. Arhitectul selectează materiale pentru elemente precum ferestre, uși și finisaj exterior. În anumite domenii importante, studiile economice sunt realizate, de exemplu, în selecție de combustibil și sistem structural. Cu toate acestea, în cele mai multe cazuri, orice selecție de materiale sau orice studii sunt realizate de către un individ sau un grup de persoane în cadrul aceleiași discipline. În mod

normal, nu este urmat niciun plan global oficial, beneficiile interdiscipline nu sunt dezvoltate și niciun angajat cu normă întreagă nu este disponibil pentru a coordona activitățile sau pentru a urmări dezvoltarea de idei noi.⁽⁴⁴⁾

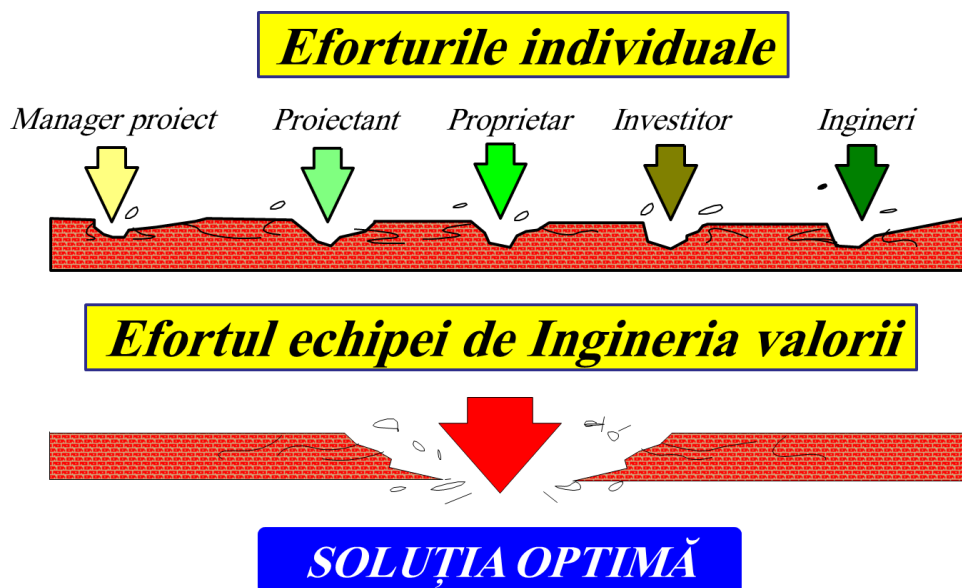


Figura 6.6. Puterea echipei de Inginerie a Valorii⁽¹⁾

Figura indică faptul că eforturile individuale sunt foarte slabe pentru realizarea obiectivelor proiectului, arătând în același timp forța echipei Ingineriei Valorii și modul în care se ajunge la soluția optimă pentru obținerea obiectivelor.

6.2.3. Metode pentru analiza și compararea alternativelor și a afișarea rezultatelor

➤ Analiza comparativă

Analiza comparativă se utilizează pentru a găsi cea mai bună variantă prin compararea ideilor selectate în etapa anterioară. Ideile care rămân sunt cele mai valoroase alternative. În general, când se realizează analiza comparativă, se bazează pe anumite criterii ale judecării subiective, personale și de riscuri.

Când se ia decizia cea mai bună, managementul are nevoie de o evaluare a alternativelor, efectuată în mod obiectiv. Echipa de Analiză a Valorii folosește analiza comparativă, care studiază alternativele potențiale pe baza unui procedeu matematic, numit analiză matriceală.

Matricea este un instrument foarte eficient pentru evaluarea alternativelor. Din acest punct de vedere, câteva criterii importante sunt fiabilitatea, nevoile clientului, calitatea, cerințele de implementare în recomandările finale. Această abordare poate furniza un sistem general de informații care să ajute la decizia finală.

Exemplul nr 1:

Funcțiile de Pereți exteriori						Cât de importante			
A.	Funcția principală: izolează locul	A				2	puncte pentru Preferința Major		
B.	Funcția secundară: luminează spațiul	AB	B			1	punct de Preferința Minor		
C.	Funcția secundară: rezistă sarcinile	A1	B1	C		1	punct fiecare pentru aceeași preferință		
D.	Funcția secundară: înfrumusețează proiectul	A1	B1	D1	D				
E.	Funcția secundară: așează lucrurile	A1	B1	CE	D1	E	ΣF	C	V = ΣF / C
	Nivele de importanță	5	5	2	3	2	Criterii ponderate	Costul Total euro	Valoarea Index
	Alternativele %	29	29	12	18	12			
1	Pereți exteriori de piatră	2	2	5	4	4			
	(Rate) X (%)	58	58	60	72	48	296	599,052	0.494
2	Pereți din sticlă rezistentă la foc	4	5	2	4	2			
	(Rate) X (%)	116	145	24	72	24	381	631,622	0.603
3	Pereți din cărămidă izolată+Termopan PVC	4	3	3	3	2			
	(Rate) X (%)	116	87	36	54	24	317	328,084	0.966

Ratele: (5) Excelent, (4) Foarte bun, (3) Bine, (2) acceptabil, (1) Slab

Figura 6.7. Metoda de analiza comparativă

➤ **Brainstorming-ul (Metoda Osborn)**

Brainstormingul este o metodă dezvoltată de Alex Osborn. Brainstormingul se face printr-o ședință de creativitate, luând în considerare următoarele principii: ⁽⁷⁾

- amânarea conflictelor și criticilor ;
- crearea cât mai multor idei;
- eliberarea imaginației;
- încurajarea ideilor „deosebite/ciudate”.

Brainstormingul nu constituie o tehnică de rezolvare a unei probleme, ci doar o stimulare a gândirii intuitive în sensul formulării de idei-soluții într-un număr cât mai mare. Brainstormingul nu încheie procesul de creație, ci doar îl schițează. Cu cât numărul de idei este mai mare, cu atât crește probabilitatea ca printre ele să se afle o idee valoroasă. Membrii echipei de Inginerie a Valorii trebuie să fie convinși că o idee enunțată, chiar dacă pe moment nu are nicio legătură cu problema respectivă, poate genera un element de inspirație pentru alte idei și deci nu trebuie ignorată. O idee-soluție nu trebuie susținută cu prea multe argumente. Grupul de brainstorming trebuie să cuprindă:

- lider
- 1-2 secretari
- 4-5 specialiști în brainstorming
- 4-5 specialiști în problemă

Durata optimă a unei ședințe este de 30-45 de minute. Metoda de brainstorming se utilizează pentru:

- stabilirea și formularea funcțiilor proiectului;
- realizarea obiectivelor proiectului;
- dimensionarea economică a funcțiilor.

➤ Metoda Pareto

Este o metodă de grupare, clasificare, analiză, selectare a contribuției componentelor unui sistem cercetat sau a unei lucrări, care dă posibilitatea adoptării deciziilor în funcție de ponderea pe care o deține în efectul analizat. Atunci când dorim să analizăm lucrările și funcțiile proiectului prin folosirea metodei tradiționale, este necesară o durată mare de timp pentru că avem multe costuri și lucrări. Metoda Pareto se mai cunoaște și sub denumirea 20/80, adică 20% din lucrările proiectului echivalează cu 80% din costurile proiectului. Metoda Pareto este o metodă de eficientizare a cercetării și merită o atenție deosebită sub aspectul costului; asupra lor trebuie să ne concentrăm eforturile.

Nr. Crt.	Denumirea lucrărilor	U.M	cantitate	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)	Preț total (euro)	Cost cumulat	procent %	procent cumulat
1	Montare ventilatoare cu accesorii	buc	145	40,500	623	90,346	90,346	44%	44%
2	Montare și instalare răcitor cu capacitate de 50x9000 BTU/h	buc	3	1,920,000	29,538	88,615	178,962	43%	86%
3	Montare și instalare cazan de încălzire din fontă capacitate maximă 350000 kcal / h	buc	2	532,440	8,191	16,383	195,344	8%	94%
4	Montarea și instalarea conductelor tip Techno BCS cu toate piesele și accesorii cu diametrul necesar de 1 inch	ml	3,750	110	2	6,346	201,690	3%	97%
5	Montare dulap PSI cu toate piesele și accesorii necesare	buc	10	36,000	554	5,538	207,229	3%	100%
6	Montarea și instalarea conductelor tip Technogreen cu toate piesele și accesorii cu diametrul necesar de 3 inch	ml	275	68	1	288	207,517	0%	100%

Tabel 6.3. Metoda Pareto

CAPITOLUL VII – STUDIU DE CAZ PRIVIND APLICAREA INGINERIEI VALORII LA PROIECTELE DE CONSTRUCȚII

Complexul investițional și comercial în orașul Aleppo, Siria

7.1. Informații generale ale proiectului

Proiectul este complexul investițional situat în Aleppo, Siria. Vârsta ipotetică a proiectului este 30 de ani.

Clădirea proiectului constă din :

- ♣ **Subsol**, care are depozite, centrală termică, tablouri electrice, contoare de apă și o serie de magazine.
- ♣ **Parter**, care are două intrări, lifturi, magazine, birouri de servicii.
- ♣ **Primele două etaje** au mai multe magazine; **al treilea etaj** are mai multe birouri de servicii decât magazine.
- ♣ **Restaurant și terasă** pe acoperiș.



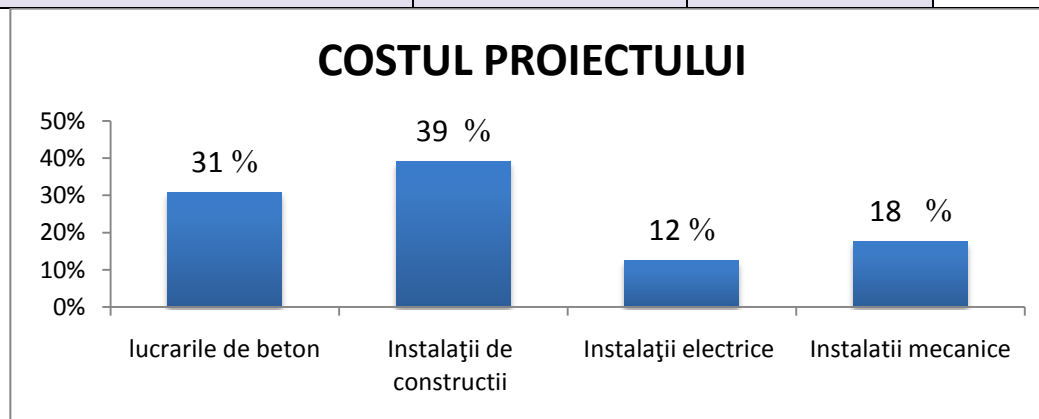
Figura 7.1. Complexul investițional

Etajul	Spațiile de magazine(M ²)	Spațiile de coridoare(M ²)	Suprafața totală(M ²)
Subsol	556.99	703.01	1260
Parter	631.49	628.51	1260
Etalul 1	689.53	570.47	1260
Etalul 2	689.53	570.47	1260
Etalul 3	676.01	583.99	1260
Restaurant	690	570	1260
Total	3933.55	3626.45	7560

Tabelul 7.1. Spațiile proiectului

7.1.1. Costul proiectului

Denumirea lucrărilor	Prețul total(s.p)	Prețul total(€)	procentul
Structură din beton	23,669,950	364,153	31%
Finisaje interioareși exterioare	30,064,924	462,537	39%
Instalații electrice	9,553,535	146,977	12%
Instalații mecanice	13,488,580	207,517	18%
Total	76,776,989	1,181,184	100%



Tabelul 7.2. Costul proiectului

7.2. Fazele de ingineria valorii pe proiect

Figura 7.2. indică la fazele ingineriei valorii, care cuprinde șapte etape.

