

Aplicație P.C.P.

Prof. dr. Stelian STANCU

Se consideră următoarele activități împreună cu duratele, activitățile succesoare și cheltuielile săptămânale atrase:

Tabelul 1

Activitatea	Durata (săptămâni)	Activități direct precedente	Cheltuieli pe săptămână(u.m.)
A	16	-	10
B	20	-	12
C	30	-	13
D	15	B	8
E	10	B	14
F	15	A	16
G	3	D	9
H	16	D	20
K	12	E, F, G	11

Se cere:

A. Analiza grafului inițial

- A₁) Reprezentați proiectul prin procedeul AoA(activități pe arce);
- A₂) Determinați durata minimă de execuție a proiectului, punând în evidență activitățile critice;
- A₃) Determinați termenele timpurii și târzii de începere și de terminare ale activităților precum și rezerva totală pentru fiecare activitate;
- A₄) Desenați diagrama Gantt considerând(cum este și firesc!) că fiecare activitate începe la termenul timpuriu rezultat din analiza rețelei coordonatoare.
- A₅) Care ar fi situația execuției proiectului după 40 de săptămâni de la începere, în cazul (ideal!) în care:
 - toate activitățile au fost demarate la termenele timpurii;
 - duratele activităților au fost respectate.
- A₆) Într-o analiză statică comparată, considerând că fiecare activitate are o întârziere de 1, 2, 1, 3, 4, 3, 2, 1 respectiv 2 săptămâni(din motive independente de rețea) se cere calculul noului graf, cu determinarea timpului final de terminare.

B. Controlul resursei timp

Considerând că fiecare activitate începe la termenul cel mai devreme posibil, iar întârzierile în rețea pentru activitățile A, B, C, D, E, F sunt 1, 2, 1, 3, 4 respectiv 3 săptămâni, atunci după 40 de săptămâni(momentul radiografiei) se constată că s-a realizat cât era prevăzut pentru x săptămâni. Se presupune că dependențele dintre activități nu s-au modificat.

Se va face analiza pe 2 variante:

- Varianta 1:** Toate activitățile derulate după momentul radiografiei au următoarele reguli:
- cele neîncepute vor începe la termenul timpuriu și se vor desfășura strict pe durata planificată inițial;
 - cele care sunt în derulare, din momentul radiografiei vor respecta durata de desfășurare programată, doar pentru timpul rămas de desfășurare;

Varianta 2: Toate activitățile care se desfășoară după momentul radiografiei, vor urma unul din următoarele scenarii:

- **Scenariul 1:** Luând în calcul întârzierile înregistrate doar de activitățile precedente(atenție nu doar cele direct precedente) corespunzătoare celor neterminate;
- **Scenariul 2:**Luând în calcul întârzierile pe fiecare activitate desfășurată până la momentul radiografiei
- **Scenariul 3:** Luând în calcul întârzierile doar de pe drumul critic, corespunzător acelor activități dinaintea momentului radiografiei

Se cere:

- B₁) Calculați valoarea lui x și comentați rezultatul obținut;
- B₂) Calculați indicele care arată cu cât s-a depășit timpul programat;
- B₃) Determinați
 - i₁) timpul curent estimat pentru terminarea proiectului;
 - i₂) timpul total programat în estimare curentă;
 - i₃) timpul curent de întârziere;
 - i₄) timpul total curent estimat de întârziere;
 - i₅) indicele curent de performanță programat.

Comentați rezultatele obținute.

C. Controlul fluxurilor financiare

Considerând în continuare că fiecare activitate începe la termenul cel mai devreme posibil, iar activitățile A, B, C, D, E, F au întârzierile 1, 2, 1, 3, 4, respectiv 3, la o “radiografie” după 40 de săptămâni, pentru varianta 1, respectiv varianta 2 cu scenariile corespunzătoare, se cere:

- C₁) Completați spațiile libere din următorul tabel, interpretând valorile introduse:

Tabelul 2

Activități	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Proiect
Timp de terminare programat										
Buget planificat										
Durata realizată sau reevaluată la momentul actualizării										
% de realizare după 40 de săptămâni										
Costuri actuale (după 40 de săptămâni)										

- C₂) Determinați costurile bugetare ale muncii realizate după 40 de săptămâni (BCWS), costurile actuale ale muncii realizate(ACWP), precum și costurile bugetare ale muncii programate(BCWP);
- C₃) Folosind indicatorii: *variația din program și variația costului planificat*, se cere aprecierea modului în care programul a fost terminat din punct de vedere al timpului și al cheltuielilor.

Rezolvare

A. A₁) Reprezentarea proiectul prin procedeul AoA(activități pe arce);

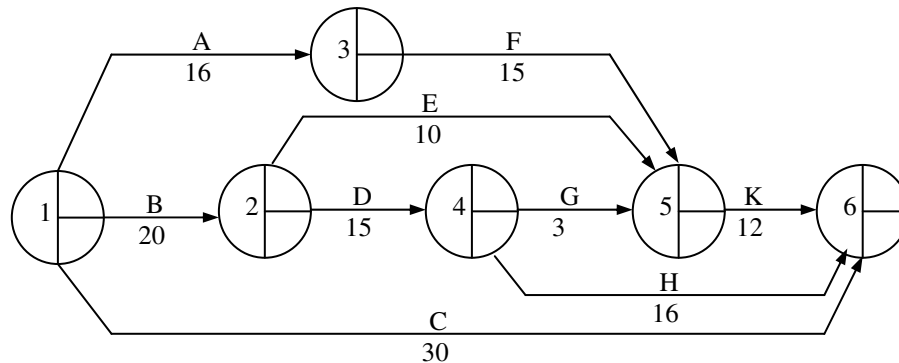


Figura 1.

A₂), A₃) În rețeaua din figura 1 se execută *pasul înainte(forward step)* în care se calculează termenele timpurii de producere ale evenimentelor 1, 2, 3, 4, 5, 6 (EET):

Tabelul 3

Eveniment (nod)	Activități care se termină în nodul respectiv	Termenul timpurii de începere a evenimentului
1	-	0
2	B	0+20=20
3	A	0+16=16
4	D	20+15=35
5	E,F,G	38=max{20+10,16+15,35+3}
6	C,H,K	51=max{0+30,35+16,38+12}

Grafic avem:

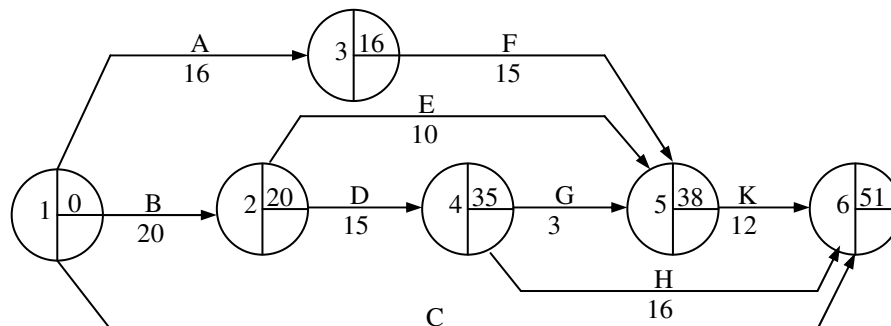


Figura 2.

