

5 METODE MODERNE UTILIZATE ÎN MANAGEMENTUL PROIECTULUI

5.1 Metoda Lanțului Critic

5.1.1 De ce sunt necesare noi metode în Managementul Proiectului?

Considerând ciclul de viață clasic al unui produs, în prima parte a acestuia vânzările cresc pe măsură ce produsul este lansat pe piață, în cea de-a doua parte vânzările se stabilizează - apare maturitatea produsului, iar în final vânzările scad vertiginos - apare declinul produsului datorită lansării pe piață a unui alt produs mai performant.

În cazul industriei tehnologiilor de vârf, ciclul de viață al produselor nu mai respectă profilul curbei clasice, aceasta transformându-se în profilul unui “*dinte de fierestrău*”, [Pro-99c]. Înainte de a se încheia etapa introducerii pe piață a unui nou produs al tehnologiei de vârf, acesta este deja considerat depășit moral datorită apariției unui nou produs, mai performant. Ritmul lansărilor pe piață al noilor tipuri de produse este atât de alert încât, firmele producătoare se confruntă permanent cu pericolul de a-și pierde poziția deja câștigată pe piață. Condițiile obligatorii, pe lângă cele de performanțe tehnice, pe care aceste firme trebuie să le îndeplinească pentru a se menține în competiție sunt:

- să dezvolte produse de calitate superioară;
- să găsească soluții de reducere a timpului de cercetare-dezvoltare al noilor tipuri de produse.

Acest nou cadru a condus la studierea unor tehnici mai eficiente pentru managementul proiectului, fiind vorba în special de proiectele de dezvoltare a noilor produse.

Ciclul de viață al unui produs din cadrul industriei tehnologiei de vârf a ajuns să fie de numai 6 luni, în condițiile în care pe viitor se așteaptă o micșorare tot mai mare a acestuia.

În teoria clasică a managementului proiectului, durata unui proiect de dezvoltare al unui nou produs era de 1,5 – 2 ani.

E. M. Goldratt a realizat un studiu amănunțit al acestor tipuri de proiecte ajungând la următoarele **concluzii** [Gol-97]:

- A. Toate proiectele continuă să se confrunte cu cele trei probleme devenite clasice acestora:
- depășirea timpului stabilit pentru desăvârșirea proiectului;
 - depășirea bugetului alocat proiectului;
 - compromiterea specificațiilor finale ale proiectului.

B. Au fost identificate 4 aspecte tipice tuturor tipurilor de proiecte, care au constituit baza dezvoltării metodei “Lanțului Critic”. Aceste aspecte sunt prezentate în continuare:

➤ **Aspectul 1.**

- pentru fiecare activitate se estimează în plus o perioadă de timp de siguranță.

Această estimare adițională, este impusă de incertitudinile tot mai mari datorate insuficiențelor specificații de proiectare, riscurilor mediului, variațiilor de productivitate, a variațiilor costului resurselor, întârzierii furnizorilor cu materii prime, variabilității financiare. Pentru o anumită activitate, se atribuie ca “cea mai realistă” estimare, acea durată de timp rezultată din cea mai defavorabilă experiență trecută.

➤ **Aspectul 2.**

- în ceea ce privește bugetul, în foarte multe cazuri, în procesul luării deciziilor de alegere a furnizorilor de mașini, echipamente s.a., au fost preferați furnizori cu oferte atractive ca preț, față de cei cu ofertă de fiabilitate crescută.

M. Gordon exemplifică cazul unui proiect, în care, prin alegerea unui furnizor cu cea mai atractivă ofertă de preț, au fost salvate 5 procente de la bugetul proiectului, față de alternativa alegerii unui furnizor cu echipamente mai fiabile. În calculul final s-a constatat că, de fapt, s-au economisit mai puțin de 3 procente din investiția totală în proiect, decizie care, în final, a cauzat niște pierderi mult mai însemnate datorită nefiabilității echipamentelor. Prin simpla tăiere a bugetului cu doar câteva procente, în speranța unei economii favorabile proiectului, au fost cauzate dublări ale timpului de recuperare a investiției.

*Firmele sunt scufundate în mentalitatea de a economisi bani de la bugetul proiectelor, neținând cont că menirea unui proiect nu este de a **economisi bani** ci de a **face bani**.*

➤ **Aspectul 3.**

Se consideră secvența de proiect prezentată în Fig. 5.1. Drumul Critic este de 150 de zile. Una din întrebările naturale care se pot pune este: când este optim a fi startat drumul necritic?

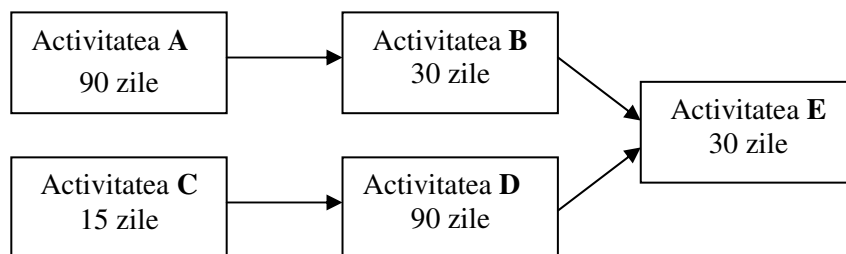


Fig. 5.1. Secvența activităților dintr-un proiect

Pentru a putea răspunde la această întrebare, în Fig.5.2, (a și b), sunt prezentate cele două situații extreme, programul minorant și cel majorant referitor la secvența de proiect din Fig.5.1 (§ 4.1.3.2)

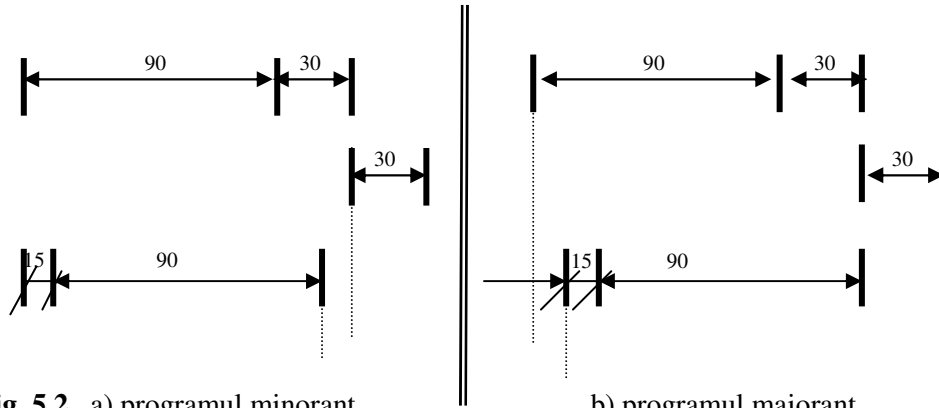


Fig. 5.2. a) programul minorant,

b) programul majorant

Dacă se optează pentru programul majorant, drumul necritic devine de asemenea critic, iar riscurile imprevizibile vor întârzia și mai mult proiectul, rezultând penalizări și pierderi financiare.

În cazul opțiunii pentru programul minorant, întreaga investiție aferentă proiectului, trebuie făcută la momentul zero. În general, managerii preferă să amâne investițiile care trebuie realizate în activitățile paralele Drumului Critic. În proiectele complexe există însă un număr însemnat de drumuri necritice, iar în cazul unui program minorant, șeful de proiect va avea prea multe drumuri paralele de supervizat. Apare astfel riscul pierderii focalizării preocupării acestuia asupra unor acțiuni de maximă importanță.

- *Apare deci o problemă de optimizare care trebuie să cântărească o posibilă economie din bugetul proiectului , datorită amânării unei părți din investiție față de posibilitatea unor penalizări și alte pierderi financiare, datorită întârzierii finalizării proiectului*

➤ **Aspectul 4.**

- *Întârzierea unui anumit pas este propagată în întregime spre pașii următori, pe când progresul în avans al unui pas este în mod uzual risipit.*

Privind proiectele sub un alt unghi, cel al planificatorului de timp, s-ar putea afirma faptul că, un mecanism de control eficient al timpului ar trebui să-i ofere șefului de proiect o cale de focalizare corectă pentru buna derulare a proiectului. În cadrul fiecărui proiect este stimulată startarea fiecărui drum cât de repede posibil. Această abordare a proiectelor a fost justificată teoretic de către specialiști, prin faptul că, progresul în avans al unui anumit drum, compensează întârzierile altuia.