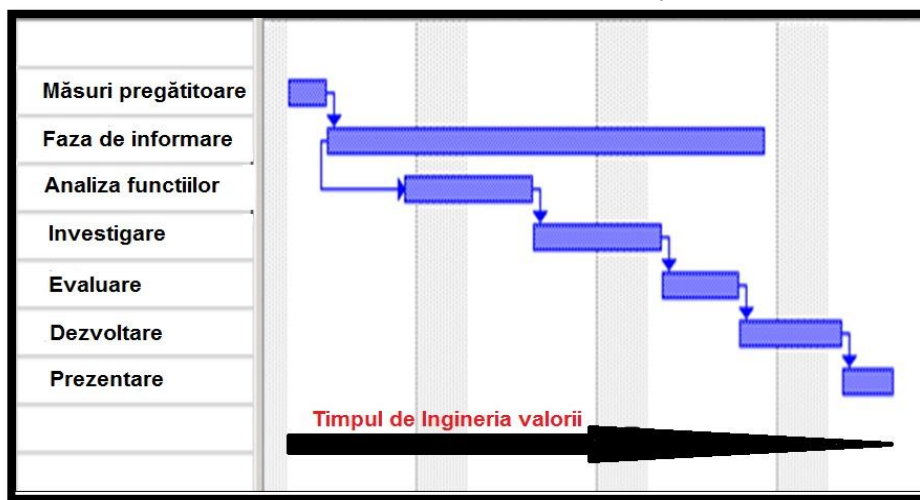


Figura 7.2. Planul de lucru al ingineriei valorii

7.2.1. Etape pregătitoare

- Scopul studiului de caz

Metoda de Inginerie a Valorii se folosește între faza de proiectare și cea de executare a proiectului. Se realizează de către o echipă formată din mai mulți specialiști în domeniu care analizează funcțiile, activitățile, lucrările proiectului în scopul eliminării costurilor inutile, a îmbunătățirii calității și a îndeplinirii dorințelor tuturor părților implicate în proiect. În concluzie: Ingineria Valorii poate aduce unui proiect o economie de 30-40% din costul total al proiectului. Nu este necesar să se facă economie la costul de executare, care este cunoscut ca fiind costul proiectului, deoarece costurile inițiale (proiectare și executare) reprezintă circa 5-8% din costurile totale. De aceea, Ingineria Valorii se concentrează pe faza de operare a proiectului când sunt alese alternative pentru activitățile proiectului.

- Formarea echipei

Echipa de Inginerie a Valorii trebuie să fie constituită din specialiști în domenii diferite, între 5 și 9 persoane, și nu este necesar să fie toți ingineri, iar liderul trebuie să fie specialist în Ingineria Valorii (CVS). Pentru proiectul nostru s-a format următoarea echipă:

- Liderul de echipă (inginerul de management)
- Inginerul de construcții
- Proiectantul
- Inginerii de instalații (electrician, mecanici de instalații sanitare)
- Proprietarul
- Contractorul
- Investitorul

7.2.2. Faza de informare

Această primă fază are menirea de a asigura membrilor echipei de Analiză a Valorii un nivel de bază de înțelegere a proiectului prin culegerea și revizuirea informațiilor corespunzătoare înainte de începerea studiului propriu-zis. Pe lângă

informațiile de fond legate de proiectul în studiu, echipa trebuie să cunoască bine care sunt nevoile și cerințele clientului. Informațiile necesare prezintă diferențe ușoare în funcție de tipul de studiu. Prin firma de proiectare am colectat planurile de arhitectură, structurale, electrice, mecanice și sanitare, precum și caietul de sarcini. Am stabilit punctele următoare:

1. Denumirea și scopul proiectului: Complex Investițional și Comercial
2. Proprietarul: Primăria orașului ALEPPO
3. Proiectantul: SYRIAN DESIGN COMPANY
4. Contractor: SYRIAN NATIONALCOMPANY
5. Consultant: CONSULTANT ENGINEERING CENTER COMPANY
6. Investitor: ALEPPO STAR COMPANY
7. Sediul proiectului: Aleppo, Siria
8. Durata de execuție a proiectului: 6 luni
9. Suprafața totală: 7560 m²
10. Costul lucrărilor de construcții: 1,181,184 euro

♣ Diagrama FAST

Diagrama tehnicii sistemului de analiză funcțională arată relațiile specifice dintre toate funcțiile proiectului, ajută la identificarea misiunii funcțiilor și a scopului proiectului, lărgeste cunoștințele despre necesitățile participanților de proiect și ale tuturor membrilor echipei de Analiză a Valorii, cum s-a arătat în figura 6.5. pagina 35.

7.2.3. Analiza funcțiilor

Faza aceasta reprezintă baza principală dintre fazele Inginerii Valorii, care ne dă imaginea clară asupra tuturor lucrărilor proiectului și se distinge în fața altor metode de analiză a problemelor. În această fază se identifică funcțiile proiectului, se înțeleg și se aprofundează exact relațiile dintre ele, realizându-se următorii pași:

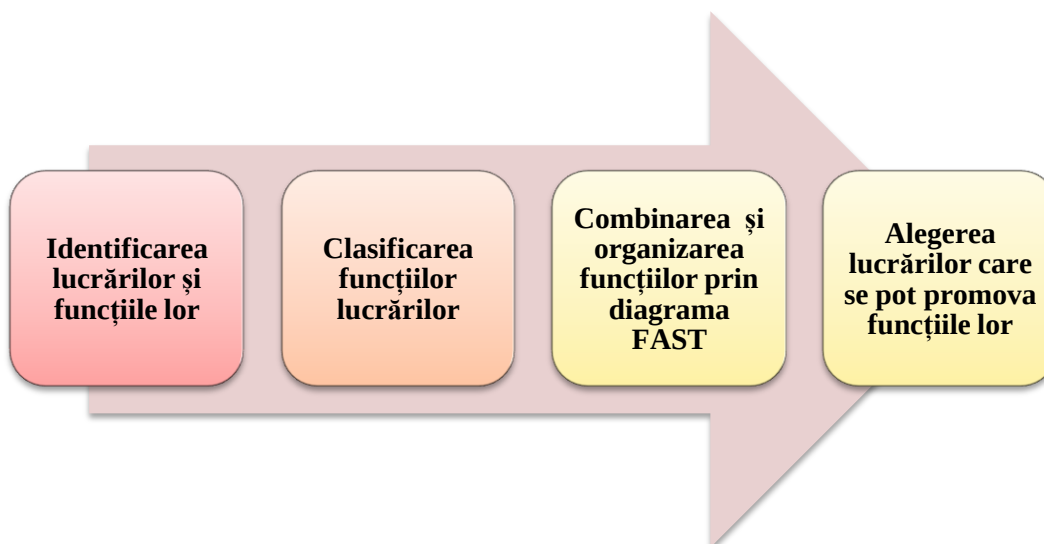


Figura 7.3. Etapele fazei de analiza a funcțiilor

Atunci când dorim să analizăm lucrările și funcțiile proiectului prin folosirea metodei tradiționale este necesară o durată mare de timp. Deoarece avem multe costuri și lucrări,

am folosit metoda Pareto pentru analiza costurilor totale ale proiectului. Metoda Pareto se mai cunoaște și sub denumirea 20/80, adică 20% din lucrările proiectului echivalează cu 80% din costurile acestuia.

În acest rezumat o să arat aplicarea ingineriei valorii numai pe lucrările de construcții.

♣ Analiza lucrărilor și costurilor de construcții

Începem să identificăm toate lucrările de construcții. Tabelul 7.4. arată prețul unitar al fiecărei activități în construcții care reprezintă costurile de executare a funcțiilor de construcții.

Nr.Crt.	Denumirea lucrărilor	U.M	Analiza lucrărilor		
				Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
1	Săpături executate mecanizat (inclusiv nivelări, taluzări)	mc	Lucrările pentru mc		
			Nivelări și topografie	10	0.15
			Săpături	10	0.15
			Compilare, încărcare și transfer în afara amplasamentului	275	4.23
			cheltuieli generale&profit	55	0.85
			Total	350	5.38
2	Turnare beton simplu C12/15 cu piatră	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Ciment cu transport	1155	17.77
			Pietriș și nisip	195	3.00
			Cofraj și turnare (dulgher, betonist și necalificați)	300	4.62
			cheltuieli generale&profit	330	5.08
			Total	1980	30.46
3	Turnare beton simplu sub fundație (B200), C12/15	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Ciment cu transport	1400	21.54
			Pietriș și nisip	250	3.85
			Cofraj și turnare (dulgher, betonist și necalificați)	235	3.62
			cheltuieli generale&profit	375	5.77
			Total	2260	34.77
4	Nivelare și compactare piatră în straturi de 25 cm grosime	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Piatră cu transport	60	0.92
			Împrăștiere pământ, nivelare și compactare	20	0.31
			Cheltuieli generale&profit	50	0.77
			Total	130	2.00
5	Nivelare și compactare pietriș în straturi de 15 cm grosime	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Pietriș și nisip	150	2.31

			Împrăștiere pământ, nivelare și compactare	80	1.23
			Cheltuieli generale&profit	45	0.69
			Total	275	4.23
6	Turnare beton simplu pentru podele (B200), C12/15 de grosime 10 cm	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Ciment cu transport	1750	26.92
			Armături (40)kg/mc	1080	16.62
			Pietriș si nisip	235	3.62
			Turnare(betonist și necalificați)	460	7.08
			Cheltuieli generale&profit	705	10.85
			Total	4230	65.08
7	Turnare beton armat C20/25	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Ciment cu transport	2400	36.92
			Pietriș si nisip	200	3.08
			Armături (80-120)kg/mc	3510	54.00
			Sârmă neagră pentru legat	50	0.77
			Apă	50	0.77
			Cofraj și turnare(dulgher,Fierar-betonist, betonist și necalificați)	700	10.77
			Cheltuieli generale&profit	1285	19.77
			Total	8195	126.08
8	Montare beton armat(C20/25) cu cărămidă pentru plăcși grinzi	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Ciment cu transport	1364	20.98
			Pietriș si nisip	150	2.31
			Armături (80-120)kg/mc	2700	41.54
			Sârmă neagră pentru legat și apă	70	1.08
			Cărămidă (40x20x20)cm	500	7.69
			Cofraj si turnare(dulgher,fierar-betonist, betonist și necalificați)	800	12.31
			Cheltuieli generale&profit	1191	18.32
			Total	6775	104.23
9	Ornament din piatră galbenă grosime 10 cm și lățime 30 cm	mp	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Piatră galbenă grosime 10 cm	200	3.08
			Manoperă(zidar și necalificat)	100	1.54
			Mortare	30	0.46
			Cheltuieli generale&profit	65	1.00
			Total	395	6.08
10	Pereți interiori de cărămidă izolată cu	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)

	polistiren (40x20x15)cm		Cărămidă (40x20x15)cm	1500	23.08
			Urcare și distribuie cărămidă	60	0.92
			Manoperă(zidar și necalificat)	300	4.62
			Mortare	135	2.08
			Cheltuieli generale&profit	395	6.08
			Total	2390	36.77
11	Cărămidă izolată+Termopan PVC	mc	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
			Cărămidă izolată	2600	40.00
			Termopan PVC	850	13.08
			Manoperă (zidar și necalificat)	500	7.69
			Mortare	50	0.77
			Cheltuieli generale&profit	740	11.38
			Total	4740	72.92

Tabelul 7.3. Analiza lucrărilor de construcții

♣ **Identificarea și clasificarea funcțiilor lucrărilor**

După calcularea costurilor fiecărei lucrări, începem să analizăm funcțiile pentru lucrările de construcții, după cum se arată în Tabelul 7.4

Nr. Crt.	Denumirea de lucrari de Constructii	Analiza funcțiilor			costul de funcțiile	U.M
		Verb	Substantiv	Clasa		
1	Săpături executate mecanizat (inclusive nivelări, taluzări)	ridică nivelează	fundatii rezistența terenul	funcția principală funcția secundară funcția secundară	€ 5.38	mc
2	Turnare beton simplu C12/15 cu piatră	ridică face	rezistența baza	funcția principală funcția secundară	€ 30.46	mc
3	Turnare beton simplu sub fundație (B200), C12/15	izolează nivelează	betonul fundația terenul	funcția secundară ceruta funcția principală funcția secundară	€ 34.77	mc
4	Nivelare și compactare piatră în straturi de 25 cm grosime	ridică nivelează	rezistența terenul	funcția principală funcția secundară	€ 2.00	mc
5	Nivelare și compactare pietriș în straturi de 15 cm grosime	ridică nivelează	rezistența terenul	funcția principală funcția secundară	€ 4.23	mc
6	Turnare beton simplu pentru podele (B200), C12/15 de grosime 10 cm	izolează nivelează	podelele terenul	funcția principală funcția secundară	€ 65.08	mc
7	Turnare beton armat C20/25	rezistă leagă izolează	sarcinile armatura armatura	funcția principală funcția secundară funcția secundară ceruta	€ 126.08	mc
8	Montare beton armat (C20/25) cu cărămidă pentru placa și granzi	rezistă leagă izolează	sarcinile armatura armatura	funcția principală funcția secundară funcția secundară ceruta	€ 104.23	mc
9	Ornament din piatră galbenă grosime 10 cm și lățime 30 cm	nivelează umple înfrumusețează	baza glafurile peretii	funcția principală funcția secundară funcția secundară	€ 6.08	mp
10	Pereți interiori de cărămidă izolată cu polistiren (40x20x15)cm	sectionează izolează așează	spațiul locul lucrurile	funcția principală funcția secundară funcția secundară	€ 36.77	mc
11	Pereți exteriori din marmură (30x20x3)cm	izolează luminează rezistă	locul spațiul sarcinile	funcția principală funcția secundară funcția secundară	€ 72.92	mc

Tabelul 7.4. Analiza funcțiilor lucrărilor de construcții

Tabelul 7.4. indică analiza funcțiilor lucrărilor de construcții care reprezintă pasul cel mai important în Ingineria Valorii; funcțiile lucrărilor cuprind două cuvinte, un verb și un substantiv și au o funcție principală și una sau mai multe funcții secundare pentru a înțelege proiectul și a ne ajuta să găsim mai multe alternative și soluții care îndeplinesc aceeași funcție cu un cost minim.

