

## 4. IMPLEMENTĂRI ALE SISTEMULUI EXPERT “PManager”

### 4.1. Algoritmul implementării Sistemului Expert “PManager”

1. Planificatorul proiectului care urmează să fie manageriat, este pregătit inițial (creat, evaluat) în Microsoft Project conform duratelor probabile (obținute din experiențe anterioare).
2. Conform datelor din Microsoft Project și a vizualizării “Network Diagram” se configurează rețeaua clasică CPM (se obțin nodurile sursă și destinație pentru fiecare activitate). Se estimează pentru fiecare activitate duratele *optimiste*, *probabile* și *pesimiste* conform metodei PERT:
  - durata optimistă este considerată ca fiind strict operațională;
  - durata probabilă este considerată cea din MP (fiind preluată din experiențele anterioare);
  - durata pesimistă reprezintă estimarea previzionată (pentru situații neprevăzute) efectuată de specialiști în domeniul proiectelor de acest tip.
3. Se completează lista resurselor (Resource Sheet) din MP, conform căreia MP calculează costul manoperei pentru fiecare activitate, respectiv CBMP – costul din buget pentru munca planificată .
4. Se implementează datele obținute prin parcurgerea punctelor 2 și 3 (*cod activitate, nod sursă, nod destinație, duratele optimiste, probabile și pesimiste, respectiv costul din buget pentru munca planificată CBMP*) în Sistemul Expert **PManager**.
5. Se setează în Sistemul Expert **PManager** sincronizarea planificatorului, validându-se implicit *Buffer-ul de Timp*.
6. Sistemul Expert **PManager** urmărește evoluția planificatorului în timp real conform *secvenței drumului optimist* (durata strict operațională).  
Cu o unitate de timp (minute, ore, zile, luni) înainte de finalizarea fiecărei activități, Sistemul Expert emite un semnal sonor și vizual.
7. În cazul în care se decide de către specialistul care monitorizează evoluția planificatorului că activitatea nu se încadrează în durata strict operațională, se generează un *transfer de buffer*, iar pentru dezvoltarea bazei de cunoștințe, se introduc motivele care au dus la acest transfer.
8. În paralel cu urmărirea evoluției planificatorului prin intermediul sistemului **PManager** se realizează și tracking-ul aferent (urmărirea proiectului) în cadrul sistemului Microsoft Project. Astfel, activitățile care au fost realizate conform duratei strict operaționale (optimiste), sunt reactualizate în Microsoft Project conform acestor durate mai mici. De asemenea sunt actualizate duratele activităților cărora li s-a realizat transfer de timp.

9. Preconizând că în final durata planificatorului a fost scurtată față de durata inițial calculată de Microsoft Project se culeg datele de cost conform metodei Valorii Dobandite ACWP (CRMP), care se introduce în Sistemul Expert **PManager**, care afișează la cerere evoluția grafică a minimizării costurilor datorită planificatorului.
10. Pentru realizarea unei analize a planificatorului, sistemul **PManager** afișează la cerere o casetă de analiză a evoluției pentru fiecare activitate, conform bazei de cunoștințe create și a arborelui de căutare. Arborele de decizie pe baza căruia se realizează căutarea, respectiv diagnoza, este prezentată în Fig.2.7.
11. Sistemul Expert **PManager** oferă posibilitatea activării unui “*asistent*”, care prin căsuțe de dialog succesive interviează utilizatorul despre:
  - starea activităților (în evoluție, finalizată, nescăzută);
  - posibilitatea unui transfer de timp din cadrul bufferului pentru fiecare activitate în evoluție;
  - procentul de realizare a activității, pentru a calcula transferul necesar de timp în caz de întârzieri; oferind soluții de ajustare a planificatorului în timp real.
12. La parcurgerea pasului 4 al acestui algoritm de implementare, utilizatorul poate activa baza de cunoștințe a sistemului în cadrul unor implementări ulterioare ale aceluiași tip de planificator deja manageriat cu Sistemul Expert **PManager**. **PManager** generează automat o casetă de dialog de atenționare atunci când se introduc datele pentru activitățile cărora li s-a făcut în experiența anterioară un transfer de buffer, obținându-se astfel o evaluare mult mai realistă pentru duratele activităților.

## 4.2. Implementarea Sistemului Expert “*PManager*” în Managementul unui Proiect de Dezvoltare Software

### 4.2.1. Considerații privind necesitatea utilizării unui Sistem Expert în managementul proiectelor de dezvoltare software

Un proiect de dezvoltare software este realizat de regulă în echipe, produsul program fiind conceput pentru a fi utilizat de către alte persoane decât cele care l-au dezvoltat. În acest sens, se impune dezvoltarea unei interfețe cu utilizatorul și furnizarea documentației aferente. În plus, produsul program trebuie bine testat pe diferite platforme (structuri hardware și sisteme de operare) înainte de a fi livrat.

La ora actuală proiectele de dezvoltare software implică costuri ridicate. Productivitatea celor care dezvoltă produse software nu a variat fundamental în timp, ea situându-se între 300-1000 linii de cod livrat pe o lună.

Experiența arată că în cele mai multe, în cadrul firmelor care dezvoltă software, modulele software concepute de membrii echipei sunt livrate cu întârziere și sunt nefiababile. Acest lucru se întâmplă în general, deoarece problema pe care trebuie să o rezolve produsul program nu este corect definită, ceea ce conduce în final la depășirea semnificativă a bugetului alocat, fie la anularea realizării unor proiecte software. Companiile de software mari trebuie să asigure în jur de 100.000\$ pe an pentru fiecare persoană care dezvoltă software, ceea ce înseamnă aproximativ 8-5\$ pe linie de cod livrat.

Un raport al Departamentului Apărării al S.U.A. arată că mai mult de 70% din erorile de funcționare a echipamentelor se datorează software-ului.

Nefiabilitatea software-ului are alte origini decât nefiabilitatea sistemelor mecanice sau electrice, care provin din modificările caracteristicilor fizice în timp. Erorile în acest caz apar datorită erorilor de proiectare sau codificare; este posibil ca un produs program să funcționeze corect un timp pentru că nu s-au executat părțile care conțin erori.

Analizând situația actuală a evoluției proiectelor de dezvoltare software, se impun următoarele cerințe stringente:

- realizarea unei planificări eficiente a activităților conform constrângerii “As Soon As Possible” (Cât de Curând Posibil);
- scurtarea duratei de realizare a proiectelor ;
- dezvoltarea unui mecanism eficient de urmărire raportare și control pentru evoluția proiectelor;
- optimizarea planificatorului proiectelor, care trebuie să cântărească o posibilă economie din bugetul proiectului , datorită amânării unei părți din investiție, față de posibilitatea unor penalizări sau a altor pierderi financiare.

În acest sens, Sistemul Expert **PManager** se dovedește util pentru crearea unor planificatoare șablon reale, având achiziționate informații furnizate de situațiile neprevăzute în baza de cunoștințe.

Evidențiind principalele etape parcurse pentru producerea și mentenanța produselor software, ciclul de viață este o reprezentare grafică simplificată, permițând o structurare a activităților necesare a fi realizate în cadrul unui proiect de dezvoltare software.

Ciclul de viață implică definirea unor activități tipice, oferă un ghid (plan) pentru desfășurarea activităților, ordonează activitățile.

Ciclurile de viață se folosesc pentru că permit estimarea unor costuri efective, și de asemenea permit estimarea timpului de ieșire pe piață.

În cadrul acestei implementări (în Firma “X” de dezvoltare proiecte software din Timișoara) a fost luat în considerare un anumit tip de proiect de dezvoltare software, conceput conform ciclului de viață “V”, Fig. 4.1.

Ciclul de viață “V” reprezintă un model tradițional, bine definit, cu etape secvențiale. Trecerea la o nouă fază se face doar după încheierea completă a fazei următoare. În cadrul ciclului de viață “V” se face o singură livrare.

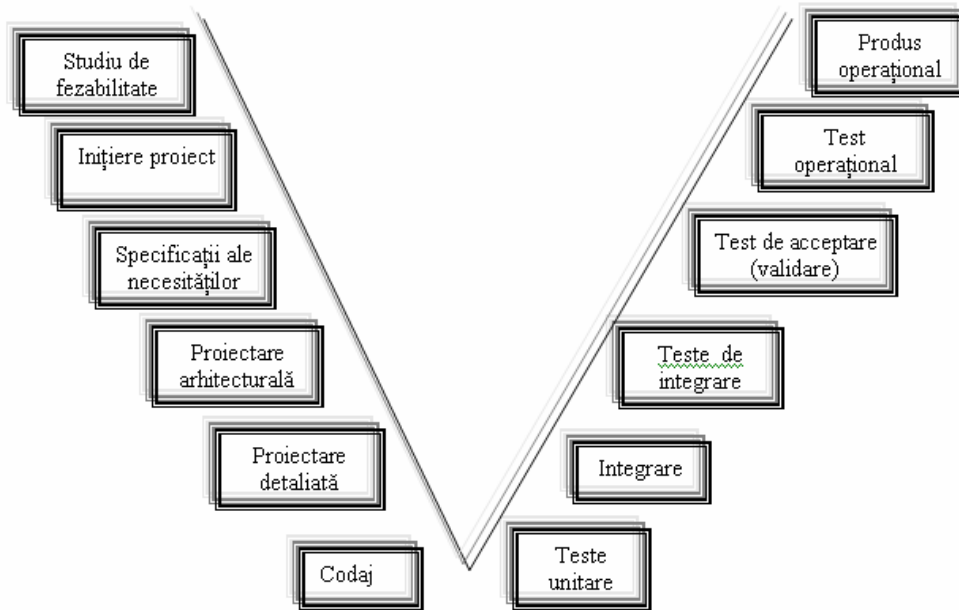
#### *Caracteristicile și avantajele ciclului de viață “V”:*

- este structurat în faze secvențiale bine definite, cu scopuri finale clare:
  - faze ordonate și ușor de controlat;
  - ușor de înțeles pentru toți membrii echipei;
  - fiecare fază are o activitate de verificare planificată în același timp.
- scop final clar al proiectului, definiție și analize a necesităților;
- toate deciziile sunt luate înaintea startării fazei următoare;
- planificarea testelor:
  - planurile de teste sunt realizate în concordanță cu necesitățile;

- criteriile de validare sunt definite la începutul proiectului.

*Dezavantajele ciclului de viață “V”:*

- produsul nu poate fi utilizat până nu este complet finalizat;
- apariția iluziei predictibilității;
- luarea în considerare a unor necesități de modificare este costisitoare;
- o singură livrare la definitivarea produsului deci sistemul integrat este testat doar în momentul dezvoltării complete, la finalizare.



**Fig. 4.1.** Ciclul de viață “V”

#### 4.2.2. Implementarea Sistemului Expert “PManager” pentru optimizarea proiectului de dezvoltare software în Firma “X” din Timișoara

În continuare este prezentată implementarea Sistemului Expert **PManager**, urmându-se etapele algoritmului prezentat în paragraful 4.1.

1. Planificatorul activităților proiectului de dezvoltare software este inițial creat, în Microsoft Project conform duratelor probabile obținute din experiențele anterioare, (Fig. 4.2).

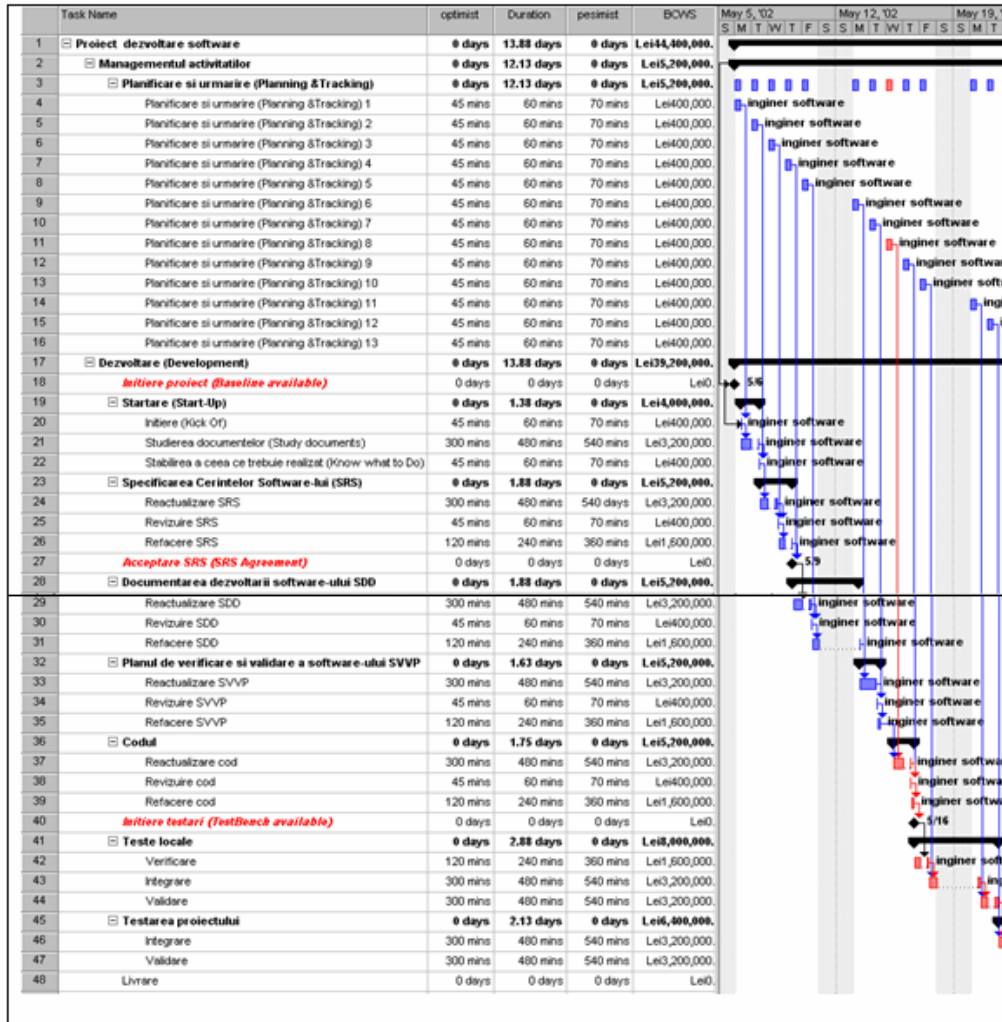
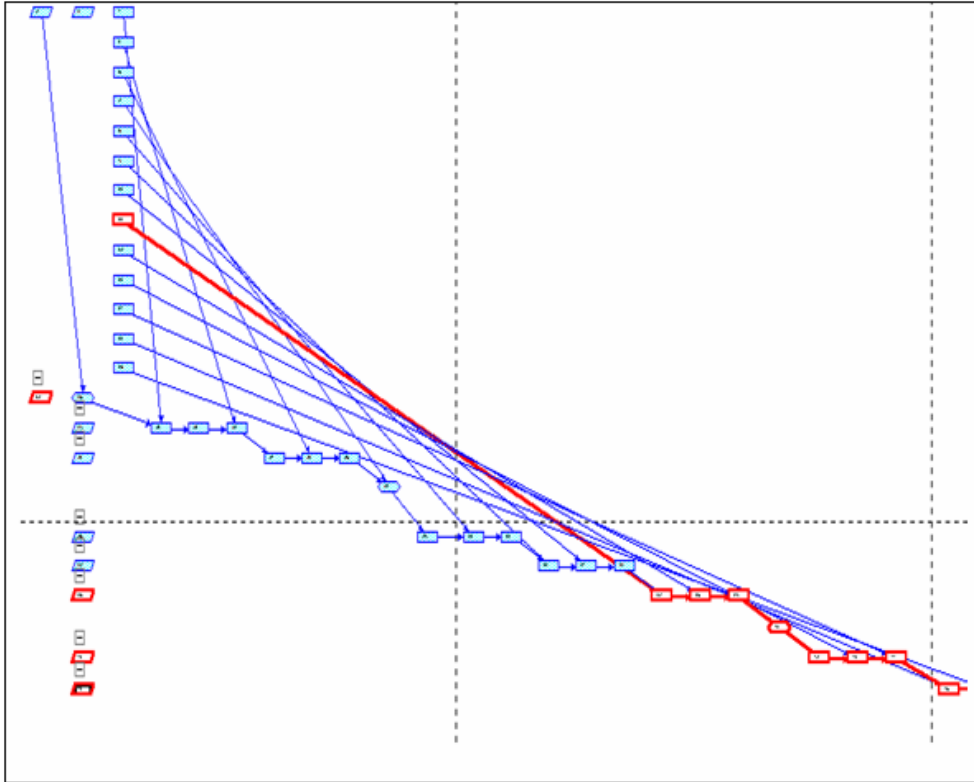


Fig. 4.2. Secvență din planificatorul activităților proiectului de dezvoltare software (vizualizarea GANTT Chart din MP)

2. Din Microsoft Project se obține diagrama PERT (PERT Chart sau Network Diagram) (Fig. 4.3) pe baza căreia se realizează rețeaua standard CPM (Fig. 4.5), din care se vor obține nodurile sursă și destinație pentru fiecare activitate, date necesare implementării Sistemului Expert PManager.



**Fig. 4.3.** Vizualizarea “Network diagram” din MP

- Conform datelor din firmă, salariul mediu al unui inginer software din Firma “X”, este de 24.000.000 Lei, iar în funcție de calendarul de lucru al inginerului software, a rezultat rata standard 150.000 Lei/h. (Fig. 4.4)

	i	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	C
1		inginer software	Work		i		100%	Lei150,000.00/hr	Lei0.00/hr	

**Fig. 4.4.** Tabelul resurselor în MP

În urma planificării operațiilor din diagrama GANTT și pe baza informațiilor extrase din tabelele resurselor (Resource Sheet, Resource Usage - Table: Cost) și costul orar, Microsoft Project calculează costurile variabile pentru fiecare activitate conform alocării de resurse umane din planificator. (Fig. 4.6).



4. În cadrul acestui proiect supervizarea planificatorului a început în data de 06.05.2002, pornind de la următoarele date inițiale: cod activitate, nod sursă, nod destinație, duratele optimiste, probabil respectiv pesimiste și costul CBMP, introduse în Sistemul Expert **PManager**, Fig. 4.8.

The screenshot shows the PManager software interface. On the left, there are summary statistics for the project path: Drum optimist: 4155.0, Drum probabil: 6560.0, Drum pesimist: 7990.0, Drum PERT: 6394.0. Below these are 'Buffer de timp: 1917' and 'Probabilitatea de finalizare: 99.87'. A list of control buttons is also visible: 'Data inceperii proiect', 'Transfer Timp Buffer', 'Adauga Activitate', 'Sterge Activitate', 'Timpul planificat', 'Program de lucru', and 'Afișează grafic'. The main window displays a table of activities with the following columns: Activitate, Denumire, Sursa, Destinație, Optimist, Probabil, Pesimist, CBMP, CRMP, CBMR, Mediu, and Distribute. The table contains 20 rows of activity data.

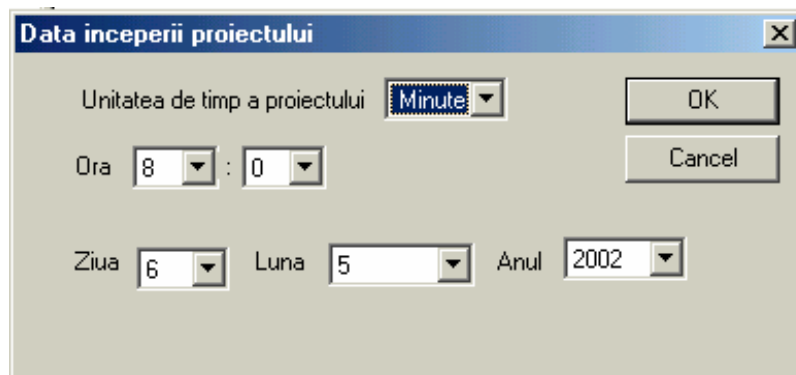
Activitate	Denumire	Sursa	Destinație	Optimist	Probabil	Pesimist	CBMP	CRMP	CBMR	Mediu	Distribute
1	id4	1	2	45	60	70	400000			59.17	17.361
2	id20	2	3	45	60	70	400000			59.17	17.361
3	id21	3	4	300	480	540	3200000			460.00	1600.0
4	id5	4	5	45	60	70	400000			59.17	17.361
5	i1	2	5	0	0	0	0			0.00	0.000
6	id22	5	6	45	60	70	400000			59.17	17.361
7	id24	6	7	300	480	540	3200000			460.00	1600.0
8	id6	7	8	45	60	70	400000			59.17	17.361
9	i2	5	8	0	0	0	0			0.00	0.000
10	id25	8	9	45	60	70	400000			59.17	17.361
11	id26	9	10	120	240	360	1600000			240.00	1600.0
12	id7	10	11	45	60	70	400000			59.17	17.361
13	i3	8	11	0	0	0	0			0.00	0.000
14	id29	11	12	300	480	540	3200000			460.00	1600.0
15	id8	12	13	45	60	70	400000			59.17	17.361
16	i4	11	13	0	0	0	0			0.00	0.000
17	id30	13	14	45	60	70	400000			59.17	17.361
18	id31	14	15	120	240	360	1600000			240.00	1600.0
19	id9	15	16	45	60	70	400000			59.17	17.361
20	i5	13	16	0	0	0	0			0.00	0.000

Fig. 4.8. Planificatorul introdus in Sistemul Expert **PManager**

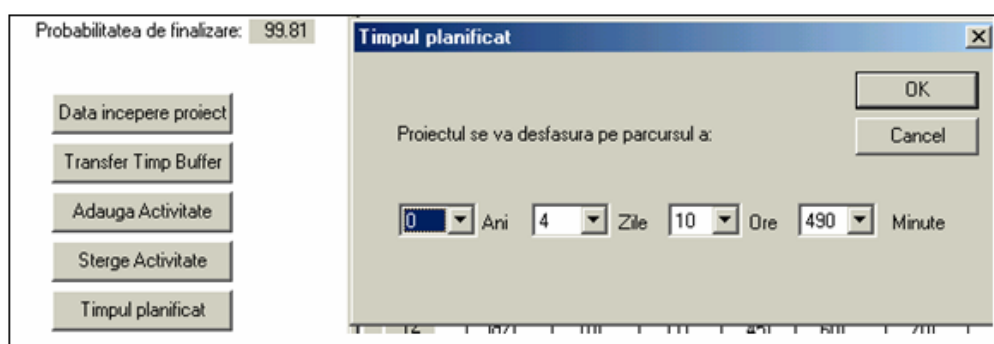
Se observă în figură că duratele probabile introduse în sistem sunt cele din planificatorul MP. Sistemul Expert **PManager** calculează drumul critic, pe secvențele optimiste, probabile, pesimiste respectiv PERT. Se observă de asemenea și buffer-ul de timp din care se vor face transferuri pentru optimizarea unor activități care prezintă probleme.

5. În următoarea etapă se setează în **PManager** sincronizarea planificatorului, introducându-se data începerii proiectului, respectiv unitatea de timp a proiectului (Fig. 4.9), timpul planificat (estimat) pentru realizarea proiectului (Fig. 4.10), și programul de lucru (Fig. 4.11).