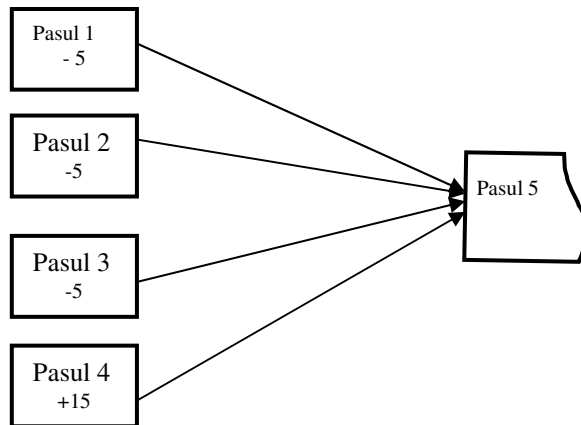


Fig. 5.3. Secvență de sarcini din cadrul unui proiect

În realitate, această regulă nu se respectă. Considerând secvența din fig. 5.3., în care cei 4 pași în paralel îl preced pe cel de-al 5-lea, primii 3 pași au fost fiecare finalizați cu 5 zile în avans față de planificatorul inițial al proiectului. Ce de-al 4-lea pas este întârziat cu 15 zile față de planificatorul inițial al proiectului. Dacă justificarea teoretică de mai sus ar fi valabilă în practică, atunci de trei ori avansul celor 3 pași ar trebui să compenseze întârzierea pasului întârziat. În realitate, o echipă care-și finalizează o anumită sarcină în avans de planificator, nu raportează acest lucru, profitând de timpul câștigat în alte scopuri. Astfel, progresul în avans al pașilor unui proiect, nu influențează planificatorul inițial. Cel de-al 4 – lea pas, care este întârziat cu 15 zile, își va propaga întreaga întârziere asupra pasului pe care îl precede.

Concluzia finală desprinsă, constă în faptul că: *se pune problema găsirii unei proceduri logice prin intermediul căreia să se poată obține o planificare eficientă, indiferent de cazul particular al fiecărui proiect, o procedură logică analoagă a procedurilor JIT sau TQM, ce să furnizeze informații care să permită managerilor să-și focalizeze preocupările spre problema de maximă prioritate.*

5.1.2 Teoria constrângerilor (TOC – Teory of Constraints)

5.1.2.1 Ce este TOC?

În momentul de față TOC reprezintă o nouă filozofie de management. Pe baza ei au fost concepute metode de cercetare și optimizare în sistemele de producție, care depind doar de abilitățile cognitive umane și nu de algoritmi exacți. TOC oferă soluții pentru o serie de probleme stringente cu care se confruntă managerii din zilele noastre, cum ar fi:

- găsirea căilor de învingere a concurenței;
- găsirea căilor de determinare a oamenilor din subordine să participe cu idei inovatoare și îmbunătățiri;
- găsirea căilor de micșorare a timpului de dezvoltare al noilor produse;
- găsire căilor de a-i mulțumi pe clienți.

Practic, toți managerii doresc să se organizeze și să conducă bine. Pentru a manageria bine, aceștia trebuie să aibă un control eficient atât asupra **costurilor** cât și asupra **produsului final**. Aceste două condiții sunt absolut necesare, însă implică două moduri diferite de management.

Pentru a demonstra acest lucru se realizează analogia dintre o firmă și un lanț. Prima verigă se consideră a fi reprezentată de departamentul de aprovizionare, urmată de cea reprezentată de departamentul de producție, iar cea care încheie lanțul, este cea reprezentată de departamentul de desfacere. Costurile companiei sunt drenate pe fiecare departament în parte, sau altfel spus, fiecare departament își are costurile proprii. Revenind la analogia care se realizează cu lanțul, acesta devine cu atât mai ușor în greutate, cu cât fiecare verigă a lui devine mai ușoară. Același lucru se întâmplă și în cazul costurilor companiei, acestea devenind cu atât mai mici, cu cât, fiecare departament reușește sa-și diminueze costurile proprii. Această teorie reprezintă **filozofia de management conform “lumii costurilor” (“cost world”)**.

În ceea ce privește produsul final, această filozofie de management se schimbă total. În acest caz, dacă o singură verigă se rupe, lanțul își pierde integritatea. Astfel, dacă lanțul va fi tensionat cu o anumită forță, acesta își va menține integritatea atâta timp cât mărimea forței nu va depăși forța de rezistență a celei mai slabe verigi. Prin analogie, în cazul departamentelor (secțiilor) firmei, dacă unul singur înregistrează întreruperi sau alte probleme, atunci produsul final este compromis. De aceea, eficiența obținerii produsului final, în condițiile în care i se respectă toate specificațiile inițiale, va fi impusă de către departamentul (secția) cu eficiența cea mai scăzută, indiferent dacă celelalte departamente (secții) au o capacitate mai mare. Această teorie reprezintă **filozofia de management conform “lumii produsului finit” (“throughput world”)**.

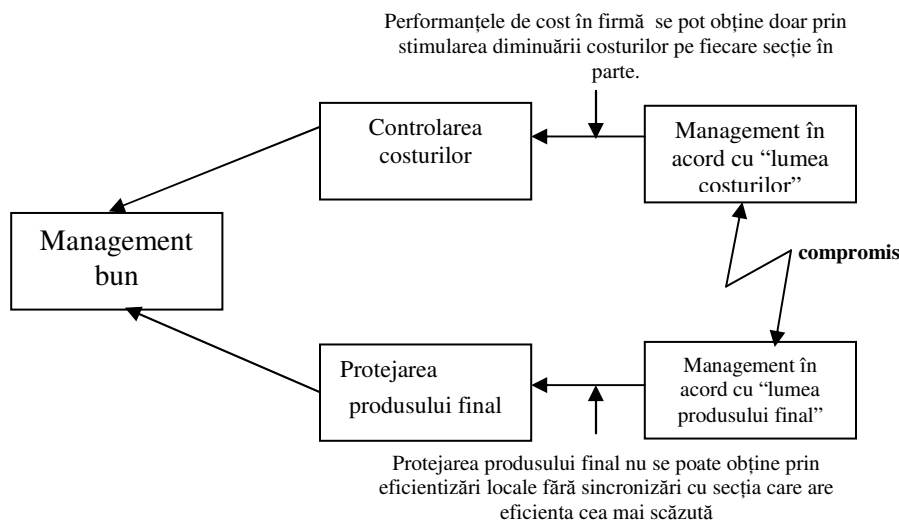


Fig. 5.4. Compromisul pentru un management bun

Urmărind mai profund cele două filozofii de management, se constată existența unei **constrângeri** între ele. Managementul, conform “lumii costurilor”, îl obligă pe manager să

stimuleze fiecare departament în parte să-și diminueze costurile. Șefii de departamente, care trebuie să mențină costurile la un nivel scăzut, vor lupta implicit pentru eficientizarea acestor departamente, ceea ce va intra în contradicție cu filozofia de management, conform “lunii produsului finit”, în care eficientizările locale nu se pot realiza decât prin sincronizarea cu secția care are capacitatea cea mai scăzută, pentru a proteja toate specificațiile de proiectare ale produsului.

În concluzie, singura soluție pentru un management bun, este să se realizeze un **compromis continuu**, între managementul în acord cu “lumea costurilor” și managementul în acord cu “produsul finit”, între care, de fapt, apare tot timpul o **constrângere**. (Fig.5.4)

5.1.2.2 Procedura de compromis bazată pe Teoria Constrângerilor

Procedura de compromis prezentată, presupune parcurgerea fazelor eșalonate în ordinea de mai jos:

1. IDENTIFICAREA constrângerii sistemului

Se consideră lanțul departamentelor reprezentat în Fig.5.5. În acest prim pas al procedurii se **identifică constrângerea**, adică departamentul cu cele mai limitate resurse.

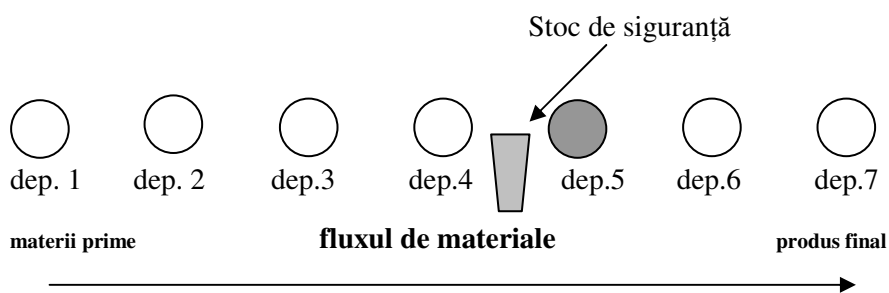


Fig. 5.5. Lanțul departamentelor dintr-o firmă

Departamentul 5 a fost identificat ca fiind inefficient (gâtuit) în comparație cu celelalte departamente, datorită unor probleme de echipament, lipsă de personal calificat suficient, s.a.m.d.

2. EXPLOATAREA constrângerii sistemului

Atâta timp cât Teoria Constrângerilor impune “controlul costurilor” ca o condiție absolut necesară, în cel de-al doilea pas al acestei proceduri, se decide modul de exploatare a constrângerii sistemului, având în vedere menținerea costurilor la nivelul minim. Astfel, căile de exploatare a acestei secții sunt:

- de a obține maximum posibil din capacitatea existentă;
- elevarea capacității deja existente, angajând mai mult personal specializat, achiziționând mai multe echipamente în limita disponibilităților din firmă, sau redistribuind personal sau echipament disponibil în alte departamente.