♣ Combinarea și analiza funcțiilor prin diagrama FAST

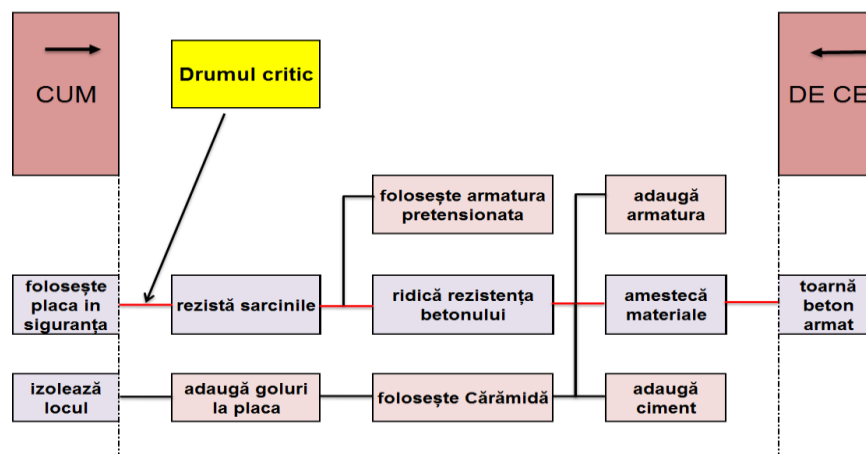


Figura 7.4. Diagrama FAST pentru lucrările de beton și plăci

Figura 7.4. arată diagrama FAST care colectează funcțiile principale și secundare pentru lucrările de beton armat și pentru placă; prin această diagramă înțelegem de ce folosim această lucrare, cum folosim această lucrare și când folosim această lucrare. Conform diagramei FAST, putem să ne gândim la mai multe alternative de plăci care au aceleași funcții, evidențiate în faza de investigare.

♣ Alegerea lucrărilor promovate și clasificarea funcțiilor

Nr.Crt.	Denumirea lucrării	U.M	cantitate	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)	Preț total (euro)	Costul cumulat	procent %	procent cumulat%
1	Montare beton armat(C20/25) cu cărămidă pentru placă și grinzi	mc	1,500	6,775.00	104.23	156,346.15	156,346	43%	43%
2	Turnare beton armat C20/25	mc	900	8,195.00	126.08	113,469.23	269,815	31%	74%
3	Pereți exteriori din marmură(30x20x3)cm	mc	600	4,740.00	72.92	43,753.85	313,569	12%	86%
4	Săpături executate mecanizat (inclusiv nivelări, taluzări)	mc	3,500	350.00	5.38	18,846.15	332,415	5%	91%
5	Pereți interiori de cărămidă (40x20x15)cm	mc	215	2,390.00	36.77	7,905.38	340,321	2%	93%
6	Turnare beton simplu pentru podele (B200),C12/15 de grosime 10 cm	mc	120	4,230.00	65.08	7,809.23	348,130	2%	96%
7	Turnare beton simplu C12/15 cu piatră	mc	200	1,980.00	30.46	6,092.31	354,222	2%	97%
8	Turnare beton simplu sub fundație (B200),C12/15	mc	125	2,260	34.77	4,346	358,568	1%	98%
9	Ornament din piatră galbena grosime 10 cm și lățime 30 cm	m	500	395	6.08	3,038	361,607	1%	99%
10	Nivelare și compactare piatră în straturi de 25 cm grosime	mc	850	130	2.00	1,700	363,307	0%	100%
11	Nivelare și compactare pietriș în straturi de 15 cm grosime	mc	200	275	4.23	846	364,153	0%	100%

Tabelul 7.5. Costurile lucrărilor de construcții

Tabelul 7.5. indică câte lucrări de construcții avem, dar după metoda lui Pareto am analizat numai 20% din numărul total de 11 lucrări (adică 3 lucrări) care fac 86% din valoarea totală a lucrărilor de construcții. Prin această metodă nu mai pierdem timpul cu lucrările care nu influențează mult valoarea totală.

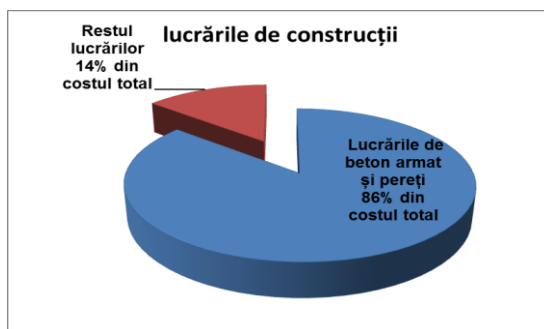


Figura 7.5. Metoda Pareto pentru lucrările de construcții

Figura 7.5. explică rezultatul din tabelul 7.5., care arată că numai lucrările de beton armat pentru plăci, grinzi, fundații și de pereți exterior reprezintă 86% din valoarea totală a lucrărilor de construcții (364,153€), restul lucrărilor reprezentând doar 14%.

Conform tabelului 7.4, tabelului 7.5 și figurii 7.4., lucrările de beton armat pentru plăci, grinzi, fundații și de pereți exteriori pot promova funcțiile lor; sunt lucrările care, dintre toate lucrările construcțiilor, necesită îmbunătățiri.

7.2.4. Faza de investigare

După ce am analizat funcțiile și costurile proiectului, am creat câteva idei noi și soluții optime, cum ar fi:

♣ Lucrările de construcții

Pentru lucrările de construcții am găsit cinci idei:

1. Îmbunătățirea și creșterea rezistenței de beton armat de la C 20/25 (200 kg/cm^2) la C 25/30 (250 kg/cm^2).



Figura 7.6. Tipurile de cărămidă și plăci

2. Reducerea sarcinilor statice prin schimbarea tipului de placă: după ce am realizat diagrama FAST în (figura 7.4. la pag. 45), care a arătat toate funcțiile plăcilor și după ce am înțeles ce este funcția unei placi de beton am evaluat mai multe tipuri de plăci, cum ar fi:
 - placă de de HOLLOW-CORE (baza cu goluri orizontale) cum se arată în figura 7.6., determină dimensiuni mici la stâlpi și grinzi, adică economisirea cantității de beton armat;
 - placă de beton cu polistiren expandat;
 - placă de beton cu cărămidă.

În faza de evaluare, prin calcularea valorii de Ingineria Valorii de placă, o să alegem cel mai bun tip de placă.

3. Schimbarea pereților exteriori de piatră cu pereți exteriori izolați cu polistiren expandat, cum arată figura 7.6., în scopul de a reține căldura interioară în faza de operare, reflectă economisirea de combustibil consumat anual.
4. Calcularea exactă și detaliată a cantităților de beton ale proiectului.
Analiza și calcularea prețului la beton armat după ce s-a calculat procentul de oțel în betonul armat.

♣ **Lucrările de finisaje interioare și exterioare**

Pentru lucrările de finisaje interioare și exterioare am găsit patru idei pe care putem să le îmbunătățim:

1. Calcularea și utilizarea optimă a spațiilor de proiect;
2. Îmbunătățirea specificațiilor de pereți exteriori: după ce am realizat diagrama FAST care a arătat toate funcțiile pereților exteriori, și după ce am înțeles care este funcția unui perete, am evaluat mai multe tipuri de pereți exteriori, cum ar fi:
 - Pereți de piatră
 - Pereți de sticlă rezistentă la foc
 - Pereți de cărămidă izolată+termopan PVC
3. Îmbunătățirea specificațiilor de pereți interiori: după ce am realizat diagrama FAST care a arătat toate funcțiile pereților interiori, și după ce am înțeles care este funcția unui perete, am evaluat mai multe tipuri de pereți interiori, cum ar fi:
 - Pereți din panouri compozite din gips-carton
 - Pereți din cărămidă izolată cu polistiren
 - Pereți din cărămidă clasică
 - Pereți din cărămizi roșii cu goluri verticale
4. Îmbunătățirea specificațiilor de pardoseli: după ce am analizat funcțiile pardoselii, am evaluat mai multe tipuri de pardoseli, cum ar fi:
 - Pardoseală din marmură italiană
 - Pardoseală din ceramică
 - Pardoseală din granit natural
 - Pardoseală din marmură turcească

♣ Instalații electrice

Pentru lucrările de instalații electrice am găsit că funcția principală a unui bec este că „luminează spațiul” – iar următoarele alternative îndeplinesc aceeași funcție:

- Utilizarea becurile electrice de tip LED cu consum redus de energie;
- Utilizarea becurile incandescente tradiționale;
- Utilizarea becurile economice (compact fluorescent).

♣ Instalații mecanice

Pentru lucrările de instalații mecanice am găsit două idei pe care putem să le îmbunătățim:

- Utilizarea de tehnologii de energie solară pentru a asigura consumul de energie;
- Recalcularea nevoilor de energie ale clădirii după schimbarea pereților exteriori și numărul de ventilatoare și răcitoare de care are nevoie.

7.2.5. Faza de evaluare

În această etapă începem să calculăm valoarea Ingineriei Valorii(VI) pentru toate alternativele menționate în faza de investigare.

Pentru calcularea VI, trebuie să calculăm costurile totale care cuprind toate costurile de la început până la finalul proiectului.

Am folosit o matrice pentru găsirea indexului funcțiilor alternativei, după care am calculat nivele de importanță pentru funcțiile comparate.

♣ Lucrările de construcții

- Evaluarea tipurilor de plăci

În faza de investigare am găsit patru alternative de placă și tabelul 7.6 arată analiza costurilor pentru un metru cub pentru fiecare alternativă.

Placă de beton armat			Placă de beton cu cărămidă		
Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)	Lucrările pentru mc	Pret unitar (sp)	Pret unitar (euro)
ciment cu transport 350 kg/m3	2450	37.69	ciment cu transport 350 kg/m3	1428	21.97
pietriș și nisip	200	3.08	pietriș și nisip	150	2.31
armături (130)kg/mc	3510	54	armături (100)kg/mc	2700	42
sârmă neagră pentru legat	25	0.38	sârmă neagră pentru legat	45	0.69
apă	25	0.38	apă	25	0.38
cofraj și turnare(dulgher,fierar-betonist,betonist și necalificați)	700	10.77	cofraj și turnare(dulgher,fierar-betonist,betonist și necalificați)	800	12.31
			Cărămidă cu transport	500	7.69
cheltuieli generale&profit	1285	19.77	cheltuieli generale&profit	1291	19.86
Total	8195.00	126.08	Total	6939	106.75
Placă de beton cu polistiren expandat			Placă de HOLLOW CORE		
Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar (euro)
ciment cu transport 350 kg/m3	1428	21.97	beton cu transport	7000	107.69
pietriș și nisip	150	2.31			
armături (100)kg/mc	2700	42			
sârmă neagră pentru legat	45	0.69			
apă	25	0.38			
cofraj și turnare(dulgher,fierar-betonist,betonist și necalificați)	800	12.31			
polistiren expandat	800	12.31			
cheltuieli generale&profit	1291	19.86	cheltuieli generale&profit	1300	20.00
Total	7239.00	111.37	Total	8300.00	127.69

Tabelul 7.6. Analiza costului pe placă

Tabelul 7.6. indică analiza costului fiecărui tip de placă și, după cum se observă, costul unui metru cub de placă din beton armat este de 126.08 euro, placa de beton cu cărămidă este de 106.75 euro, placa de beton cu polistiren expandat este 111.37 euro, iar placa de HOLLOW CORE, cum se arată în figura 7.6., este de 127.69 euro. Această analiză este importantă pentru faza de evaluare a valorii pe placă.

Trebuie determinat indexul de importanță a funcțiilor înainte de a realiza evaluarea, pentru că nu toate specificațiile și funcțiile au același nivel de importanță; în cazul alegerii celui mai bun tip de placă, funcția de „rezistă sarcinile” este o funcție principală, mai importantă față de funcția secundară de „ușurează execuția”. Nu este logic să se pună același index de importanță, pentru că vor avea aceleași note la matricea de evaluare. Tabelul 7.7. se referă la această idee și, pentru a determina nivelul de importanță, facem o matrice după ce comparăm două funcții. Cea care este mai importantă câștigă (1), iar dacă au același nivel de importanță, atunci ambele câștigă (1); la sfârșit adăugăm note așa cum este arătat la total în tabelul 7.6.