Prin pasul înainte se obțin:

- durata minimă de execuție a proiectului: termenul(timpurii) de producere a nodului 6 care semnifică terminarea proiectului, în cazul de față 51 săptămâni;

- termenele timpurii de începere(EST) a tuturor activităților: pentru orice activitate $EST = \text{termenul timpurii de producere a evenimentului(nodului) sursă}$;
- termenele timpurii de terminare(EFT) a activităților rețelei: $EFT = EST + \text{durata}$;

Tabelul 4

Activitatea	EST (termenul timpurii de începere a activităților)	EFT (termenul timpurii de terminare a activităților)
A	0	$16=0+16$
B	0	$20=0+20$
C	0	$30=0+30$
D	20	$35=20+15$
E	20	$30=20+10$
F	16	$31=16+15$
G	35	$38=35+3$
H	35	$51=35+16$
K	38	$50=38+12$

În rețeaua din figura 2 se execută *pasul înapoi(backward step)* în care se calculează termenele târzii de producere ale evenimentelor rețelei (LET):

Tabelul 5

Eveniment (nod)	Activități care încep din nodul respectiv	Termenul târziu de începere a evenimentului
6	-	51
5	K	$39 = 51-12$
4	G, H	$35 = \min\{51-16,39-3\}$
3	F	$24=39-15$
2	D, E	$20 = \min\{39-10,35-15\}$
1	A, B, C	$0 = \min\{51-30,24-16,20-20\}$

Grafic avem:

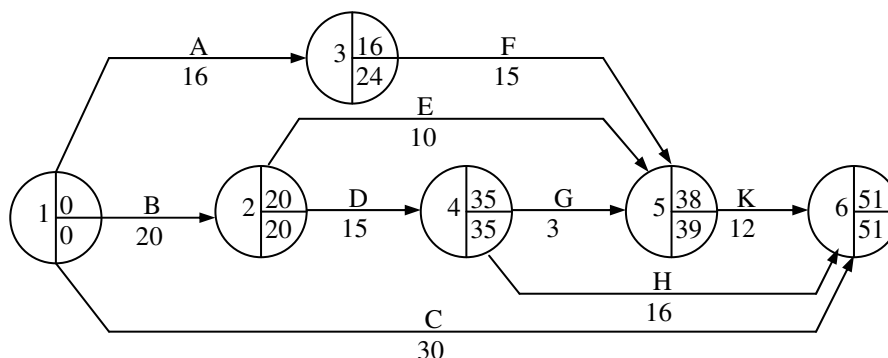


Figura 3.

Prin pasul înapoi se obțin:

- termenele târzii de terminare(LFT) a activităților proiectului: pentru orice activitate $LFT = \text{termenul târziu de producere a evenimentului(nodului) adresă}$;

- termenele târzii de începere(LST) a tuturor activităților: pentru orice activitate $LST = LFT - \text{durata}$;

Tabelul 6

Activitatea	LFT (termenul târziu de terminare a activităților)	LST (termenul târziu de începere a activităților)
A	24	$8=24-16$
B	20	$0=20-20$
C	51	$21=51-30$
D	35	$20=35-15$
E	39	$29=39-10$
F	39	$24=39-15$
G	39	$36=39-3$
H	51	$35=51-16$
K	51	$39=51-12$

- activitățile *critice*, adică activitățile ale căror termene de începere, timpuriu și târziu coincid(care este echivalent cu faptul că termenele de terminare, timpuriu și târziu coincid) sunt: B, D, H

Activitățile critice sunt evidențiate în figura 4.

Observație: Activitățile critice se pun în evidență și astfel: un nod(eventiment) al rețelei coordonatoare se numește *critic* dacă termenul de producere, timpuriu și târziu coincid.

În rețeaua noastră nodurile 1, 2, 4 și 6 sunt critice, iar nodurile 3 și 5 sunt necritice.

Durata execuției proiectului este dată de termenul timpuriu al nodului final: **51 săptămâni**.

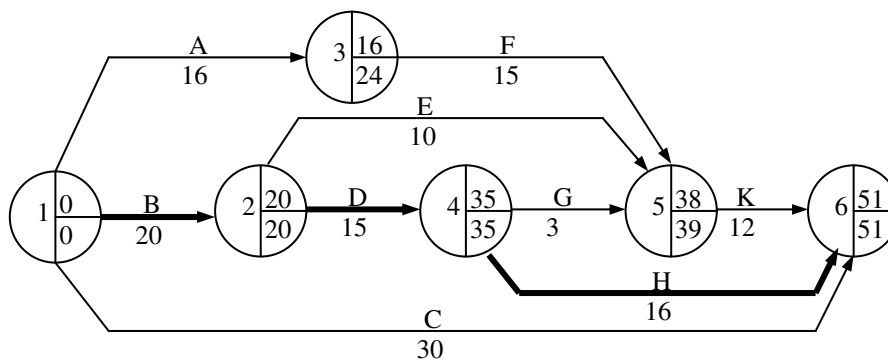


Figura 4.

În acest context, o activitate critică va fi reprezentată în rețeaua coordonatoare AoA printr-un arc cu proprietățile:

- extremitățile sunt noduri(eventimente) critice;
- diferența dintre termenele de producere ale evenimentelor extremități este egală cu durata activității.

De exemplu, activitatea C nu este critică, chiar dacă extremitățile 1 și 6 sunt noduri critice: diferența dintre termenele de producere $51 - 0 = 51$ nu este egală cu durata activității C.

Rezerva totală a unei activități este egală cu: $LFT - EST - \text{durata}$ (evident, diferența $LFT - EST$ este "lungimea" intervalului maxim de timp în care se poate desfășura activitatea în cauză)

Se vede imediat că rezerva totală este egală cu diferența dintre termenul de începere târziu și timpuriu sau cu diferența dintre termenele de terminare târziu și timpuriu. Totodată, rezerva unei activități se poate exprima și astfel:

$$\text{Rezerva totală a unei activități} = \text{Termenul târziu de terminare a activității} - \text{Termenul timpuriu de începere a activității} - \text{Durata activității}$$

Observație: Rezerva unei activități critice este zero.