În cazul în care s-a reușit elevarea acestei constrângeri a sistemului la nivelul deciziei de exploatare al pasului 2, se va relua pasul 1 pentru identificarea noii constrângeri a sistemului. În caz contrar se continuă cu pasul 3.

3. SUBORDONAREA tuturor celorlalte capacități la nivelul deciziei de exploatare de la pasul 2

Se presupune că departamentul identificat ca fiind constrângerea sistemului, nu poate produce mai mult de N unități de produs/zi. În aceste condiții, nu este economic ca celelalte departamente să producă mai mult de N unități de produs/zi, chiar dacă capacitatea lor le permite acest lucru. Pentru a putea exploata, de exemplu, departamentul 5 (Fig. 5.5) într-o proporție de 100% din capacitatea pe care o are, trebuie să i se asigure flux de materiale în mod continuu, indiferent dacă departamentele precedente acestuia înregistrează probleme sau nu pe parcurs.

În concluzie:

- a) *va trebui asigurat în amonte de departamentul 5, un “stoc de siguranță”, pentru a-l proteja de eventualele probleme de operare pe care le-ar putea înregistra departamentele precedente;*
- b) *departamentele 1- 4 sunt considerate “centre de hrănire” cu materie primă pentru departamentul 5 și în consecință, vor trebui să lucreze totuși la o capacitate ușor superioară departamentului 5, pentru a-i asigura acestuia stocul intermediar.*

4. ELEVAREA constrângerii sistemului

Pasul 3 a fost parcurs pentru a evita costuri pentru stocuri intermediare inutile. Deoarece firma dorește să realizeze mai mult de N unități de produs/zi, se va acționa spre elevarea capacității departamentului 5 la nivelul celorlalte departamente.

5. IDENTIFICAREA următoarei constrângeri a sistemului

În momentul în care capacitatea departamentului 5 este suficient ridicată și nu mai reprezintă nici un fel de constrângere pentru sistem, se reia procedura de la pasul 1, identificându-se noua constrângere a sistemului.

5.1.3 Transpunerea Teoriei Constrângerilor în Managementul Proiectului

Transpunerea Teoriei Constrângerilor în Managementul Proiectului, presupune parcurgerea unor pași asemănători procedurii prezentate în paragraful anterior și anume:

1. IDENTIFICAREA constrângerii

Care este constrângerea unui proiect? Care ar trebui să fie echivalentul “gâtuirii” capacității departamentului din procedura prezentată anterior?

TOC definește “gâtuirea” ca fiind reprezentată de o resursă (umană, materială, financiară, informațională) cu capacitate insuficientă pentru a produce cantitatea de produs/serviciu cerută pe piață. “Gâtuirea” frânează firma (echipa) în a face mai mulți bani.

Practic, în managementul proiectului, performanța dorită este de a finaliza proiectul în timp, sau înainte de termenul final stabilit. Conform celor afirmate anterior, în cazul unui proiect, constrângerea nu poate fi alta decât “**Drumul Critic**”

2. EPLOATAREA și ELEVAREA constrângerii sistemului

Timpul stabilit pentru “Drumul Critic” **nu trebuie irosit**. Acesta trebuie EXPLOATAT la maxim.

Fie Drumul Critic al unui proiect oarecare, reprezentat în Fig. 5.6. În cazul proiectelor, **stocului de siguranță** i se face analogia cu o **rezervă de timp pentru Drumul Critic**. În cadrul Drumului Critic însă, activitățile nu au rezerve de timp.

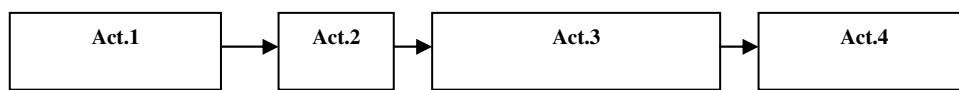


Fig. 5.6. Secvența Drumului Critic pentru un proiect

De fapt, în faza de estimare a duratelor necesare de timp, fiecărei activități i s-a atribuit în mod implicit o anumită **perioadă de timp de siguranță** (§ 5.1.1) datorită:

- experienței celei mai defavorabile din trecut pe care a avut-o specialistul care a realizat estimarea;
- “sindromului studentesc” - tendința celor implicați în activități de a lăsa totul pe ultimul moment;
- implicării persoanelor care trebuie să realizeze activitățile, în alte sarcini paralele;
- faptului că întârzierile se propagă mai departe, iar progresul în avans se risipește.
-

În concluzie:

- a) se va micșora durata de timp estimată pentru fiecare activitate luându-se în considerare durata efectivă de operare pentru ca o activitate să fie desăvârșită;
- b) perioadele de timp de siguranță pentru toate activitățile vor fi însumate într-o rezervă de timp a proiectului, denumită “**buffer pentru proiect**”, Fig. 5.7.

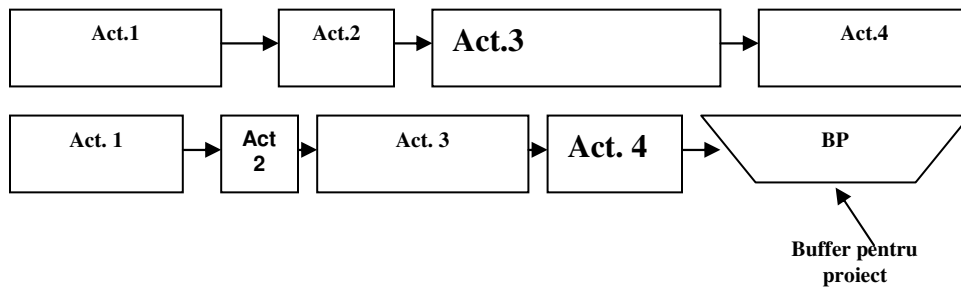


Fig. 5.7. Reconsiderarea Drumului Critic având atașat Bufferul de timp pentru proiect

Acest “buffer pentru proiect” reprezintă “ stocul de siguranță” cu ajutorul căruia se poate exploata la maxim resursa aferentă - în cazul proiectelor, timpul alocat Drumului Critic.

3. SUBORDONAREA

Cum se vor subordona drumurile necritice la noul Drum Critic?

Practic, se va repeta procedura de la punctul 2 pentru toate drumurile necritice, obținându-se în acest fel câte un buffer pentru fiecare drum necritic, numite “**buffere de hrănire (BH)**”, (Fig. 5.8).

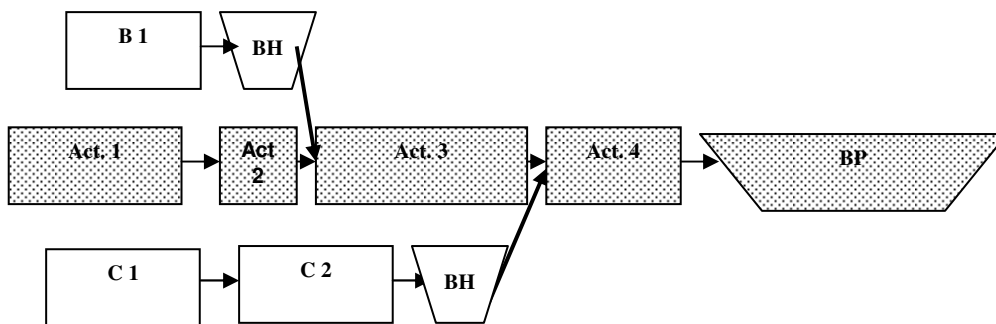


Fig. 5.8. Subordonarea secvențelor activităților necritice la noul Drum Critic

4. IDENTIFICAREA

Ce se întâmplă în cazul resurselor supraalocate?