		A	B	C	D	E
A.	Funcția principală: rezistă sarcinile	A	1	1	0	0
B.	Funcția secundară: izolează locul	B	1	1	0	0
C.	Funcția secundară: delimitează etajele	C	1	1	1	1
D.	Funcția nedorită: adaugă sarcina	D	1	1	1	1
E.	Funcția secundară: ușurează execuția	E	1	1	1	1
Nivele de importanță		Total	5	5	3	3

Tabelul 7.6. Matricea privind nivelul importanței funcțiilor de plăci

Funcțiile de Placa		Cât de importante								
A.	Funcția principală: rezistă sarcinile	A						2 puncte pentru Preferința Major		
B.	Funcția secundară: izolează locul	AB	B					1 punct de Preferința Minor		
C.	Funcția secundară: delimitează etajele	A1	B1	C			1 punct fiecare pentru aceeași preferință			
D.	Funcția nedorita: adaugă sarcina	A1	B1	CD	D					
E.	Funcția secundară: ușurează execuția	A1	B1	CE	DE	E	ΣF	C	V = ΣF / C	
Nivele de importanță		5	5	3	3	3	Criterii	Costul Total	Valoarea	
Alternativele %		26	26	16	16	16	ponderate	euro/m³	Index	
1	Placă de beton cu polistiren expandat	4	5	4	4	3				
	(Rate) X (%)	104	130	64	64	48	410	111.4	3.68	
2	Placă de HOLLOW-CORE	5	4	5	5	5				
	(Rate) X (%)	130	104	80	80	80	474	127.7	3.71	
3	Placa de beton armat	4	3	4	5	4				
	(Rate) X (%)	104	78	64	80	64	390	126.1	3.09	
4	Placă de beton cu cărămidă	4	4	4	4	3				
	(Rate) X (%)	104	104	64	64	48	384	106.8	3.60	

Ratele: (5) Excelent, (4) Foarte bun, (3) Bine, (2) acceptabil, (1) Slab

Tabelul 7.7. Matricea privind evaluarea alternativelor de plăci

Partea de sus a matricei determină nivelul de importanță al funcțiilor după ce punem note de evaluare la fiecare alternativă și se calculează valoarea de întrebuințare care reprezintă (calitatea + funcția), iar la sfârșit împărțim la costul global al fiecărei alternative prin ciclul vieții. Tabelul 7.7. arată suma funcțiilor de placă de HOLLOW

CORE (474 de puncte) și valoarea pe placă de HOLLOW CORE (3.71), care, cu cât este mai mare, cu atât reprezintă cea mai bună alternativă.

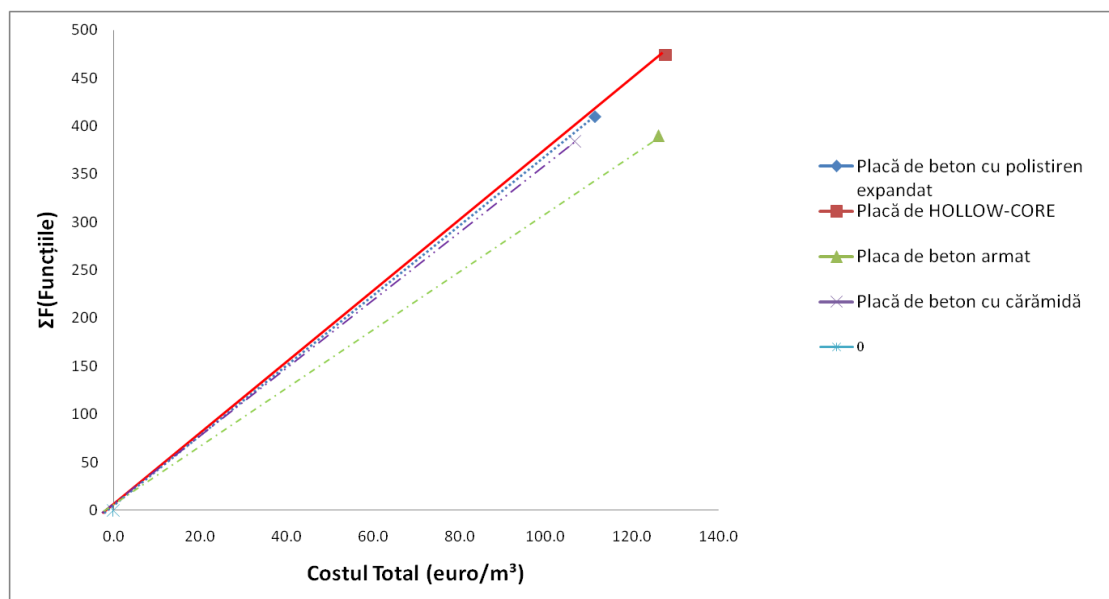


Figura 7.7. VI pentru alternativele de placă

Graficul arată că dreapta reprezentată cu roșu este cea mai mare, are cea mai mare valoare, adică alternativa de placă de HOLLOW CORE este cea mai bună.

- Analiza și calcularea prețului de beton armat după ce s-a calculat procentul de fier în betonul armat

Analiza prețului pentru un mc de beton armat									
Înainte de îmbunătățirea rezistenței de beton			După îmbunătățirea rezistenței de beton						
Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar	Lucrările pentru mc	Preț unitar (sp)	Preț unitar		U.M	Stâlpi	Fundații
ciment cu transport 350 kg/m ³	2450	37.69	ciment cu transport 400 kg/m ³	2950	45.38	Cantitatea exactă de beton	mc	530	346
pietriș și nisip	200	3.08	pietriș și nisip	200	3.08	Cantitatea exactă de fier	kg	56,405	10,055
armături (130)kg/mc	3510	54	armături (80)kg/mc	2160	33.23	procentul kg/mc	kg/mc	76	
sârmă neagră pentru legat	25	0.38	sârmă neagră pentru legat	25	0.38	Cantitatea totală	mc	876	
apă	25	0.38	apă	25	0.38	Prețul vechi	euro	126.08	
cofraj și turnare(dulgher, fierar-betonist, betonist și necalificați)	700	10.77	cofraj și turnare(dulgher, fierar-betonist, betonist și necalificați)	700	10.77	Prețul nou	euro	113.00	
cheltuieli generale&profit	1285	19.77	cheltuieli generale&profit	1285	19.77	Economia totală	euro	11,457.00 €	
Total	8195	126.08	Total	7345	113.00				

Tabelul 7.8. Analiza prețului pentru un mc de beton armat

Tabelul indică că am adăugat un sac de ciment (50kg) în scopul îmbunătățirii rezistenței de beton, de aceea nu mai este nevoie să punem 130 kg/mc de armături, de unde rezultă o scădere cu 80 kg/mc și o economie pe preț unitar la fiecare mc de beton de la 126.08 euro/mc până la 113 euro/mc, adică o economisire totală de 11,457 euro.

- Îmbunătățirea și creșterea rezistenței de beton armat de la 200 kg/cm^2 la 250 kg/cm^2 : și în acest caz cantitatea de beton armat pentru stâlpi și fundații a scăzut cu 19% după programul de structură (ETABS), iar tabelul 7.9. arată o economisire totală de 18,810.37 euro..

	U.M	Stâlpi	Fundații
Cantitatea exactă	mc	530	346
Procentul de reducere	%	19%	19%
Cantitatea economisită	mc	100.7	65.7
Preț unitar	sp	7345	7345
Preț unitar	euro	113.00 €	113.00 €
Economia totală	euro	11,383.89 €	7,426.48 €
		18,810.37 €	

Tabelul 7.9. Economisirea de beton armat

- Reducerea sarcinilor statice prin înlocuirea plăcilor de cărămidă cu plăci de HOLLOW-CORE (baza cu goluri orizontale) și a pereților exteriori de piatră cu pereți exteriori izolați cu polistiren expandat

	U.M	Grinzi	Stâlpi	Fundații
Cantitatea exactă de beton	mc	70	530	346
Procentul de reducere	%	3%	9%	9%
Cantitatea economisită	mc	2.11	47.72	31.13
Preț unitar	euro	104.26 €	113.00 €	113.00 €
Economia totală	euro	219.83 €	5,392.37 €	3,517.81 €
		9,130.00 €		
Cantitatea exactă de fier	kg	133583	56405	10055
Procentul de reducere	%	17%	17%	17%
Cantitatea economisită	kg	22709.11	9588.85	1709.35
Preț unitar	euro	0.42 €	0.42 €	0.42 €
Economia totală	euro	9,433.01 €	3,983.06 €	710.04 €
		14,126.11 €		

Tabelul 7.10. Economisirea realizată după înlocuirea plăcilor de cărămidă cu plăci de hollow-core

Tabelul 7.10. indică economia totală realizată după ce au scăzut sarcinile statice din cauza golurilor în placă – acest lucru înseamnă forțe mai mici și dimensiuni ale elementelor de structură mai mici, o cantitate de beton armat mai mică, adică o economisire de 9,130 euro. În plus, avem o economisire procentuală de armatură pe un metru cub de beton. Tabelul 7.10. arată economisirea totală de 14,126.11 euro.

Tabelul 7.11. arată procentul total de economisire pentru toate lucrările de construcții și suma care a ajuns la 53,523.5 de euro, adică 19.8% din costul total al lucrărilor de construcții.

Economia făcută după îmbunătățirea rezistenței de beton	euro	11,457.00 €
	euro	18,810.37 €
Economia făcută după reducerea sarcinilor statice	euro	9,130.00 €
	euro	14,126.11 €
Economia totală	euro	53,523.49 €
Costul total de beton armat	euro	269,815.38 €
Procentul de economisire totală	%	19.8%

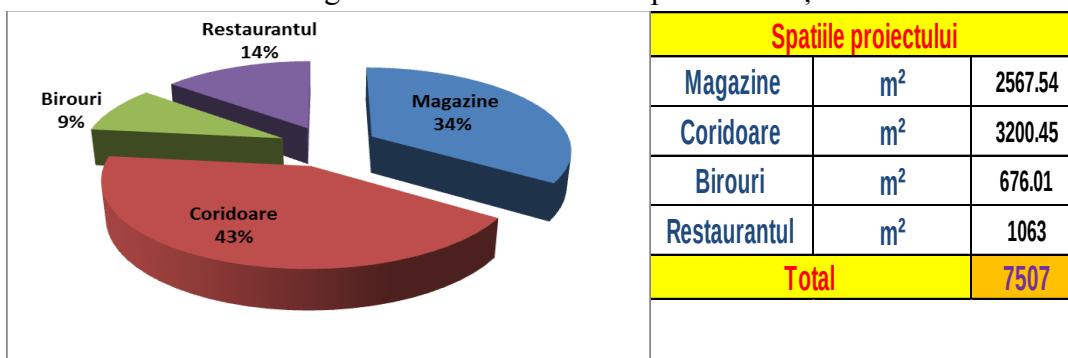
Tabelul 7.11. Economisirea totală făcută pentru lucrările de construcții

♣ Faza de evaluare pentru lucrările de finisaje interioare și exterioare

Calcularea și utilizarea optimă a spațiilor din proiect conduce la repartizarea unor spații mai mari pentru magazine și la venituri mai mari.

Echipa de Inginerie a Valorii a reconsiderat spațiile proiectului conform „Normei NEUFERT”. Am schimbat proiectările și creșterea spațiilor de la mezanin, ceea ce duce la:

- Creșterea spațiului iluminat natural și asigurarea unei ventilații mai bune;
- Exploatarea optimă a spațiilor (am propus amplasarea unei cofetării mici la subsol);
- Reducerea costurilor de construcție și de energie;
- Organizarea căilor de acces pentru clienți.



Tabelul 7.12. Spațiile proiectului după modificare

Tabelul 7.12. indică spațiile proiectului după modificarea realizată prin calcularea și utilizarea optimă a spațiilor. Dacă facem o comparație cu tabelul 7.1-pag.39, găsim o economisire de spațiu ($7560-7507=53 \text{ m}^2$), adică o economisire de **8320 euro** ($157 \text{ euro/m}^2 \times 53 \text{ m}^2$).