Calcululele făcute până acum, privitoare la rețeaua din figura 1 sunt sintetizate în următorul tabel:

Tabelul 7

Activitatea	Arcul reprezentativ	Durata	Termen de începere		Termen de terminare		Rezerva pe activități
			EST (cel mai devreme)	LST (cel mai târziu)	EFT (cel mai devreme)	LFT (cel mai târziu)	
A	(1, 3)	16	0	8	16	24	8
B	(1, 2)	20	0	0	20	20	0
C	(1, 6)	30	0	21	30	51	21
D	(2, 4)	15	20	20	35	35	0
E	(2, 5)	10	20	29	30	39	9
F	(3, 5)	15	16	24	31	39	8
G	(4, 5)	3	35	36	38	39	1
H	(4, 6)	16	35	35	51	51	0
K	(5, 6)	12	38	39	50	51	1

Ce recomandări se impun a fi făcute de către cercetătorul operațional celui care execută proiectul:

- în ipoteza că duratele activităților au fost corect stabilite și că nu sunt probleme în legătură cu resursele necesare, durata (minimă) de execuție a proiectului este de 51 săptămâni;
- se va monitoriza cu prioritate realizarea la termenele calculate a activităților B, D și H;
- trebuie acordată mare atenție activităților G și K a căror rezervă totală de numai 1 săptămână este foarte mică;
- pentru celelalte activități, adică pentru A, C, E și F monitorizarea poate fi mai lejeră, dar în limita rezervelor totale;

Observații: 1. Consumarea rezervei unei activități criticizează nu numai activitatea respectivă dar și pe cele care depend direct sau indirect de ele, complicând actul de conducere;

2. În toate aceste recomandări s-a presupus, cum este și firesc, că toate activitățile vor fi începute la termenele timpurii, pentru a putea beneficia-în caz de nevoie (neprevăzută)- de întreaga rezervă totală.

A₄) În diagrama Gantt au fost puse în evidență și rezervele totale pentru activitățile necritice.

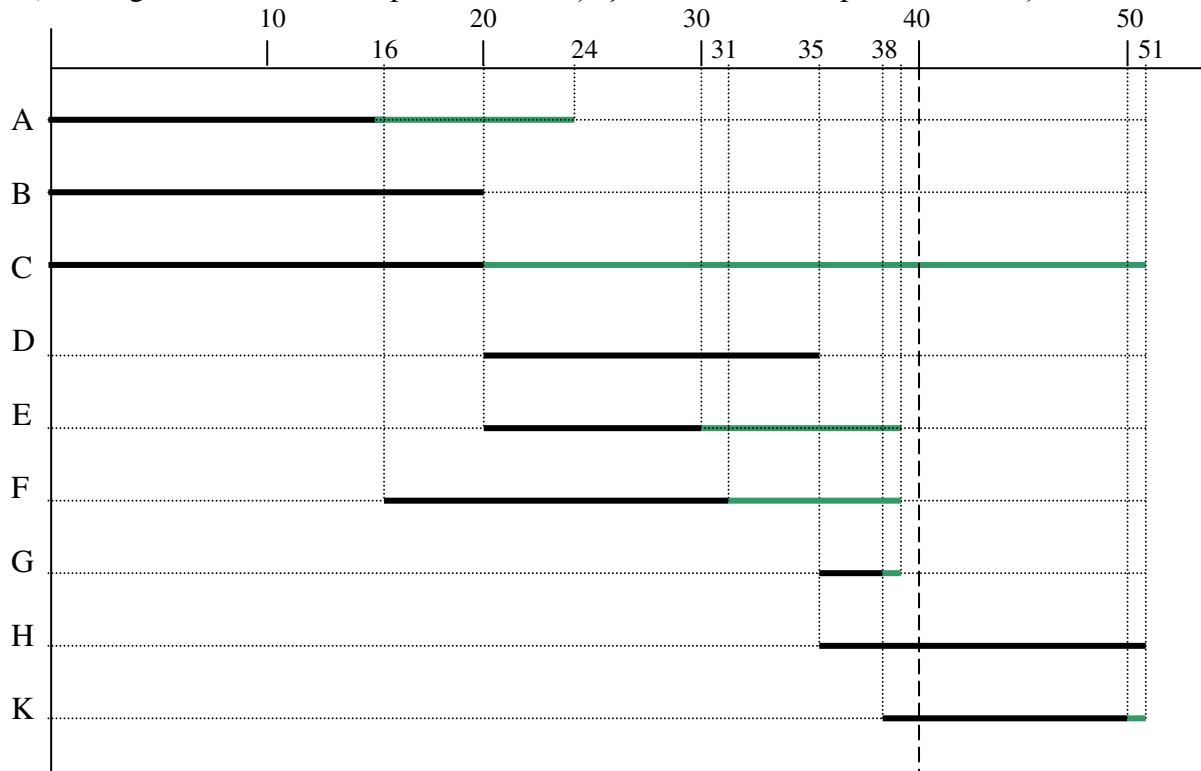


Figura 5. Diagrama Gantt

A₅) La 40 de săptămâni de la începerea execuției proiectului, în situația ideală specificată în enunț, ar trebui ca:

- activitățile A, B, C, D, E, F, G să fie terminate;
- din activitatea H să se fi executat 5 săptămâni, reprezentând $\frac{5}{16} \times 100 = 31,25\%$;
- din activitatea K să se fi executat 2 săptămâni, reprezentând $\frac{2}{12} \times 100 = 16,67\%$;

A₆) Noul graf devine

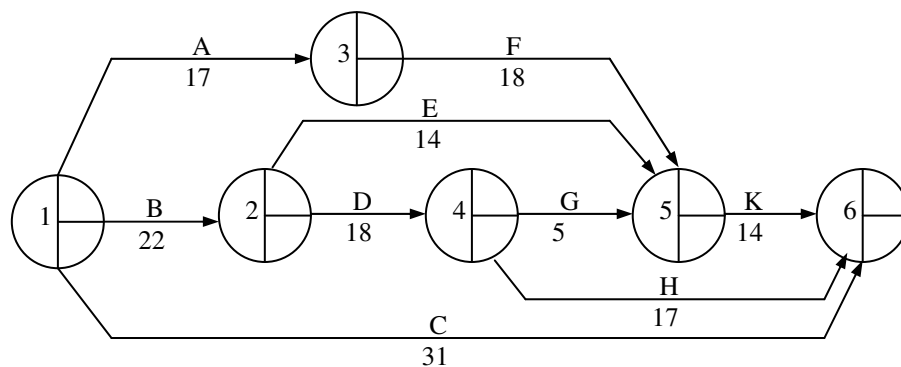


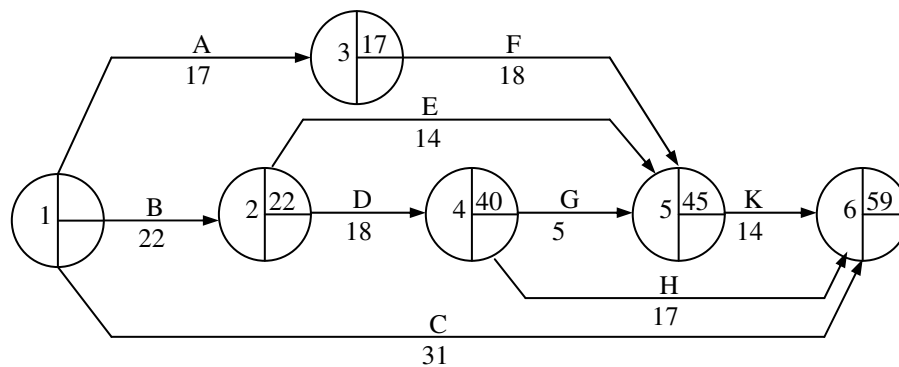
Figura 6.