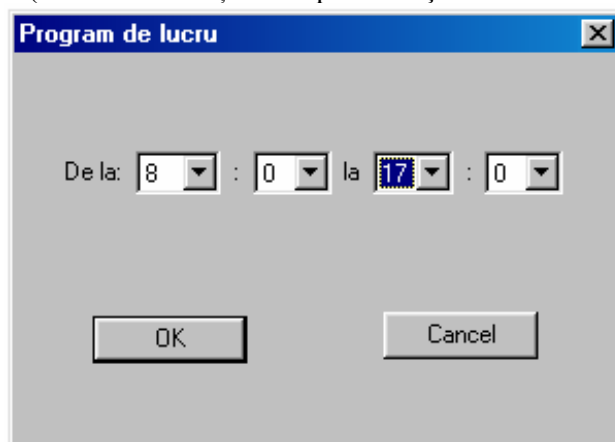




**Fig. 4.9.** Setarea datei de start a proiectului în **Pmanager**



**Fig. 4.10.** Introducerea timpului planificat (estimat în unități de timp lucrate și nu calendaristice) în **PManager**



**Fig. 4.11.** Introducerea programului de lucru în **PManager**

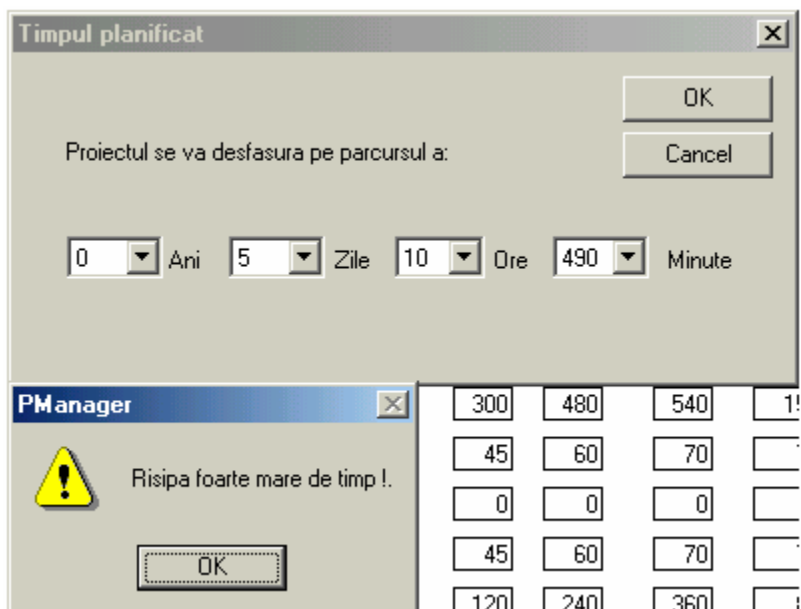


Fig. 4.12. Căsuță de avertizare pentru o durată de finalizare prea mare față de estimările din cadrul planificatorului

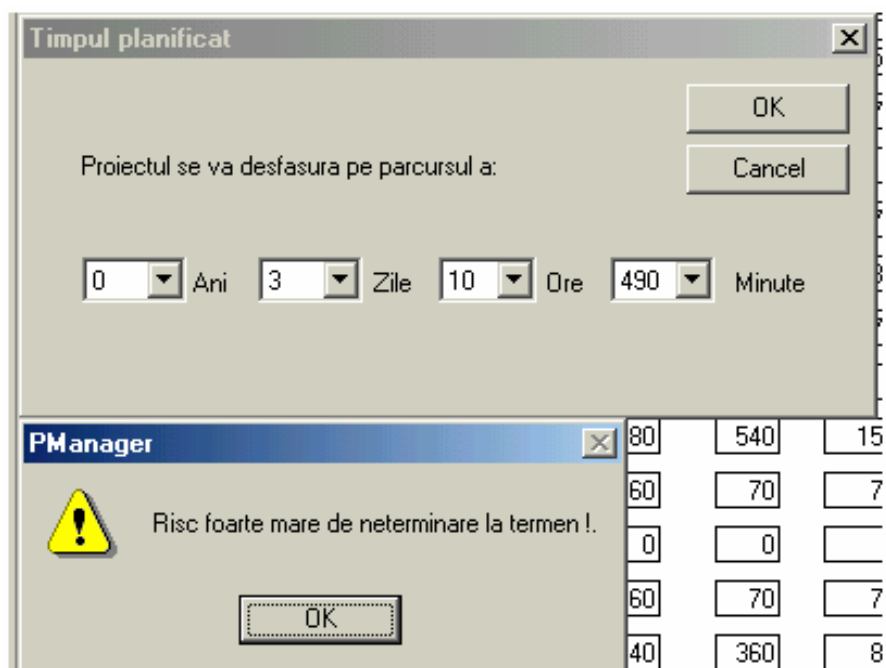
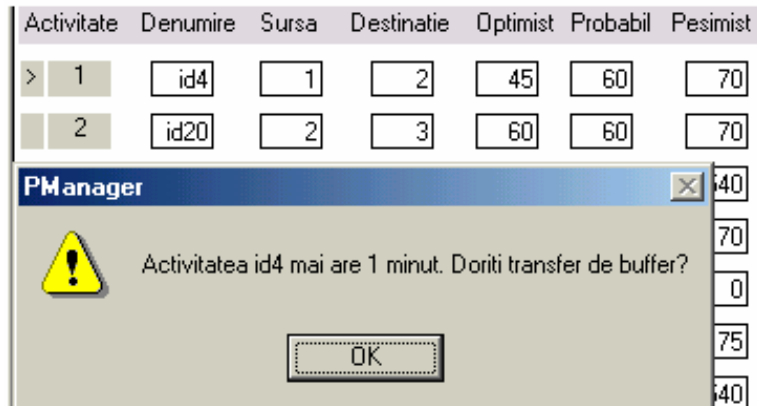


Fig. 4.13. Căsuță de avertizare pentru o durată de finalizare prea mică față de estimările din cadrul planificatorului

Timpul planificat (estimat) pentru finalizarea proiectului este necesar pentru calcularea probabilității de finalizare a proiectului conform factorului "Z" (§ 4.2). **PManager** actualizează probabilitatea de finalizare a planificatorului în timp real după fiecare ajustare a duratei activităților, utilizatorul având astfel în permanență o viziune clară asupra șanselor de încadrare în

timp. În plus, dacă estimarea duratei de finalizare se abate de la valoarea reală, fiind prea mare, respectiv prea mică, Sistemul Expert **PManager** avertizează utilizatorul cu mesajul “Risipă mare de timp”, respectiv “Risc mare de neterminare la termen” (Fig. 4.12, Fig. 4.13 )

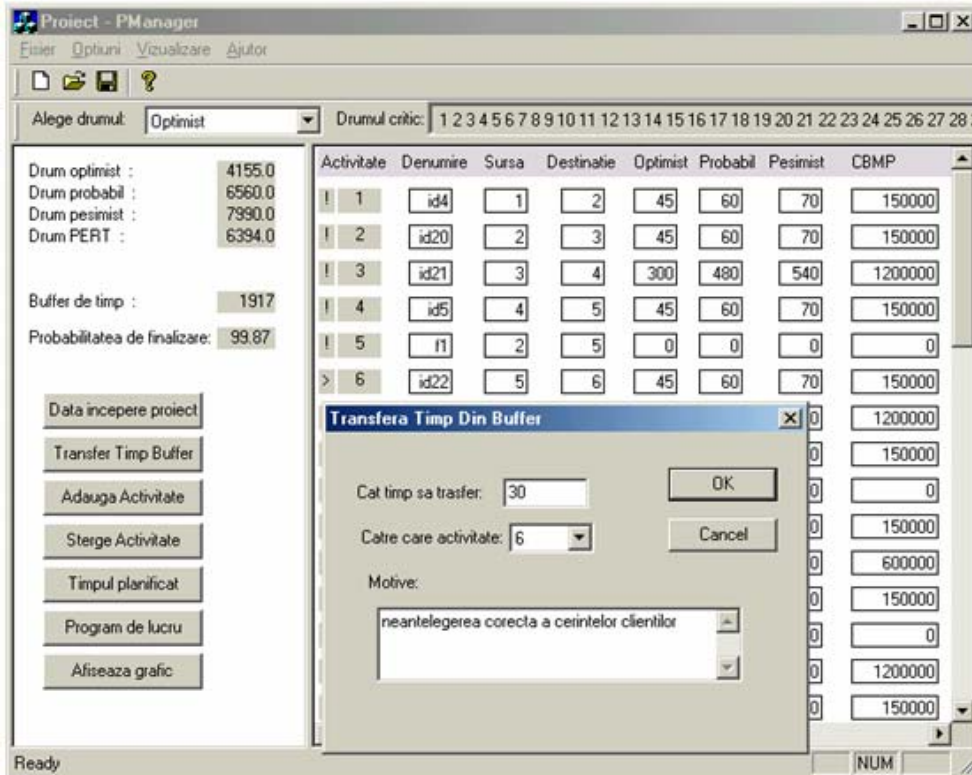
6. În continuare, sistemul monitorizând evoluția planificatorului conform duratelor optimiste, indică printr-un semn vizual “>” activitățile care sunt în progres, și avertizează printr-un semnal sonor apropierea momentului finalizării acestei activități Fig.4.14, iar prin semnul vizual “!” indică finalizarea activității.



**Fig. 4.14.** Căsuță pentru avertizarea apropierii momentului de final al activității “id4” conform planificatorului inițial

7. În cazul în care utilizatorul decide că o anumită activitate nu se încadrează în durata strict operațională, poate genera un transfer de buffer activând butonul “Transfer timp buffer”, iar pentru dezvoltarea bazei de cunoștințe se introduce motivul care a generat acest transfer.

Astfel, pentru activitatea 6 din planificatorul **PManager** (id22 din MP) – “*Stabilirea a ceea ce trebuie realizat (Know What to do)*” s-a realizat un transfer de buffer de 30 minute datorită *neînțelegerii corecte a cerințelor clientului* (Fig. 4.15).



**Fig. 4.15.** Transfer de buffer pentru activitatea id22 în PManager

Înainte de realizarea transferului de timp, buffer-ul era actualizat pe valoarea 1917, Fig.4.16.

Buffer de timp : 1917

**Fig. 4.16.** Buffer de timp înainte de transfer în PManager

După realizarea transferului de 30 de minute pentru activitatea id22, buffer-ul s-a reactualizat, având noua valoare de 1905, Fig.4.17 :

Buffer de timp : 1905

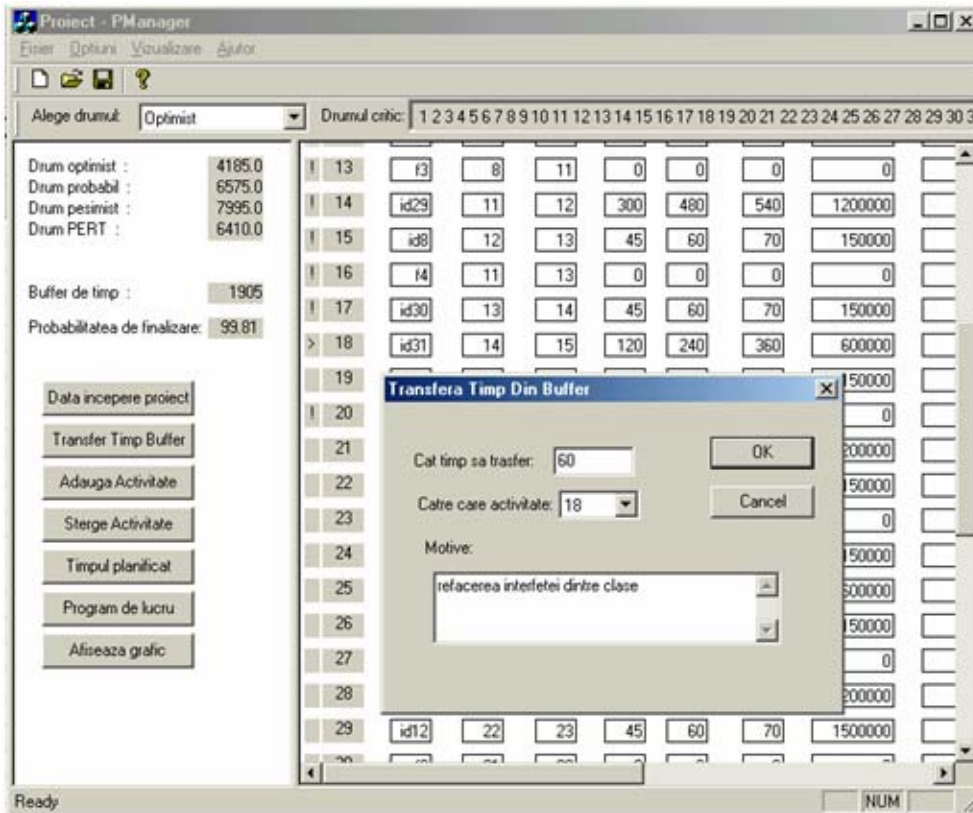
**Fig. 4.17** Buffer de timp după de transfer în PManager

Se observă că nu a avut loc o decrementare a buffer-ului de timp de 30 minute, acesta fiind reactualizat pe baza aceleiași reguli de calcul al bufferului, după ce planificatorul s-a reactualizat cu noile date.

Activitățile care au necesitat în continuare transfer de buffer au fost:

1. id31 (18) "Refacere SDD", - transfer de buffer de 60 minute datorită "refacerii interfeței dintre clase", Fig. 4.18

2. id37 (28) “Reactualizare cod”, - transfer de buffer de 60 minute datorită “erorilor de sincronizare”, Fig. 4.19
  
3. id39 (32) “Refacere cod”, - transfer de buffer de 60 minute datorită “reorganizării pe clase”, Fig. 4.20



**Fig. 4.18.** Transfer de buffer pentru activitatea id31 (18) în PManager

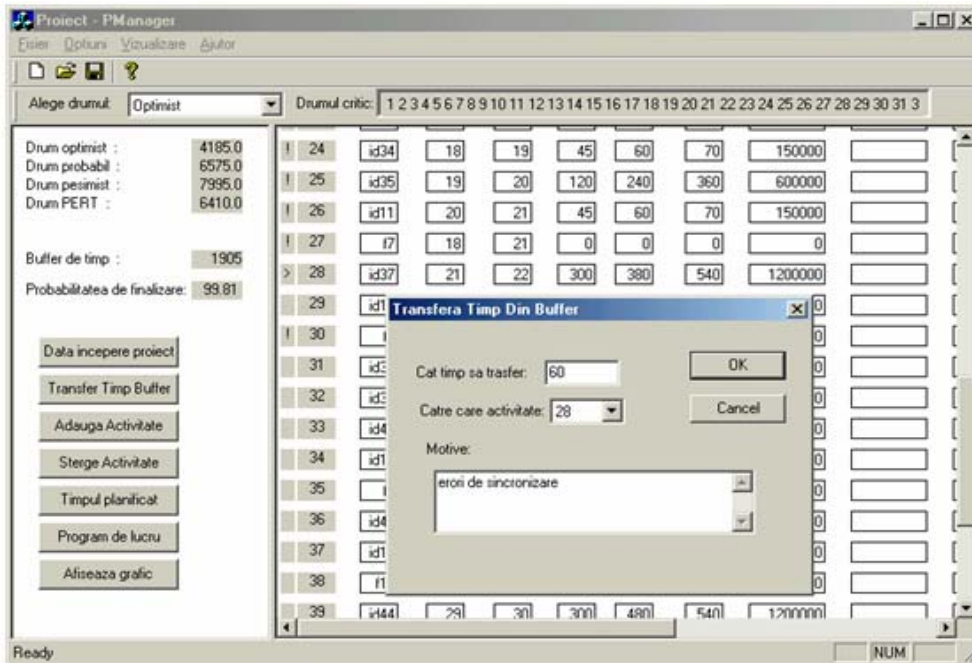


Fig. 4.19. Transfer de buffer pentru activitatea id37 (28) în Pmanager

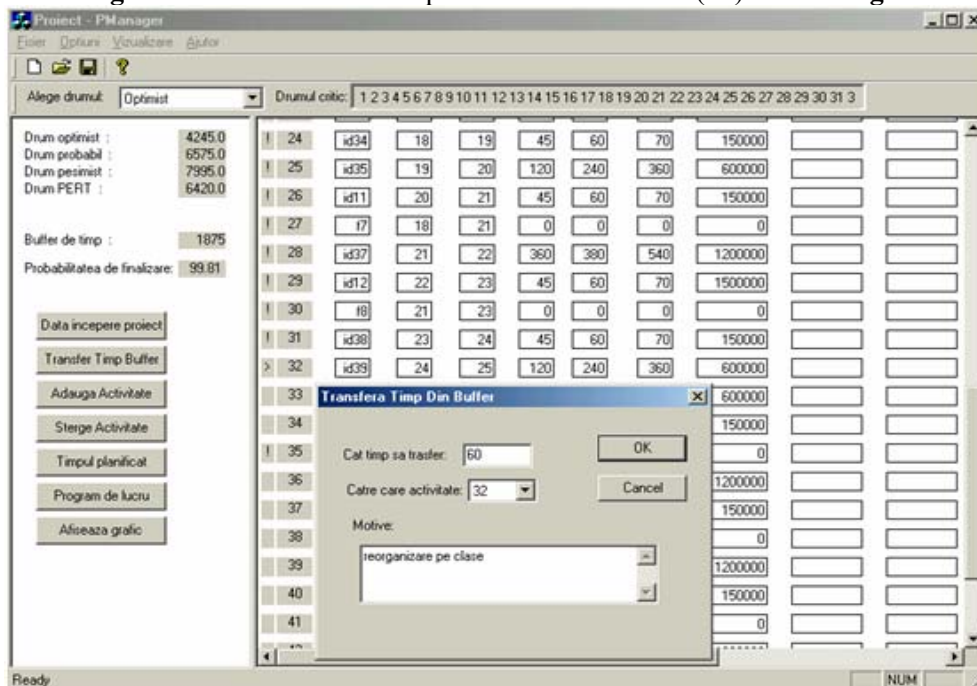


Fig. 4.20. Transfer de buffer pentru activitatea id39 (32) în PManager

8. În paralel cu urmărirea evoluției planificatorului prin intermediul Sistemului Expert PManager, se realizează tracking-ul aferent (urmărirea proiectului) în cadrul MP.

Activitățile care au fost realizate conform duratei strict operaționale (optimiste) sunt reactualizate în Microsoft Project conform acestor durate mai mici. Astfel, pentru activitatea id21 "Studiul documentelor (Study documents)", s-a obținut o durată de finalizare de 300 minute conform duratei strict operaționale, durata probabilă din planificatorul Microsoft Project fiind de 480 minute (fig. 4.21).



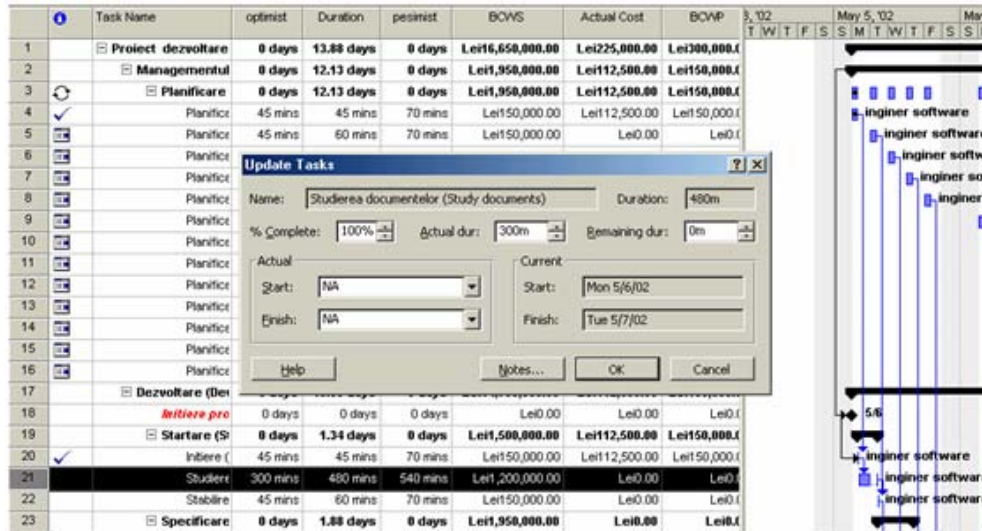


Fig. 4.21. Tracking activitate id21 în MP

Majoritatea activităților din planificator au putut fi forțate să evolueze conform duratei strict operaționale, obținându-se o scurtare drastică a planificatorului, așa cum s-a preconizat. Duratele reale ale evoluției planificatorului au fost ulterior actualizate în Microsoft Project (Fig. 4.22), urmărindu-se în paralel evoluția costurilor conform metodei Valorii Dobândite (Fig. 4.23). În urma unei evaluări parțiale a evoluției planificatorului s-a constatat de exemplu că activitatea zilnică de „*planning & tracking*” a putut fi restricționată la 45 de minute, rezultatele finale de cost pentru această secvență fiind următoarele:

1. Pentru 13 secvențe de „*planning & tracking*” (activitatea id3),
2.  $BCWS_{total}$  (CBMP-costul bugetat pentru munca planificată) = 1.950.000 Lei
3. În urma scurtării duratei planificatorului au rezultat 11 secvențe de „*planning & tracking*” având  $BCWS_{total} = 1.650.000$  Lei și  $AC_{total}$  (CRMP –costul real pentru munca planificată) = 1.237.500 Lei
4. Reducerea totală este de 712.500 lei.