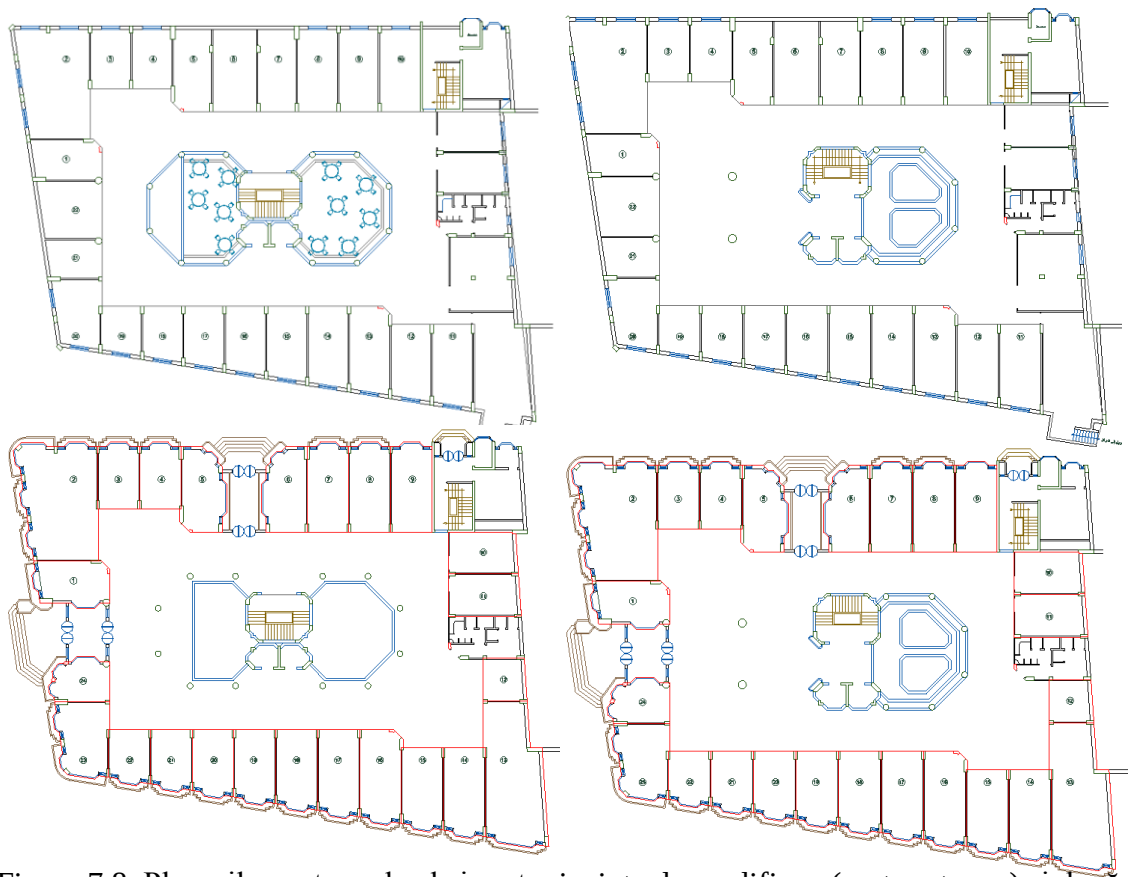


Figura 7.8. Planurile pentru subsol și parter înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta)



Figura 7.9. Planurile pentru etaje înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta)

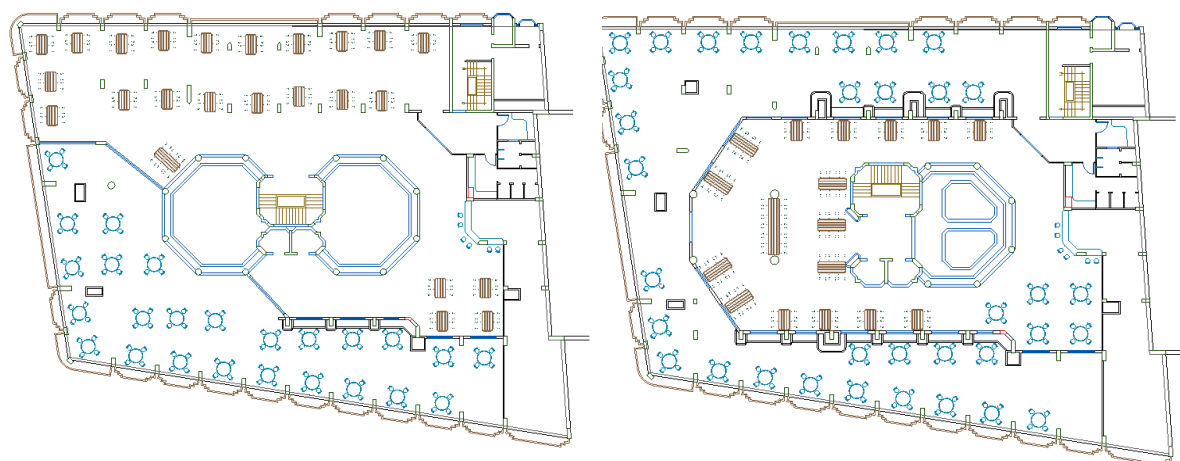


Figura 7.10. Planul pentru restaurant înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta)

Figurile 7.8, 7.9 și 7.10 arată planurile înainte și după modificare. Pentru subsol, am organizat marginea de scară și am adăugat o cofetărie cu 11 mese, adică am câștigat un spațiu care aduce venituri suplimentare pentru proiect. Tabelul arată cum veniturile anuale ale magazinelor au crescut cu 16,000 de euro.

Pe plan se poate observa cum, după modificare, și restaurantul a devenit mai funcțional și are o valoare estetică mai mare.

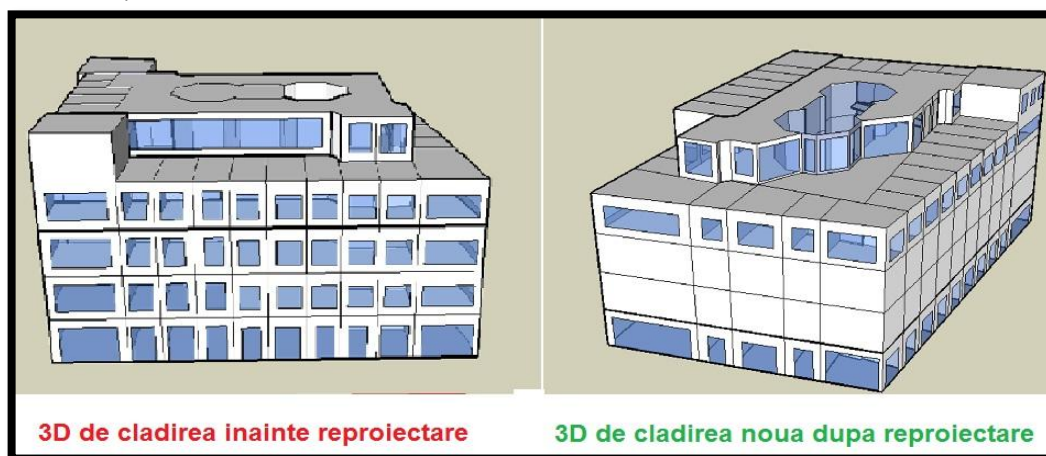


Figura 7.11. Forma 3D a clădirii

Figura 7.11. arată cum era clădirea înainte cu pereți exteriori din sticlă și cum s-a modificat după proiectarea cu pereți cu cărămidă izolată. Acest lucru a ridicat costul inițial al proiectului.

Am exportat fișierele 3D-ul reprezentând clădirea înainte și după reproiectare din programul (AUTOCAD) la programul (IESVE), care analizează consumul și necesitatea proiectului de energie. Tabelul 7.13. arată cât de mult scade consumul anual de energie. Clădirea înainte de modificare consuma 64,615 de euro pe an, iar după modificare consumă doar 20,200 de euro, ceea ce duce la o economisire de 69%.

	U.M	Proiectarea curentă	Proiectarea nouă
Cantitatea de energie	MWh	2100	650
încălzire	%	53.50%	9.20%
răcire	%	14.50%	22.10%
iluminare	%	12.10%	27.80%
echipamente & aparate electrice	%	19.90%	41.00%
Cantitatea de energie consumată anual	sp	4,200,000	1,301,300
Cantitatea de energie consumată anual	euro	64,615.38	20,020.00
procentul de economisire	%	69%	

Tabelul 7.13. Consumul proiectului de energie după programul (IESVE)

➤ **Veniturile proiectului:**♣ **Venituri Terasă (cofetărie):**

	Venituri Terasă (Cofetărie)					
	Nr. scaune	Nr. de ocupare	procentul de ocupare	prețul unui meniu	durata investiției(zi)	veniturile anuale
Înainte de aplicarea (I.V.)	410	3	30%	€ 3.08	120	€ 136,246.2
După aplicarea (I.V.)	422	3	30%	€ 3.08	120	€ 140,233.8

Tabelul 7.14. Venituri Terasă înainte și după aplicarea I.V.

Tabelul 7.14 arată că veniturile terasei au crescut de la 136,246 de euro la 140,233 de euro deoarece, după modificarea de proiectare, a crescut numărul de scaune cu 12.

♣ **Venituri Restaurant:**

	Venituri Restaurant							Total
	Denumirea	Nr. scaune	Nr. de ocupare	procentul de ocupare	prețul unui meniu	durata investiției(zi)	veniturile anuale	
Înainte de aplicarea I.V.	Mic dejun	176	1	20%	€ 3.08	300	€ 32,492.3	€ 243,692.3
	prânz	176	1	20%	€ 10.77	300	€ 113,723.1	
	cină	176	1	20%	€ 9.23	300	€ 97,476.9	
După aplicarea I.V.	Mic dejun	188	1	20%	€ 3.08	300	€ 34,707.7	€ 260,307.7
	prânz	188	1	20%	€ 10.77	300	€ 121,476.9	
	cină	188	1	20%	€ 9.23	300	€ 104,123.1	

Tabelul 7.15. Venituri restaurant înainte și după aplicarea I.V.

Tabelul 7.15 arată că veniturile restaurantului au crescut de la 243,692 de euro la 260,307 de euro pentru că, după modificarea de proiectare, a crescut numărul de scaune cu 12.

	Veniturile proiectului după modificarea spațiilor			
	Înainte de modificare		După modificare	
	Venitul anual (sp)	Venitul anual (euro)	Venitul anual(sp)	Venitul anual (euro)
Activitate				
Terasă (Cofetărie)	8,856,000	€ 136,246.15	9,115,200	€ 140,233.85
Restaurantul	15,840,000	€ 243,692.31	16,920,000	€ 260,307.69
Magazinele	11,655,804	€ 179,320.06	11,655,804	€ 179,320.06
Birourile	4,056,060	€ 62,400.92	4,056,060	€ 62,400.92
Total	40,407,864	621,659.45	41,747,064	642,262.52
procent %		3.3%		

Tabelul 7.16. Venituri totale înainte și după aplicarea I.V.

Tabelul 7.16. arată că venituri totale au crescut cu 21,000 de euro pe an, adică un procent de 3.3%.

➤ **Analiza totală ingineriei valorii:**

		Proiectarea înainte de aplicarea (I.V.)		Proiectarea după aplicarea (I.V.)	
Costul inițial de execuție	Denumirea lucrării	Prețul total(s.p)	Prețul total(€)	Prețul total(s.p)	Prețul total(€)
	lucrările de construcții	23,669,950	364,153	20,240,018	311,385
	Finisaje interioare și exterioare	30,099,724	463,073	32,361,204	497,865
	Instalații electrice	9,552,535	146,962	9,663,235	148,665
	Instalații mecanice	13,488,580	207,517	9,746,100	149,940
	Total	76,810,789	1,181,704	72,010,557	1,107,855
	Procentul de economisire	6.25%			
Costul de operare	Cantitatea de energie consumată anual	4,200,000	64,615	1,301,300	20,020
	Cantitatea de energie consumată pe durata vieții proiectului(30 de ani)	47,282,690	727,426	14,649,753	225,381
	Procentul de economisire	69.02%			
	Total	124,093,479	1,909,130	86,660,310	1,333,236
	Procentul total de economisire	30.17%			
Veniturile	Veniturile anuale ale proiectului	40,407,864	621,659	41,747,064	642,263
	Veniturile proiectului pe durata vieții acestuia(30 de ani)	467,044,260	7,185,296	482,523,071	7,423,432
	Procentul de creștere	3.31%			

Tabelul 7.17. Analiza totală ingineriei valorii

Tabelul 7.17 face o comparație a situațiilor înainte și după aplicarea Ingineriei Valorii, arătând un procent de economisire pentru costul inițial de 6.25%,adică o economie de bani de 75,000 euro după reproiectare, și un procent de economisire în faza de operare după scăderea consumul de energie cu 69.02%, adică o economie de bani de 575,895 euro, una foarte mare față de costul inițial: procentul de economisire totală atunci când adăugăm costurile inițiale este 30.17%.

Tabelul indică diferența dintre venituri după modificarea planului: veniturile au crescut cu aproape 240,000 de euro.