Calcularea termenelor timpurii de începere poate fi urmărită în tabelul 8.

Tabelul 8

Eveniment (nod)	Activitățile care se termină în nodul respectiv	Termenul timpuriu de începere a evenimentului
1	-	0
2	B	$0+22 = 22$
3	A	$0+17 = 17$
4	D	$22+18 = 40$
5	E,F,G	$45 = \max\{22+18, 17+18, 40+5\}$
6	C,H,K	$59 = \max\{0+31, 40+17, 45+14\}$

Grafic avem:

**Figura 7.**

Termenele timpurii de începere, respectiv de terminare a activităților sunt:

Tabelul 9

Activitatea	EST (termenul cel mai devreme de începere a activităților)	EFT (termenul cel mai devreme de terminare a activităților)
A	0	$17=0+17$
B	0	$22=0+22$
C	0	$31=0+31$
D	22	$40=22+18$
E	22	$36=22+14$
F	17	$35=17+18$
G	40	$45=40+5$
H	40	$57=40+17$
K	45	$59=45+14$

Calculul termenelor târzii de începere a evenimentelor rețelei din figura 6. este dat în tabelul 10.

Tabelul 10

Eveniment (nod)	Activitățile care încep din nodul respectiv	Termenul târziu de începere a evenimentului
6	-	59
5	K	$45 = 59 - 14$
4	G, H	$40 = \min\{45 - 5, 59 - 17\}$
3	F	$27 = 45 - 18$
2	D, E	$22 = \min\{40 - 18, 45 - 14\}$
1	A, B, C	$0 = \min\{27 - 17, 22 - 22, 59 - 31\}$

Grafic avem:

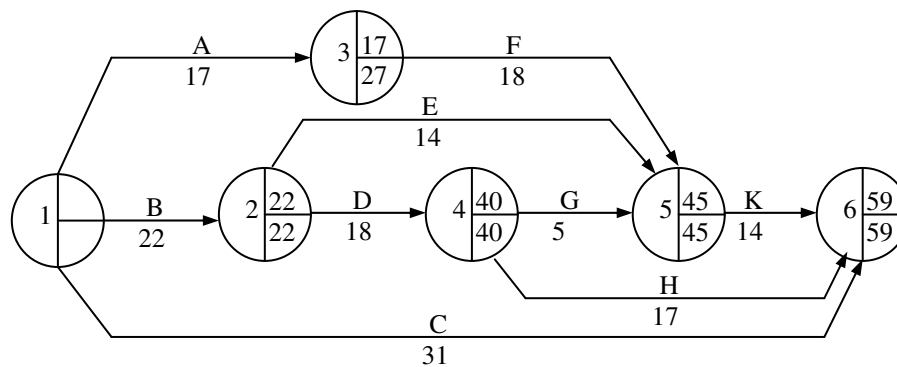


Figura 8.

Termenele târzii ale evenimentelor indică și termenele târzii de terminare a activităților, prin scăderea duratelor rezultă termenele de începere târzii:

Tabelul 11

Activitatea	LFT (termenul târziu de terminare a activităților)	LST (termenul târziu de începere a activităților)
A	27	$10 = 27 - 17$
B	22	$0 = 22 - 22$
C	59	$28 = 59 - 31$
D	40	$22 = 40 - 18$
E	45	$31 = 45 - 14$
F	45	$27 = 45 - 18$
G	45	$40 = 45 - 5$
H	59	$42 = 59 - 17$
K	59	$45 = 59 - 14$

Evenimentele pentru care termenele de producere – timpurii și târzii – coincid, se numesc *critice* și printre ele se vor găsi întotdeauna evenimentele ce reprezintă începutul și sfârșitul proiectului. În cazul nostru, evenimentele critice sunt 1, 2, 4, 5 și 6.

Calcululele referitoare la termenele de începere, de terminare, respectiv rezerva pe activități sunt sintetizate în următorul tabel:

Tabelul 12

Activitatea	Arcul reprezentativ	Durata	Termen de începere		Termen de terminare		Rezerva pe activități
			EST (cel mai devreme-timpuriu)	LST (cel mai târziu-târziu)	EFT (cel mai devreme-timpuriu)	LFT (cel mai târziu-târziu)	
A	(1, 3)	17	0	10	17	27	10
B	(1, 2)	22	0	0	22	22	0
C	(1, 6)	31	0	28	31	59	28
D	(2, 4)	18	22	22	40	40	0
E	(2, 5)	14	22	31	36	45	9
F	(3, 5)	18	17	27	35	45	10
G	(4, 5)	5	40	40	45	45	0
H	(4, 6)	17	40	42	57	59	2
K	(5, 6)	14	45	45	59	59	0

Durata execuției proiectului este dată de termenul timpuriu al nodului final:
59 săptămâni.

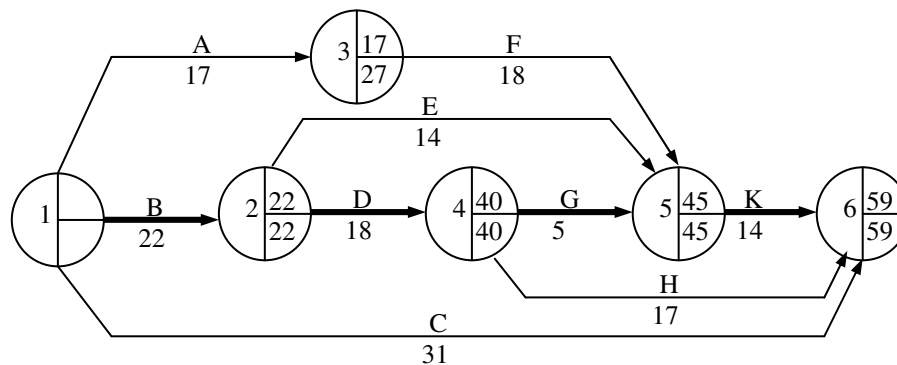


Figura 9.