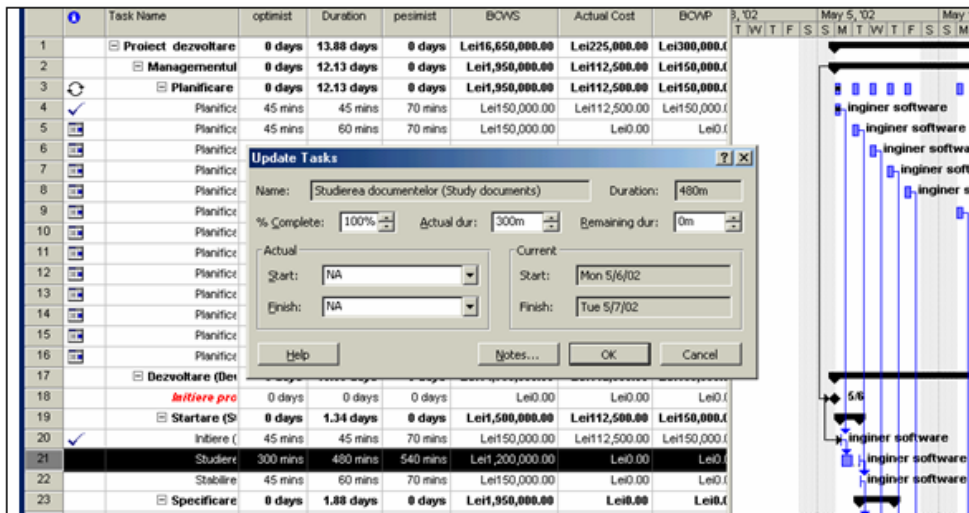


Fig. 4.22. Reactualizarea în MP

Task Name	optimist	Duration	pesimist	BCWS	Actual Cost	BCWP
20 Stabilirea a ceea ce tre	<b><i>45 mins</i></b>	<b><i>75 mins</i></b>	70 mins	Lei150,000.00	Lei187,500.00	Lei150,000.00
21 <input type="checkbox"/> Specificarea Cerintelor !	<b>0 days</b>	<b>1.19 days</b>	<b>0 days</b>	<b>Lei1,950,000.00</b>	<b>Lei1,162,500.00</b>	<b>Lei1,944,000.00</b>
22 Reactualizare SRS	300 mins	300 mins	540 days	Lei1,200,000.00	Lei750,000.00	Lei1,194,000.00
23 Revizuire SRS	45 mins	45 mins	70 mins	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei150,000.00
24 Refacere SRS	120 mins	120 mins	360 mins	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei600,000.00
25 <b>Acceptare SRS (SRS Agr</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
26 <input type="checkbox"/> Documentarea dezvoltai	<b>0 days</b>	<b>1.47 days</b>	<b>0 days</b>	<b>Lei1,950,000.00</b>	<b>Lei1,312,500.00</b>	<b>Lei1,944,000.00</b>
27 Reactualizare SDD	300 mins	300 mins	540 mins	Lei1,200,000.00	Lei750,000.00	Lei1,194,000.00
28 Revizuire SDD	45 mins	45 mins	70 mins	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei150,000.00
29 Refacere SDD	<b>120 mins</b>	<b>180 mins</b>	360 mins	Lei600,000.00	Lei450,000.00	Lei600,000.00
30 <input type="checkbox"/> Planul de verificare si va	<b>0 days</b>	<b>1.34 days</b>	<b>0 days</b>	<b>Lei1,950,000.00</b>	<b>Lei1,162,500.00</b>	<b>Lei1,944,000.00</b>
31 Reactualizare SVVP	300 mins	300 mins	540 mins	Lei1,200,000.00	Lei750,000.00	Lei1,194,000.00
32 Revizuire SVVP	45 mins	45 mins	70 mins	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei150,000.00
33 Refacere SVVP	120 mins	120 mins	360 mins	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei600,000.00
34 <input type="checkbox"/> Codul	<b>0 days</b>	<b>1.47 days</b>	<b>0 days</b>	<b>Lei1,950,000.00</b>	<b>Lei1,462,500.00</b>	<b>Lei1,950,000.00</b>
35 Reactualizare cod	<b>300 mins</b>	<b>360 mins</b>	540 mins	Lei1,200,000.00	Lei900,000.00	Lei1,200,000.00
36 Revizuire cod	45 mins	45 mins	70 mins	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei150,000.00
37 Refacere cod	<b>120 mins</b>	<b>180 mins</b>	360 mins	Lei600,000.00	Lei450,000.00	Lei600,000.00
38 <b>Initiere testari (TestBanc</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
39 <input type="checkbox"/> Teste locale	<b>0 days</b>	<b>2.16 days</b>	<b>0 days</b>	<b>Lei3,000,000.00</b>	<b>Lei1,800,000.00</b>	<b>Lei2,988,000.00</b>
40 Verificare	120 mins	120 mins	360 mins	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei600,000.00
41 Integrare	300 mins	300 mins	540 mins	Lei1,200,000.00	Lei750,000.00	Lei1,194,000.00
42 Vazidare	300 mins	300 mins	540 mins	Lei1,200,000.00	Lei750,000.00	Lei1,194,000.00

Fig. 4.23. Evoluția costurilor conform metodei Valorii Dobândite în MP

Au fost actualizate de asemenea duratele activităților, cărora li s-a realizat transfer de timp din buffer. Astfel activitatea id20 “Stabilirea a ceea ce trebuie realizat (Know What to Do)” a fost planificată pe o durată strict operațională de 45 minute, însă datorită “neînțelegerii corecte a cerințelor clienților” activitatea a durat 75 minute (transfer de buffer de 30 minute), (Fig. 4.24). Odată cu actualizarea în MP a activităților cărora li s-a realizat transfer de timp din buffer, s-a formatat și stilul textului din coloana “dur. Optimistă” și coloana “duration”, în roșu-bold-italic pentru a indica într-un mod vizual adecvat activitățile din cadrul planificatorului care au ridicat probleme pe parcursul evoluției.

Fig. 4.24. Tracking activitate id20 în MP

- După încheierea activităților planificatorului se culeg datele de cost conform metodei Valorii Dobândite, Fig. 4.25; acestea vor fi introduse în Sistemul Expert PManager din



care se obține evoluția grafică a minimizării costurilor datorită scurtării planificatorului,  
Fig.4.26.

ID	Task Name	BCWS	BCWP	ACWP	SV	CV
4	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
5	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
6	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
7	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
8	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
9	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
10	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
11	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
12	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
13	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
14	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
15	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
16	Planificare si urmarire (Planning & Tracking)	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
18	Inițiere proiect (Baseline available)	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
20	Inițiere (Kick Off)	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
21	Studierea documentelor (Study document)	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
22	Stabilirea a ceea ce trebuie realizat (Know	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei187,500.00	Lei0.00	(Lei37,500.00)
24	Reactualizare SRS	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
25	Revizuire SRS	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
26	Refacere SRS	Lei600,000.00	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei0.00	Lei300,000.00
27	Acceptare SRS (SRS Agreement)	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
29	Reactualizare SDD	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
30	Revizuire SDD	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
31	Refacere SDD	Lei600,000.00	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei0.00	Lei300,000.00
33	Reactualizare SVVP	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
34	Revizuire SVVP	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
35	Refacere SVVP	Lei600,000.00	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei0.00	Lei300,000.00
37	Reactualizare cod	Lei1,200,000.00	Lei1,200,000.00	Lei600,000.00	Lei0.00	Lei600,000.00
38	Revizuire cod	Lei150,000.00	Lei150,000.00	Lei112,500.00	Lei0.00	Lei37,500.00
39	Refacere cod	Lei600,000.00	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei0.00	Lei300,000.00
40	Inițiere testari (TestBench available)	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
42	Validare	Lei600,000.00	Lei600,000.00	Lei300,000.00	Lei0.00	Lei300,000.00
43	Integrare	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
44	Validare	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
46	Integrare	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
47	Validare	Lei1,200,000.00	Lei1,194,000.00	Lei750,000.00	(Lei6,000.00)	Lei444,000.00
48	Livrare	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00	Lei0.00
		Lei16,360,000.00	Lei16,302,000.00	Lei10,607,500.00	(Lei48,000.00)	Lei5,614,500.00

Fig. 4.25. Raportul – Valoarea Dobândită din MP

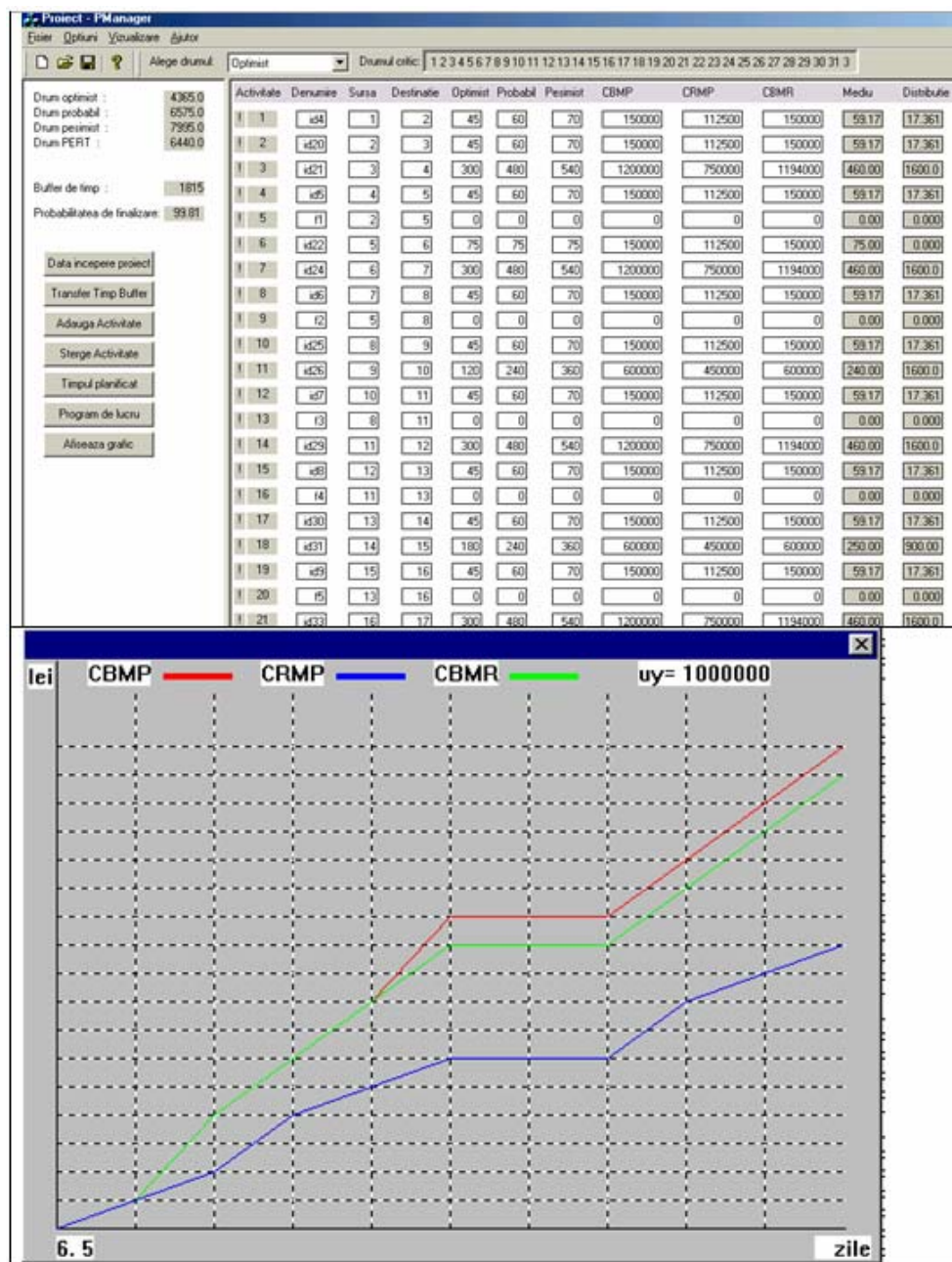


Fig. 4.26. PManager - evoluția grafică a minimizării costurilor datorită scurtării planificatorului

10. Sistemul Expert PManager asigură o analiza diagnostic a fiecărei activități la cererea utilizatorului, prin apăsarea butonului din stânga al mouse-ului pe numele activității care se dorește a fi diagnosticată, Fig.4.27.

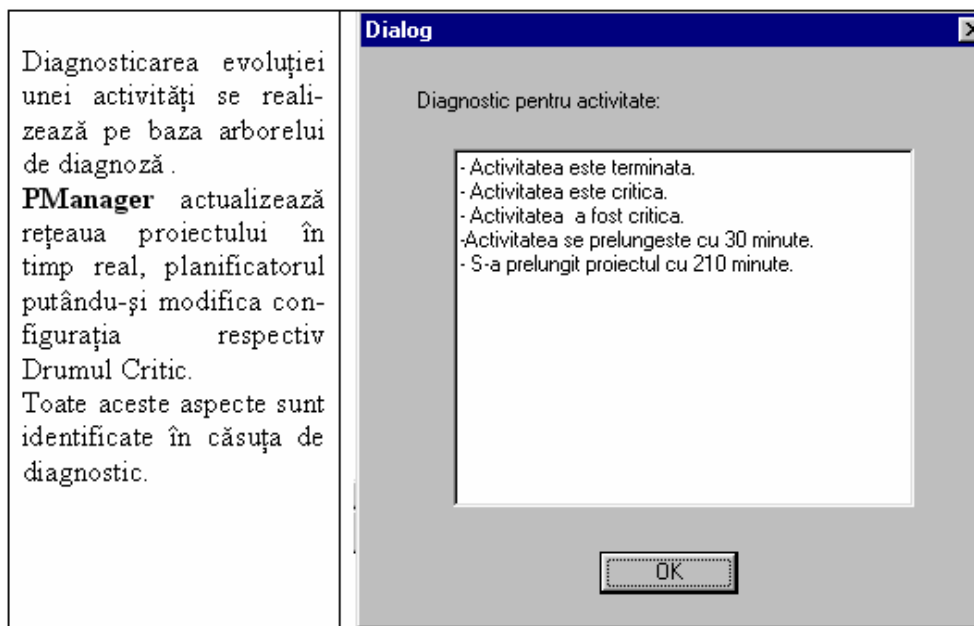


Fig. 4.27. Căsuță de diagnostic pentru o activitate în Pmanager

11. O altă particularitate a Sistemului Expert **PManager** constă în posibilitatea apelării la ajutorul unui asistent care comunica interactiv cu utilizatorul pe măsură derulării proiectului. Asistentul poate fi apelat din meniul Optiuni. (Fig. 4.28) Acest modul arata de fapt calitatea de expert a sistemului PManager, el fiind întotdeauna un ghid in supervizarea planificatorului, înaintând idei și supoziții referitoare la activitățile care alcătuiesc proiectul.

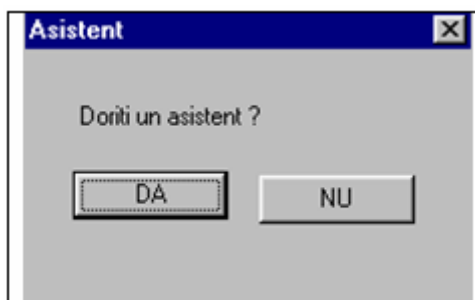
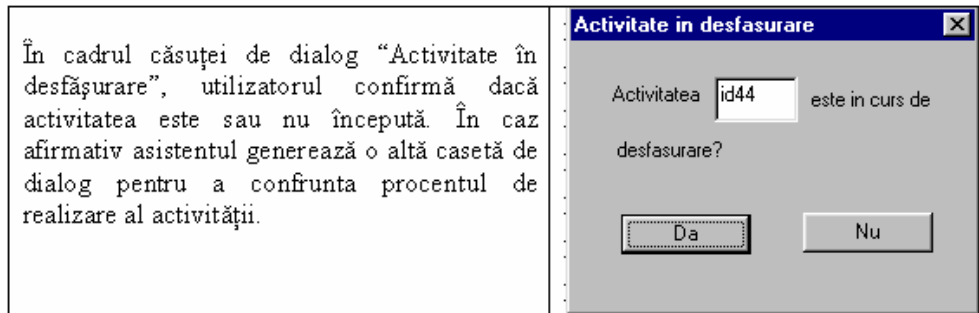


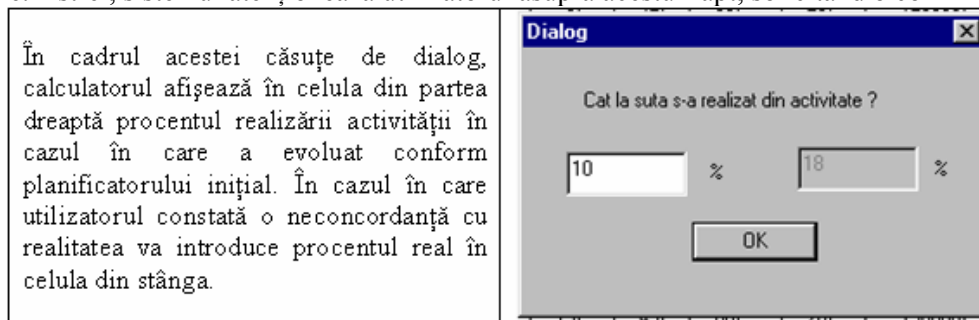
Fig. 4.28. PManager – Casetă de dialog pentru apelarea asistentului

În cazul selectării ajutorului unui asistent, acesta emite anumite mesaje de atenționare cu privire la stadiul activităților din cadrul planificatorului. S-au luat în considerare următoarele situații: Fig. 4.29 ÷ Fig. 4.34

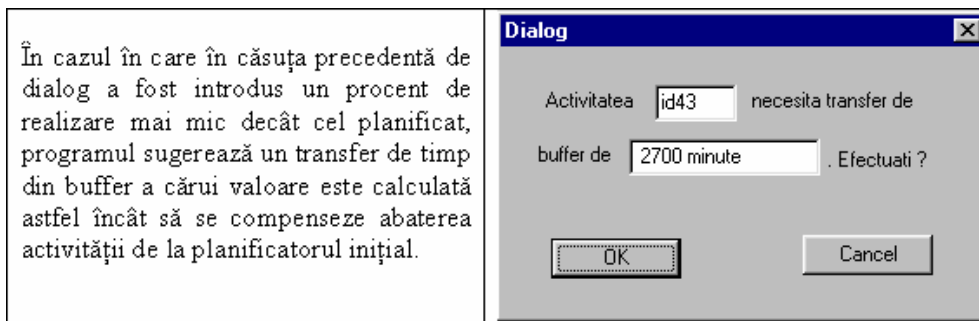


**Fig. 4.29. PManager** – Casetă de dialog pentru confirmarea evoluției unei activități

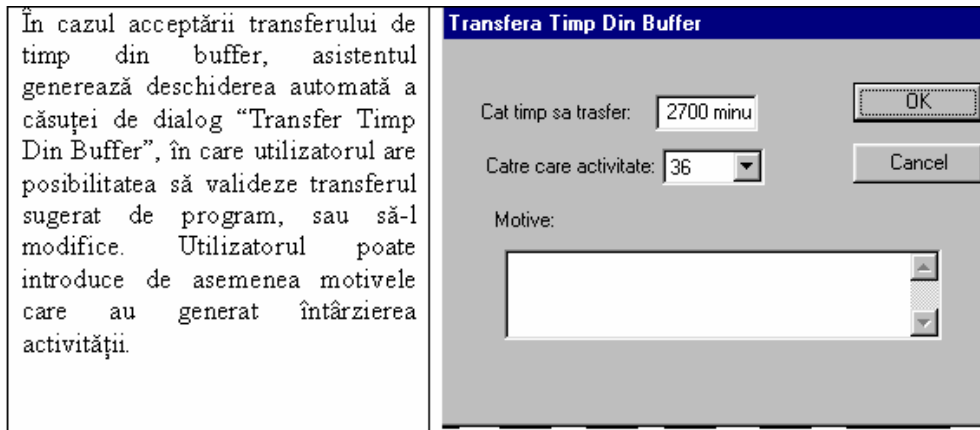
În cazul căsuței de dialog din Fig. 4.29, Sistemul **PManager** identifică prin intermediul procedurii de sincronizare, activitățile care conform planificatorului inițial ar trebui să se deruleze. Astfel, sistemul atenționează utilizatorul asupra acestui fapt, solicitând o confirmare.



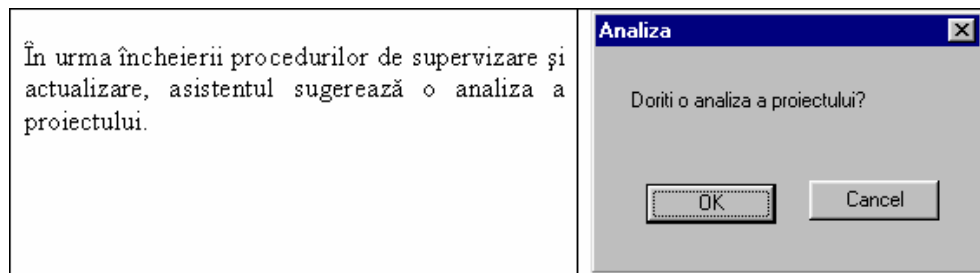
**Fig. 4.30. PManager** - Casetă de dialog pentru confruntarea procentului de realizare al activității



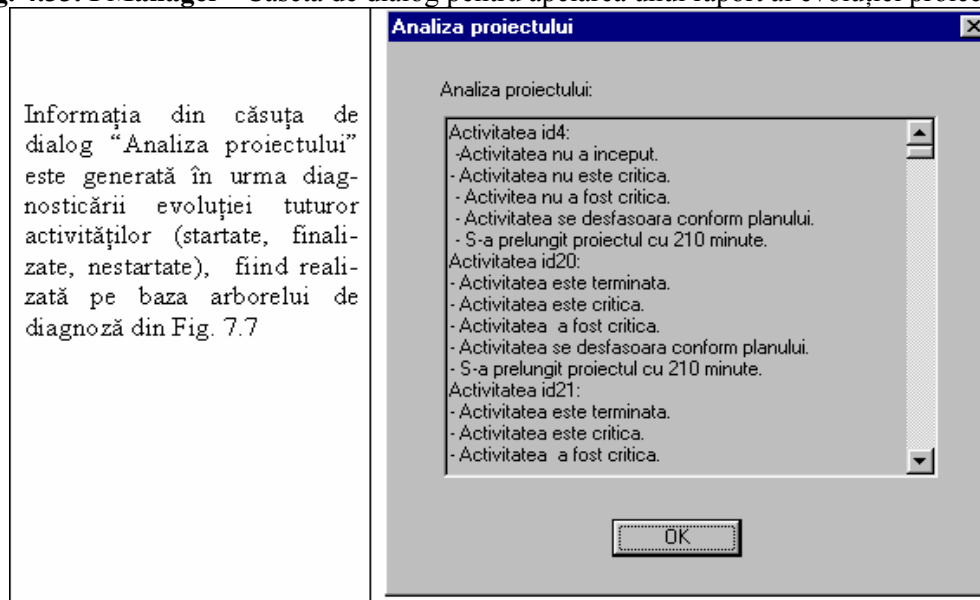
**Fig. 4.31. PManager** – Casetă de dialog pentru compensarea abaterilor



**Fig. 4.32. PManager** Casetă de dialog pentru operarea transferului de buffer

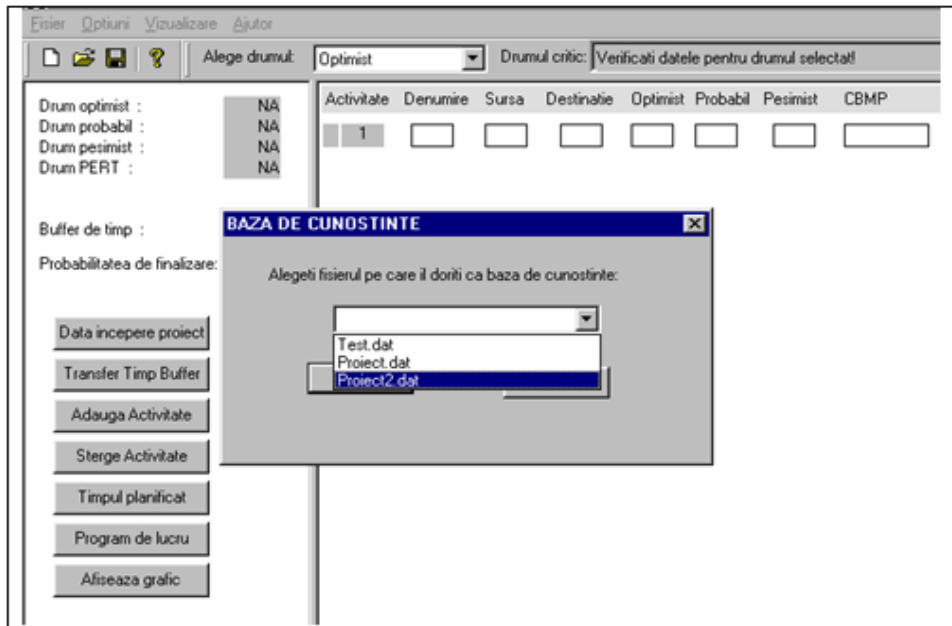


**Fig. 4.33. PManager** - Casetă de dialog pentru apelarea unui raport al evoluției proiectului



**Fig.4.34. PManager** - Analiza evoluției proiectului la un moment dat

12. La o utilizare ulterioară a planficatorului se poate activa baza de cunoștințe actualizată prin intermediul modulului “Experiență”, Fig. 4.35



**Fig. 4.35. PManager** Selectarea bazei de cunoștințe

În urma selectării bazei de cunoștințe, se poate trece la introducerea planificatorului, care va avea aceeași structură, dar caracteristici diferite. În momentul în care se ajunge la introducerea atributelor unei activități care a necesitat transfer de timp din buffer conform bazei de cunoștințe, Sistemul Expert **PManager** afișează o căsuță de atenționare a faptului că activitatea a necesitat transfer din rezerva de timp, fiind precizată durata inițială de planificare, durata cumulată prin transfer și motivele care au generat această ajustare.