CAPITOLUL VIII – CONCLUZII, PROPUNERI, CONTRIBUȚII PERSONALE, DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRII

8.1. Principalele concluzii desprinse din cercetarea efectuată

Funcția, Costul global și Calitatea formează triunghiul și conceptul de Inginerie a Valorii pentru realizarea obiectivelor proiectului și pentru asigurarea satisfacției clienților.

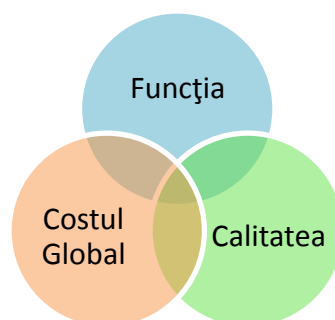


Figura 8.1. Concepția ingineriei valorii⁽⁶⁶⁾

În figura 8.2. se arată toate fazele de proiect și schema de cost. În faza de concepție sau prefabricabilitate, când se proiectează, este foarte ușor să controlăm costul proiectului prin determinarea caracteristicilor, spațiilor și a cerințelor proprietarului, după care vom putea vedea cu cât s-a schimbat sau s-a modificat costul:

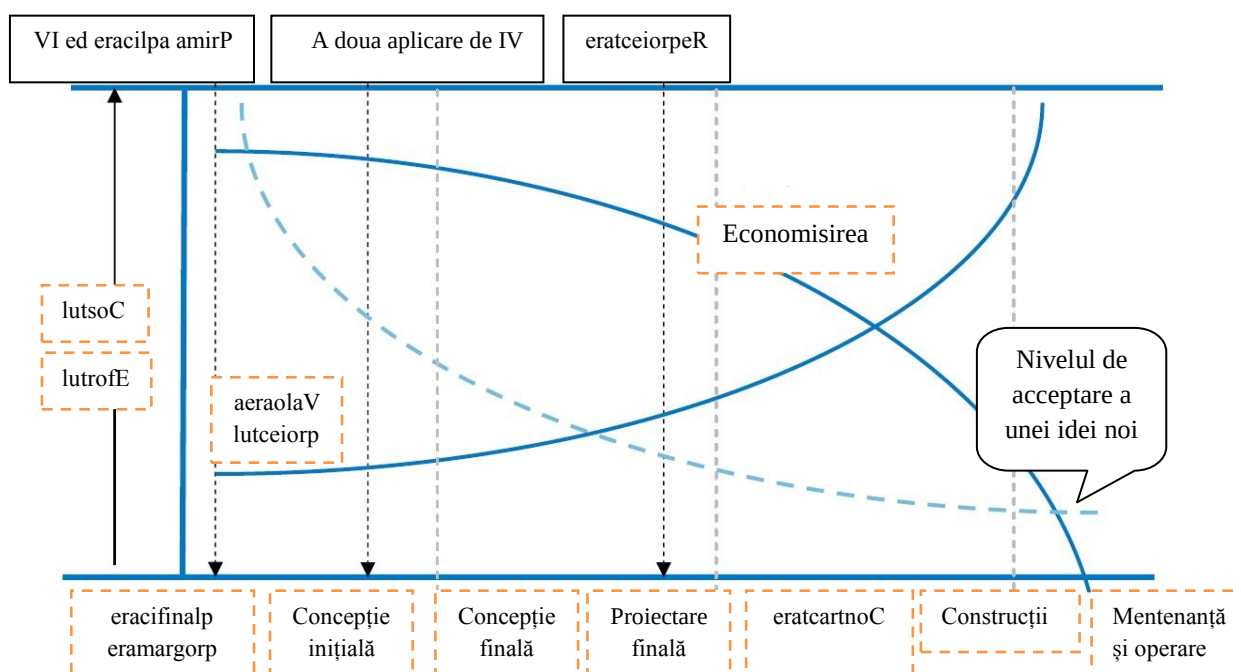


Figura 8.2. Ciclul total de viață al proiectului⁽³⁷⁾

De aceea, există o regulă care se numește 1-10-100. Așa cum se arată în figura 8.3., unde se explică modificările și schimbările în caracteristicile proiectului, dacă

modificarea are loc înainte de faza de proiectare, costul ei ar fi 1, dar dacă are loc la sfârșitul proiectului, ar fi de 100 de ori mai mare.

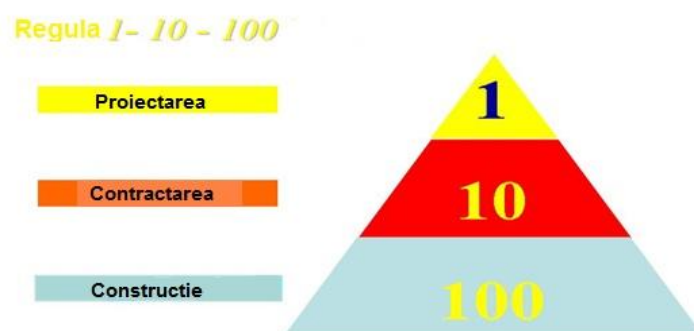


Figura 8.3. Regula 1-10-100⁽³⁷⁾

Recomand ca printr-un studiu diferit al proiectantului, fără a avea spații în plus, cu estimarea adecvată a cantităților și resurselor, costurile planificate vor fi acceptabile, iar printr-un control și o urmărire bună, o să reducem la minim risipa în costul planificat.

Calitatea nu înseamnă „cel mai bun”, ci înseamnă „cel mai potrivit față de necesitățile clientului și față de costuri”. Proprietarul trebuie să hotărască asupra caracteristicilor și specificațiilor, el fiind astfel responsabil de valoarea proiectului.

La un studiu făcut în SUA și Arabia Saudită despre influența factorilor interesați în costurile totale ale proiectului, s-au constatat rezultatele din figură:

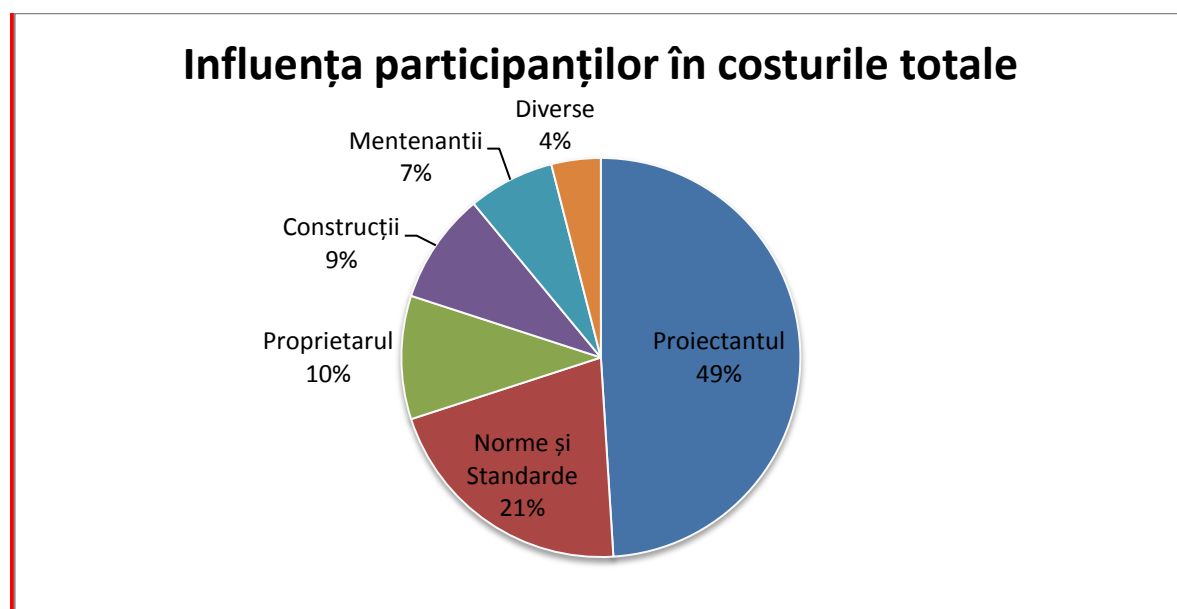


Figura 8.4. Influența factorilor interesați în costurile totale

Figura 8.4. indică faptul că proiectantul are influența cea mai mare în valoarea proiectului. Proprietarul are doar 10% și, în mod logic, trebuie să hotărască cu cel mai

mare procent din valoarea proiectului, dar proprietarul este dependent de alți participanți la proiect ca proiectantul, consultantul sau contractorul.

În Siria, proiectele de construcții sunt lipsite de calitate, iar un chestionar (făcut în Siria, 2006, Editura Damas) despre aplicarea acestora în proiectele de construcții a scos în evidență puncte importante despre problemele calității:

- lipsa studiului de fezabilitate economică și de planificare financiară în mai multe proiecte;
- lipsa studiului asupra caracteristicilor proiectului;
- lipsa unor studii detaliate despre cerințele clienților;
- în cele mai multe proiecte lipsește verificarea studiului de către o terță parte;
- selecția defectuoasă a studiului, punându-se accent mai mult pe evaluarea financiară decât pe evaluarea tehnică;
- lipsa experienței antreprenorilor;
- contractorul se concentrează pe partea de profit mai mult decât pe partea tehnică;
- lipsa materialelor sigure și echipamentelor necesare ;
- slăbiciune morală din partea comitetului de supraveghere;
- absența tehnologiei moderne pentru a monitoriza și controla calitatea punerii în aplicare și testare;
- lipsă de coordonare între partenerii de proiect;
- prezența defectelor de punere în aplicare nu apare imediat după primirea sau recepția proiectului.

Recomand ca pentru creșterea calității lucrărilor de construcții să se acționeze în direcțiile:

- Creșterii calității documentelor de proiectare;
- Creșterii calității materialelor, semifabricatelor, prefabricatelor;
- Introducerii unor materiale noi (mase plastice, oțel, aluminiu, sticlă etc.);
- Perfecționării soluțiilor constructive și introducerii progresului tehnic;
- Creșterii nivelului tehnic și a gradului de specializare a utilajelor de construcții și a mijloacelor de transport;
- Perfecționării metodelor de organizare;
- Motivării superioare a personalului.

După analizarea realității companiilor de construcții din Siria, am realizat că Ingineria Valorii este o soluție foarte eficientă pentru rezolvarea tuturor problemelor. Printr-o echipă de Inginerie a Valorii care să le conducă, aceste companii vor deveni companii internaționale profitabile.

Analiza Valorii (în sensul cel mai larg) este un procedeu orientat către realizarea funcțiilor necesare pentru un proiect, proces sau serviciu, cu un cost minim, îmbunătățind calitatea, fiabilitatea, performanța și condițiile de livrare.

Conceptul de Analiză a Valorii implică aplicarea acestor tehnici la produsele existente. Ingineria Valorii constă în aplicarea tehnicilor de „analiză a valorii” în principalele etape de concepție, proiectare și dezvoltare.

Pe scurt, putem spune că Analiza Valorii este o metodă de îmbunătățire a caracteristicilor tehnico-economice și estetice ale proiectelor existente, iar Ingineria Valorii este o metodă de prevenire și eliminare a unor cauze generatoare de costuri inutile, chiar la nivelul concepției proiectului. ⁽³⁰⁾

Metoda Ingineriei Valorii este metoda științifică care a fost studiată și folosită în mod eficient de multe companii și instituții de inginerie globale și locale, iar succesul său se datorează proprietarului care ia decizii și ajută, în același timp, pentru atingerea obiectivelor și sarcinilor cu acces la funcțiile dorite de către el, cum ar fi frumusețe, mediu, siguranță, flexibilitate și alți factori importanți care respectă sau depășesc atât așteptările proprietarului, cât și ale beneficiarului.

Avantajele studiilor de Inginerie a Valorii, precum și aplicarea corectă a acestora presupun:

- ♣ Prezentarea ideilor, analiza alternativelor și punerea în practică a lor de către o echipă de profesioniști.
- ♣ Determinarea cea mai potrivită a metodei de execuție, operarea și întreținerea cu cel mai mic cost posibil.
- ♣ Reducerea costurilor de execuție, exploatare și întreținere.
- ♣ Menținerea obiectivelor și scopului proiectului, precum calitatea și durata de viață.
- ♣ Evitarea fragmentării proiectului sau anulării unei părți din piesele sale, inclusiv a un impact negativ asupra scopului pentru care este creat și asupra calității.
- ♣ Asigurarea investițiilor optime a resurselor de stat.
- ♣ Raționalizarea cheltuielilor pentru proiectele guvernamentale.

Ingineria valorii alege alternativele și activitățile proiectului în conformitate cu mediul și în conformitate cu condițiile pe care o conservă energia din clădire în timpul perioadei de investiții, astfel cum se concentrează asupra costului proiectului, de costul ciclului de viață, nu doar pe costul inițial și chiar dacă costul inițial este mare, va funcționa pentru a economisi energia, reflectându-se pozitiv asupra mediului.