B. Subpunctele B₁), B₂) și B₃) vor fi abordate împreună:

Varianta 1

La momentul radiografiei, adică la 40 de săptămâni de la începerea execuției efective a proiectului, în situația ideală specificată în enunț, ar trebui ca:

- activitățile A, B, C, D, E, F sunt terminate, însă duratele finale au fost cu 1, 2, 1, 3, 4 respectiv 3 săptămâni mai mari decât cele prevăzute inițial;
- activitățile G, H, K nu au fost începute încă.

Se presupune că dependențele dintre activități nu s-au modificat.

Reluăm analiza rețelei coordonatoare AoA, măbind corespunzător duratele activităților “terminate” A, B, C, D, E, F. Ne interesează astfel modul în care “s-a muncit” în cele 40 de săptămâni scurse de la începerea execuției efective a proiectului.

Avem astfel următorul graf:

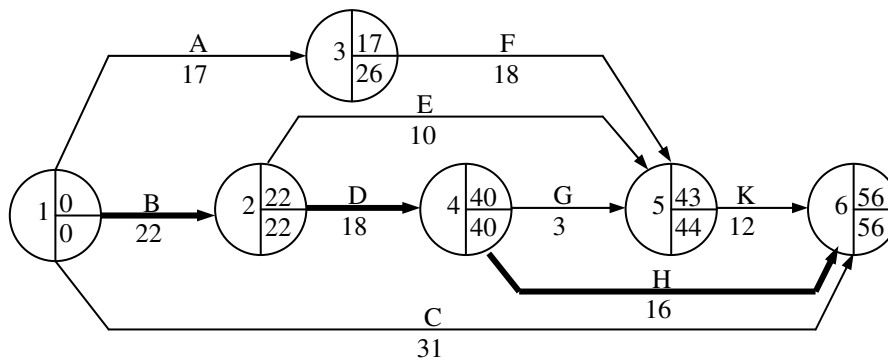


Figura 10.

Construim și diagrama Gantt, dar numai pentru activitățile terminate:

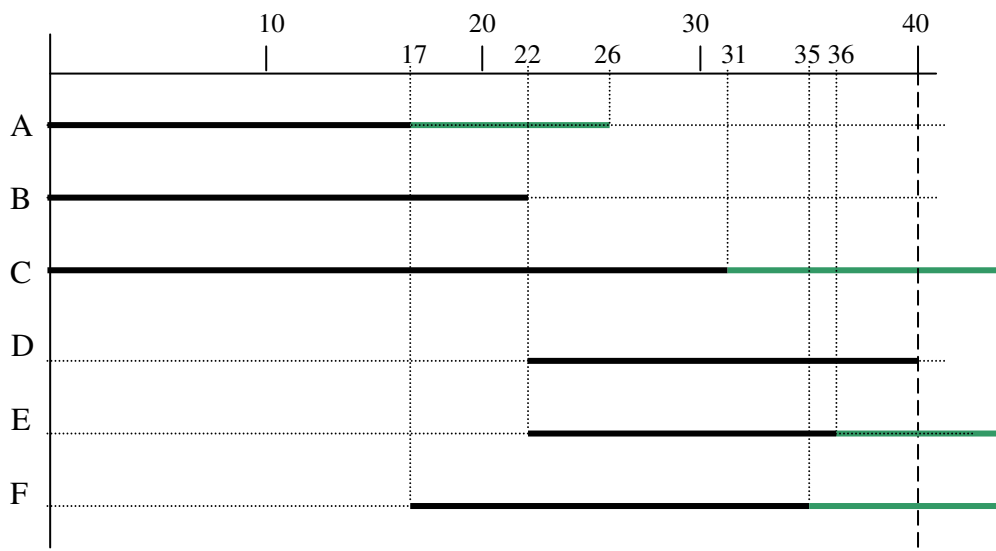


Figura 11. Diagrama Gantt

Concluzii:

- Durata actualizată a proiectului este de 56 săptămâni, cu $56 - 51 = 5$ săptămâni mai mult decât s-a planificat inițial;
- Pentru activitățile neîncepute rămân $56 - 40 = 16$ săptămâni, suficiente pentru a le termina, dacă duratele sunt respectate.

Monitorizarea celor 3 activități neîncepute, G, H, K, trebuie să fie foarte strictă, deoarece activitatea H este critică, iar G și K au rezerve totale mici, de numai 1 săptămână.

După cum vom vedea, la ritmul în care s-a muncit până acum nici acest termen nu va fi respectat.

- Întârzierea de până acum – 5 săptămâni – se datorează, în principal modului în care s-a muncit la realizarea activităților critice B și D.

Din diagrama din figura 11 rezultă că întârzierile celorlalte activități A, C, E, F nu au avut alt efect decât creșterea costurilor.

Comparând diagramele din figurile 5 și 11, rezultă clar că ce s-a realizat în 40 de săptămâni era planificat să se realizeze în numai 35 de săptămâni.

Calculăm următorii indicatori:

Timpul curent estimat pentru terminare = 16 săptămâni, întrucât activitățile G, H, K nu au prevăzute întârzieri în derulare.

TTP(timpul planificat pentru terminare) în estimare curentă = 40 + 16 = 56 săptămâni, așa cum reiese și din figura 10.

Timpul curent de întârziere = 35 - 40 = - 5 săptămâni

Timpul total curent estimat de întârziere = 51 - 56 = - 5 săptămâni

Indicele curent de performanță programat (SPI) = $\frac{35}{40} = 0,875$ sau procentual 87,5%

Grafic, ne situăm pe porțiunea lentă:

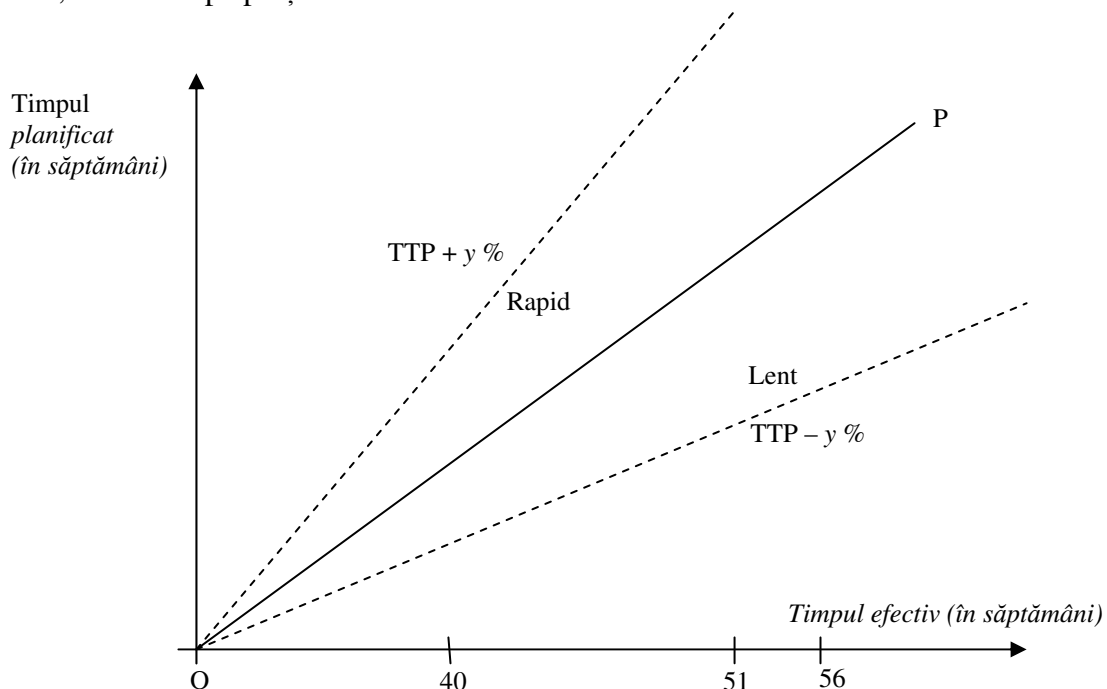


Figura 12.

Varianta 2

Scenariul 1: Luând în calcul întârzierile înregistrate doar de activitățile precedente (atenție nu doar cele direct precedente) corespunzătoare celor neterminate, în speță activitățile B, D, E.

La nivel constatativ, se observă că după 40 de săptămâni sunt terminate activitățile A, B, C, D, E, F, fiecare dintre acestea înregistrând întârzieri, în timp ce activitățile G, H și K nu sunt încă începute. Acestea din urmă au deja o întârziere de 5 săptămâni.

Luând în calcul situația inițială, avem astfel că după 40 de săptămâni s-a realizat cât era prevăzut pentru 35 de săptămâni (deci $x = 35$ săptămâni).

Calculăm următorii indicatori:

Indicele prognozat de întârziere: $\frac{40}{35} = 1,14286$ sau procentual 114,286%

și arată că pentru a se realiza ceea ce era programat pentru 35 săptămâni au fost necesare $35 \times 1,14286 = 40$ săptămâni, adică cu 14,29% mai mult decât a fost planificat.

Timpul curent estimat pentru terminare = $(51-35) \times \frac{40}{35} = 18,286$ săptămâni

TPT(timpul planificat pentru terminare) în estimare curentă = $40 + 18,286 = 58,286$ săptămâni

Timpul curent de întârziere = $35 - 40 = -5$ săptămâni

Timpul total curent estimat de întârziere = $51 - 58,286 = -7,286$ săptămâni

Indicele curent de performanță programat (SPI) = $\frac{35}{40} = 0,875$ sau aproximativ 87,5%

Totuși, această metodă nu este practică în demersul de a aprecia timpul curent estimat de terminare, timpul planificat pentru terminare în estimare curentă, timpul total curent estimat de întârziere etc. deoarece poate conduce la aproximări extrem de grosiere.

Observație: Pur întâmplător, rezultatele obținute în cadrul scenariului 1, coincid cu cele din scenariul 3.

În acest scop declarat, abordarea propusă va fi cea prezentată în continuare:

Pentru început se cuvine a face următorul comentariu: întrucât nu se dețin informații referitoare la rămânerea sau nu a drumului critic inițial ca critic și după luarea în considerare a întârzierilor, atunci:

- în cazul în care drumul critic inițial ar rămâne valabil, atunci ar fi recomandabil să luăm în calcul timpii de întârziere doar corespunzători activităților critice de la data „radiografiei”;
- dacă însă drumul critic rezultat în urma apariției întârzierilor ar fi altul decât cel inițial(ceea ce la momentul „radiografiei” nu se cunoaște), atunci este recomandabil să luăm în calcul toate întârzierile constatate până la momentul respectiv.

Pentru determinarea valorii lui x se poate recurge, în consecință, la încă două scenarii și anume:

Scenariul 2: Luând în calcul întârzierile pe fiecare activitate desfășurată până la momentul radiografiei:

- se determină indicele prognozat de întârziere:

$$\frac{\sum_{i=A}^F t_i^p + \sum_{i=A}^F t_i^{extra}}{\sum_{i=A}^F t_i^p} = \frac{(16 + 20 + 30 + 15 + 10 + 15) + (1 + 2 + 1 + 3 + 4 + 3)}{(16 + 20 + 30 + 15 + 10 + 15)} = 1,132 \text{ sau } 113,2\%$$

unde: t_i^p - reprezintă timpul total programat pentru activitatea i ;

t_i^{extra} - reprezintă timpul de întârziere pentru activitatea i

și arată că pentru a se realiza ceea ce era programat pentru 35 săptămâni au fost necesare $35 \times 1,132 = 39,62$ săptămâni, adică cu 13,2% mai mult decât a fost planificat.

Observații: 1) Se constată că față de întârzierea de pe drumul critic există o diferență de 0,38 săptămâni(40 de săptămâni pentru drumul critic – 39,62 săptămâni când se ia în calcul întârzierile de pe fiecare activitate;

2) Calculele vor fi făcute fracționar, presupunând descompunerea săptămânii în unități de timp divizionare.

Calculăm următorii indicatori:

Timpul curent estimat pentru terminare = $(51-35) \times 1,132 = 18,112$ săptămâni

TTP(timpul planificat pentru terminare) în estimare curentă = $39,62 + 18,112$
= 57,732 săptămâni

Timpul curent de întârziere = $35 - 39,62 = - 4,62$ săptămâni

Timpul total curent estimat de întârziere = $51 - 57,732 = - 6,732$ săptămâni

Indicele curent de performanță programat (SPI) = $\frac{35}{39,62} \approx 0,88339$ sau aproximativ

88,34%

Grafic, ne situăm de asemenea pe porțiunea lentă:

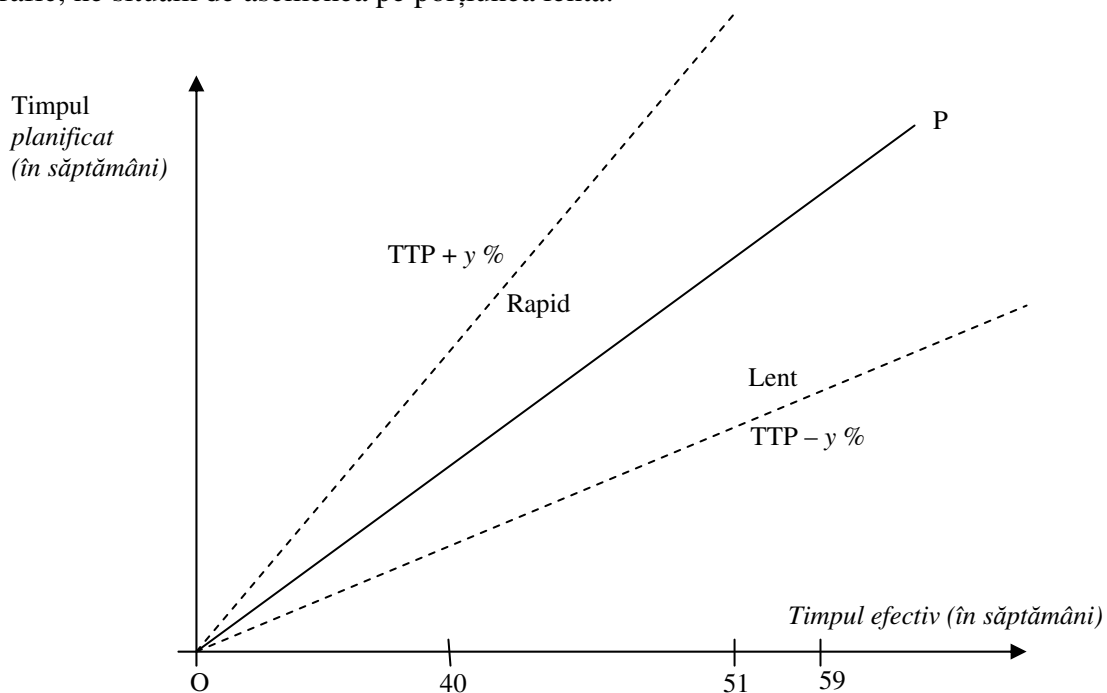


Figura 13.

Scenariul 3: Luând în calcul întârzierile doar de pe drumul critic, corespunzător acelor activități dinaintea momentului radiografiei:

- se determină indicele prognozat de întârziere:

$$\frac{\sum_{i=B,D} t_i^p + \sum_{i=B,D} t_i^{extra}}{\sum_{i=B,D} t_i^p} = \frac{(20+15) + (2+3)}{(20+15)} = 1,14286 \text{ sau aproximativ } 114,29\%$$

și arată că pentru a se realiza ceea ce era programat pentru 35 săptămâni au fost necesare $35 \times 1,14286 = 40$ săptămâni, adică cu 14,29% mai mult decât a fost planificat.

Calculăm următorii indicatori:

$$\text{Timul curent estimat pentru terminare} = (51-35) \times \frac{40}{35} = 18,286 \text{ săptămâni}$$

$$\begin{aligned} \text{TPT}(\text{timul planificat pentru terminare}) \text{ în estimare curentă} &= 40 + 18,286 \\ &= 58,286 \text{ săptămâni} \end{aligned}$$

$$\text{Timul curent de întârziere} = 35 - 40 = -5 \text{ săptămâni}$$

$$\text{Timul total curent estimat de întârziere} = 51 - 58,286 = -7,286 \text{ săptămâni}$$

$$\text{Indicele curent de performanță programat (SPI)} = \frac{35}{40} = 0,875 \text{ sau aproximativ } 87,5\%$$

Grafic, ne situăm de asemenea pe porțiunea lentă:

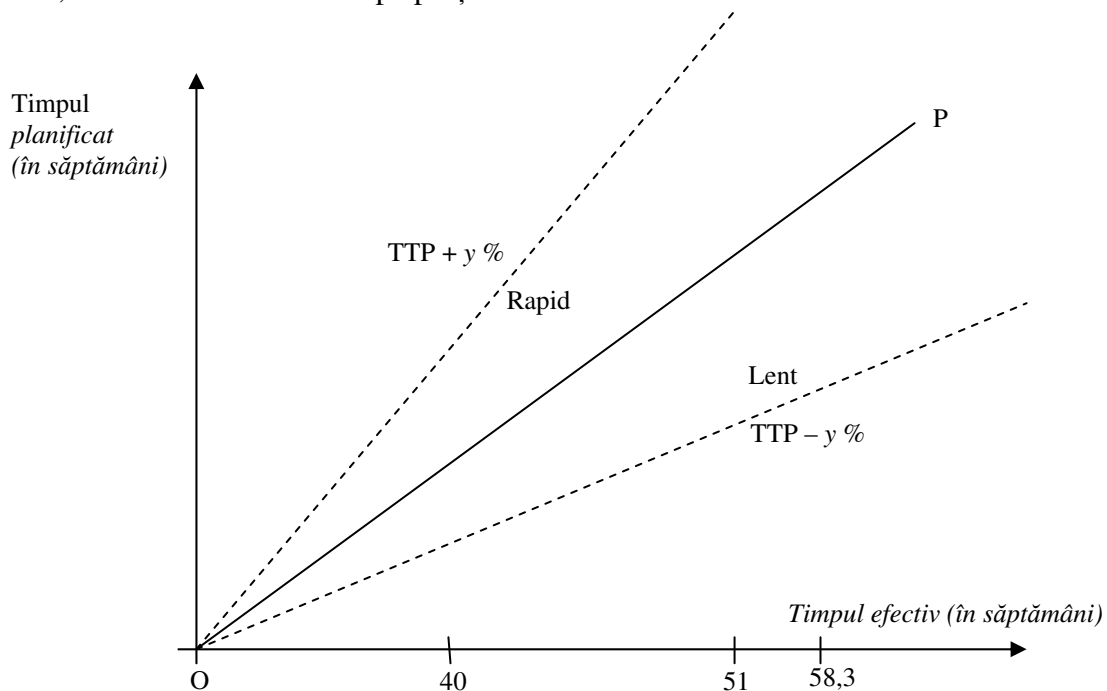


Figura 14.

Observație: Indicele prognozat de întârziere depinde de momentul actualizării.

C. Vom aborda fiecare variant și respectiv scenariu în parte:

Varianta 1

C₁) Completarea spațiilor libere din tabelul 2 este redată în tabelul 13:

Tabelul 13

Activități	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Proiect
Timp de terminare programat	16	20	30	35	30	31	38	51	50	-
Durata programată (săptămâni)	16	20	30	15	10	15	3	16	12	51 săptămâni
Costul pe săptămână	10	12	13	8	14	16	9	20	11	-
Buget planificat	160	240	390	120	140	240	27	320	133	1770 u.m.
Durata realizată sau reevaluată la momentul actualizării	17	22	31	18	14	18	3	16	12	56 săptămâni
% de realizare după 40 de săptămâni	100	100	100	100	100	100	0	0	0	-
Buget realizat sau reestimat la momentul actualizării (după 40 de săptămâni)	170	264	403	144	196	288	27	320	133	1945 u.m.