Pentru exemplificare, s-a ales activitatea id22, “*Stabilirea a ceea ce trebuie realizat (Know What to do)*” care a necesitat transfer de buffer de 30 minute (de la 45 minute la 75 minute, datorită neînțelegerii corecte a cerințelor clienților), conform modelului creat în baza de cunostinte, Fig. 4.36.

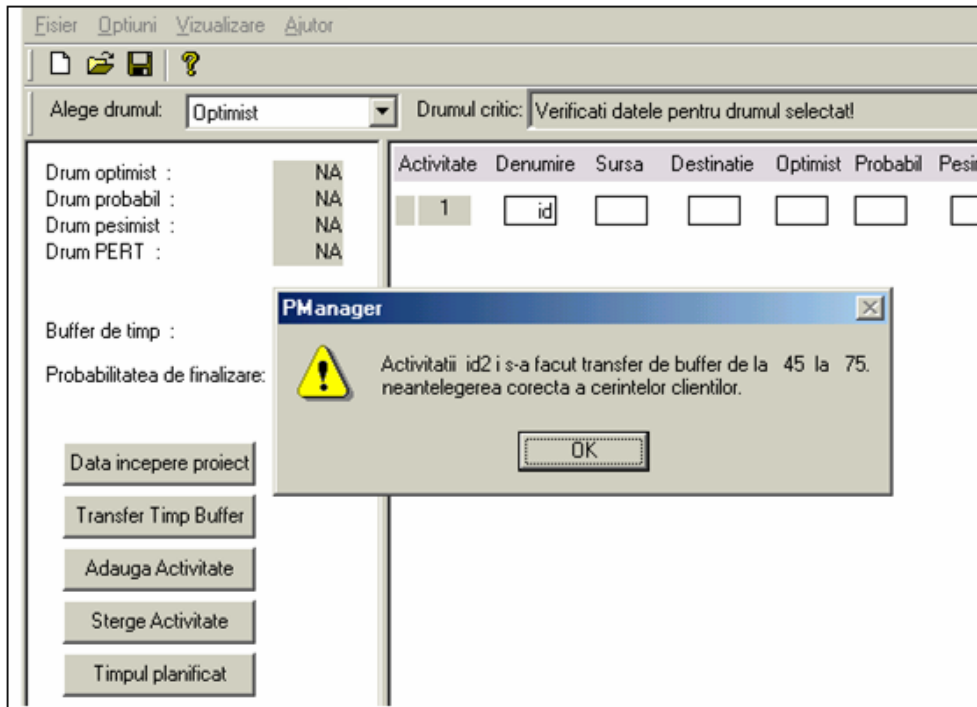


Fig. 4.36. PManager – Atenționare asupra modificării duratei unei activități în cadrul evoluției precedente a planificatorului

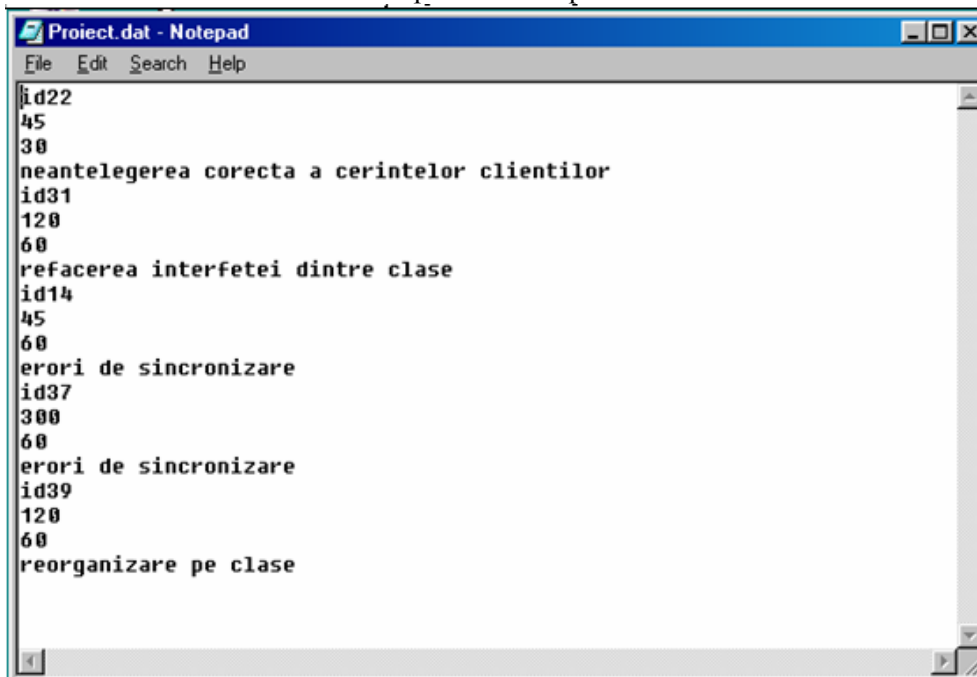


Fig. 4.37. PManager - Fișierul cu extensia “.dat”.

Cunoștințele cumulate de Sistemul Expert **PManager** pe parcursul evoluției unui planificator sunt stocate sub formă de cadre (§ 3.2) într-un fișier, având extensia “.dat”. Acest fișier memorează toate activitățile care nu au putut evolua conform duratei optimiste, cadrul fiecărei activități furnizând următoarea informație:

- denumirea (identificatorul) activității careia i s-a realizat un transfer de timp
- valoarea timpului optimist (inițial planificat)
- transferul de timp care i s-a aplicat activității
- motivele care au generat prelungirea activității

În cazul în care utilizatorul dorește să analizeze situația tuturor activităților care au ridicat probleme pe parcursul evoluției unui planificator, fișierul cu identificatorul evoluției respective și extensia “.dat”, poate fi vizualizat în Notepad, Fig. 4.37.

Scopul dezvoltării Sistemului Expert **PManager** este în primul rând cel al reducerii drastice a perioadei de realizare a proiectelor. Metoda propusă și dezvoltată în teză, a “Bufferului de timp”, monitorizează evoluția planificatoarelor conform duratelor optimiste estimate prin metoda PERT. Astfel, pe parcursul evoluției planificatorului activitățile nu s-au putut încadra toate în durata strict operațională. Transferurile de buffer procesate pe parcurs au generat modificarea repetată a secvenței Drumului Critic. Sistemul Expert **PManager** a reactualizat în timp real rețeaua planificatorului și calculul Drumului Critic modificat, memorând secvența tuturor modificărilor într-un fișier având extensia “.crt”.

```

Proiect.crt - Notepad
File Edit Search Help
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id22
30
4155
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id31
60
4185
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id14
60
4185
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id37
60
4185
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id39
60
4245
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 3
id31
60
4305

```

**Fig. 4.38 PManager - Fișier cu extensia “.crt”**

În scopul efectuării unei analize diagnostic a evoluției secvenței Drumului Critic, utilizatorul poate vizualiza de asemenea fișierul având numele planificatorului care a evoluat și extensia “.crt” în Notepad, (Fig.4.38). Cadrul acestui fișier are următoarea structură:

- secvența drumului critic
- activitatea careia i s-a făcut un transfer de buffer și a generat modificarea drumului critic
- valoarea transferului de timp cu care s-a decalat activitatea
- durata drumului critic



### 4.2.3. Concluzii

Urmărirea, sincronizarea și actualizarea în timp real a evoluției proiectelor prin intermediul instrumentelor software, reprezintă una dintre preocupările majore în domeniul Managementului Proiectului. Sistemul Expert **PManager** a fost creat în acest sens, oferind în plus posibilitatea planificării și urmării proiectelor în mod centralizat.

Sistemul Expert **PManager** este dotat cu o interfață “prietenoasă” cu utilizatorul, oferind sugestii și modificări în timp real, în funcție de toate situațiile neprevăzute datorate angrenării tuturor metodelor create în faza de proiectare arhitecturală.

În urma implementării Sistemului Expert **PManager** pentru o serie de 10 proiecte de același tip în cadrul Firmei “X” de dezvoltare de proiecte software, s-a obținut o optimizare a procesului de realizare a pachetelor software astfel:

1. prin intermediul Sistemului PManager s-a realizat scurtarea duratei de finalizare și urmărirea tuturor proiectelor pe parcursul evoluției lor, oferindu-se soluții de ajustare în timp real pentru fiecare abatere de la planificatoarele inițiale.
2. s-a creat o bază de cunoștințe utilă în cadrul Sistemului Expert, care vine în întâmpinarea situațiilor care nu pot fi prevăzute încă din momentul planificării și estimărilor inițiale.
3. pe baza modelului creat, Firma “X” în care s-a realizat implementarea, și-a îmbunătățit parametri esențiali ai Managementului Proiectelor de software, în principal:
  - dezvoltă proiecte care respectă cerințele clienților,
  - livrează într-un timp mai scurt produsul final,
  - au scăzut costurile de producție.
4. rapoartele de cost obținute au venit în întâmpinarea analizei economico-financiare din firmă.

### 4.3. Studiu comparativ privind optimizarea procesului de asamblare a unei instalații de compensare a energiei reactive realizat prin implementarea Sistemului Expert “PManager”

O altă implementare de succes a Sistemului Expert **PManager** a fost realizată în firma “Y” Timișoara, pentru optimizarea procesului de asamblare a instalației de compensare a energiei reactive consumate de către receptoarele inductive și îmbunătățirea factorului de putere.

Rezolvarea problemei optimizării procesului de asamblare a devenit necesară, având în vedere următoarele aspecte apărute în firmă odată cu dezvoltarea ei:

- Eterogenitatea comenzilor primite de la clienții săi;
- Slaba experiență a personalului din firmă în realizarea unei organizări optime a priorităților atribuite comenzilor;
- Lipsa unor instrucțiuni scriptice de lucru cu privire la activitățile care compun procesul de asamblare
- Absența unui planificator care să exprime gradul de realizare al obiectivelor propuse;

În dorința realizării unei estimări corecte a duratelor de timp și a manoperei alocate operatorilor implicați în procesul de asamblare, s-a concluzionat necesitatea creării unei baze de cunoștințe care să constituie un șablon pentru onorarea comenzilor primite, oricât ar fi acestea de diversificate.

Pentru optimizarea procesului de asamblare au fost parcurși pașii algoritmului (§9.1) de implementare a Sistemului Expert **PManager**.

S-au luat în considerare două situații:

- un planificator având alocați 2 operatori și 1 proiectant
- un planificator având alocați 3 operatori și 1 proiectant

**1.** Pentru ambele cazuri s-au realizat planificatoarele ale activităților specifice procesului de asamblare în MP (fig. 4.39 și fig. 4.40), în continuare implementându-se algoritmul din paragraful 4.1 .

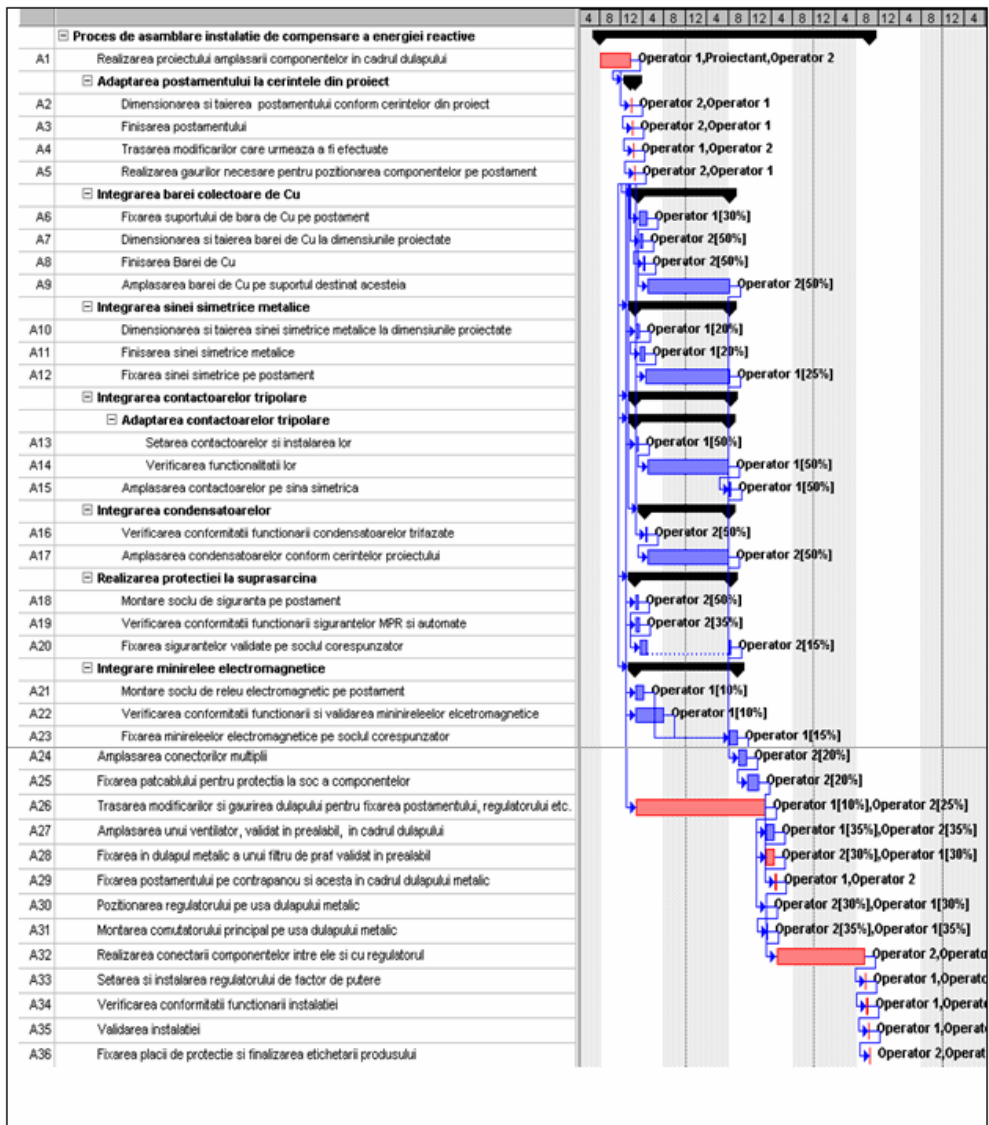


Fig. 4.39. Planificatorul inițial în MP: 2 operatori si 1 proiectant (2+1)

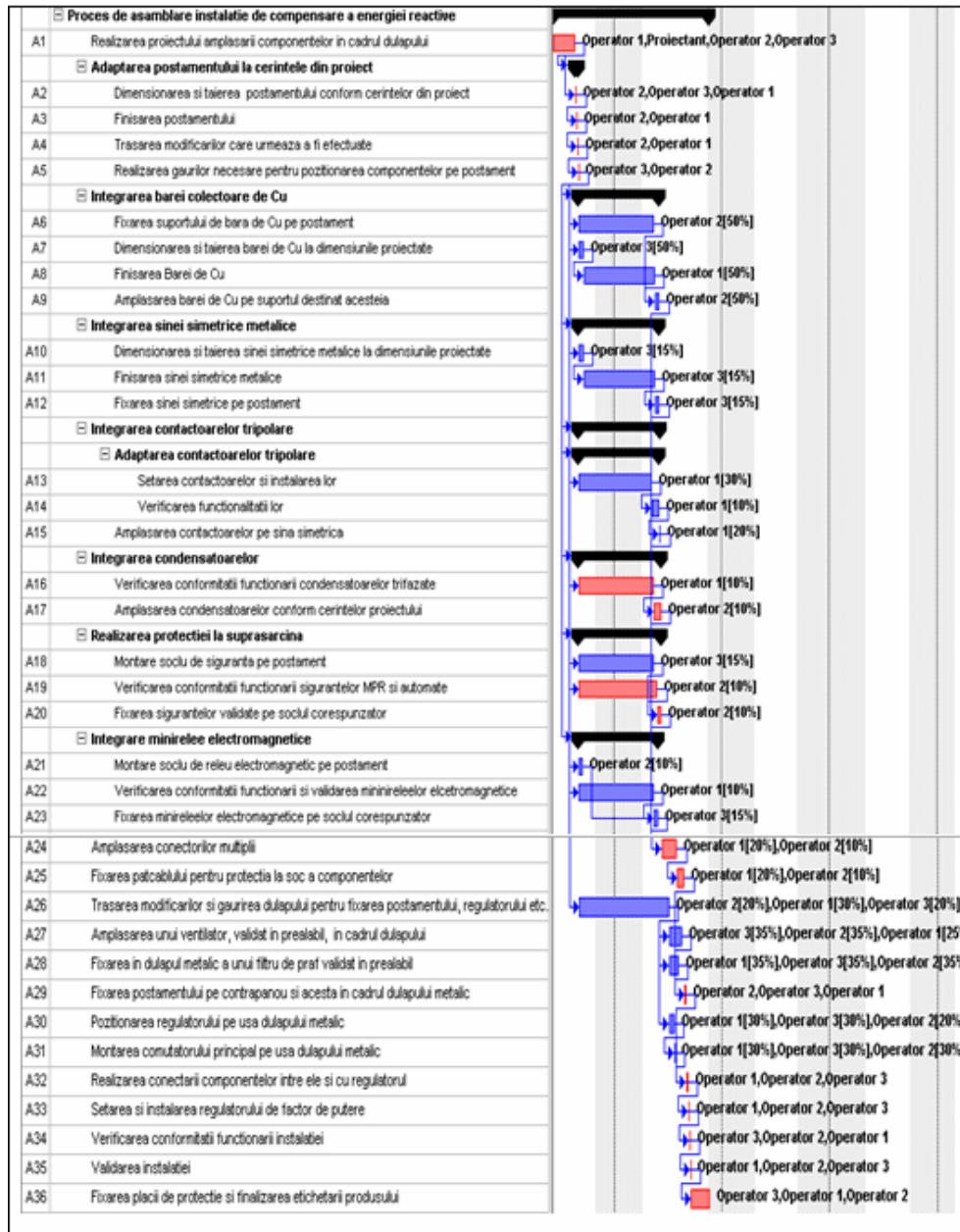


Fig. 4.40. Planificatorul inițial în MP: 3 operatori si 1 proiectant (3+1)

În cadrul planificatoarelor prezentate anterior în fig. 4.39 și fig 4.40 s-a realizat alocarea resurselor de personal necesare pentru finalizarea a activităților. Această alocare s-a realizat prin acordarea unor procente corespunzătoare participării fiecărei resurse în cadrul unor activități (Fig. 4.41, și Fig. 4.42), pentru a se evita nu se realiza o supraalocare a acestora.

În această primă fază se estimează duratele esențiale in supervizarea planificatoarelor :

- durata optimista (Optimistic Dur.);
- durata probabila (Expected Dur.); ~este durata introdusa initial in planificatoare~
- durata pesimista (Pessimistic Dur.).

Text1	Task Name	Optimistic Dur.	Expected Dur.	Pessimistic Dur.
1	<b>Proces de asamblare instalatie de compensare a energiei reactive</b>	<b>810 mins</b>	<b>1111 mins</b>	<b>1512 mins</b>
2	A1 Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	95 mins	240 mins	300 mins
3	A2 Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	5 mins	20 mins	40 mins
4	A3 Finisarea postamentului	5 mins	10 mins	15 mins
5	A4 Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	5 mins	10 mins	15 mins
6	A5 Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	5 mins	10 mins	15 mins
7	A6 Fixarea suportului de bara de Cu pe postament	70 mins	100 mins	110 mins
8	A7 Dimensionarea si taierea barei de Cu la dimensiunile proiectate	50 mins	60 mins	70 mins
9	A8 Finisarea Barei de Cu	40 mins	60 mins	80 mins
10	A9 Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acestuia	40 mins	60 mins	80 mins
11	A10 Dimensionarea si taierea sinei simetrice metalice la dimensiunile proiectate	40 mins	60 mins	70 mins
12	A11 Finisarea sinei simetrice metalice	45 mins	60 mins	75 mins
13	A12 Fixarea sinei simetrice pe postament	50 mins	60 mins	70 mins
14	A13 Setarea contactoarelor si instalarea lor	40 mins	70 mins	90 mins
15	A14 Verificarea functionalitatii lor	70 mins	100 mins	120 mins
16	A15 Amplasarea contactoarelor pe sina simetrica	15 mins	25 mins	30 mins
17	A16 Verificarea conformitatii functionarii condensatoarelor trifazate	70 mins	100 mins	120 mins
18	A17 Amplasarea condensatoarelor conform cerintelor proiectului	70 mins	100 mins	120 mins
19	A18 Montare soclu de siguranta pe postament	70 mins	100 mins	120 mins
20	A19 Verificarea conformitatii functionarii sigurantelor MPR si automate	100 mins	150 mins	200 mins
21	A20 Fixarea sigurantelor validate pe soclul corespunzator	35 mins	50 mins	55 mins
22	A21 Montare soclu de releu electromagnetic pe postament	40 mins	50 mins	60 mins
23	A22 Verificarea conformitatii functionarii si validarea minireleelor electromagnetice	70 mins	100 mins	120 mins
24	A23 Fixarea minireleelor electromagnetice pe soclul corespunzator	45 mins	60 mins	75 mins
25	A24 Amplasarea conectorilor multipli	70 mins	150 mins	200 mins
26	A25 Fixarea patcablului pentru protectia la soc a componentelor	70 mins	100 mins	120 mins
27	A26 Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	200 mins	300 mins	350 mins
28	A27 Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	80 mins	117 mins	130 mins
29	A28 Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	45 mins	66 mins	82 mins
30	A29 Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	10 mins	20 mins	25 mins
31	A30 Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	5 mins	10 mins	25 mins
32	A31 Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	5 mins	10 mins	15 mins