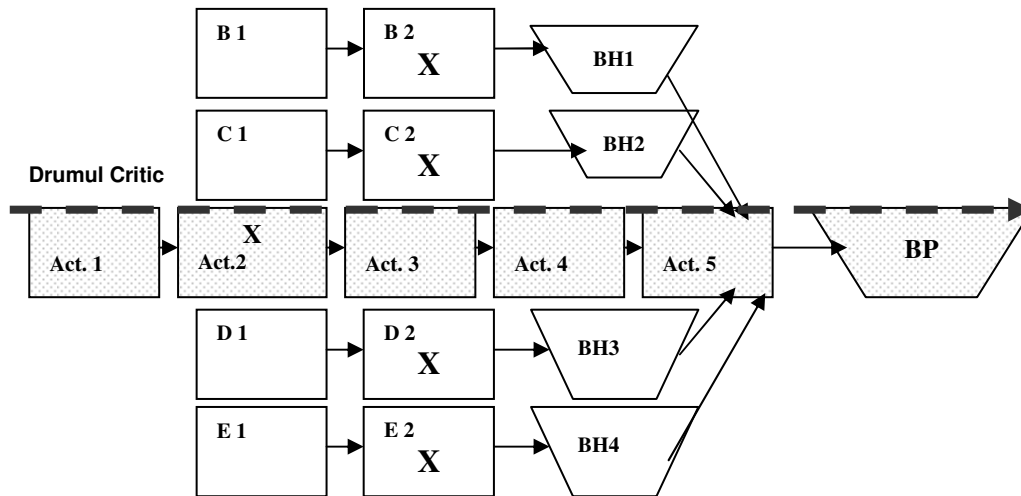


Fig. 5.9. Secvență de planificator având resursa “X” supraalocată

Fie proiectul din Fig. 5.9, în care pașii însemnați cu **X** reprezintă activități care trebuie desăvârșite de către o aceeași resursă. Se consideră că fiecare dintre acești pași necesită 5 zile, iar bufferele de hrănire sunt prevăzute, de asemenea, cu o durată de 5 zile.

Ținând cont de acest conflict de resurse, și luând în considerare una dintre definițiile Drumului Critic, ca fiind “lanțul de pași dependenți cel mai lung ca durată de timp”, se poate afirma că dependențele dintre doi pași pot să apară datorită faptului că aceștia sunt desăvârșiți de către aceeași resursă. În consecință, se poate afirma că, cel mai lung lanț va fi compus din secțiuni de drumuri dependente tehnologic și drumuri dependente de aceeași resursă.

În concluzie: s-a format o înlănțuire de pași dependenți de resursa *X* – “**Lanțul Critic**”- care, în final, ar putea totaliza o durată de timp mai mare decât cea a Drumului Critic.

4.1. Această înlănțuire este IDENTIFICATĂ ca fiind **noua constrângere a sistemului**. Fig. 5.10.

4.2. EPLOATAREA și ELEVAREA

Activitățile “Lanțului Critic” au deja duratele de timp estimate în mod “optimist”, fără nici o marjă de siguranță. În continuare este necesar să se stabilească un “buffer de timp de siguranță”. Acesta va fi chiar BP – bufferul proiectului. (Fig.5.10)

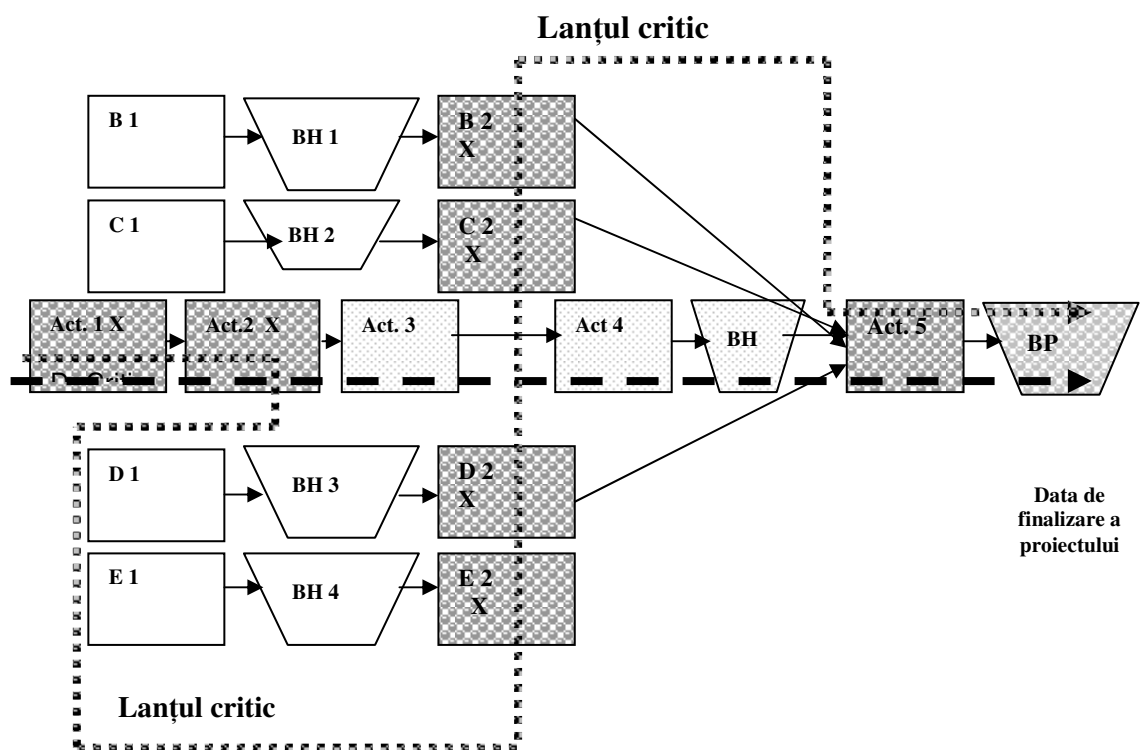


Fig. 5.10 Stabilirea secvenței Lanțului Critic și subordonarea secvențelor necritice

5. SUBORDONAREA

Se va repeta procesul de subordonare de la pasul 3. Bufferele de hrănire BH din Fig. 5.9. își vor modifica poziția conform Fig. 5.10.

În concluzie: Datorită acestor schimbări se conturează un cu totul alt mecanism de raportare și control pentru evoluția proiectului. Sub acest nou aspect de abordare a proiectului, focalizarea managerului este în cea mai mare măsură asupra Drumului Critic, respectiv Lanțului Critic, celelalte activități paralele fiind subordonate acestuia. Rapoartele trebuie făcute zilnic, pentru a avea continuu o imagine clară a buffere-lor care se consumă în mod neregulat [Pro-99d].

5.2 Metodă de programare cu alocarea timpului și priorității activităților proiectelor (TAPAS - Time and Priority Allocation Scheduling)

TAPAS[Jaa-96], în fapt, un modul software dedicat, a fost dezvoltat în ultimul deceniu, ca un răspuns direct al nevoilor managerilor de proiect care lucrează în medii complexe și incerte, în care managementul continuu al riscului a devenit o necesitate, obiectivă. TAPAS are ca

principală focalizare, integrarea managementului riscului. TAPAS constituie, în fapt, doar un modul al unui software integrat, cunoscut sub denumirea “Sistem Informațional pentru Mari Proiecte” (SIMP) și este în totalitate compatibil cu Tehnica Valorii Dobândite. El poate genera:

- programarea activităților;
- o rețea anume;
- un profil al riscului util în previziunea probabilistică pentru durata proiectului.

Metoda TAPAS este utilă în special pentru controlul și raportarea proiectelor în timp real, având abilitatea de a opera într-un mod probabilistic, considerând ca și variabile majore ale riscului într-un mediu avansat atât “timpul” precum și “costul”, ceea ce, în fapt, înseamnă o depărtare de la metoda inflexibilă și oarecum arbitrară a drumului critic (CPM).

TAPAS oferă următoarele facilități:

- * Programarea activităților proiectului într-o manieră flexibilă și în timp real, după criterii de timp economice și logice;
- * Simularea unei distribuții reprezentative pentru durata proiectului, care reflectă incertitudinile asociate cu duratele activităților;
- * Furnizarea datelor pentru metoda “Valorii Dobândite” (§ 4.4), obținând monitorizarea performanțelor și previziunilor;
- * Generarea distribuției probabilității corespunzătoare costului total al proiectului, reflectând impacturile incertitudinilor de timp.

5.2.1 Cerințele sistemului

Ca logică de programare avansată, TAPAS acoperă următoarele cerințe cheie:

- A.** planificarea în timp real a proiectelor și posibilitatea replanificării lor, dispensarea de noțiunea de activități critice;
- B.** integrarea cu tehnica Valorii Dobândite;
- C.** previziunea pentru analizele probabilistice a timpului proiectului, precum și facilități de integrare a analizelor riscului de timp și de cost.

Aceste cerințe sunt detaliate în continuare:

A. Planificarea / replanificarea în timp real

Termenul “timp real” este utilizat pentru a scoate în evidență regenerarea instantanee a planificatorului proiectului (rețelei), acceptând ca parte finalizată, acțiunile care sunt parțial sau deja executate, fără a se considera alterată logica din cadrul rețelei inițiale. Această regenerare se poate realiza în orice nouă ordine va decide persoana care planifică anumite dependențe tehnologice care au fost previzionate, care s-au produs pe parcurs, sau sunt predictibile în continuare.

Față de clasică metodă CPM (§ 4.1), s-a ajuns la concluzia că, modelul activităților executate în practică variază în comparație cu modelul proiectat în logica rețelei inițiale. Astfel, pe parcursul evoluției proiectului apar tot felul de instabilități, care pot sugera că, logica rețelei

sau interpretarea planificatorului proiectului au fost violate, în loc ca acestea să reprezinte un dispozitiv de monitorizare și planificare.