Studiul de caz a arătat importanța aplicării metodologiei Ingineriei Valorii, dar și beneficiile și profiturile rezultate în favoarea investitorului și a proprietarului.

Ingineria Valorii este aplicată în prezent în multe zone ale țării, de aceea **recomand:**

- Răspândirea culturii de Inginerie a Valorii pe o gamă largă, introducându-se și în cursurile de învățământ.
- Crearea firmelor și birourilor de consultanță specializate în domeniul Ingineriei Valorii.
- Introducerea conceptului de Inginerie a Valorii în contractele guvernamentale.
- Introducerea cursurilor de practică despre Ingineria Valorii în acest domeniu și furnizarea de cărți și referințe necesare.
- Atenția și punerea accentului pe pregătirea unui studiu de fezabilitate detaliat înainte de începerea punerii în aplicare a proiectului;
- Modificarea stilului de contractare, în proiectele de construcție, astfel încât accentul să fie pus pe oferta tehnică;
- Supravegherea etică bună;
- Adoptarea tehnologiei moderne;
- Selecția lucrătorilor și a personalului bazată pe experiență și eficiență;
- Ascultarea cu atenție a cerințelor proprietarului sau investitorului pentru a evita modificări în timpul execuției;
- Monitorizarea continuă a proiectelor și desfășurarea întreținerii periodice.

La final recomand, așa cum se spune într-un verset: „nu ține mâna înlănțuită în jurul gâtului tău, dar nici nu o întinde de tot ca să rămâi ocărât și întristat”, adică nu trebuie să fim zgârciți, dar în același timp nu trebuie să fim nici risipitori. (Coran, pagina 285).⁽¹⁴⁾

8.2. Contribuțiile personale

Contribuțiile personale ce rezultă din rezultatele studiilor și cercetărilor teoretice și aplicative obținute pe parcursul elaborării tezei de doctorat.

Contribuții care au ca scop ajutorarea autorităților și a firmelor pentru implementarea Ingineriei Valorii în proiectele investiționale pentru a realiza o investiție profitabilă prin îmbunătățirea caracteristicilor tehnico-economice și estetice ale proiectelor existente și eliminarea unor cauze generatoare de costuri inutile într-un mod mult mai simplu.

Contribuții la **Capitolul 1:** analiza și sinteza abordărilor actuale ale Ingineriei Valorii în literatura de specialitate, prezentarea abordării funcționale în proiectele cu aplicații de Inginerie a Valorii, studiul și descrierea etapelor de Inginerie a Valorii și prezentarea avantajelor, reconsiderarea obiectivului fundamental al Ingineriei Valorii, acesta devenind: $\frac{V_I}{C_t} = \text{optim}$

De asemenea, tot o contribuție personală este realizarea comparației dintre Siria și România pentru stadiul aplicării Ingineriei Valorii.

Contribuții la **Capitolul 2:** comparația între Siria și România privind sursele de finanțare a proiectelor investiționale a indicat faptul că Siria trebuie să aibă multe programe și proiecte cu metode de finanțare BOT (Construcție-operare-transfer), o altă sursă de viitor în activitatea investițională specifică marilor firme. Această sursă suportă lipsele din bugetele statului și conduce la realizarea multor proiecte mari în timp scurt.

Contribuții la **Capitolul 3:** comparația metodelor de estimare dintre Siria și România prin analiza estimării generale de costuri a unui proiect în construcții, arătat în tabelele (3.2 , 3.3) la pag.21 și anexa A-1 la pag. 67.

O altă contribuție personală este evidențierea metodei simple pentru proiectele mici în construcții, metodă ce face legătura dintre planificare și cheltuielile lunare fără a folosi programe moderne ca și Primavera, așa cum este arătat în tabelul 3.3 si figura 3.5 la pag. 22.

Contribuții la **Capitolul 4:** evidențierea problemelor calității în Siria și a soluțiilor și propunerilor pentru îmbunătățirea calității proiectelor de construcții în comparație cu România, referindu-mă la lipsa normelor naționale speciale cu caracteristicile materialelor de construcții în Siria.

Contribuții la **Capitolul 5:** expunerea fluxului aprobării, autorizării și avizării documentației obiectivelor de investiții în construcții în Siria și compararea cu România: în Siria, etapele sunt puțin diferite, pentru că lipsesc studiile de prefizabilitate și fezabilitate, iar aceste etape sunt foarte importante pentru că arată limitele și scopul proiectului, ceea ce ajută la finalizarea proiectului. Proiectele care încep fără aceste metode prezintă riscuri mai mari, care conduc la pierderea obiectivelor proiectului. Am indicat o problemă existentă în Siria privind fluxul aprobării, autorizării și avizării față de România și modul în care acesta este mai complicat, pentru că hotărârile privind modificările sau adăugirile în activitatea proiectelor sunt centrale și durează mult din cauza birocrăției. Toate acestea conduc la întârzieri în durata proiectelor și la costuri inutile.

Contribuții la **Capitolul 6:** prezentarea metodologiei și aplicațiilor de Inginerie a Valorii, propunând ca măsură pentru îmbunătățirea metodologiei actuale, concepută de specialiștii români, includerea Tehnicii analizei sistemului de funcții (Function Analysis Systems Techniques: FAST), folosită în metodologia americană. Trăsătura definitorie a diagramelor FAST constă în eliminarea empirismului în procesul determinării și ierarhizării funcțiilor prin utilizarea unor instrumente care favorizează separarea în mod logic, justificat a funcțiilor de bază/principale de cele ajutătoare/auxiliare. Metoda a fost dezvoltată sub patronajul Societății Americane de Ingineria Valorii (SAVE) și este dezvoltată sub două forme: diagrama orientată pe aspectele tehnice (Technically Oriented FAST) și diagrama orientată pe sarcina produsului (Task/Customer Oriented FAST). Un exemplu concludent în acest sens îl poate constitui etapa „stabilirii nomenclatorului de funcții”, unde am propus utilizarea diagramei FAST pentru stabilirea nomenclatorului de funcții și ierarhizarea acestora. Elementele care stau la baza construirii Diagramei FAST

orientată pe aspectele tehnice au fost preluate, dezvoltate și aplicate la proiectarea complexelor comerciale.

Diagrama FAST (Diagrama tehnicii sistemului de analiză funcțională) care ne ajută în detalierea și simplificarea activităților și alternativelor proiectului pentru a arăta scopul proiectului și ne dă o imagine mai clară în vederea elaborării unor idei așa cum se arată în figura 6.5 la pag.35.

Contribuții la **Capitolul 7**: studiul de caz pentru un proiect investițional privind beneficiile metodei de Inginerie a Valorii prin realizarea unui procent total de economisire de 30.17%, care a venit după formarea unei echipe de specialiști care au colectat toate informațiile necesare despre proiect. De asemenea, analiza tuturor funcțiilor proiectului și sugerarea unor alternative noi care au aceleași funcții cu prețuri mai mici, pe care le-am evaluat prin matricea Ingineriei Valorii, selectând alternativele care realizează $\frac{V_i}{C_t} = \text{optim}$. Rezultatul studiului de caz este arătat în tabelul 7.44 la pag.185.

De asemenea, am analizat costul prin ciclul de viață al proiectului (CVC) pentru alternativele proiectului; rezultatul este arătat în tabelul 7.24 la pag.165.

Contribuții la **Capitolul 8**: am colectat informațiile despre firmele de construcții în general și despre Compania Arabă Siriană pentru Reconstrucție în special și am prezentat dificultățile și problemele din cadrul companiilor de construcții din Siria, propunând soluții pentru rezolvarea eventualelor probleme de proiecte în construcții din Siria prin folosirea metodologiilor de Inginerie a Valorii.

8.3. Direcții de continuare a cercetării

Rezultatele teoretice și aplicative efectuate în cadrul tezei de doctorat pot conduce, în viitor, la dezvoltarea următoarelor direcții de studiu:

- o cercetare prin aplicarea Ingineriei Valorii pentru construirea unei case, care să fie cea mai potrivită și cea mai ieftină folosind surse de energie verde în Siria.
- o cercetare prin aplicarea Ingineriei Valorii în Compania Arabă Siriană pentru Reconstrucție și găsirea soluțiilor astfel încât să devină o firmă profitabilă.
- o cercetare prin aplicarea Ingineriei Valorii pentru folosirea apei de mare drept combustibil în locul combustibilului tradițional.

❖ Lista Tabelelor

1. Tabel 3.1. Exemplificarea analizei financiare.....	19
2. Tabel 3.2. Estimarea Generală conform sistemului normativ din Siria pentru construirea unei vile de locuințe.....	20
3. Tabel 3.3. Devizul general al proiectului.....	21
4. Tabel 4.1. Reducerea costului prin îmbunătățirea calității.....	26
5. Tabel 6.1. Metoda Pareto.....	38
6. Tabel 7.1. Spațiile proiectului.....	39
7. Tabel 7.2. Costul proiectului.....	39
8. Tabel 7.3. Analiza lucrărilor de construcții.....	44
9. Tabel 7.4. Analiza funcțiilor lucrărilor de construcții.....	44
10. Tabel 7.5. Analiza costului pe placă.....	48
11. Tabel 7.6. Matricea privind nivelul importanței funcțiilor de plăci.....	49
12. Tabel 7.7. Matricea privind evaluarea alternativelor de plăci.....	49
13. Tabel 7.8. Analiza prețului pentru un mc de beton armat.....	50
14. Tabel 7.9. Economisirea de beton armat.....	51
15. Tabel 7.10. Economisirea realizată după înlocuirea plăcilor de cărămidă cu plăci de hollow-core.....	51
16. Tabel 7.11. Economisirea totală făcută pentru lucrările de construcții.....	52
17. Tabel 7.12. Spațiile noi ale proiectului.....	52
18. Tabel 7.13. Consumul proiectului de energie după programul (IESVE).....	55
19. Tabel 7.14. Venituri Terasă înainte și după aplicarea I.V.....	55
20. Tabel 7.15. Venituri restaurant înainte și după aplicarea I.V.....	55
21. Tabel 7.16. Venituri totale înainte și după aplicarea I.V.....	55
22. Tabel 7.17. Analiza totală ingineriei valorii.....	56

❖ Lista Figurilor

1. Figura 1.1. Clasificarea funcțiilor produselor.....	11
2. Figura 1.2. Clasificarea funcțiilor produselor Conform STAS R112721/1-7.....	12
3. Figura 2.1. Fazele proiectului.....	13
4. Figura 2.2. Căi de finanțare a investițiilor instituțiilor cu capital de stat și publice.....	14
5. Figura 3.1. Structura prețului de proiect.....	16
6. Figura 3.2. Costul global al proiectului.....	17
7. Figura 3.3. Costurile totale ale unui proiect de construcție.....	17
8. Figura 3.4. Estimarea costului în CG.....	18
9. Figura 3.5. Plățile lunare până la finalizarea construcției proiectului.....	22
10. Figura 4.1 Diagrama Trilogiei Juran.....	24
11. Figura 4.2. Îmbunătățirea calității tipurilor de cărămidă.....	26
12. Figura 5.1. Ciclul de viață al proiectului.....	27
13. Figura 5.2. Fluxul aprobării, autorizării și avizării proiectelor obiectivelor de investiții în România.....	28
14. Figura 5.3. Etapele autorizării și avizării proiectelor de investiții în Siria.....	28
15. Figura 5.4. Echipe de management de proiect.....	29
16. Figura 6.1. Cântarul de valoare.....	29
17. Figura 6.2. Relația dintre calitate și cost.....	30
18. Figura 6.3. Fazele de Inginerie a Valorii.....	30
19. Figura 6.4. Fazele planului de Inginerie a Valorii.....	31
20. Figura 6.5. Diagrama FAST a proiectului.....	35
21. Figura 6.6. Puterea echipei de Inginerie a Valorii.....	36
22. Figura 6.7. Metoda de analiză comparativă.....	37
23. Figura 7.1. Complexul investițional.....	39
45. Figura 7.2. Planul de lucru al Ingineriei Valorii.....	40
46. Figura 7.3. Etapele fazei de analiza a funcțiilor.....	41
47. Figura 7.4. Diagrama FAST pentru lucrările de beton și plăci.....	45
48. Figura 7.5. Metoda Pareto pentru lucrările de construcții.....	46
49. Figura 7.6. Tipurile de cărămidă și plăci.....	46
50. Figura 7.7. VI pentru alternativele de placă.....	50
51. Figura 7.8. Planurile pentru subsol și parter înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta).....	53
52. Figura 7.9. Planurile pentru etaje înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta).....	53
53. Figura 7.10. Planul pentru restaurant înainte de modificare (partea stanga) și după modificare (partea dreapta).....	54
54. Figura 7.11. Forma 3D a clădirii.....	54
55. Figura 8.1. Concepția ingineriei valorii.....	57
56. Figura 8.2. Ciclul total de viață al proiectului.....	57
57. Figura 8.3. Regula 1-10-100.....	58
58. Figura 8.4. Influența participanților în costurile totale.....	58