Fig. 4.41. Cele 3 durate in MP – planificatorul 2+1

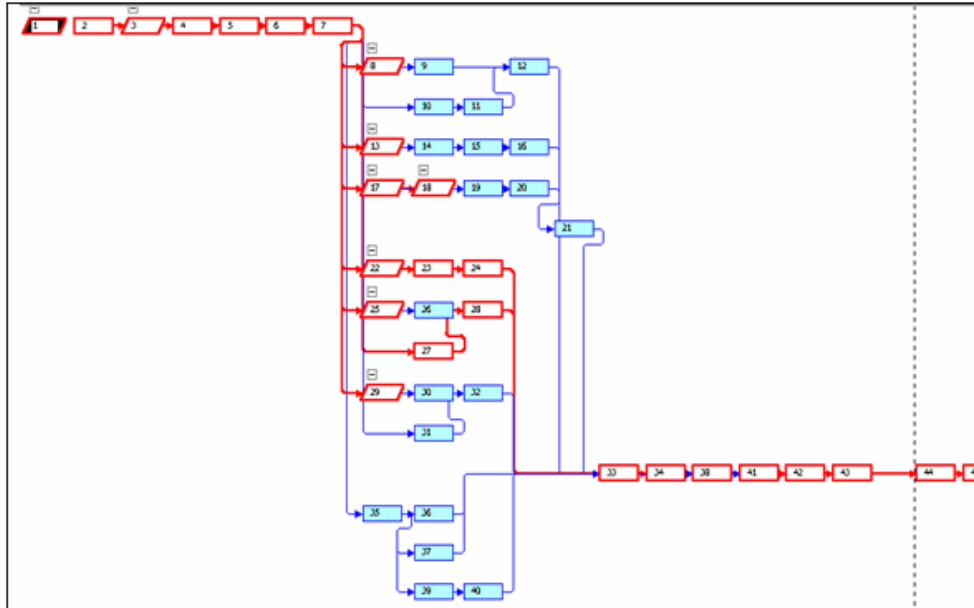
Text1	Task Name	Optimistic Dur.	Expected Dur.	Pessimistic Dur.
	<b>☐ Proces de asamblare instalatie de compensare a energiei reactive</b>	<b>444 mins</b>	<b>836 mins</b>	<b>1104 mins</b>
A1	Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	95 mins	240 mins	300 mins
A2	Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	5 mins	20 mins	40 mins
A3	Finisarea postamentului	5 mins	10 mins	15 mins
A4	Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	5 mins	10 mins	15 mins
A5	Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	5 mins	10 mins	15 mins
A6	Fixarea suportului de bara de Cu pe postament	70 mins	100 mins	110 mins
A7	Dimensionarea si taierea barei de Cu la dimensiunile proiectate	50 mins	60 mins	70 mins
A8	Finisarea Barei de Cu	40 mins	60 mins	80 mins
A9	Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acesteia	40 mins	60 mins	80 mins
A10	Dimensionarea si taierea sinei simetrice metalice la dimensiunile proiectate	40 mins	60 mins	70 mins
A11	Finisarea sinei simetrice metalice	45 mins	60 mins	75 mins
A12	Fixarea sinei simetrice pe postament	50 mins	60 mins	70 mins
A13	Setarea contactoarelor si instalarea lor	40 mins	70 mins	90 mins
A14	Verificarea functionalitati lor	70 mins	100 mins	120 mins
A15	Amplasarea contactoarelor pe sina simetrica	15 mins	25 mins	30 mins
A16	Verificarea conformitatii functionarii condensatoarelor trifazate	70 mins	100 mins	120 mins
A17	Amplasarea condensatoarelor conform cerintelor proiectului	70 mins	100 mins	120 mins
A18	Montare soclu de siguranta pe postament	70 mins	100 mins	120 mins
A19	Verificarea conformitatii functionarii sigurantelor MPR si automate	100 mins	150 mins	200 mins
A20	Fixarea sigurantelor validate pe soclul corespunzator	35 mins	50 mins	55 mins
A21	Montare soclu de releu electromagnetic pe postament	40 mins	50 mins	60 mins
A22	Verificarea conformitatii functionarii si validarea minireleelor elctromagnetice	70 mins	100 mins	120 mins
A23	Fixarea minireleelor electromagnetice pe soclul corespunzator	45 mins	60 mins	75 mins
A24	Amplasarea conectorilor multipli	70 mins	150 mins	200 mins
A25	Fixarea patcablului pentru protectia la soc a componentelor	70 mins	100 mins	120 mins
A26	Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	200 mins	300 mins	350 mins
A27	Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	80 mins	117 mins	130 mins
A28	Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	45 mins	66 mins	82 mins
A29	Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	10 mins	20 mins	25 mins
A30	Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	5 mins	10 mins	25 mins
A31	Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	5 mins	10 mins	15 mins

**Fig. 4.42.** Cele 3 durate in MP - planificatorul 3+1

2. În urma introducerii celor două planificatoare inițiale in MP, se setează opțiunea *Network Diagram*, care afiseaza rețeaua PERT. Aceasta este aceeași pentru ambele planificatoare, având în vedere că activitățile sunt aceleași în ambele cazuri, diferind doar durata lor si alocarea resurselor.

În rețeaua PERT prezentată în fig.4.43, cu roșu sunt vizualizate activitățile critice care alcătuiesc Drumul Critic.

Nodurile rețelei reprezintă activitățile din cadrul proiectului, iar săgețile reprezintă legaturile existente între aceste activitati.

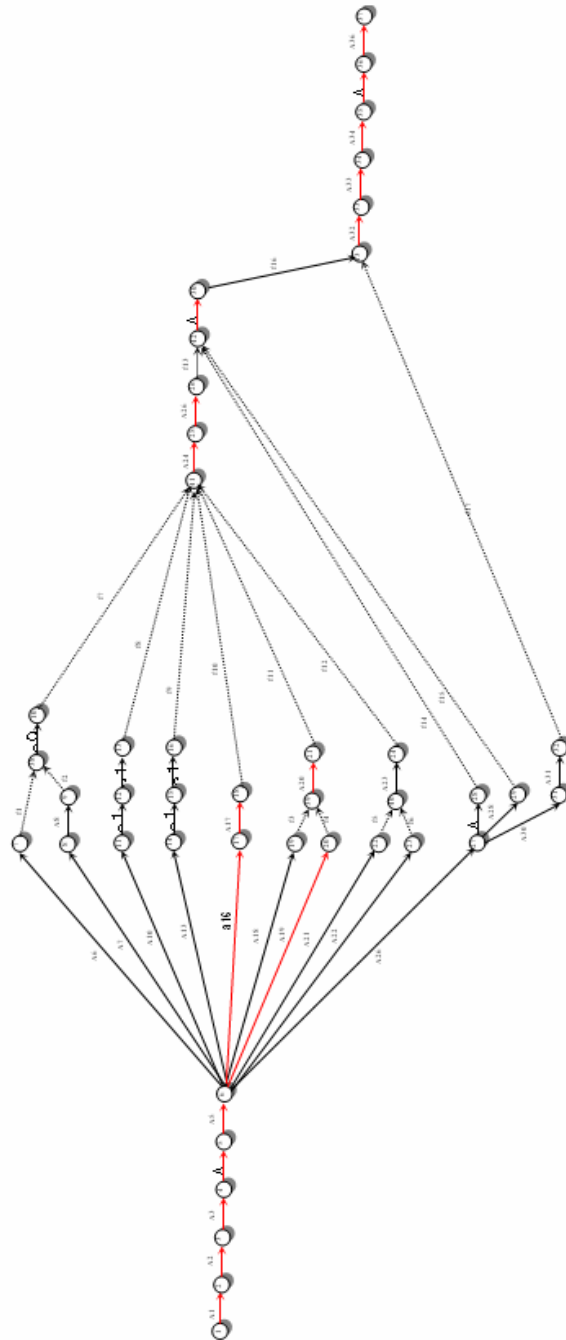


**Fig. 4.43.** Rețeaua PERT (Network Diagram) – MP

În fig. 4.44. se prezintă rețeaua CPM, care redă activitățile din cadrul planificatorului și nodurile de început și de sfârșit al fiecărei activități.

Spre deosebire de rețeaua PERT din MP, rețeaua CPM are următoarele caracteristici :

- nodurile reprezintă sursa sau destinația unei activități;
- săgețile reprezintă activitățile;
- activitățile care nu se regăsesc în cadrul planificatoarelor sunt activități fictive, necesare în construirea acestui tip de rețele.



**Fig. 4.44** Rețeaua CPM pentru implementarea datelor planificatorului în **Pmanager**

3. Conform celor prezentate anterior, resursele reprezintă un lucru distinct în cadrul celor două planificatoare, ele solicitând astfel o prezentare separată.

Pentru început, este esențial stabilirea efortului financiar legat de resursele umane angrenate în procesul de asamblare. Aceasta poate fi exprimată cu ajutorul tarifului orar al fiecărei resurse. (Tabel 4.1, Tabel 4.2)



**Tabel 4.1.** Remunerarea resurselor: 2 operatori si 1 proiectant

Nr.crt.	Denumire personal	Inițiale	Capacitate	Salariu standard	Ore suplın.	Calendar
1	Operator 1	O1	100%	Lei 31,250.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard
2	Operator 2	O2	100%	Lei 31,250.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard
3	Proiectant	P	100%	Lei 43,750.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard

**Tabel 4.2.** Remunerarea resurselor : 3 operatori si 1 proiectant

Nr.crt.	Denumire personal	Inițiale	Capacitate	Salariu standard	Ore suplın.	Calendar
1	Operator 1	O1	100%	Lei 31,250.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard
2	Operator 2	O2	100%	Lei 31,250.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard
3	Operator 3	O3	100%	Lei 31,250.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard
4	Proiectant	P	100%	Lei 43,750.00/hr	Lei 0.00/hr	Standard

Programul de lucru este de 8 ore pe zi (Standard) pentru toate resursele aferente ambelor planificatoare.

În funcție de durata de timp lucrată efectiv și de salarizarea pentru acest interval de timp se stabilesc costurile aferente fiecărui operator din cadrul ambelor planificatoare.

Se observă ca orele suplimentare nu se plătesc. Astfel, în cazul în care o comandă care trebuie satisfăcută necesită și ore suplimentare, acest lucru este în detrimentul operatorilor. Prin optimizarea a procesului tehnologic, se preconizează că nu vor mai fi necesare ore suplimentare pentru onorarea unei comenzi.

În fig.4.45 și fig. 4.46, se prezintă lista utilizării resurselor (Resource Usage) pentru finalizarea procesului de asamblare a instalației în cauză. Sunt de asemenea prezentate cheltuielile pentru fiecare resursă, defalcate pe activitățile la care participă.

Resource Name	Cost	Work	Details	May 6, '02		
				M	T	W
1 Operator 1	Lei 404,009.33	776 mins	Work	456m	170m	149m
Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	Lei 145,833.33	280 mins	Work	280m		
Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m		
Finisarea postamentului	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Fixarea suportului de bara de Cu pe postament	Lei 15,625.00	30 mins	Work	30m		
Dimensionarea si taierea sinei simetrice metalice la dimensiunile proiectate	Lei 6,250.00	12 mins	Work	12m		
Finisarea sinei simetrice metalice	Lei 6,250.00	12 mins	Work	12m		
Fixarea sinei simetrice pe postament	Lei 6,250.00	12 mins	Work	8m	5m	
Setarea contactoarelor si instalarea lor	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m		
Verificarea functionalitatii lor	Lei 5,208.33	10 mins	Work	5m	5m	
Amplasarea contactoarelor pe sina simetrica	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m	
Montare soclu de releu electromagnetic pe postament	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Verificarea conformitatii functionarii si validarea minimelelor electromagnetice	Lei 7,812.50	15 mins	Work	15m		
Fixarea minimelelor electromagnetice pe soclu corespunzator	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m	
Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 26,041.67	50 mins	Work	15m	35m	
Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	Lei 18,244.79	35 mins	Work		35m	
Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	Lei 16,251.60	31 mins	Work		31m	
Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m	
Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	Lei 3,125.00	6 mins	Work		6m	
Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	Lei 1,283.78	2 mins	Work		2m	
Realizarea conectarii componentelor intre ele si cu regulatorul	Lei 46,875.00	90 mins	Work		11m	79m
Setarea si instalarea regulatorului de factor de putere	Lei 7,812.50	15 mins	Work			15m
Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Lei 15,625.00	30 mins	Work			30m
Validarea instalatiei	Lei 2,604.17	5 mins	Work			5m
Fixarea placii de protectie si finalizarea etichetarii produsului	Lei 10,416.67	20 mins	Work			20m
2 Operator 2	Lei 398,860.05	766 mins	Work	456m	158m	149m
Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	Lei 145,833.33	280 mins	Work	280m		
Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m		
Finisarea postamentului	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Dimensionarea si taierea barei de Cu la dimensiunile proiectate	Lei 7,812.50	15 mins	Work	15m		
Finisarea Barei de Cu	Lei 7,812.50	15 mins	Work	15m		
Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acesteia	Lei 7,812.50	15 mins	Work	5m	10m	
Verificarea conformitatii functionarii condensatoarelor trifazate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m		
Amplasarea condensatoarelor conform cerintelor proiectului	Lei 5,208.33	10 mins	Work	5m	5m	
Montare soclu de siguranta pe postament	Lei 10,937.50	21 mins	Work	21m		
Verificarea conformitatii functionarii sigurantelor MPR si automate	Lei 10,937.50	21 mins	Work	21m		
Fixarea sigurantelor validate pe soclu corespunzator	Lei 7,812.50	15 mins	Work	12m	3m	
Amplasarea conectorilor multipli	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m	
Fixarea paticabului pentru protectia la soc a componentelor	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m	
Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 26,041.67	50 mins	Work	25m	25m	
Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	Lei 18,244.79	35 mins	Work		35m	
Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	Lei 9,781.93	19 mins	Work		19m	
Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m	
Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	Lei 0.00	0 mins	Work		0m	
Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	Lei 0.00	0 mins	Work		0m	
Realizarea conectarii componentelor intre ele si cu regulatorul	Lei 46,875.00	90 mins	Work		11m	79m
Setarea si instalarea regulatorului de factor de putere	Lei 7,812.50	15 mins	Work			15m
Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Lei 15,625.00	30 mins	Work			30m
Validarea instalatiei	Lei 2,604.17	5 mins	Work			5m
Fixarea placii de protectie si finalizarea etichetarii produsului	Lei 10,416.67	20 mins	Work			20m
3 Proiectant	Lei 204,166.67	280 mins	Work	280m		
Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	Lei 204,166.67	280 mins	Work	280m		

Fig. 4.45. MP - Manopera pentru resursele umane : 2 operatori si 1 proiectant

Resource Name	Cost	Work	Details	May 6, '02	
				M	T
1 <input type="checkbox"/> Operator 1	Lei 306,300.08	588 mins	Work	312m	276m
Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	Lei 125,000.00	240 mins	Work	240m	
Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m	
Finisarea postamentului	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
Finisarea Barei de Cu	Lei 15,625.00	30 mins	Work	1m	29m
Setarea contactoarelor si instalarea lor	Lei 10,937.50	21 mins	Work	19m	2m
Verificarea functionalitati lor	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Amplasarea contactoarelor pe sina simetrica	Lei 2,604.17	5 mins	Work		5m
Verificarea conformitatii functionarii condensatoarelor trifazate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	6m	4m
Verificarea conformitatii functionarii si validarea minimelelor electromagnetice	Lei 5,208.33	10 mins	Work	6m	4m
Amplasarea conectorilor multipli	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m
Fixarea patcablului pentru protectia la soc a componentelor	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 31,250.00	60 mins	Work		60m
Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	Lei 15,234.38	29 mins	Work		29m
Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	Lei 7,211.54	14 mins	Work		14m
Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	Lei 0.00	0 mins	Work		0m
Realizarea conectarii componentelor intre ele si cu regulatorul	Lei 15,625.00	30 mins	Work		30m
Setarea si instalarea regulatorului de factor de putere	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
Validarea instalatiei	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
Fixarea placii de protectie si finalizarea etichetarii produsului	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
2 <input type="checkbox"/> Operator 2	Lei 331,488.10	636 mins	Work	345m	292m
Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dulapului	Lei 125,000.00	240 mins	Work	240m	
Dimensionarea si taierea postamentului conform cerintelor din proiect	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m	
Finisarea postamentului	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
Trasarea modificarilor care urmeaza a fi efectuate	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
Fixarea suportului de bara de Cu pe postament	Lei 26,041.67	50 mins	Work	31m	19m
Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acesteia	Lei 15,625.00	30 mins	Work		30m
Amplasarea condensatoarelor conform cerintelor proiectului	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Verificarea conformitatii functionarii sigurantelor MPR si automate	Lei 7,812.50	15 mins	Work	6m	9m
Fixarea sigurantelor validate pe soclul corespunzator	Lei 2,604.17	5 mins	Work		5m
Montare soclu de releu electromagnetic pe postament	Lei 2,604.17	5 mins	Work	5m	
Amplasarea conectorilor multipli	Lei 7,812.50	15 mins	Work		15m
Fixarea patcablului pentru protectia la soc a componentelor	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 31,250.00	60 mins	Work	12m	48m
Amplasarea unui ventilator, validat in prealabil, in cadrul dulapului	Lei 13,727.68	26 mins	Work		26m
Fixarea in dulapul metalic a unui filtru de praf validat in prealabil	Lei 12,031.25	23 mins	Work		23m
Fixarea postamentului pe contrapanou si acesta in cadrul dulapului metalic	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
Pozitionarea regulatorului pe usa dulapului metalic	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	Lei 1,562.50	3 mins	Work		3m
Realizarea conectarii componentelor intre ele si cu regulatorul	Lei 15,625.00	30 mins	Work		30m
Setarea si instalarea regulatorului de factor de putere	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
Validarea instalatiei	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
Fixarea placii de protectie si finalizarea etichetarii produsului	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m

3	Operator 3	Lei 290,342.26	557 mins	Work	331m	226m
	Realizarea proiectului amplasării componentelor în cadrul dulapului	Lei 125,000.00	240 mins	Work	240m	
	Dimensionarea și tăierea postamentului conform cerințelor din proiect	Lei 10,416.67	20 mins	Work	20m	
	Realizarea gaurilor necesare pentru poziționarea componentelor pe postament	Lei 5,208.33	10 mins	Work	10m	
	Dimensionarea și tăierea barei de Cu la dimensiunile proiectate	Lei 15,625.00	30 mins	Work	30m	
	Dimensionarea și tăierea sînei simetrice metalice la dimensiunile proiectate	Lei 4,687.50	9 mins	Work	9m	
	Finisarea sînei simetrice metalice	Lei 4,687.50	9 mins	Work	0m	9m
	Fixarea sînei simetrice pe postament	Lei 4,687.50	9 mins	Work		9m
	Montare soclu de siguranță pe postament	Lei 7,812.50	15 mins	Work	9m	6m
	Fixarea minirelelor electromagnetice pe soclul corespunzător	Lei 4,687.50	9 mins	Work		9m
	Trasarea modificărilor și gaurirea dulapului pentru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 31,250.00	60 mins	Work	12m	48m
	Amplasarea unui ventilator, validat în prealabil, în cadrul dulapului	Lei 13,727.68	26 mins	Work		26m
	Fixarea în dulapul metalic a unui fibră de praf validat în prealabil	Lei 12,031.25	23 mins	Work		23m
	Fixarea postamentului pe contrapanou și acesta în cadrul dulapului metalic	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
	Poziționarea regulatorului pe usa dulapului metalic	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
	Montarea comutatorului principal pe usa dulapului metalic	Lei 1,562.50	3 mins	Work		3m
	Realizarea conexiunii componentelor între ele și cu regulatorul	Lei 15,625.00	30 mins	Work		30m
	Setarea și instalarea regulatorului de factor de putere	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
	Verificarea conformității funcționării instalației	Lei 10,416.67	20 mins	Work		20m
	Validarea instalației	Lei 1,041.67	2 mins	Work		2m
	Fixarea plăcii de protecție și finalizarea etichetării produsului	Lei 5,208.33	10 mins	Work		10m
4	Proiectant	Lei 175,000.00	240 mins	Work	240m	
	Realizarea proiectului amplasării componentelor în cadrul dulapului	Lei 175,000.00	240 mins	Work	240m	

Fig. 4.46. MP - Manopera resurselor umane : 3 operatori și 1 proiectant

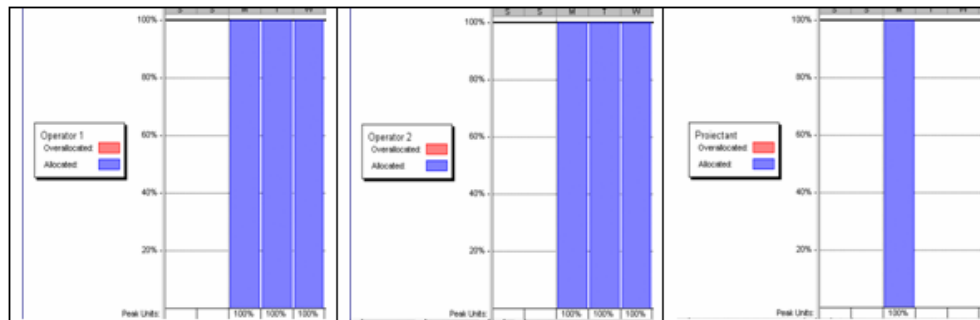


Fig. 4.47. MP - Alocarea resurselor umane : 2 operatori și 1 proiectant

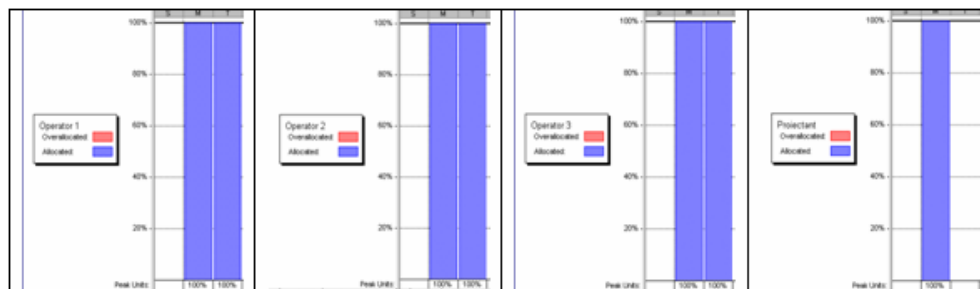


Fig. 4.48. MP - Alocarea resurselor umane : 3 operatori și 1 proiectant

În urma unei alocări corecte și eficiente (*nu supra-alocări*) a resurselor umane în cadrul ambelor planificatoare s-au obținut procentele prezentate în Fig 4.47 și Fig. 4.48 .

Ca urmare a realizării celor două planificatoare, a alocării resurselor, a stabilirii tarifului orar al fiecărui operator, s-au obținut costurile manoperei pentru fiecare dintre activități, care sunt prezentate în Tabelul 4.3 și Tabelul 4.4, semnificațiile termenilor sunt cele din cadrul metodei Valoarea Dobândită (§ 4.4)

S-a realizat salvarea celor două planificatoare în MP sub forma unui șablon (Baseline). Astfel, orice modificare realizată în urma monitorizării și ajustării în timp real a desfășurării

proiectului în Sistemul Expert **PManager**, poate fi actualizată, vizualizată și cuantificată în baza șablonului definit în MP, activând raportul de costuri *Earned Value* (Valoarea Dobândită).