B. Dispensarea de noțiunea de activități critice

Noua logică de planificare a renunțat la asignarea termenului de “critic” anumitor activități. Conceptul de critic, care a fost incorporat în tehnica CPM, necesită o distincție între activitățile critice și cele necritice. Considerând un proiect pentru care a fost amânată pe parcurs data contractuală de livrare, au rezultat implicit cheltuieli adiționale pentru resurse, iar activitățile care urmau să mai fie realizate, au devenit toate critice. Existând însă mai multe căi în care activitățile din cadrul unui proiect dat să poată fi secvențiate și executate, conceptul oricărei fluctuații negative - “întârziere” - nu va mai putea fi valabil.

Fie un proiect în care prima sarcină trebuia să fie startată în punctul A și să evolueze spre punctul B. Datorită problemelor neprevăzute (de exemplu proiectare necorespunzătoare sau defecte de echipament), sarcina respectivă nu a putut fi startată în momentul stabilit ci doar în momentul corespunzător punctului C. Majoritatea managerilor nu ar ezita să demareze sarcina în punctul C, chiar dacă acest lucru nu corespunde planificatorului CPM, cu toate costurile implicate de menținerea anumitor resurse în așteptare.

În astfel de situații, planificatorul CPM indică fluctuații negative, așteptările fiind ca sarcina să înceapă în punctul A. În fapt, modificări logice de program pot oricând să apară, metoda CPM implicând remedierea situației prin redesenarea unei rețele adecvate.

În fapt, în condițiile mediului economic actual “mai degrabă planificatorul este ghidat de sarcini decât să fie ghidate sarcinile de către planificator”. [Jaf-96]

Dacă planificatorul și rețeaua asociată ar fi lăsate nealterate, acestea ar deveni improprii și inutilizabile ca bază pentru controlul proiectului.

În practică, s-a constatat că, după prima sau a doua actualizare se renunță la planificatorul CPM, datorită cantității de efort necesar pentru replanificarea și redesenarea rețelei, proiectul evoluând, în fapt, după o secvențiere diferită, care nu implică întotdeauna și o întârziere.

În majoritatea situațiilor economice guvernate de strategiile de viteză, modelul CPM este deja recunoscut ca un model inadecvat și inflexibil, atât în programarea proiectului cât și ca unealtă de control a acestuia. Deși tehnica Valorii Dobândite nu poate fi utilizată pentru programarea activităților pe parcursul proiectului, aceasta rezolvă problemele asociate cu inadecvabilitatea CPM ca și instrument de control a evoluției proiectului.

C. Integrarea cu tehnica Valorii Dobândite

După cum reiese din cele prezentate anterior, o logică de planificare ar trebui în mod ideal să utilizeze aceleași date și să fie integrată cu tehnica Valorii Dobândite, și astfel rapoartele generate de fiecare metodă să poată fi compatibile.

Multe pachete software CPM utilizează structura unică de date pentru metodologia CPM. În unele pachete apar curbe cumulative certe ale cheltuielilor planificate și actualizate, dar care nu sunt la fel de sintetice ca și cele generate prin metoda Valorii Dobândite.

Pentru a putea obține o imagine de ansamblu a evoluției proiectului, metoda Valorii Dobândite implică estimarea și monitorizarea permanentă a următoarelor variabile (§ 4.4):

- * CBMP (costul din buget pentru munca planificată);
- * CBMR (costul din buget pentru munca realizată);
- * CRMP (costul real al muncii prestate; sau altfel spus, costul actual al muncii după cum a evoluat progresul).

D. Analizele probabilistice

O logică de planificare modernă a proiectului, ar trebui, în mod ideal, să faciliteze analizele probabilistice atât ale timpului precum și ale costului, care sunt considerate variabile incerte. Un mod de abordare mult mai realist, este de a coordona durata proiectului ca pe o variabilă de risc primară, studiindu-se automat implicațiile în evoluția variabilei cost.

5.2.2 Logica TAPAS

Metoda TAPAS de planificare a proiectelor, a fost dezvoltată astfel încât, să răspundă la cerințele menționate anterior. Esența metodei TAPAS este de a trata fiecare activitate, ca fiind critică și având priorități egale. Această abordare include dependențele tehnologice, alocări de resurse sau constrângeri economice (cazul a două sau mai multe activități care sunt dependente de aceeași unitate de echipament); planificarea și cerințele contractuale (cum ar fi în faza de dezvoltare a proiectului); constrângeri de reglare și mediu .

În continuare se prezintă două variante ale metodei:

- A.** dependențe normale tehnologice, fără constrângeri de resurse etichetată **“Planificare cu alocare a timpului”**;
- B.** dependențe normale tehnologice, cu constrângeri de resurse impuse, etichetată **“Planificare cu alocare a timpului și priorității”**.

Metoda TAPAS permite de asemenea, incorporarea în ambele situații, atât a restricțiilor politice precum și cele ale mediului, grupând activitățile în subproiecte distincte, sau printr-o secvențiere deliberată a unui lanț de activități.

5.2.2.1 Logica de planificare cu alocarea timpului

În prima situație, în care nu apar limitări de resurse, toate activitățile sunt considerate cu prioritate egală și sunt planificate de către TAPAS, ținându-se cont de dependențele tehnologice. Figurile 5.11. și 5.12. prezintă modul de abordare TAPAS. În momentul lansării programului, se scanează toate activitățile proiectului și se grupează în trei grupe distincte:

- * cele finalizate;
- * cele deja startate, dar încă nefinalizate;
- * cele nestartate.

Activitățile acceptate în program pentru finalizare, sunt transferate spre tabela rapoartelor, însoțite de data de start și cea de finalizare.

Activităților startate dar nefinalizate într-o anumită zi, li se atribuie prioritate și sunt programate a fi startate în următoarea zi.

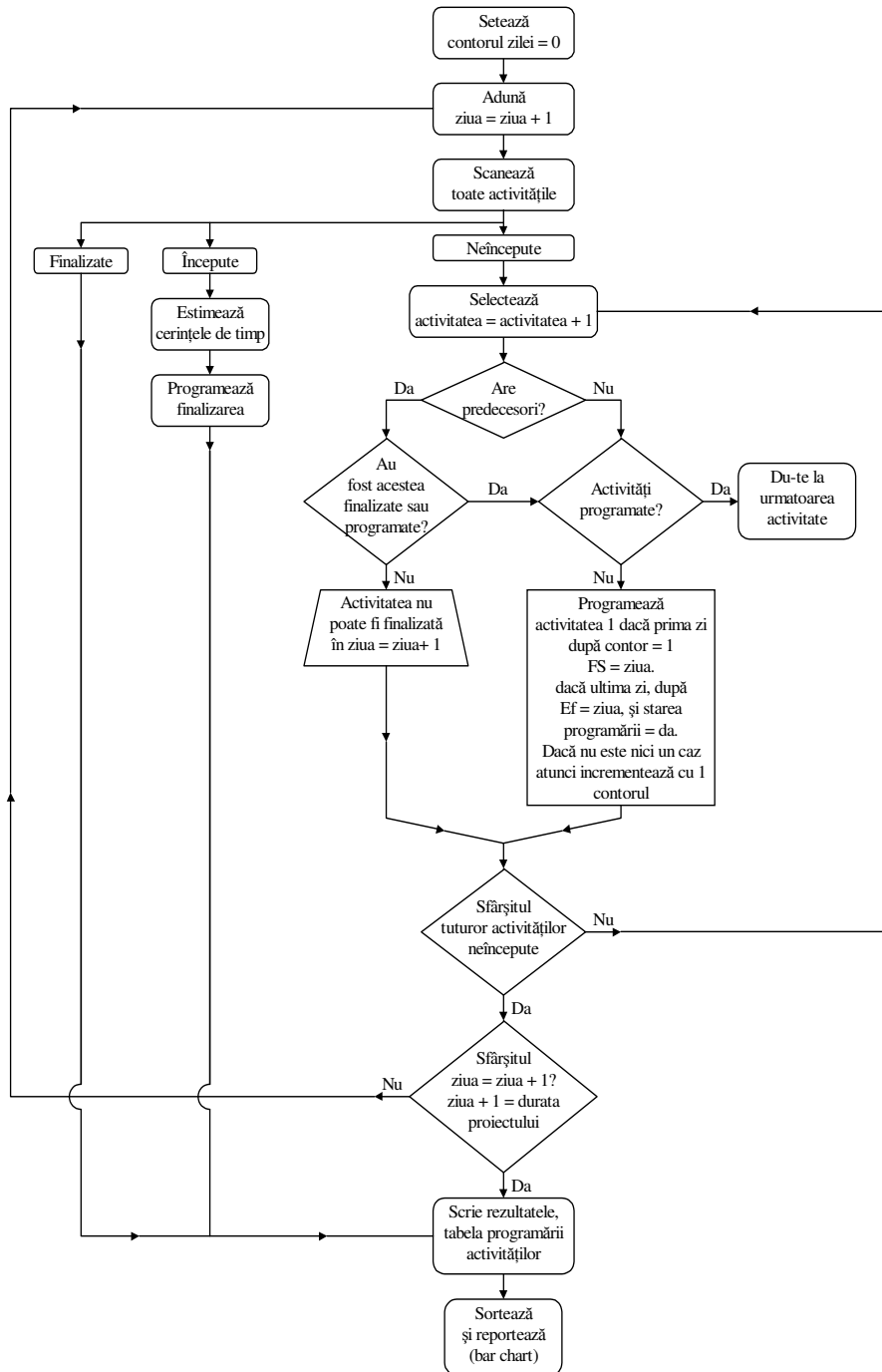


Fig. 5.11 Ordinograma planificării cu alocarea timpului

Toate activitățile neprogramate încă pentru a fi startate, sunt scanate una câte una, pentru a stabili care va fi ordinea lor în prima zi disponibilă de lucru ($day=1$). Dacă o activitate nu are restricții, atunci aceasta este programată să fie startată în acea zi. Dacă o activitate are vreo restricție, cum ar fi startul sau data de finalizare specificate, atunci aceasta va fi programată cu prioritate față de programarea altor activități.