❖ Anexe

ESTIMAREA GENERALĂ						
privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție						
Denumire proiect						
					cota TVA	0%
		sp - euro la cursul	65.0000	din data de	01/01/2011	
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		S.P	Euro	S.P	S.P	Euro
1	2	3	4	5	6	7
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului						
1.1	Obținerea terenului	650,000.00	10,000.00	0.00	650,000.00	10,000.00
1.2	Amenajarea terenului	94,050.00	1,446.92	0.00	94,050.00	1,446.92
1.3	Amenajări pentru protecția mediului	72,300.00	1,112.31	0.00	72,300.00	1,112.31
TOTAL CAPITOL 1		816,350.00	12,559.23	0.00	816,350.00	12,559.23
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului						
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 2		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică						
3.1	Studii de teren	27,500.00	423.08	0.00	27,500.00	423.08
3.2	Taxe pt obținerea de avize, acorduri și autorizații	16,550.00	254.62	0.00	16,550.00	254.62
3.3	Proiectare și inginerie	90,923.13	1,398.82	0.00	90,923.13	1,398.82
3.4	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5	Consultanță	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.6	Asistență tehnică	120,000.00	1,846.15	0.00	120,000.00	1,846.15
TOTAL CAPITOL 3		254,973.13	3,922.66	0.00	254,973.13	3,922.66
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază						
4.1	Construcții și instalații	3,401,675.00	52,333.46	0.00	3,401,675.00	52,333.46
4.1.1	Construcții	3,036,675.00	46,718.08	0.00	3,036,675.00	46,718.08
4.1.1.1	Infrastructura	433,875.00	6,675.00	0.00	433,875.00	6,675.00
4.1.1.2	Suprastructura	2,602,800.00	40,043.08	0.00	2,602,800.00	40,043.08
4.1.2	Instalații	365,000.00	5,615.38	0.00	365,000.00	5,615.38
4.2	Montaj utilaje tehnologice	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echip. tehnolog. și funcționale cu montaj	68,900.00	1,060.00	0.00	68,900.00	1,060.00
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	180,000.00	2,769.23	0.00	180,000.00	2,769.23
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		3,650,575.00	56,162.69	0.00	3,650,575.00	56,162.69
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de șantier	145,500.00	2,238.46	0.00	145,500.00	2,238.46
5.1.1	Constr. și instalații afer. organizării de șantier	61,000.00	938.46	0.00	61,000.00	938.46
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	84,500.00	1,300.00	0.00	84,500.00	1,300.00
5.2	Comisioane, cote legale, taxe, cost credit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	122,156.94	1,879.34	0.00	122,156.94	1,879.34
TOTAL CAPITOL 5		267,656.94	4,117.80	0.00	267,656.94	4,117.80
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar						
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	4,500.00	69.23	0.00	4,500.00	69.23
TOTAL CAPITOL 6		4,500.00	69.23	0.00	4,500.00	69.23
TOTAL GENERAL		4,994,055.07	76,831.62	0.00	4,994,055.07	76,831.62
Din care C + M		3,629,025.00	55,831.15	0.00	3,629,025.00	55,831.15

Anexa A-14.Estimarea Generală conform H.G. nr. 28 / 2008 în România

❖ BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Abdulaziz al-YOUSEFI, **Value Management Concept & Techniques**, Saudi Arabia, 5th Edition, 2009.
2. Ali alkuaiter, **Aplicații De Ingineria Valorii**, Saudi Arabia, 2000.
3. Andrei Octavian Paraschivescu, **Managementul calității**, Iași, Tehnopress, 2006.
4. Alphonse Dell Isolla, **Value Engineering, Practical Applications**, USA, 1997.
5. Alfredo del Can, M. Pilar de la Cruz, "**Metodologii Integrate pentru Managementul Riscurilor in Proiecte**" Jurnalul Mangamenetului si Ingineriei in Constructii, ASCE, December, 2002.
6. Bontas D.-"**Bazele Managementului firmei**" Editura Moldavia Bacau 2000.
7. Carean M., **Analiza valorii proiectelor**, Cluj -Napoca, 2010.
8. Catharina Elizabeth Coetzee, **Value Management In The Construction Industry**, university of PRETORIA, October 2009.
9. Craig A. LANGSTON, Butterworth – Heinemann, Elsevier, **Life-cost cycle, approach to building evaluation** –Oxford, Great Britain, 2005.
10. CHIRCOR Mihael, **Managementul Si Ingineria Valorii**, Editura Universitatea "Ovidius" Constanta, 2002.
11. Chris Hendrickson, C. Hendrickson, **Project Management for Construction**, 1998.
12. Constantin Opran, Sergiu Stan, **Managementul proiectelor**, Editura Comunicare.ro, București, 2008.
13. Constantin OPREAN, Mihail ȚÎȚU - **Managementul Calității** / Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2007.
14. Coran, biblia Musulmană, 580.
15. Craig A. LANGSTON, Butterworth Heinemann, Elsevier, **Life-cost cycle, approach to building evaluation**, Oxford, Great Britain, 2005.
16. Crosby, P.B – „**Quality is free**”, McGraw Hill, New York, 1979.
17. Crow, Kenneth, **Value Analysis and Function Analysis System Technique**, 2002 DRM Associates.
18. D. Lock, **Management de proiect**, Editura Codecs, București, 2000.
19. David Rees, Christine Porter - "**Arta managementului**", Ed. Tehnică, Bucuresti, 2005.
20. Donald E. Parker, **Value Engineering Theory**, USA, 1985.
21. Dell-Isola, Architect's Essentials of Cost Management, New York, 2002
22. Emad Schublaq, **Value Methodology (Analysis, Engineering and Management)**, Saudi Arabia, 2003.
23. Eduard ANTOHIE – Ingineria costurilor-instrument utilizat pentru creșterea eficienței activității de construcții, Iași, 2009.
24. Eduard ANTOHIE, **Economia lucrărilor de construcții**, Editura Societății Academice „Teiu Botez”, Iași, 2009.
25. Emil maxim, Masurarea calitatii, Iasi, 2005.
26. Final Report EU, **Life Cycle Cost in Construction**, 2003.
27. Finnigan, Andrew, **Value engineering, System Design Projects**, The University of Queensland, 2001.
28. FEDR prin POAT, **Analiza cost-eficacitate manual – proiect co-finanțat**, bucuresti, 2012.
29. George MOLDOVEANU, Lect.univ.dr. Cosmin DOBRIN, **Managementul calitatii in sectorul public**, Editura biblioteca digitala, Bucuresti 2004.

30. Gheorghe Coman, **Analiza Valorii**, Casa de Editură Venus, 2001.
31. Grameen-Jameel, **International Finance Corporation (IFC)**-final report for Microfinance market evaluation in Syria, USA 2008.
32. Horngren, C.; Datar, S; Foster, G., **Contabilitatea costurilor**, Ed. Arc, 2006.
33. Harvey Maylor, **Project Management**, third edition, 2004,
34. Ion IONITA, **Managementul calitatii sistemelor tehnico-economice** Editura biblioteca digitala, Bucuresti.
35. Ion IONITA, **Analiza valorii**, ASE Printing House, Bucharest, 2008.
36. Ișfănescu, Aurel ; Robu, Vasile. **Analiza economico-financiară**. București, Editura ASE, 2002.
37. Joel E. Ross /**Total Quality Management**/ library of Congress SUA, 2000.
38. John Kelly, Steven Male, Drummond Graham, **Value Management of Construction Projects**, USA, 2002.
39. Legea sistemului de contractare nr. 51, Siria, 24/11/2004.
40. Liviu Ilieș, **Management calității totale**, Cluj-Napoca: Dacia, 2003.
41. **Lawrence D. Miles Foundation. Principles of Value Analysis/ Value Engineering**. Northbrook, 11.: Society of American Value Engineers, 1995.
42. **Lawrence D. Miles Foundation 1 North Carolina State University. The Story of Value Analysis**. Northbrook, 11.: Society of American Value Engineers, 1995.
43. Michel Thiry, **Value Management Practice**, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, USA, 1997.
44. Miles D.L., **Techniques of Value Analysis and Engineering**, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1989.
45. Muthiah Kasi, **Value Analysis And Value Engineering for Architects, Engineers, and Builders**/by Board of Regents of the University of Wisconsin System, 1994.
46. McGraw-Hill Companies, **Juran's quality handbook-5th**, Ed, The, USA, 1998.
47. Nasreddin Khairul, prof.eng. Mohamed Jalali, eng. Qusai Saleh, **Quality management in construction projects in Syria**, edition Damascus University, Journal of Science and Engineering, 2006.
48. Nicolae POSTAVARU, Gabriela DRAGHUCI, Cristina VASILICA ICOCIU, **Managementul proiectelor cu aplicare in construcții** Editura Matrix.ROM, Bucuresti 2011.
49. Nicolae POSTAVARU, **Managementul calitatii totale** / Editura Matrix.ro, Bucuresti 1998.
50. Nicolae POSTAVARU, **Din secretele managementului integrat pentru I.M.M** /Editura Matrix.ro, Bucuresti 2011.
51. Nicolae POSTAVARU, Dr.ing. Stefan BANCILA, Drd. Cristina VASILICA ICOCIU, **Managmentul Integrat Al Proiectelor Investitionale**, Editura Matrix.ROM, Bucuresti 2006.
52. Nicolae POSTAVARU, Nafees Ahmed MEMON, **Construction management** /Editura Matrix.ro, Bucuresti 2007.
53. Nicolae POSTAVARU, Prof. univ. dr. RODICA CONSTANTIN, **Gestiunea in firmele mici si mijlocii, Bucuresti**, Editura Matrix. ROM, Bucuresti 2000.
54. Nicolae POSTAVARU, **Decizie si previziune**, Editura Matrix. ROM, Bucuresti, 2000.
55. Nica Panaite, Iftimescu Aurelian - "**Management - concepte si aplicatii**", Ed. Universității "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, 2003.
56. Ovidiu NICOLESCU, Ion VERBONCU – **Fundamentele managementului**

- organizatiei**, Tribuna Economica, Bucuresti, 2001.
57. Paul MARINESCU, **Management de proiect**, Editura Universității, Bucuresti, 2007.
 58. Project Management Institute "A guide to the project management body of knowledge (PMBOK®guide -- Fifth edition) ,USA, 2013
 59. Russell D. Archibald, Managing high-technology programs and projects, Universitatea din Michigan,USA 1976.
 60. Salih al asheesh, “**Ingineria valorii - concepte și aplicații**” Saudi Arabia,1997.”limba arabă”.
 61. **Sirian Standard of Construction**, Siria-Damas, 2006.
 62. State of Alaska Departament of Education and Early Development, **Life Cycle Cost Analysis Handbook**, 1999.
 63. Stoica MARICICA, **Proiectarea Obiectivelor De Investiții**,București Editura A.S.E., 2001.
 64. Snodgrass, T., and Kasi, M., **Function Analysis: The Stepping Stones to Good Value**, University of Wisconsin, Madison, WI,1986.
 65. U.S. army materiel command pamphlet 11-3, **Value Engineering Program Management Guide/MARCH 1997**.
 66. Shhda Rami/**Value Engineering/** Aleppo- Syria, 2010.
 67. William J. Simpkins, **Value Engineering in Government and Private Sector Construction**, University of florida, 2000.
 68. Viorel CORNESCU, **Management de la teorie de la practica**, Editura Universitatii, under ISBN 973-575-831-8, 2004.
 69. HG 28 din 2008, Romania.
 70. H.G.nr.261/ 8 iunie 1994 Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții.
 71. STAS Romania, 112721/1-79.
 72. HG 272/1994 privind receptia lucrarilor.
 73. D. Lock- **Management de proiect** –Editura Codecs, București, 2000
 74. MANGO, Practical Financial Management for NGOs – Getting the Basics Right, Course Handbook
 75. <http://www.eu-construiesc.ro>.
 76. <http://www.value-eng.org/Value Standard and Body of Knowledge>.
 77. <http://sham1956.maktoobblog.com/>.
 78. [Sursa: Sustainable Building Technical Manual / Joseph J. Romm,Lean and Clean Management, 1994.](#)
 79. <http://wendt.library.wisc.edu/miles/>.
 80. <http://www.booksites.net/maylor>.