**Tabelul 4.3. MP - Costurile conform metodei Valoarea Dobândită planificatorului - 2 operatori si 1 proiectant**

	CBMP	CRMP	VP	VC
<b>Asamblare instalație de compensare a energiei reactive</b>	Lei 1,007,036.05	Lei 0.00	(Lei 1,007,036.05)	Lei 0.00
<b>2 operatori si 1 proiectant</b>				
A1 Realizarea proiectiei si amplasarii componentelor in cadrul disipatului	Lei 1495,833.33	Lei 0.00	(Lei 1495,833.33)	Lei 0.00
<i>Adaptarea postamentului la cerințele din proiect</i>	Lei 52,083.33	Lei 0.00	(Lei 52,083.33)	Lei 0.00
A2 Dimeisioare si tăiere a postamentului conform cerințelor din proiect	Lei 20,833.33	Lei 0.00	(Lei 20,833.33)	Lei 0.00
A3 Fixarea postamentului	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A4 Tracarea modificărilor care țin ează a defectate	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A5 Realizarea găurilor necesare pe ătră poziționarea componentelor pe postament	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
<i>Încălzirea barei de colectare de Cu</i>	Lei 30,082.50	Lei 0.00	(Lei 30,082.50)	Lei 0.00
A6 Fixarea și poziționarea barei de Cu pe postament	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A7 Dimeisioare si tăiere a barei de Cu la dimeisioanele proiectate	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A8 Fixarea barei de Cu	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A9 Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acesteia	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
<i>Încălzirea și înșurubarea metalice</i>	Lei 78,750.00	Lei 0.00	(Lei 78,750.00)	Lei 0.00
A10 Dimeisioare si tăiere a ștelinelor metalice la dimeisioanele proiectate	Lei 16,250.00	Lei 0.00	(Lei 16,250.00)	Lei 0.00
A11 Fixarea ștelinelor metalice	Lei 16,250.00	Lei 0.00	(Lei 16,250.00)	Lei 0.00
A12 Fixarea ștelinelor pe postament	Lei 16,250.00	Lei 0.00	(Lei 16,250.00)	Lei 0.00
<i>Încălzirea conductoarelor tripolare</i>	Lei 20,833.33	Lei 0.00	(Lei 20,833.33)	Lei 0.00
<i>Adaptarea conductoarelor tripolare</i>	Lei 75,625.00	Lei 0.00	(Lei 75,625.00)	Lei 0.00
A13 Setarea contactoarelor și ștelinării	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A14 Verificarea funcționării lor	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A15 Amplasarea contactoarelor pe ștelinaștră	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
<i>Încălzirea conductoarelor</i>	Lei 70,416.67	Lei 0.00	(Lei 70,416.67)	Lei 0.00
A16 Verificarea conformității funcționării conductoarelor trifazate	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A17 Amplasarea conductoarelor conform cerințelor proiectiei	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
<i>Realizarea protecției la supraștră</i>	Lei 20,087.50	Lei 0.00	(Lei 20,087.50)	Lei 0.00
A18 Montare socli de siguranță pe postament	Lei 10,937.50	Lei 0.00	(Lei 10,937.50)	Lei 0.00
A19 Verificarea conformității funcționării siguranței MPR și a ătră	Lei 10,937.50	Lei 0.00	(Lei 10,937.50)	Lei 0.00
A20 Fixarea siguranțelor validate pe soclii corespunzător	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
<i>Încălzirea minirele electromagnetice</i>	Lei 20,833.33	Lei 0.00	(Lei 20,833.33)	Lei 0.00
A21 Montare socli de rele electromagnetice pe postament	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A22 Verificarea conformității funcționării și validarea minirelelor electromagnetice	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A23 Fixarea minirelelor electromagnetice pe soclii corespunzător	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A24 Amplasarea conductorilor în ătră	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A25 Fixarea patcablilor pe ătră protecția la soc a componentelor	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A26 Tracarea modificărilor și găurirea disipatului pe ătră fixarea postamentului, regulatorului etc.	Lei 52,083.33	Lei 0.00	(Lei 52,083.33)	Lei 0.00
A27 Amplasarea ătră ventilator, validat în prealabil, în cadrul disipatului	Lei 36,489.58	Lei 0.00	(Lei 36,489.58)	Lei 0.00
A28 Fixarea în disipatul metalic a ătră ventilatorului validat în prealabil	Lei 26,033.53	Lei 0.00	(Lei 26,033.53)	Lei 0.00
A29 Fixarea postamentului pe contrapăun și acesta în cadrul disipatului metalic	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A30 Poziționarea regulatorului pe ștelinaștră metalic	Lei 3,125.00	Lei 0.00	(Lei 3,125.00)	Lei 0.00
A31 Montare a componentelor principale pe ștelinaștră metalic	Lei 1,283.78	Lei 0.00	(Lei 1,283.78)	Lei 0.00
A32 Realizarea colectorilor componentelor libere și a regulatorului	Lei 93,750.00	Lei 0.00	(Lei 93,750.00)	Lei 0.00
A33 Setarea și ștelinării regulatorului de factor de putere	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A34 Verificarea conformității funcționării ștelinării	Lei 31,250.00	Lei 0.00	(Lei 31,250.00)	Lei 0.00
A35 Validarea ștelinării	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A36 Fixarea plăcii de protecție și finalizarea etichetării produsului	Lei 20,833.33	Lei 0.00	(Lei 20,833.33)	Lei 0.00

**Tabelul 4.4. MP - Costurile conform metodei Valoarea Dobândită planificatorul - 3 operatori si proiectant**

		CBMP	CRMP	VP	VC
	<b>Asamblare instalatie de compensare a energiei reactive</b>	Lei 1,103,130.44	Lei 0.00	(Lei 1,103,130.44)	Lei 0.00
	<b>3 operatori si 1 proiectant</b>				
A1	Realizarea proiectiilor amplasarii componentelor in cadrul diaplantii	Lei 1550,000.00	Lei 0.00	(Lei 1550,000.00)	Lei 0.00
	<i>Adaptarea postamantului la cerintele din proiect</i>	Lei 02,500.00	Lei 0.00	(Lei 02,500.00)	Lei 0.00
A2	Dime si lozare a si taierea postamantului conform cerintelor din proiect	Lei 131,250.00	Lei 0.00	(Lei 131,250.00)	Lei 0.00
A3	Fixarea postamantului	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A4	Trasarea modificarilor care tin de acaziile defectate	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A5	Realizarea gaurilor necesare pentru pozitionarea componentelor pe postament	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
	<i>Integrarea barei de colectare de Cu</i>	Lei 72,976.07	Lei 0.00	(Lei 72,976.07)	Lei 0.00
A6	Fixarea suportului de bara de Cu pe postament	Lei 26,041.67	Lei 0.00	(Lei 26,041.67)	Lei 0.00
A7	Dime si lozare a si taierea barei de Cu la dime si lozările proiectate	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A8	Fixarea barei de Cu	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A9	Amplasarea barei de Cu pe suportul destinat acesteia	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
	<i>Integrarea simelelor si a clemelor</i>	Lei 14,062.50	Lei 0.00	(Lei 14,062.50)	Lei 0.00
A10	Dime si lozare a si taierea si lășării șinele metalice la dime si lozările proiectate	Lei 4,687.50	Lei 0.00	(Lei 4,687.50)	Lei 0.00
A11	Fixarea și lășării șinelor metalice	Lei 4,687.50	Lei 0.00	(Lei 4,687.50)	Lei 0.00
A12	Fixarea și lășării șinelor pe postament	Lei 4,687.50	Lei 0.00	(Lei 4,687.50)	Lei 0.00
	<i>Integrarea contactoarelor tripolare</i>	Lei 78,730.00	Lei 0.00	(Lei 78,730.00)	Lei 0.00
	<i>Adaptarea contactoarelor tripolare</i>	Lei 16,745.83	Lei 0.00	(Lei 16,745.83)	Lei 0.00

A13	Setarea contactoarelor și lășării lor	Lei 10,937.50	Lei 0.00	(Lei 10,937.50)	Lei 0.00
A14	Verificarea funcționării lor	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A15	Amplasarea a contactoarelor pe șina și șinele	Lei 2,604.17	Lei 0.00	(Lei 2,604.17)	Lei 0.00
	<i>Integrarea condensatorilor</i>	Lei 70,476.07	Lei 0.00	(Lei 70,476.07)	Lei 0.00
A16	Verificarea conformității funcționării condensatoarelor trifazate	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A17	Amplasarea a condensatoarelor conform cerințelor proiectului	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
	<i>Realizarea protecției suprașarjii</i>	Lei 78,229.77	Lei 0.00	(Lei 78,229.77)	Lei 0.00
A18	Montarea soclilor de sigurață pe postament	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A19	Verificarea conformității funcționării sigurațelor MPR și a bobinelor	Lei 17,812.50	Lei 0.00	(Lei 17,812.50)	Lei 0.00
A20	Fixarea sigurațelor validate pe soclii corespunzător	Lei 2,604.17	Lei 0.00	(Lei 2,604.17)	Lei 0.00
	<i>Integrarea minireleelelor electromagnetice</i>	Lei 72,500.00	Lei 0.00	(Lei 72,500.00)	Lei 0.00
A21	Montarea soclilor de rele electromagnetice pe postament	Lei 2,604.17	Lei 0.00	(Lei 2,604.17)	Lei 0.00
A22	Verificarea conformității funcționării și validarea minireleelelor electromagnetice	Lei 5,208.33	Lei 0.00	(Lei 5,208.33)	Lei 0.00
A23	Fixarea minireleelelor electromagnetice pe soclii corespunzător	Lei 4,687.50	Lei 0.00	(Lei 4,687.50)	Lei 0.00
A24	Amplasarea a contactorilor magnetici	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A25	Fixarea a contactorilor pe șina de protecție la socla componentelor	Lei 10,416.67	Lei 0.00	(Lei 10,416.67)	Lei 0.00
A26	Trasarea modificarilor și gaurirea diaplantii pe șina fixarea postamantului, regulatorului etc.	Lei 93,750.00	Lei 0.00	(Lei 93,750.00)	Lei 0.00
A27	Amplasarea a unui ventilator, validat la prealabil, în cadrul diaplantii	Lei 42,689.73	Lei 0.00	(Lei 42,689.73)	Lei 0.00
A28	Fixarea la diaplantia metalică a unui ventilator de praf validat la prealabil	Lei 31,274.04	Lei 0.00	(Lei 31,274.04)	Lei 0.00
A29	Fixarea a postamantului pe contactor și acesta în cadrul diaplantii metalice	Lei 31,250.00	Lei 0.00	(Lei 31,250.00)	Lei 0.00
A30	Pozitionarea regulatorului pe șina diaplantii metalice	Lei 3,125.00	Lei 0.00	(Lei 3,125.00)	Lei 0.00
A31	Montarea a contactorului principal pe șina diaplantii metalice	Lei 3,125.00	Lei 0.00	(Lei 3,125.00)	Lei 0.00
A32	Realizarea a conectării componentelor între ele și a regulatorului	Lei 46,875.00	Lei 0.00	(Lei 46,875.00)	Lei 0.00
A33	Setarea și lășării regulatorului de factor de putere	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00
A34	Verificarea conformității funcționării instalației	Lei 31,250.00	Lei 0.00	(Lei 31,250.00)	Lei 0.00
A35	Validarea a instalației	Lei 3,125.00	Lei 0.00	(Lei 3,125.00)	Lei 0.00
A36	Fixarea a plăcii de protecție și finalizarea etichetării produsului	Lei 15,625.00	Lei 0.00	(Lei 15,625.00)	Lei 0.00

4. După efectuarea pașilor anteriori, prin utilizarea Microsoft Project, în continuare se trece la urmărirea (Tracking-ul) desfășurării în timp real al proiectului, cu ajutorul Sistemului Expert **PManager**.

Deoarece există două planificatoare diferite în Microsoft Project, este necesară crearea de asemenea a doua planificatoare și în Sistemul Expert **PManager**.

Planificatoarele create în Sistemul Expert **PManager** pe baza datelor obținute în cadrul pașilor 1 ÷ 4 cu ajutorul MP sunt prezentate în fig. 4.49 și fig. 4.50.

Drum optimist :	810.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1123.0
Buffer de timp :	351
Probabilitatea de finalizare:	86.13
<input type="button" value="Data incepere proiect"/> <input type="button" value="Transfer Timp Buffer"/> <input type="button" value="Adauga Activitate"/> <input type="button" value="Sterge Activitate"/> <input type="button" value="Timpul planificat"/> <input type="button" value="Program de lucru"/> <input type="button" value="Afiseaza grafic"/>	

Activitate	Denumire	Sursa	Destinatie	Optimist	Probabil	Pesimist	CBMP	CRMP
1	a1	1	2	200	280	400	495833	0
2	a2	2	3	15	20	30	20833	0
3	a3	3	4	5	10	15	10416	0
4	a4	4	5	5	10	15	10416	0
5	a5	5	6	5	10	15	10416	0
6	a6	6	7	80	100	150	15625	0
7	a7	6	8	20	30	45	7812	0
8	a8	8	9	20	30	40	7812	0
9	f1	7	38	1	1	1	0	0
10	f2	9	38	1	1	1	0	0
11	a9	38	10	20	30	45	7812	0
12	a10	6	11	45	60	70	6250	0
13	a11	11	12	45	60	75	6250	0
14	a12	12	13	36	48	60	6250	0
15	a13	6	14	25	40	50	10416	0
16	a14	14	15	15	20	30	5208	0
17	a15	15	16	15	20	30	5208	0
18	a16	6	17	12	20	28	5208	0
19	a17	17	18	14	20	30	5208	0
20	a18	6	19	30	42	60	10937	0
21	a19	6	20	50	60	75	10937	0
22	f3	19	39	1	1	1	0	0
23	f4	20	39	1	1	1	0	0
24	a20	39	21	80	100	125	7812	0
25	a21	6	22	80	100	120	5208	0
26	a22	6	23	120	150	200	7812	0
27	f5	22	40	1	1	1	0	0
28	f6	23	40	1	1	1	0	0
29	a23	40	24	80	100	120	7812	0
30	f7	10	41	1	1	1	0	0
31	f8	13	41	1	1	1	0	0
32	f9	16	41	1	1	1	0	0
33	f10	18	41	1	1	1	0	0
34	f11	21	41	1	1	1	0	0
35	f12	24	41	1	1	1	0	0
36	a24	41	25	80	100	115	10416	0
37	a25	25	26	60	75	80	7812	0
38	a26	6	27	350	500	700	52083	0
39	a27	27	28	80	100	115	36489	0
40	a28	27	29	85	104	120	26033	0
41	f13	26	42	1	1	1	0	0
42	f14	28	42	1	1	1	0	0
43	f15	29	42	1	1	1	0	0
44	a29	42	30	10	15	20	15625	0
45	a30	27	31	15	20	25	3125	0
46	a31	31	32	5	7	10	0	0
47	f16	30	43	1	1	1	0	0
48	f17	32	43	1	1	1	0	0
49	a32	43	33	80	90	95	1283	0
50	a33	33	34	10	15	20	93750	0
51	a34	34	35	25	30	40	15625	0
52	a35	35	36	3	5	10	31250	0
53	a36	36	37	15	20	30	5208	0

Fig. 4.49. PManager - Planificatorul 2 operatori si 1 proiectant

Drum optimist :	444.0
Drum probabil :	836.0
Drum pesimist :	1104.0
Drum PERT :	810.0
Buffer de timp :	330
Probabilitatea de finalizare:	81.59
<input type="button" value="Data incepere proiect"/> <input type="button" value="Transfer Timp Buffer"/> <input type="button" value="Adauga Activitate"/> <input type="button" value="Sterge Activitate"/> <input type="button" value="Timpul planificat"/> <input type="button" value="Program de lucru"/> <input type="button" value="Afiseaza grafic"/>	

Activitate	Denumire	Sursa	Destinatie	Optimist	Probabil	Pesimist	CBMP	CRMP
1	a1	1	2	95	240	300	550000	0
2	a2	2	3	5	20	40	31250	0
3	a3	3	4	5	10	15	10416	0
4	a4	4	5	5	10	15	10416	0
5	a5	5	6	5	10	15	10416	0
6	a6	6	7	70	100	110	26041	0
7	a7	6	8	50	60	70	15625	0
8	a8	8	9	40	60	80	15625	0
9	f1	7	38	1	1	1	0	0
10	f2	9	38	1	1	1	0	0
11	a9	38	10	40	60	80	15625	0
12	a10	6	11	45	60	70	4687	0
13	a11	11	12	45	60	75	4687	0
14	a12	12	13	50	60	70	4687	0
15	a13	6	14	40	70	90	10937	0
16	a14	14	15	70	100	120	5208	0
17	a15	15	16	15	25	30	2604	0
18	a16	6	17	70	100	120	5208	0
19	a17	17	18	70	100	120	5208	0
20	a18	6	19	70	100	120	7812	0
21	a19	6	20	100	150	200	7812	0
22	f3	19	39	1	1	1	0	0
23	f4	20	39	1	1	1	0	0
24	a20	39	21	35	50	55	2604	0
25	a21	6	22	40	50	60	2604	0
26	a22	6	23	70	100	120	5208	0
27	f5	22	40	1	1	1	0	0
28	f6	23	40	1	1	1	0	0
29	a23	40	24	45	60	75	4687	0
30	f7	10	41	1	1	1	0	0
31	f8	13	41	1	1	1	0	0
32	f9	16	41	1	1	1	0	0
33	f10	18	41	1	1	1	0	0
34	f11	21	41	1	1	1	0	0
35	f12	24	41	1	1	1	0	0
36	a24	41	25	70	150	200	15625	0
37	a25	25	26	70	100	120	10416	0
38	a26	6	27	200	300	350	93750	0
39	a27	27	28	80	117	130	42689	0
40	a28	27	29	45	66	82	31274	0
41	f13	26	42	1	1	1	0	0
42	f14	28	42	1	1	1	0	0
43	f15	29	42	1	1	1	0	0
44	a29	42	30	10	20	25	31250	0
45	a30	27	31	5	10	25	3125	0
46	a31	31	32	5	10	15	0	0
47	f16	30	43	1	1	1	0	0
48	f17	32	43	1	1	1	0	0
49	a32	43	33	10	30	45	3125	0
50	a33	33	34	5	10	20	46875	0
51	a34	34	35	15	20	25	15625	0
52	a35	35	36	1	2	5	31250	0
53	a36	36	37	5	10	20	3125	0

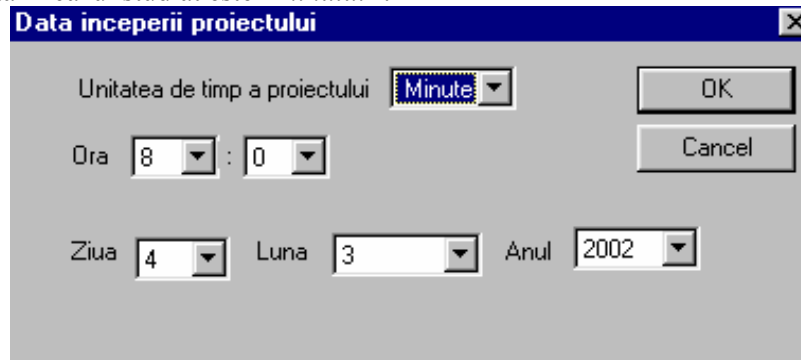
Fig. 4.50. PManager - Planificatorul 3 operatori si 1 proiectant

5. După introducerea informațiilor corespunzătoare celor două planificatoare, este necesară stabilirea următoarelor caracteristici esențiale sincronizării proiectului:

Ca urmare se introduce data (ora, ziua, luna și anul) de demarare a proiectelor, respectiv unitatea de timp (minute, ore, zile sau luni) de planificare a acivităților proiectelor (Fig. 4.51), timpul planificat (estimat) pentru finalizarea celor două proiecte (Fig.4.52, Fig. 4.53), și programul de lucru (Fig.4.54).

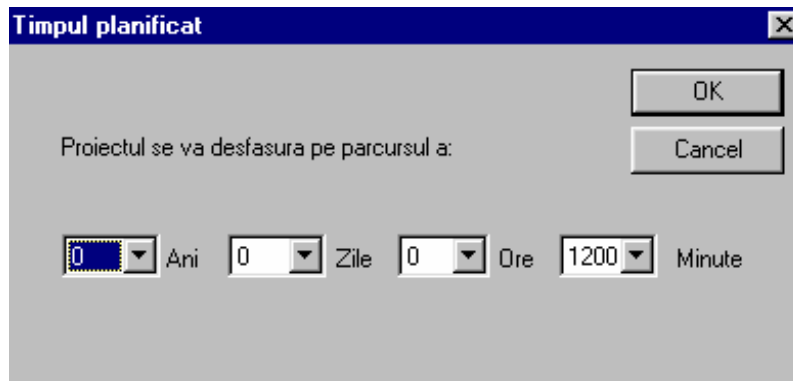


Data de început a proiectului este aceeași pentru ambele planificatoare. Unitatea de timp selectată în cazul studiat este “*minutul*”.

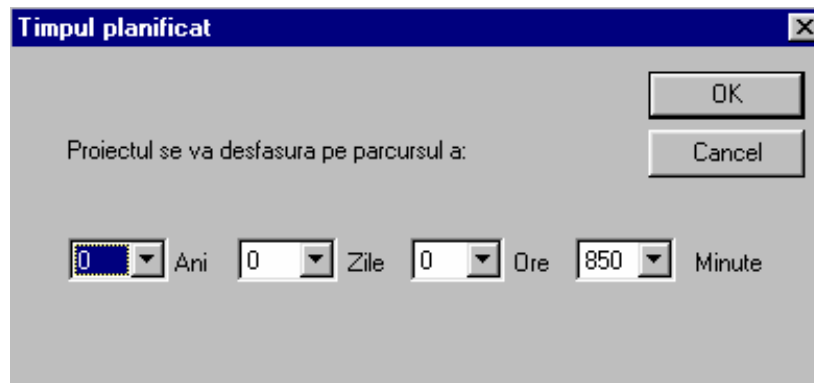


**Fig. 4.51. PManager** – Introducerea datei de start și a unității de timp a proiectului

Introducerea timpului planificat (estimat) pentru finalizarea celor două planificatoare este prezentată în Fig. 4.52 pentru cazul 2 operatori și 1 proiectant, respectiv în Fig. 4.53 pentru cazul 3 operatori și 1 proiectant.

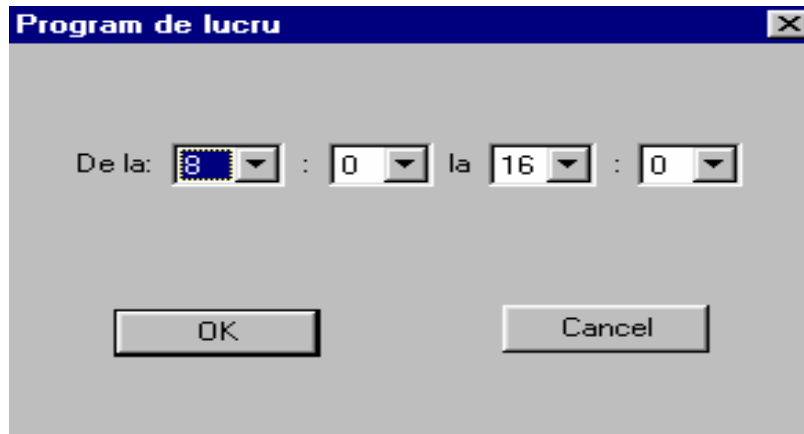


**Fig. 4.52. PManager** – Introducerea timpului planificat pentru planificatorul – 2 operatori și 1 proiectant



**Fig. 4.53. PManager** – Introducerea timpului planificat pentru planificatorul - 3 operatori și 1 proiectant

Programul de lucru este același pentru ambele planificatoare, (Fig.4.54).