După scanarea, selectarea și planificarea activităților din ziua respectivă, se incrementează contorul zilei de lucru ($day=day+1$). În această zi ($day=2$) se va permite în primul rând finalizarea activităților startate însă nefinalizate în ziua precedentă, după care se va relua procesul de scanare, selectare și planificare a activităților neprogramate. După scanarea tuturor activităților pentru ziua 2 și secvențierea acelor care sunt programate în această zi, se incrementează contorul zilei de lucru și procesul se repetă.

Acest algoritm se repetă până când toate activitățile proiectului au fost planificate sau până când ziua de finalizare prevăzută de contract este atinsă. (Fig. 5.11.).

Deși data de finalizare contractuală este impusă ca și condiție de întrerupere a algoritmului de planificare, logica TAPAS a reușit de fiecare dată să programeze ultima activitate din secvența proiectului în mod realist, înaintea atingerii datei prevăzute prin contract. (Fig. 5.12).

Acest lucru este ideal în măsura în care permite persoanei care planifică să întreprindă o revizuire a planificatorului secvențial în scopul alocării resurselor și estimării costurilor.

Revizuirea planificatorului se bazează în mod normal pe introducerea unor tipuri de priorități: limitarea forței totale de muncă angajată într-o anumită perioadă, sau o anumită împărțire a echipamentelor, etc. Introducerea priorităților este discutată secvențial.

Metoda de programare prin alocarea timpului tratează toate activitățile în mod egal și critic (le consideră pe toate critice) și le programează pe fiecare pentru a fi executate în primul moment liber, ținând cont doar de dependențele tehnologice (Fig.5.12).

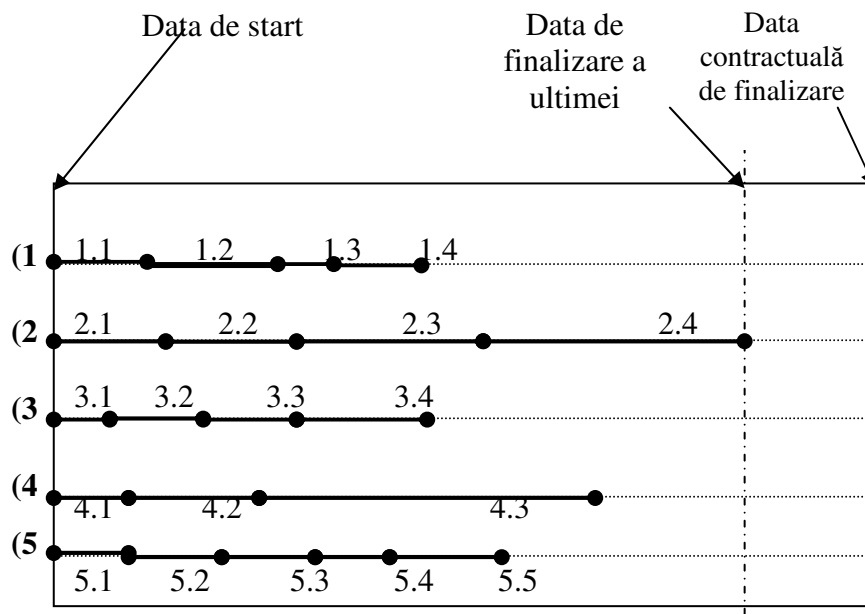


Fig. 5.12. Secvența activităților proiectului după logica planificării cu alocarea timpului

Pot să apară însă și situații în care toate activitățile unui proiect să nu poată fi programate pentru finalizare înaintea datei prevăzute prin contract, sau revizuirea dependențelor tehnologice asumate ar putea adopta o metodă diferită, care să permită o scală de timp mai scurtă.

În **concluzie**, această tehnică descurajează investitorii și managerii de proiect în a specifica date de finalizare fixe, sugerând în schimb niște metode contractuale bazate pe stimulare și pe o împărțire a riscului între investitori și contractori.

5.2.2.2 Logica de planificare cu alocarea prioritară a timpului

Această variantă diferă de cea precedentă, prin introducerea unor alte forme de priorități pentru realizarea unor obiective specifice, cum ar fi alocarea unei unități de echipament care să realizeze mai multe activități.

Fig.5.13, prezintă planificarea cu alocarea prioritară a timpului proiectului exemplificat în Fig.5.12, fiind rearanjat să reducă numărul total al forței de muncă pentru fiecare activitate. După cum se observă, acest lucru a fost realizat prin reprogramarea activităților din “șirul 3”, care să înceapă imediat după finalizarea activităților din “șirul 1”. Data de finalizare pentru ultima activitate precede încă data de finalizare contractuală, chiar dacă acest interval este în mod considerabil mai restrâns decât în cazul precedent.

În acest exemplu, activităților din șirul 1 li s-a atribuit un grad mai mare de prioritate față de șirul 3. În practică, acest lucru are ca efect reducerea numărului de persoane în echipa de la locul de muncă. În plus, având în vedere că echipele de lucru sunt deja bine instruite să facă față mai multor tipuri de sarcini în cadrul aceluiași proiect, practica unei astfel de planificări a devenit foarte comună.

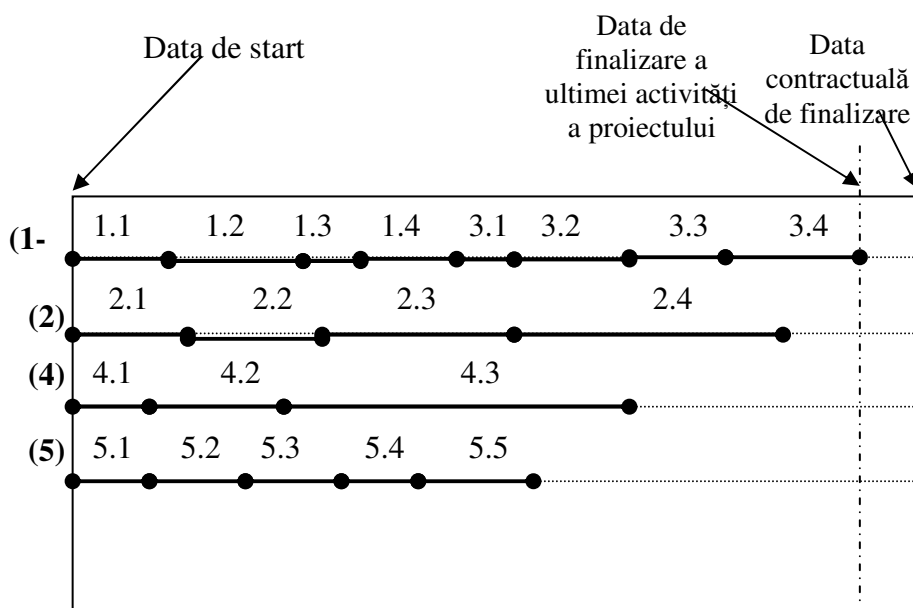


Fig. 5.13. Secvența activităților proiectului după logica planificării cu alocarea prioritară a timpului

Logica TAPAS se poate adapta prin reprogramarea activităților, pentru a realiza anumite certitudini economice, de resurse și/sau de obiective logistice. Totuși, este recomandat ca în această metodă să nu se considere mai mult de una sau maxim două resurse cheie (ex: forța de muncă totală sau utilizarea unui utilaj greu, s.a.) Această recomandare este făcută deoarece alocarea unei resurse este realizată o singură dată pentru un moment dat, iar optimizarea planificatorului pentru o resursă succesivă ar putea distruge optimizarea deja obținută pentru prima resursă.

5.2.3 Distribuția duratei proiectului

Într-o abordare deterministă a analizelor situațiilor prezentate în Fig. 5.12 și respectiv în Fig. 5.13, duratele activităților sunt presupuse ca fiind unice și fixe.

Pe de altă parte, fiecare activitate, în general, va cuprinde o serie de sarcini sau operații care trebuie realizate la un moment dat. În fapt, durata activităților este supusă unor incertitudini care conduc uneori la schimbări. Un mod de abordare mult mai realist, este de a trata durata unei activități ca o estimare necunoscută, care va fluctua în cadrul unui interval specificat, fiindu-i asignat un profil probabilistic.

Într-un astfel de mod de abordare, este de dorit ca pentru fiecare durată a proiectului, să se selecteze o distribuție probabilistică corespunzătoare. Va rezulta o histogramă cumulativă a tuturor distribuțiilor activităților specificate întregului proiect, care va ilustra distribuția duratei probabile de finalizare a proiectului.

Odată ce s-a realizat asignarea profilului probabilistic corespunzător duratei fiecărei activități din cadrul unui șir, se utilizează o metodă statistică de prelucrare, cum ar fi de exemplu metoda Monte Carlo.

Notă: durata proiectului este considerată ca fiind secvența cea mai lungă dintre toate secvențele activităților paralele. În Fig. 5.12, aceasta este reprezentată de șirul 2, iar în Fig.5.13, este reprezentată de șirul 1-3.

Astfel, în cazul utilizării metodei Monte Carlo, în urma fiecărei simulări, se va atribui câte o valoare pentru durata fiecărei activități din cadrul distribuțiilor respective. În funcție de amplitudinea valorilor eșantionate pentru duratele fiecărei activități, șirul cu cea mai lungă durată poate varia de la o simulare la alta. Acest aspect este în concordanță cu logica TAPAS în cadrul căreia nici un șir nu are vre-un statut special, iar obiectivul simulării este, în fapt, de a realiza profilul probabilistic pentru valorile duratei proiectului.

5.2.3.1 Managementul duratei proiectului

Pentru a exemplifica aplicabilitatea sistemului TAPAS, combinată cu abordarea probabilistică a duratei proiectului, se consideră distribuția duratei proiectului reprezentată în Fig.5.14.

Riscul în stabilirea duratei de finalizare a proiectului, se datorează insuficiențelor specificației de proiectare, riscurilor mediului, variațiilor de productivitate, a variabilității costului resurselor, întârzierii furnizărilor cu materii prime, fluctuațiilor financiare, etc.

Valorile extreme sunt estimate la 24,5 respectiv la 48 de luni, cu următoarele precizări:

- se poate spune că, ambele valori extreme sunt improbabile;
- probabilitatea de 50% (linia mediană) este caracteristică valorii de 33,5 luni;
- probabilitatea de 90% este caracteristică valorii de 40,5 luni.

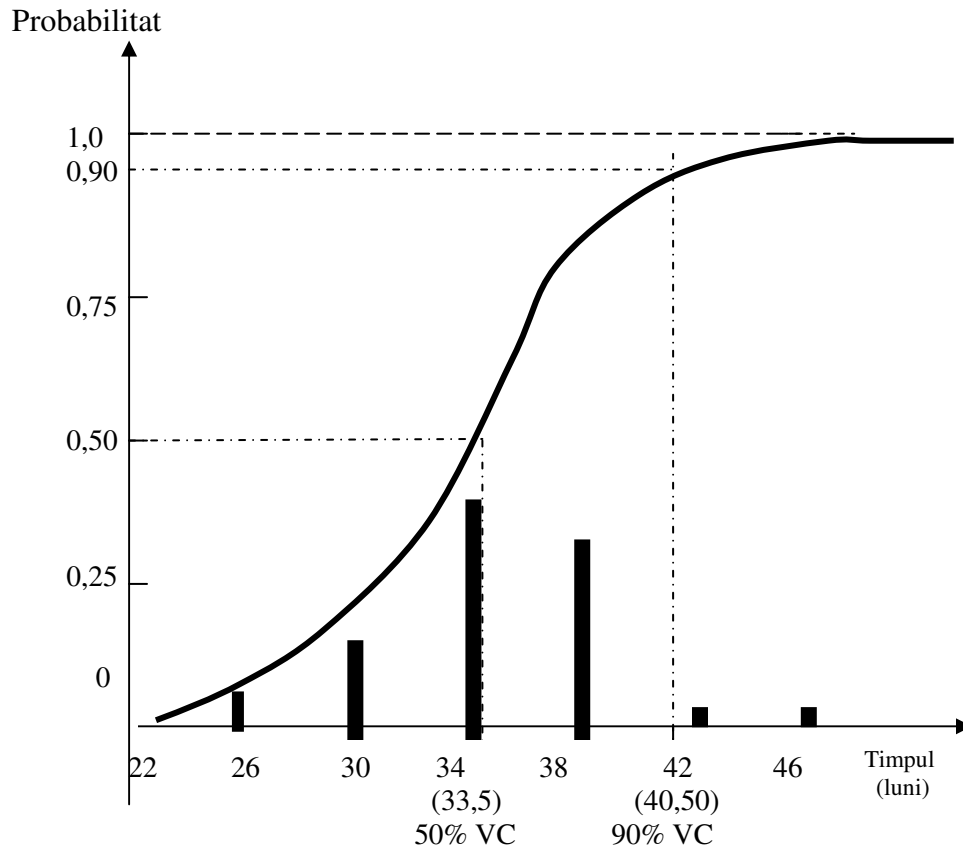


Fig. 5.14. Distribuția duratei proiectului

Se consideră că investitorul acestui proiect specifică o durată contractuală de 30 de luni pentru proiect, cuplată cu penalizări pentru întârzieri. Din Fig. 5.14, rezultă că practic numai 20% sunt șansele realiste de realizare a unei durate de 30 de luni, sau chiar mai puțin. Se pare că, pentru contractor, este aproape imposibil să accepte 30 de luni.

O strategie contractuală prudentă de împărțire a riscului între contractor și investitor este prezentată în Tabelul 5.1

Tabelul 5.1: Schemă sugerată pentru managementul riscului duratei proiectului

1. Durata de finalizare actuală este mai mică decât valoarea medie (33,5 luni)	Se plătește bonus pentru finalizarea proiectului în avans, cu o rată anume pentru timpul salvat, egală cu rata stabilită pentru penalizări
2. Durata de finalizare actuală este mai mare decât valoarea medie de 33,5 luni, dar mai mica decât 40,5 luni (probabilitate de 90%)	Nu se cere nici o penalizare, și nu se plătește nici un bonus contractorului
3. Durata de finalizare actuală este mai mare decât probabilitatea de 90% din valoarea caracteristica	Se impun penalizări, cu o rata anume, pentru timpul ce depășește 40,5 luni

Planificarea cu ajutorul metodei CPM este considerată în acest context o bază nepotrivită pentru stabilirea duratei proiectului, deoarece furnizează o estimare singulară pentru durata proiectului.

În fapt, rețeaua CPM poate fi totuși utilizată ca o bază de pornire în stabilirea distribuției probabilității pentru durata proiectului, în cazul utilizării unei tehnici probabilistice.

În cadrul metodei CPM, activitățile pot avea o rezervă liberă sau totală și fiecare va avea un start timpuriu și unul întârziat, respectiv, o dată de finalizare timpurie și una întârziată. În cadrul TAPAS, fiecare activitate are doar o dată planificată de start și una de finalizare (nu vor exista fluctuații ale datelor de start și de finalizare).

Diferența dintre valoarea medie și probabilitatea de 90%, este definită ca și „*bandă de risc*”

5.2.4 Distribuția costului proiectului

Distribuția probabilității pentru costul proiectului, încorporează impacturile monetare ale incertitudinilor asociate cu duratele proiectului. Se poate utiliza Structura arborescentă, ce ilustrează costurile proiectului (Fig. 5.15), în combinație cu o procedura care constă din următorii pași:

pasul 1, se consideră o distribuție a probabilității pentru durata proiectului de tipul celei din Fig.5.14 (fiecare planificare va genera o distribuție unică pentru durata proiectului);

pasul 2, se selectează în mod aleator o valoare pentru durata proiectului, din distribuția de mai sus;

pasul 3, se calculează costurile corespunzătoare duratei proiectului, selectată la pasul 2, utilizând structura arborescentă din Fig.5.15 (apar modificări în special în ramura costurilor indirecte, ca de ex. costuri generale ale secției, costuri de supervizare, taxe pentru închirierea echipamentelor ș.a.m.d.);

pasul 4, pentru valoarea selectată la pasul 2, se estimează o distribuție a probabilității pentru fiecare centru de cost (centrele de cost includ toate costurile directe și indirecte care nu depind de durata de timp);

pasul 5, se selectează câte o valoare aleatoare pentru fiecare distribuție de cost stabilită la pasul 4 (valorile singulare sunt selectate ele însele);

pasul 6, se adună toate costurile rezultate din pașii 2 ÷ 5 pentru a obține costul total al proiectului corespunzător selectării considerate;

pasul 7, se repetă procesul de mai sus pentru alte valori selectate (în mod normal se realizează 200 ÷ 300 de încercări);

pasul 8, toate valorile selectate mai sus se vor converti într-o curbă a distribuției probabilității costului proiectului.