**Fig. 4.54. PManager** – Introducerea programului de lucru

6. Un element important in caracterizarea unei activități este stabilirea stadiului în care se află. Semnificația notațiilor din Fig.4.55 este următoarea:

“!” : **a1** - activitate finalizata

“>”: **a2** - activitate in curs de finalizare

“ ” : **a3** - activitate neîncepută

Activitate	Denumire
!	1
>	2
”	3

**Fig. 4.55. PManager** - Stadiul unei activități

7. În urmărirea in timp real al celor doua planificatoare se poate întâmpla ca o anumită activitate să nu poată fi finalizată conform duratei optimiste. În acest caz, este nevoie de un transfer al unei rezerve de timp (buffer de timp), care trebuie însoțit de motivarea aferentă, pentru a se dezvolta baza de cunoștințe.

În Fig.4.56 ÷ Fig.4.64 sunt prezentate activitățile care au necesitat transfer din rezerva de timp (*Buffer de Timp*), vizualizându-se stadiul de dinainte și respectiv de după alocare a rezervei de timp.

*Activitățile care au necesitat transfer de buffer de timp din cadrul planificatorului : 3 operatori si 1 proiectant*

Activitatea : a1 "Realizarea proiectului amplasării componentelor in cadrul dulapului"

Drum optimist :	810.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1123.0
Buffer de timp :	351

> 1 a1 1 2 200 280 400 495833

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

**Transfera Timp Din Buffer**

Cat timp sa traser: 20 OK

Catre care activitate: 1 Cancel

Motive:

Probleme in satisfacerea cerintelor de proiectare ale clientului

Drum optimist :	830.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1127.0
Buffer de timp :	341

> 1 a1 1 2 220 280 400 495833

**Fig. 4.56.. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.1(a1) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant

Activitatea : a2 "Dimensionarea si tăierea postamentului conform proiectului"

Drum optimist :	830.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1127.0
Buffer de timp :	341

> 2 a2 2 3 15 20 30 20833

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

**Transfera Timp Din Buffer**

Cat timp sa traser: 5 OK

Catre care activitate: 2 Cancel

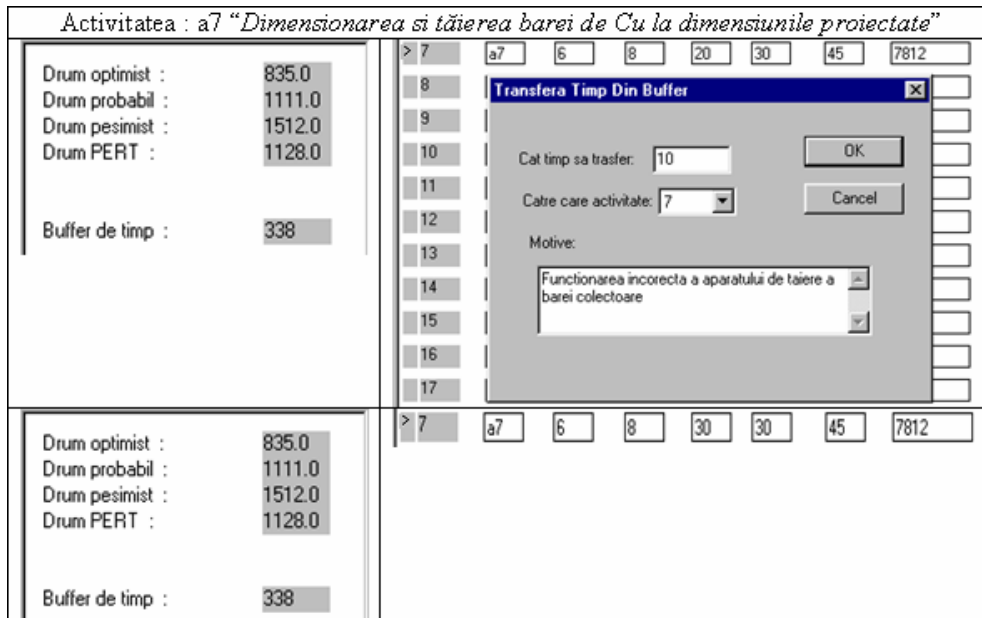
Motive:

Executarea gresita a unor operatii de gaurire

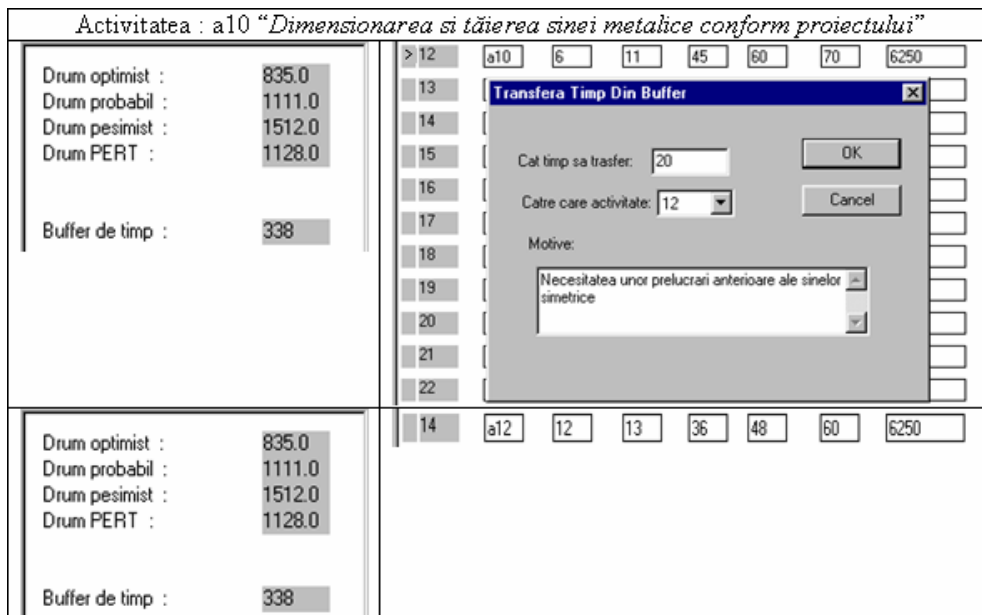
Drum optimist :	835.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1128.0
Buffer de timp :	338

> 2 a2 2 3 20 20 30 20833

**Fig. 4.57. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.2 (a2) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant



**Fig. 4.58. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.10 (a7) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant



**Fig. 4.59. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.12 (a10) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant

Activitatea : a26 "Trasarea modificărilor si găurirea dulapului"

Drum optimist :	835.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1128.0
Buffer de timp :	338

> 38 a26 6 27 350 500 700 52083

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

**Transfera Timp Din Buffer**

Cat timp sa transfer: 90 OK

Catre care activitate: 38 Cancel

Motive:

Incompatibilitatea aparenta a postamentului cu contrapanoul corespondent

Drum optimist :	925.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1143.0
Buffer de timp :	293

> 38 a26 6 27 440 500 700 52083

**Fig. 4.60. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.38 (a26) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant

Activitatea : a34 "Verificarea conformitatii instalatiei"

Drum optimist :	925.0
Drum probabil :	1111.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1143.0
Buffer de timp :	293

i 41

i 42

i 43

i 44

i 45

i 46

i 47

i 48

i 49

50

> 51 a34 34 35 25 30 40 15625

**Transfera Timp Din Buffer**

Cat timp sa transfer: 10 OK

Catre care activitate: 51 Cancel

Motive:

Neconectarea corecta a regulatorului

Drum optimist :	935.0
Drum probabil :	1116.0
Drum pesimist :	1512.0
Drum PERT :	1148.0
Buffer de timp :	288

> 51 a34 34 35 35 35 40 15625

**Fig. 4.61. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.51 (a34) din cadrul planificatorului 2 operatori și 1 proiectant

Activitatea : a7 "Dimensionarea si tăierea barei de Cu conform proiectului"

Drum optimist :	444.0
Drum probabil :	836.0
Drum pesimist :	1104.0
Drum PERT :	810.0
Buffer de timp :	330

> 7 a7 6 8 50 60 70 15625

Transfera Timp Din Buffer

Cal timp sa transfer: 15 OK

Catre care activitate: 7 Cancel

Motive:

Anomali in functionarea corecta a aparatului de  
tăiere a barei colectoare

Drum optimist :	450.0
Drum probabil :	836.0
Drum pesimist :	1104.0
Drum PERT :	810.0
Buffer de timp :	327

> 7 a7 6 8 65 65 70

**Fig. 4.62. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.7 (a7) din cadrul planificatorului 3 operatori și 1 proiectant

Activitatea : a10 "Dimensionarea si tăierea șinei simetrice conform proiectului"

Drum optimist :	450.0
Drum probabil :	836.0
Drum pesimist :	1104.0
Drum PERT :	810.0
Buffer de timp :	327

> 12 a10 6 11 45 60 70 4687

Transfera Timp Din Buffer

Cal timp sa transfer: 15 OK

Catre care activitate: 12 Cancel

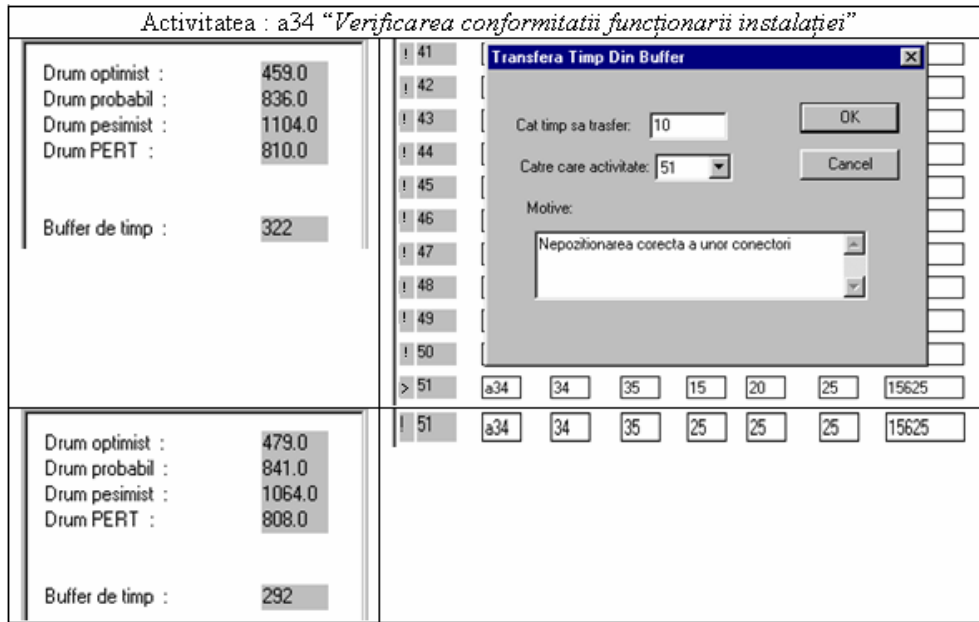
Motive:

Necesitatea unei prelucrari prealabile a șinei  
simetrice

Drum optimist :	459.0
Drum probabil :	836.0
Drum pesimist :	1104.0
Drum PERT :	810.0
Buffer de timp :	322

> 12 a10 6 11 60 60 70

**Fig. 4.63. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.12 (a15) din cadrul planificatorului 3 operatori și 1 proiectant



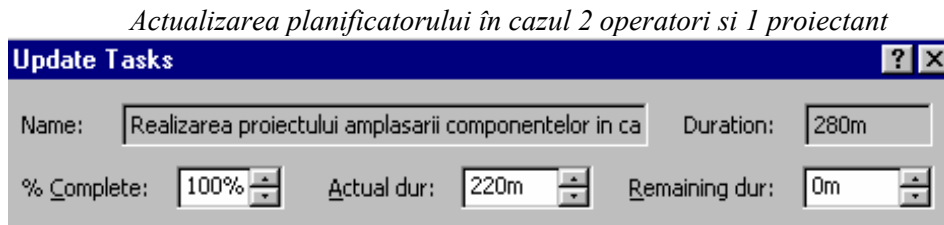
**Fig. 4.64. PManager** – transfer de timp pentru activitatea nr.51 (a34) din cadrul planficatorului 3 operatori și 1 proiectant

8. Pe măsura evoluției activităților din Sistemul Expert **PManager** au fost procesate actualizările aferente în MP.

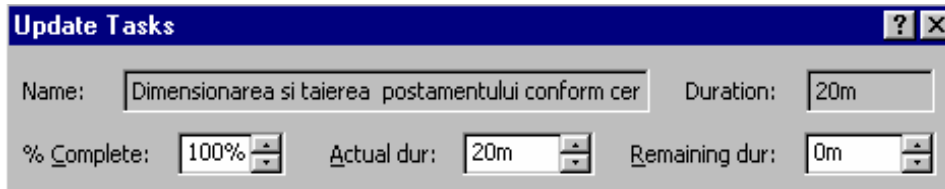
Astfel, activitățile care nu au necesitat transfer de timp, au fost actualizate în MP cu durata optimistă din Sistemul Expert **PManager**.

Activitățile care au necesitat transfer de timp pentru finalizarea lor, au fost actualizate in MP , conform duratei optimiste după realizarea transferului de timp.

În fig. 4.65 ÷ fig. 4.70 respectiv fig. 4.73 ÷ fig. 4.75 sunt prezentate, separat, în cadrul celor două planificatoare, actualizările activităților care au necesitat transfer de timp, iar în fig. 4.71, respectiv fig. 4.72, câte un exemplu de actualizări ale activităților care nu au necesitat tranfer de timp pentru finalizare.



**Fig. 4.65. MP** - Actualizarea activității : a1



**Fig. 4.66. MP** - Actualizarea activității : a2

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Dimensionarea si taierea barei de Cu la dimensiunile | Duration: 30m

% Complete: 100% Actual dur: 30m Remaining dur: 0m

Fig. 4.67. MP - Actualizarea activității : a7

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Dimensionarea si taierea sinei simetrice metalice la di Duration: 60m

% Complete: 100% Actual dur: 65m Remaining dur: 0m

Fig. 4.68. MP - Actualizarea activității : a10

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Trasarea modificarilor si gaurirea dulapului pentru fix Duration: 500m

% Complete: 100% Actual dur: 440m Remaining dur: 0m

Fig. 4.69. MP - Actualizarea activității : a26

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Verificarea conformitatii functionarii instalatiei Duration: 30m

% Complete: 100% Actual dur: 35m Remaining dur: 0m

Fig. 4.70. MP - Actualizarea activității : a34

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Finisarea postamentului Duration: 10m

% Complete: 100% Actual dur: 5m Remaining dur: 0m

Fig. 4.71. MP - Actualizarea activității : a3 – fără transfer  
*Actualizarea planificatorului în cazul 3 operatori si 1 proiectant*

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Realizarea proiectului amplasarii componentelor in ca Duration: 240m

% Complete: 100% Actual dur: 95m Remaining dur: 0m

Fig. 4.72. MP - Actualizarea activității : a1 – fără transfer

**Update Tasks** [?] [X]

Name: Dimensionarea si taierea barei de Cu la dimensiunile | Duration: 60m

% Complete: 100% Actual dur: 65m Remaining dur: 0m

Fig. 4.73. MP - Actualizarea activității : a7



Fig. 4.74. MP - Actualizarea activității : a10

Fig. 4.75. MP - Actualizarea activității : a34

9. Pe măsura monitorizării activităților din cadrul celor doua planificatoare în Sistemul Expert **PManager** și actualizării lor în MP se selectează raportul de costuri “*Earned Value*” (Valoarea Dobândită), fiind automat actualizat în MP . (Tabelul 4.5, respectiv Tabelul 4.6)

Din aceste rapoarte se extrag datele din coloana CRMP (Costul Real al Muncii Planificate) și se introduc în Sistemul Expert **PManager**. Pe măsura introducerii costurilor reale, Sistemul Expert **PManager** afișează evoluția grafică a acestora în timp real.

**Tabel 4.5.** Extras din raportul de costuri conform metodei Valoarea Dobândită al planificatorului din cazul 2 operatori si 1 proiectant

	CBMP	CRMP	VP	VC
<b>Asamblare instalație de compensare a energiei reactive</b>	Lei 1,007,036.05	Lei 886,252.96	Lei 0.00	Lei 120,783.10
<b>2 operatori si 1 proiectant</b>				
A1 Realizarea proiectului amplasării componentelor în cadrul delaptili	Lei 495,833.33	Lei 389,583.33	Lei 0.00	Lei 106,250.00
Adaptare a postamentului la cerințele din proiect	Lei 52,083.33	Lei 36,488.33	Lei 0.00	Lei 15,625.00
A2 Dimensionare și taierea postamentului conform cerințelor din proiect	Lei 20,833.33	Lei 20,833.33	Lei 0.00	Lei 0.00
A3 Fixarea postamentului	Lei 10,416.67	Lei 5,208.33	Lei 0.00	Lei 5,208.33
A4 Trasarea modificărilor care țin seama de defectate	Lei 10,416.67	Lei 5,208.33	Lei 0.00	Lei 5,208.33
A5 Realizarea găurilor necesare pentru poziționarea componentelor pe postament	Lei 10,416.67	Lei 5,208.33	Lei 0.00	Lei 5,208.33
Integrarea barei colectoare de C1	Lei 39,062.50	Lei 30,729.17	Lei 0.00	Lei 8,333.33
A6 Fixare a suportului de bara de C1 pe postament	Lei 15,625.00	Lei 12,500.00	Lei 0.00	Lei 3,125.00
A7 Dimensionare și taierea barei de C1 la dimensiunile proiectate	Lei 7,812.50	Lei 7,812.50	Lei 0.00	Lei 0.00
A8 Fixarea barei de C1	Lei 7,812.50	Lei 5,208.33	Lei 0.00	Lei 2,604.17
A9 Amplasare a barei de C1 pe suportul destinat acesteia	Lei 7,812.50	Lei 5,208.33	Lei 0.00	Lei 2,604.17
Integrarea sinelor simetrice metalice	Lei 18,750.00	Lei 16,145.83	Lei 0.00	Lei 2,604.17
A10 Dimensionare și taierea sinelor simetrice metalice la dimensiunile proiectate	Lei 6,250.00	Lei 6,770.83	Lei 0.00	(Lei 520.83)

A11	Fixarea surselor metrice metalice	Le16,250.00	Le14,687.50	Le10.00	Le11,562.50
A12	Fixarea surselor metrice pe postament	Le16,250.00	Le14,687.50	Le10.00	Le11,562.50
	Integrarea contactarelor tripolare	Le120,833.33	Le114,322.92	Le10.00	Le16,510.42
	Adaptarea contactarelor tripolare	Le115,625.00	Le110,416.67	Le10.00	Le15,208.33
A13	Setarea contactarelor si instalarea lor	Le110,416.67	Le16,510.42	Le10.00	Le13,906.25
A14	Verificarea functionalitatii lor	Le15,208.33	Le13,906.25	Le10.00	Le11,302.08
A15	Amplasarea contactarelor pe sursa simetrica	Le15,208.33	Le13,906.25	Le10.00	Le11,302.08
	Integrarea coardei sabarelor	Le110,416.67	Le16,770.83	Le10.00	Le13,645.83
A16	Verificarea conformitatii functionarii coardei sabarelor fabricate	Le15,208.33	Le13,125.00	Le10.00	Le12,083.33
A17	Amplasarea coardei sabarelor conform cerintelor proiectului	Le15,208.33	Le13,645.83	Le10.00	Le11,562.50
	Realizarea protectiei la suprasarcina	Le129,687.50	Le123,177.08	Le10.00	Le16,510.42
A18	Montarea soclilor de siguranta pe postament	Le110,937.50	Le17,812.50	Le10.00	Le13,125.00
A19	Verificarea conformitatii functionarii sigurantelor MPP si automate	Le110,937.50	Le19,114.58	Le10.00	Le11,822.92
A20	Fixarea sigurantelor validate pe soclul corespunzator	Le17,812.50	Le16,250.00	Le10.00	Le11,562.50
	Integrarea minilelor electromagnetice	Le120,833.33	Le116,666.67	Le10.00	Le14,166.67
A21	Montarea soclilor de releu electromagnetice pe postament	Le15,208.33	Le14,166.67	Le10.00	Le11,041.67
A22	Verificarea conformitatii functionarii si validarea minilelor electromagnetice	Le17,812.50	Le16,250.00	Le10.00	Le11,562.50
A23	Fixarea minilelor electromagnetice pe soclul corespunzator	Le17,812.50	Le16,250.00	Le10.00	Le11,562.50
A24	Amplasarea colectoarelor in ratiuni	Le110,416.67	Le18,333.33	Le10.00	Le12,083.33
A25	Fixarea partabilitii pe intru protectia la soca componentelor	Le17,812.50	Le16,250.00	Le10.00	Le11,562.50
A26	Trasarea modificarilor si gaurirea dilapitului pe intru fixarea postamentului, regulatorului etc.	Le152,083.33	Le122,916.67	Le10.00	(Le170,833.33)
A27	Amplasarea unui ventilator, validat la prealabil, in cadrul dilapitului	Le136,489.58	Le129,197.92	Le10.00	Le17,291.67
A28	Fixarea dilapitului metalic a unui ventilator de prevalidat la prealabil	Le126,033.53	Le123,064.49	Le10.00	Le12,969.04
A29	Fixarea postamentului pe contapauz si acesta in cadrul dilapitului metalic	Le115,625.00	Le110,416.67	Le10.00	Le15,208.33
A30	Positionarea regulatorului pe soca dilapitului metalic	Le13,125.00	Le12,343.75	Le10.00	Le1781.25
A31	Montarea componentei principale pe soca dilapitului metalic	Le11,283.78	Le1917.64	Le10.00	Le1366.14
A32	Realizarea conectarii componentelor libere ale sistemului regulatorului	Le193,750.00	Le183,333.33	Le10.00	Le110,416.67
A33	Setarea si instalarea regulatorului de factor de putere	Le115,625.00	Le110,416.67	Le10.00	Le15,208.33
A34	Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Le131,250.00	Le136,488.33	Le10.00	(Le15,208.33)
A35	Validarea instalatiei	Le15,208.33	Le13,125.00	Le10.00	Le12,083.33
A36	Fixarea placii de protectie si finalizarea etichetarii produsului	Le120,833.33	Le115,625.00	Le10.00	Le15,208.33

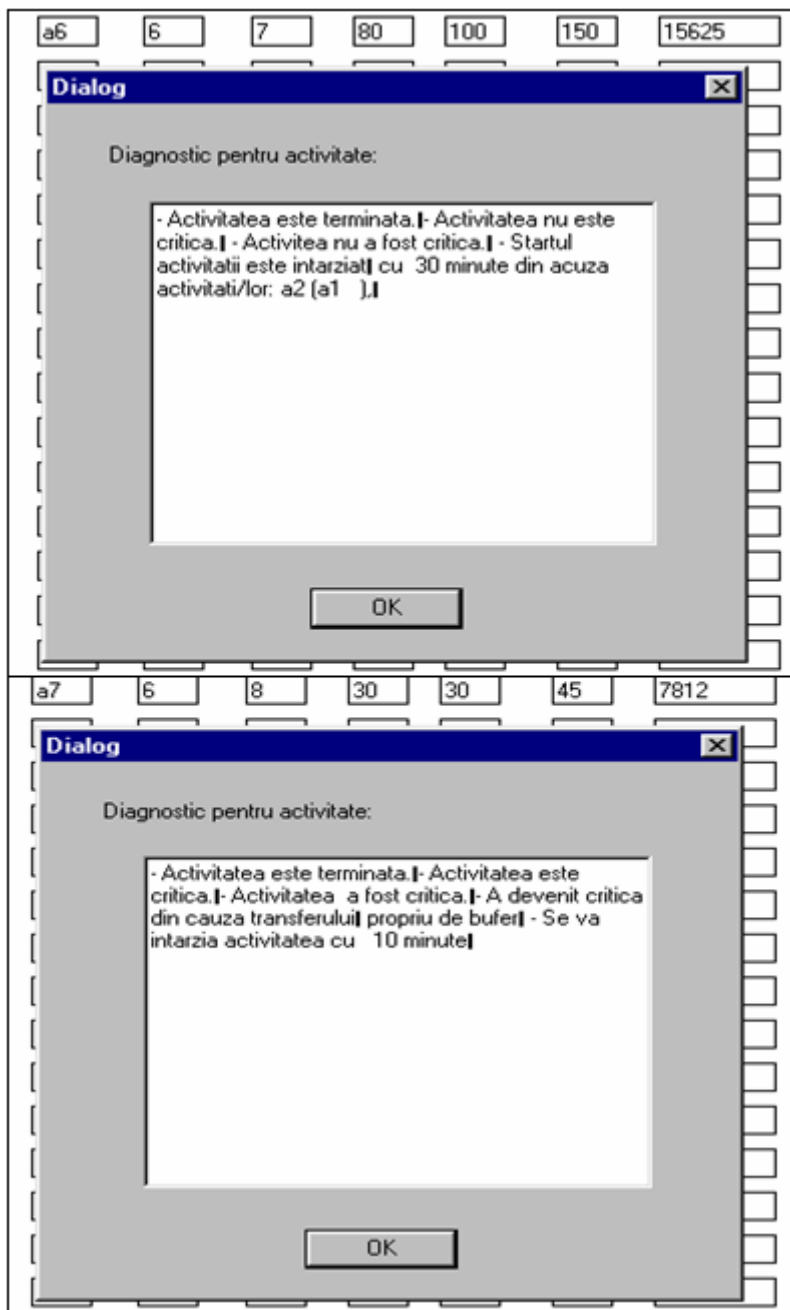
**Tabel 4.6** Extras din raportul de costuri conform metodei Valoarea Dobândită al planificatorului din cazul 3 operatori si 1 proiectant.