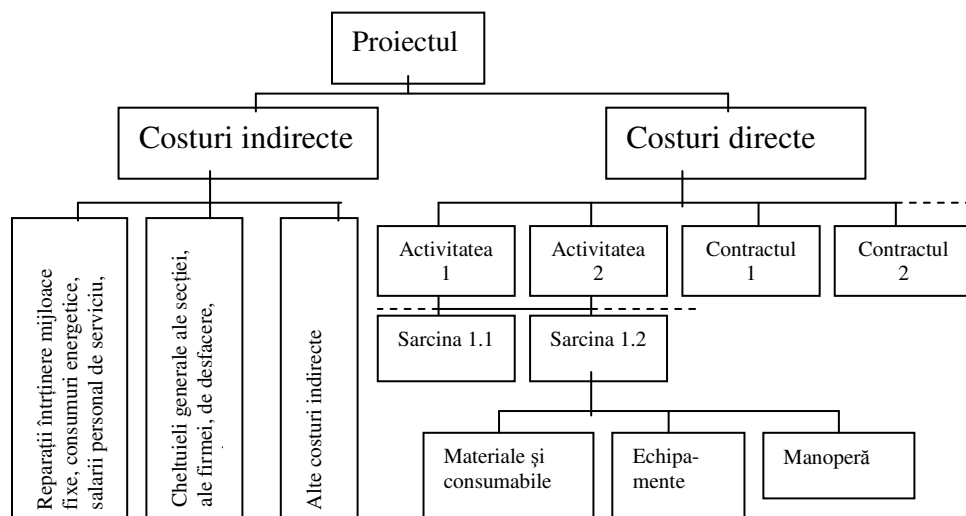


Fig. 5.15. Structura arborescentă a costurilor proiectului

După cum se observă, din procedura descrisă, fiecare planificator generează o curbă de distribuție a probabilității, unică pentru costul proiectului. Această curbă este similară celei a distribuției pentru durata proiectului. Aceste două distribuții, pentru durata și costul proiectului, pot fi obținute din alternative de planificare și comparate între ele, pentru a selecta planificatorul cel mai favorabil. Această comparație este utilă în estimarea riscurilor, sau a probabilității atingerii valorilor țintă, pentru costul și durata proiectului. De ex., valorile caracteristice de 50% și 90% pentru fiecare alternativă de planificator, pot fi calculate și comparate. Pe de o parte, alternativa unei anumite planificări care prezintă valori caracteristice minime, ar putea fi preferată. Totuși, prin minimizarea duratei proiectului, nu rezultă în mod necesar minimizarea costului proiectului, deoarece realizarea unei soluții de durată minimă, ar putea necesita fronturi de muncă multiple, ore adiționale de muncă, munca în schimburi multiple sau o combinație dintre acestea, care vor tinde să împingă costurile spre valori superioare.

În concluzie, unul din principalele beneficii ale acestei metode constă în capacitatea de reflectare a impacturilor incertitudinilor duratelor proiectului în costurile proiectului, putându-se astfel realiza analize ale riscului integrat.

Durata proiectului poate să aducă riscuri adiționale substanțiale, mai mari decât impactul pe care îl are asupra costului proiectului. În cazul proiectului unei clădiri, spre exemplu, durata afectează viabilitatea proiectului, datorită costurilor financiare (taxe, dobânzi), la fel de mult ca și pierderea cifrei de revenire.

Astfel, durata proiectului trebuie tratată ca și un risc critic de către investitor și ar trebui tratată în cadrul contractului ca și o parte stimulativă. Pentru finalizarea în avans, să se prevadă un bonus, iar pentru nerespectarea de termene, să se prevadă penalizări. Mărimea bonusurilor și a penalizărilor trebuie să fie strâns legate de utilitatea proiectului, și să fie independente de costurile acestuia.

Trebuie prevăzute bonusuri și penalizări pentru respectarea/nerespectarea costurilor, însă, după o altă schemă decât cea prevăzută pentru durata proiectului.

5.2.4.1 Managementul variabilei de risc-cost

Schema stimulativă a bonusurilor și penalizărilor prevăzute într-un contract, se recomandă să acopere “banda de risc a costului proiectului”, definită ca diferența dintre valorile caracteristice de 90% și de 50% ale costului proiectului.

Schema trebuie să țină cont de următoarele recomandări:

- investitorul să accepte 90% din riscul costului proiectului, pâna la valoarea caracteristică de 90% (adică până la atingerea nivelului superior al benzii de risc);
- contractorul să accepte toate depășirile de cost peste nivelul superior al benzii de risc., ceea ce înseamnă că el trebuie să garanteze costul proiectului în interiorul acestei benzi de risc;
- se va plăti un bonus maxim în momentul în care costul actual al proiectului va fi mai mic sau egal decât 25% din valoarea caracteristică, și se va diminua spre zero până ce costul actual atinge valoarea caracteristică de 50%;
- bonusul maxim se sugerează a fi 10% din banda de risc - $10\% \times (90\% - 50\%)$;
- dacă costul actual al proiectului atinge valoarea caracteristică de 90%, contractorul va plăti întreaga penalizare, egală cu 10% din banda de risc;
- dacă costul proiectului se situează între valorile caracteristice de 50% și 90% ce determină banda de risc, atunci contractorul ar trebui să plătească o penalizare egală cu un anumit procent din penalizarea maxim stabilită, aceasta fiind la rândul său, determinată de procentul cu care s-a depășit valoarea caracteristică de 50%;
- toate costurile ce depășesc valoarea caracteristică de 90% vor fi acoperite de către contractor, plus penalizarea aferentă.

Rezumatul acestor considerente se regăsește în tabelul 5.2

Tabelul 5.2 – schema stimulativă sugerată pentru managementul variabilei de risc - cost

1. costul actual al proiectului este mai mic decât valoarea caracteristică de 25%	Se plătește un bonus egal cu $0.1(vc_{90\%} - vc_{50\%})$ (vc – valoare caracteristică)
2. costul actual al proiectului este mai mare decât valoarea	Se plătește un procent din bonusul total ce scade liniar până la atingerea

caracteristică de 25%, însă mai mic sau egal decât valoarea caracteristică de 50%	valorii caracteristice de 50% $B = [(ca - vc_{25\%}) / (vc_{50\%} - vc_{25\%})] [0.1(vc_{90\%} - vc_{50\%})]$ (ca – costul actual)
3. costul actual al proiectului este mai mare decât valoarea caracteristică de 50% dar mai mic decât valoarea caracteristică de 90%	Se impune o penalizare $P = [(ca - vc_{50\%}) / (vc_{90\%} - vc_{50\%})] [0.1(vc_{90\%} - vc_{50\%})]$
4. costul actual al proiectului depășește vc de 90%	Se impune atât o penalizare maximă, cât și responsabilitatea tuturor cheltuielilor ce depășesc valoarea caracteristică de 90% Riscul total pentru contractor va fi $[0.1(vc_{90\%} - vc_{50\%}) + ca - vc_{90\%}]$

5.2.5. Avantajele utilizării TAPAS în comparație cu CPM

1. TAPAS este capabilă să accepte datele pe parcursul derulării proiectului, indiferent de secvența în care au fost executate anumite activități ale proiectului. CPM este dependentă de logica construită în cadrul rețelei, încă din momentul creării ei, și nu poate tolera violări ale acesteia.
2. TAPAS nu utilizează o rețea pentru a-și genera planificatorul. Planificatorul furnizat de TAPAS nu depinde de vre-un calcul înainte și înapoi, pentru a se determina un drum critic. TAPAS tratează activitățile din cadrul unui proiect ca fiind la fel de critice, și ține cont doar de dependențele tehnologice și / sau de specificațiile celui ce planifică.
3. Deoarece anumite activități programate în cadrul metodei CPM sunt prevăzute cu date de start și de finalizare timpurii cât și târzii, este imposibil a se integra rezultanta planificatorului CPM cu metoda Valorii Dobândite. În cadrul TAPAS nu există noțiunile de startare sau finalizare timpurii sau târzii, deci, rezultanta planificatorului acestei metode poate fi corelată cu metoda Valorii Dobândite.
4. TAPAS este ideală pentru obținerea distribuției probabilității duratei pentru orice proiect. Incorporarea TAPAS în Sistemul Informatic pentru Managementul Proiectelor, permite obținerea distribuțiilor duratei și costului proiectului, în paralel obținându-se un management al riscului integrat.