	CBMP	CRMP	VP	VC	
<b>Asamblare instalatie de compensare a energiei reactive</b>	Le1,103,130.44	Le1,551,638.13	Le10.00	Le1,511,432.29	
<b>3 operatori si 1 proiectant</b>					
A1	Realizarea proiectului amplasarii componentelor in cadrul dilapitului	Le150,000.00	Le1217,708.33	Le10.00	Le1332,291.67
	Adaptarea postamentului la cerintele din proiect	Le162,500.00	Le123,437.50	Le10.00	Le139,062.50
A2	Dimensionarea si talerarea postamentului conform cerintelor din proiect	Le131,250.00	Le17,812.50	Le10.00	Le123,437.50
A3	Fixarea postamentului	Le110,416.67	Le15,208.33	Le10.00	Le15,208.33
A4	Trasarea modificarilor care tin de executia defectata	Le110,416.67	Le15,208.33	Le10.00	Le15,208.33
A5	Realizarea gaurilor necesare pe intru positionarea componentelor pe postament	Le110,416.67	Le15,208.33	Le10.00	Le15,208.33
	Integrarea barei colectoare de C <sub>1</sub>	Le172,916.67	Le155,989.58	Le10.00	Le116,927.08
A6	Fixarea suportului de bara de C <sub>1</sub> pe postament	Le126,041.67	Le118,229.17	Le10.00	Le17,812.50

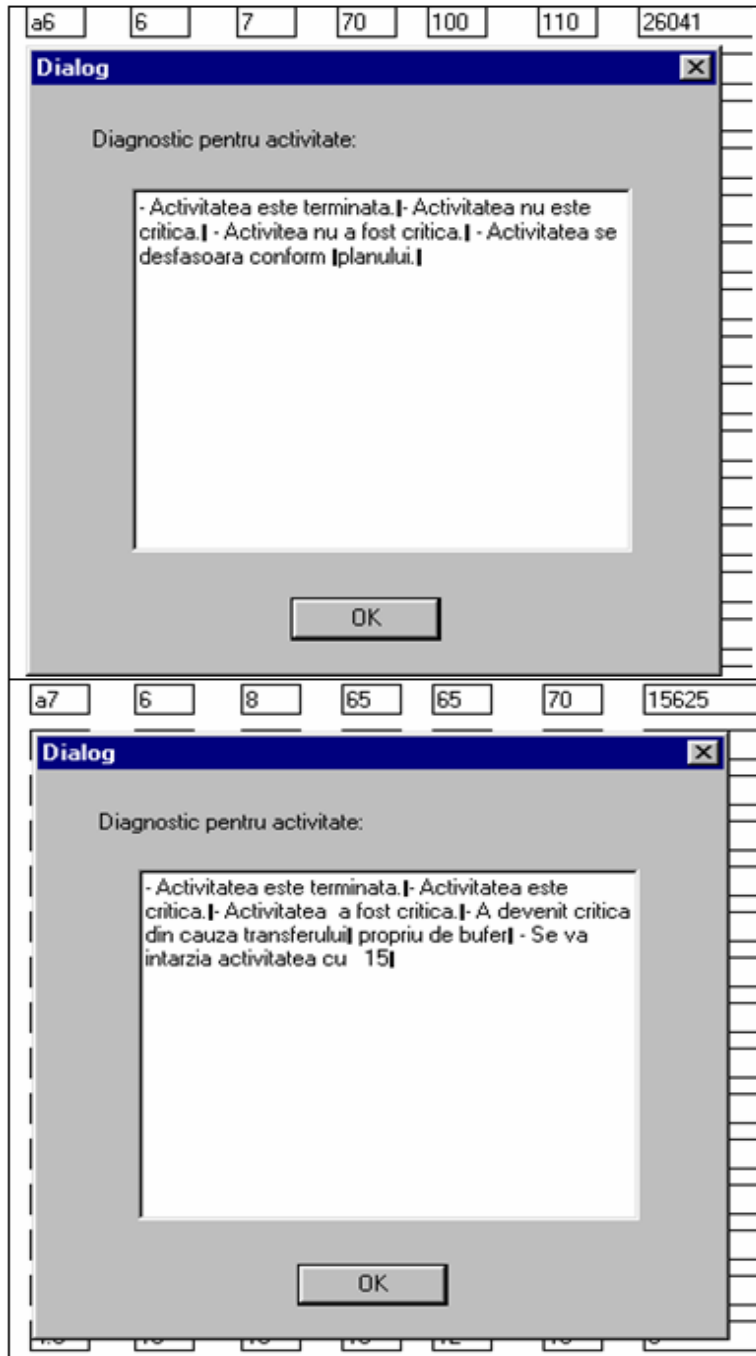
A7	Dimeisoriare a si tale re a barei de C1 la dimeisurile proiectate	Le115,625.00	Le116,927.08	Le10.00	(Le11,302.08)
A8	Fixarea barei de C1	Le115,625.00	Le110,416.67	Le10.00	Le15,208.33
A9	Amplasare a barei de C1 pe suportul destinat acesteia	Le115,625.00	Le110,416.67	Le10.00	Le15,208.33
	Integrarea sielismetrice metalice	Le114,062.50	Le112,890.63	Le10.00	Le11,171.88
A10	Dimeisoriare a si tale re a sielismetrice metalice la dimeisurile proiectate	Le14,687.50	Le15,468.75	Le10.00	(Le1781.25)
A11	Fixarea sielismetrice metalice	Le14,687.50	Le13,515.63	Le10.00	Le11,171.88
A12	Fixare a sielismetrice pe postament	Le14,687.50	Le13,906.25	Le10.00	Le1781.25
	Integrarea contactoarelor tripolare	Le118,750.00	Le111,458.33	Le10.00	Le17,291.67
	Adaptare a contactoarelor tripolare	Le116,145.83	Le19,895.83	Le10.00	Le16,250.00
A13	Setarea contactoarelor si instalare a lor	Le110,937.50	Le16,250.00	Le10.00	Le14,687.50
A14	Verificarea functionalitatilor	Le15,208.33	Le13,645.83	Le10.00	Le11,562.50
A15	Amplasare a contactoarelor pe sila si metrice	Le12,604.17	Le11,562.50	Le10.00	Le11,041.67
	Integrarea coodeasabarelor	Le110,416.67	Le17,291.67	Le10.00	Le13,125.00
A16	Verificarea conformitatii functionarii coodeasabarelor trifazate	Le15,208.33	Le13,645.83	Le10.00	Le11,562.50
A17	Amplasare a coodeasabarelor conform cerintelor proiectului	Le15,208.33	Le13,645.83	Le10.00	Le11,562.50
	Realizarea protectiei la suprasarcina	Le118,229.17	Le112,500.00	Le10.00	Le15,729.17
A18	Montare socli de siguranta pe postament	Le17,812.50	Le15,468.75	Le10.00	Le12,343.75
A19	Verificarea conformitatii functionarii sigurantei lor MPR si a normate	Le17,812.50	Le15,208.33	Le10.00	Le12,604.17
A20	Fixare a sigurantei lor validate pe soclii corespunzatori	Le12,604.17	Le11,622.92	Le10.00	Le1781.25
	Integrare minirele electromagnetice	Le112,500.00	Le19,244.79	Le10.00	Le13,255.21
A21	Montare socli de relee electromagnetic pe postament	Le12,604.17	Le12,083.33	Le10.00	Le1520.83
A22	Verificarea conformitatii functionarii si validarea minirelelor electromagnetice	Le15,208.33	Le13,645.83	Le10.00	Le11,562.50
A23	Fixare a minirelelor electromagnetice pe soclii corespunzatori	Le14,687.50	Le13,515.63	Le10.00	Le11,171.88
A24	Amplasare a colectorilor multipli	Le115,625.00	Le16,333.33	Le10.00	Le17,291.67
A25	Fixare a tablourilor pe stupa protectia la soc a componentelor	Le110,416.67	Le17,291.67	Le10.00	Le13,125.00
A26	Trasarea modificarilor si gaurirea diaplului pe stupa fixarea postamentului, regulatorii etc.	Le193,750.00	Le172,916.67	Le10.00	Le120,833.33
A27	Amplasare a unitatilor, validat la prealabil, in cadrul diaplului	Le142,689.73	Le137,872.02	Le10.00	Le14,817.71
A28	Fixare a diaplului metalic a unitatilor de praf validat la prealabil	Le131,274.04	Le123,617.79	Le10.00	Le17,656.25
A29	Fixare a postamentului pe contrapalo si acesta in cadrul diaplului metalic	Le131,250.00	Le115,625.00	Le10.00	Le115,625.00
A30	pozitionarea regulatoriilor pe stupa diaplului metalic	Le13,125.00	Le12,083.33	Le10.00	Le11,041.67
A31	Montare a componentelor principale pe stupa diaplului metalic	Le13,125.00	Le11,562.50	Le10.00	Le11,562.50
A32	Realizarea colectorilor componentelor releei si cii regulatorii	Le146,875.00	Le115,625.00	Le10.00	Le131,250.00
A33	Setarea si instalarea regulatoriilor de factor de putere	Le115,625.00	Le17,812.50	Le10.00	Le17,812.50
A34	Verificarea conformitatii functionarii instalatiei	Le131,250.00	Le139,062.50	Le10.00	(Le17,812.50)
A35	Validare a instalatiei	Le13,125.00	Le11,562.50	Le10.00	Le11,562.50
A36	Fixare a placilor de protectie si finalizare a etichetarii produsului	Le115,625.00	Le17,812.50	Le10.00	Le17,812.50

10. Sistemul Expert **PManager** asigură la cererea utilizatorului o analiză diagnostică a fiecărei activități. Acest diagnostic se obține prin apăsarea butonului stânga al mouse-ului pe activitatea care se dorește a fi diagnosticată.

În Fig. 4.76, respectiv Fig. 4.77 sunt prezentate diagnozele unor activități din planificatoarele ambelor cazuri luate în considerare.

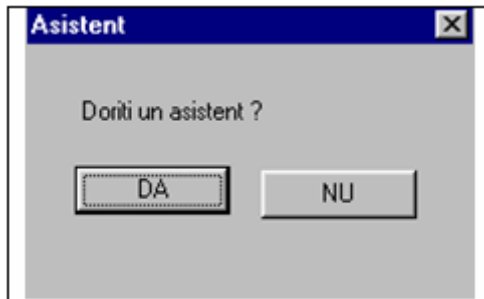


**Fig. 4.76. PManager** – Căsuțe de diagnoză pentru activitățile a6 și a7 în cazul planificatorului 2+1



**Fig. 4.77. PManager** – Căsuțe de diagnoză pentru activitățile a6 și a7 în cazul planificatorului 3+1

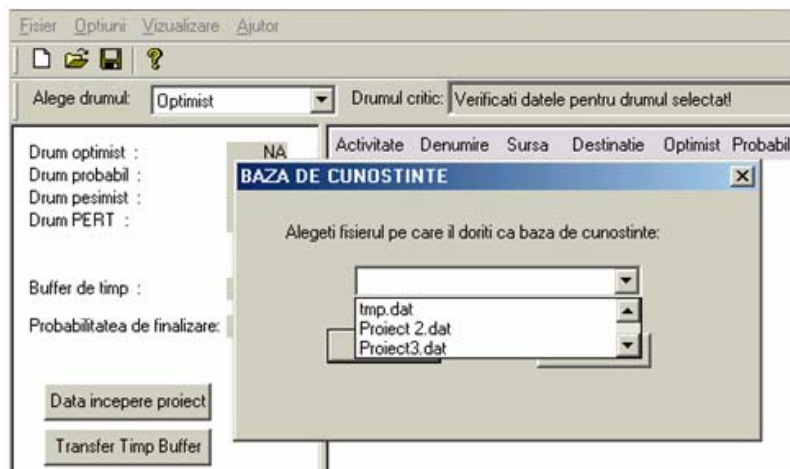
11. O altă particularitate a Sistemului Expert **PManager** o constituie posibilitatea apelării unui *asistent* (din cadrul modulului supervizarea progresului ) care comunică interactiv cu utilizatorul pe măsura derulării proiectului. Acest modul oferă calitatea de expert Sistemului **PManager**, el constituind un ghid in supervizarea planificatorului, oferind idei și sugestii referitoare la activitățile care alcătuiesc proiectul. (Fig.4.78)



**Fig. 4.78. PManager** – casetă de dialog pentru apelarea *asistentului*

În cazul selectării ajutorului unui *asistent*, acesta emite anumite mesaje de atenționare cu privire la stadiul activităților din cadrul planificatorului. (§ 4.2)

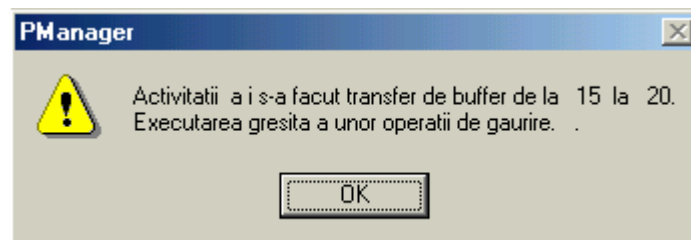
12. La o utilizare ulterioară a planificatorului se poate selecta din baza de cunoștințe informația din evoluțiile anterioare ale planificatoarelor de același tip. Fig.4.79



**Fig. 4.79. PManager** – selectarea informației din baza de cunoștințe

În urma selectării bazei de cunoștințe, se poate trece la introducerea planificatorului, care va avea aceeași structură, dar caracteristici diferite. În momentul în care se ajunge la introducerea atributelor unei activități care a necesitat transfer de buffer de timp conform bazei de cunoștințe, Sistemul Expert **PManager** afișează o căsuță de atenționare, precizând că activitatea a necesitat transfer din rezerva de timp pentru a fi finalizată, fiind precizată durata inițială de planificare, durata cumulată prin transfer, și motivația care a generat transferul.

Pentru exemplificare, s-a ales planificatorul cazului “2 operatori și 1 proiectant” și activitatea “a2” care a necesitat transfer de buffer de 5 minute, conform bazei de cunoștințe (Fig. 4.80).



**Fig. 4.80. PManager** – căsuță de atenționare a situațiilor neprevăzute din implementările anterioare

#### 4.3.1. Concluzii privind utilitatea implementării Sistemului Expert “PManager” în firma “Y”, Timișoara

Avantajele utilizării acestui Sistem Expert sunt elocvente în cazul unor funcționări de lungă durată (mai multe implementări ale aceluiași tip de planificator). Datorită modulului “Experiență”, sistemul atenționează utilizatorul la accesarea unui planificator existent în baza de cunoscințe, asupra modificărilor efectuate în desfășurarea anterioară a planificatorului.

Concret, firma “Y” a obținut următoarele avantaje în urma implementării Sistem Expert **PManager** în procesul de asamblare a instalației de compensare a energiei reactive :

1. Stabilirea clară și concisă a naturii și succesiunii activităților care alcătuiesc procesul de asamblare.
2. că a doua variantă este cea mai benefică pentru firmă, datorită timpului mai redus de onorare al comenzii.
3. Micșorarea costurilor cu manopera atât în primul caz (2+1), cât și în al doilea (3+1). Chiar dacă valoarea acestor costuri a fost mai mare în cazul (3+1), în urma implementării Sistemului Expert, s-a dovedit că fiind eficientă situația (3+1), reducerea fiind mai semnificativă.
4. Firma confruntându-se cu comenzi cu un grad mare de eterogenitate, s-au realizat implementări de lungă durată ale Sistemului Expert **PManager** în urma cărora s-a creat o bază de cunoștințe bogată, care va putea fi utilizat pentru o cât mai bună onorare a comenzilor primite.
5. Odată cu reducerea timpului efectiv de lucru pentru asamblare, s-a realizat o mai bună organizare a locului de muncă. Sistemul Expert **PManager** are un grad mare de aplicabilitate, el putând fi implementat și pentru monitorizarea și scurtarea duratei de realizare a altor procese tehnologice executate de firmă decât cel de asamblare a instalației de compensare a energiei reactive, rezultând astfel o optimizare în organizarea și în stabilirea adecvată a priorităților în efectuarea proceselor de asamblare, service, întreținere, automatizare etc.
6. În urma scăderii cuantumului costurilor cu manopera, s-a asigurat un beneficiu mai mare, dar și posibilitatea de reducere a prețului de vânzare, acesta fiind un atu important în competiția de pe piața produsului de același tip.
7. Sinteza analizei comparative a studiului ante și post implementare sunt prezentate în Tabelul 4.7, respectiv Tabelul 4.8.

**Tabel 4.7.**

Planificatoare	Durata anterior Implementării	Manopera anterior implementării	Durata ulterior Implementării	Manopera ulterior Implementării
2 operatori si 1 proiectant	1.109 min.(3 zile)	1.007.036 lei	935 min.(2 zile)	886.252 lei
<b>3 operatori si 1 proiectant</b>	<b>832 min.(2 zile)</b>	<b>1.103.130 lei</b>	<b>479 min.(1 zi)</b>	<b>591.698 lei</b>

**Tabel 4.8.**

Indicatori economici	Martie (înainte de implementare)	Aprilie (după implementare)	Mai (după implementare)
Beneficiul net	64.566.390 lei	76.595.496 lei	98.963.578 lei
Cheltuielile cu manopera (aferele cifrei de afaceri)	21.758.350 lei	12.969.341 lei	13.256.874 lei
Cifra de afaceri	565.785.300 lei	610.549.650 lei	770.842.364 lei

## 4.4. Evaluarea implementării Sistemului Expert *PManager* în Firma „Z” din Timișoara [Pro-02a]

### 4.4.1. Necesitatea implementării Sistemului Expert *PManager* în Firma „Z” din Timișoara

Firma AS COMPUTER NetService S.R.L proiectează și instalează rețele de calculatoare în cadrul grupului de firme „Z”.

Problema identificată în cadrul acestei firme a fost inexistența unui număr suficient de mare de personal calificat în comparație cu numărul mare de comenzi pe care le au în anumite perioade de timp, proiectarea și instalarea rețelelor de calculatoare reprezentând activitatea cea mai profitabilă din firmă la acel moment.

Caracteristicile și configurațiile rețelelor (metri cablu, tip cablu, număr stații) sunt diferite de la o comandă la alta astfel încât timpul de instalare este destul de greu de estimat, neavând un model creat pentru un planificator șablon.

Inițial s-a încercat o estimare a duratelor activităților în funcție de experiențele trecute, însă în timp aceste estimări s-au dovedit mai mult sau mai puțin valabile, având în vedere că în ultima perioadă au apărut tot mai multe situații neprevăzute cum ar fi: clienți care au venit cu modificări de configurație pe parcursul instalării, locurile stabilite pentru instalare s-au dovedit inaccesibile, etc.

Considerând necesară estimarea cât mai corectă a duratei de timp de instalare și implicit a costului manoperei, s-a impus achiziționarea unei baze de cunoștințe care să poată previziona în timp real posibilele probleme conform șabloanelor planificatoarelor create pentru diferitele tipuri de comenzi \*\*\*.

### 4.4.2. Concluzii

Pentru a se demonstra utilitatea Sistemul Expert **PManager** a fost considerată o perioadă de 5 săptămâni pentru un tip de planificator (cel mai solicitat), având următoarele caracteristici: ~ 17 stații, ~270 metri cablu FTP și telefonic multipereche , 2 operatori, instalare pe un singur nivel (o încăpere compartimentată).

---

\*\*\* Considerând că prezentarea în detaliu a primelor două implementări este relevantă (§ 4.2, § 4.3), pentru cea de-a treia implementare (în cadrul firmei „Z” din Timișoara) s-a realizat doar o evaluare sintetică a necesității implementării, fiind prezentate rezultatele obținute și concluziile.

Înainte de implementarea Sistemului Expert **PManager**, durata de realizare a unui proiect era de 3 zile și includea un cost al manoperei de 1.460.000 lei, urmând ca după optimizarea acestuia cu ajutorul Sistemului Expert **PManager** să se poată realiza în 2 zile cu un cost al manoperei de 973.000 lei.



1. Sistemul Expert **PManager** a fost implementat pe parcursul a 5 săptămâni, rezultând o reducere a costurilor manoperei de 236.6000,00 lei.
2. Pe baza modelului creat în baza de cunoștințe a sistemului firma a reconsiderat ofertele de prețuri, reducându-le cu ~ 15% .
3. Sinteza evaluărilor ante și post implementare sunt prezentate în Tabelul 9.9.

**Tabel 4.9**

<b>Indice\ Perioadă de timp</b>	<b>Octombrie 2001</b>	<b>Noiembrie 2001</b>
Venituri totale	1.877.590.000	2.159.228.000
Cheltuieli totale	1.774.764.000	1.508.549.000
Profit brut	102.826.000	118.249.000

4. Furnizorii firmei au reconsiderat ofertele de materii prime cu o reducându-le cu ~10%., considerând Firma „Z” ca și client fidel.
5. Departamentul de proiectare/instalare rețele a achiziționat o bază de cunoștințe utilă pentru organizarea resurselor (umane, materiale).
6. Graficele evoluției costurilor create de Sistemul **PManager** au fost utilizate în analizele economico-financiare din firmă.
7. Prin intermediul implementării Sistemului Expert **PManager**, Firma „Z” a conștientizat importanța abordării unui management prin proiecte.