Datorită simplității calculelor, nu am considerat oportună prezentarea modului lor de calcul.

C₂) Avem:

$$BCWS(\text{costurile bugetare ale muncii}) = 160+240+390+120+140+240 = 1.290 \text{ u.m.}$$

$$BCWP(\text{costurile bugetare ale muncii programate}) = 1.290 \text{ u.m. (deoarece activitățile A, B, C, D, E, F au fost realizate în procent de 100\%)}$$

$$ACWP(\text{costurile actuale ale muncii realizate}) = 170+264+403+144+196+288 = 1.465 \text{ u.m.}$$

C₃) Ca urmare, la momentul radiografiei:

$$\text{Variația din program} = BCWP - BCWS = 0$$

$$\text{Variația costului planificat} = BCWP - ACWP = 1.290 - 1.465 = - 175 < 0.$$

Totodată, variația costului planificat final, în estimare curentă, este de $1770 - 1945 = - 175 \text{ u.m.}$

Concluzie: După 40 de săptămâni se poate spune că programul este terminat, dar cu cheltuieli suplimentare, în sumă de 175 u.m.

Varianta 2, Scenariul 1

C₁) Completarea spațiilor libere din tabelul 2 este redată în tabelul 14:

Tabelul 14

Activități	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Proiect
Timp de terminare programat	16	20	30	35	30	31	38	51	50	-
Durata programată (săptămâni)	16	20	30	15	10	15	3	16	12	51 săptămâni
Costul pe săptămână	10	12	13	8	14	16	9	20	11	-
Buget planificat	160	240	390	120	140	240	27	320	133	1770 u.m.
Durata realizată sau reevaluată la momentul actualizării	17	22	31	18	14	18	3,4	18,3	13,7	58,3 săptămâni
% de realizare după 40 de săptămâni	100	100	100	100	100	100	0	0	0	-
Buget realizat sau reestimat la momentul actualizării (după 40 de săptămâni)	170	264	403	144	196	288	30,4	366	150,7	2012,1 u.m.

Datorită simplității calculelor, nu am considerat oportună prezentarea modului lor de calcul.

C₂) Avem:

$$BCWS(\text{costurile bugetare ale muncii}) = 160+240+390+120+140+240 = 1.290 \text{ u.m.}$$

$$BCWP(\text{costurile bugetare ale muncii programate}) = 1.290 \text{ u.m. (deoarece activitățile A, B, C, D, E, F au fost realizate în procent de 100\%)}$$

$$ACWP(\text{costurile actuale ale muncii realizate}) = 170+264+403+144+196+288 = 1.465 \text{ u.m.}$$

C₃) Ca urmare, la momentul radiografiei:

$$\text{Variația din program} = BCWP - BCWS = 0$$

$$\text{Variația costului planificat} = BCWP - ACWP = 1.290 - 1.465 = -175 < 0.$$

Totodată, variația costului planificat final, în estimare curentă, este de $1770 - 2012,1 = -242,1$ u.m.

Concluzie: După 40 de săptămâni se poate spune că programul este terminat, dar cu cheltuieli suplimentare, în sumă de 175 u.m.

Varianta 2, Scenariul 2C₁) Completarea spațiilor libere din tabelul 2 este redată în tabelul 15:**Tabelul 15**

Activități	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Proiect
Timp de terminare programat	16	20	30	35	30	31	38	51	50	-
Durata programată (săptămâni)	16	20	30	15	10	15	3	16	12	51 săptămâni
Costul pe săptămână	10	12	13	8	14	16	9	20	11	-
Buget planificat	160	240	390	120	140	240	27	320	133	1770 u.m.
Durata realizată sau reevaluată la momentul actualizării	17	22	31	18	14	18	3,4	18,1	13,6	57,7 săptămâni
% de realizare după 40 de săptămâni	100	100	100	100	100	100	0	0	0	-
Buget realizat sau reestimat la momentul actualizării (după 40 de săptămâni)	170	264	403	144	196	288	30,4	362	149,6	2007 u.m.

Datorită simplității calculelor, nu am considerat oportună prezentarea modului lor de calcul.

C₂) Avem:

$$BCWS(\text{costurile bugetare ale muncii}) = 160+240+390+120+140+240 = 1.290 \text{ u.m.}$$

$$BCWP(\text{costurile bugetare ale muncii programate}) = 1.290 \text{ u.m. (deoarece activitățile A, B, C, D, E, F au fost realizate în procent de 100\%)}$$

$$ACWP(\text{costurile actuale ale muncii realizate}) = 170+264+403+144+196+288 = 1.465 \text{ u.m.}$$

C₃) Ca urmare, la momentul radiografiei:

$$\text{Variația din program} = BCWP - BCWS = 0$$

$$\text{Variația costului planificat} = BCWP - ACWP = 1.290 - 1.465 = -175 < 0.$$

Totodată, variația costului planificat final, în estimare curentă, este de $1770 - 2007 = -237 \text{ u.m.}$ **Concluzie:** După 40 de săptămâni se poate spune că programul este terminat, dar cu cheltuieli suplimentare, în sumă de 175 u.m.

Varianta 2, Scenariul 3C₁) Completarea spațiilor libere din tabelul 2 este redată în tabelul 16:**Tabelul 16**

Activități	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Proiect
Timp de terminare programat	16	20	30	35	30	31	38	51	50	-
Durata programată (săptămâni)	16	20	30	15	10	15	3	16	12	51 săptămâni
Costul pe săptămână	10	12	13	8	14	16	9	20	11	-
Buget planificat	160	240	390	120	140	240	27	320	133	1770 u.m.
Durata realizată sau reevaluată la momentul actualizării	17	22	31	18	14	18	3,4	18,3	13,7	58,3 săptămâni
% de realizare după 40 de săptămâni	100	100	100	100	100	100	0	0	0	-
Buget realizat sau reestimat la momentul actualizării (după 40 de săptămâni)	170	264	403	144	196	288	30,4	366	150,7	2012,1 u.m.

Datorită simplității calculelor, nu am considerat oportună prezentarea modului lor de calcul.

C₂) Avem:

$$BCWS(\text{costurile bugetare ale muncii}) = 160+240+390+120+140+240 = 1.290 \text{ u.m.}$$

$$BCWP(\text{costurile bugetare ale muncii programate}) = 1.290 \text{ u.m.} (\text{deoarece activitățile A, B, C, D, E, F au fost realizate în procent de } 100\%)$$

$$ACWP(\text{costurile actuale ale muncii realizate}) = 170+264+403+144+196+288 = 1.465 \text{ u.m.}$$

C₃) Ca urmare, la momentul radiografiei:

$$\text{Variația din program} = BCWP - BCWS = 0$$

$$\text{Variația costului planificat} = BCWP - ACWP = 1.290 - 1.465 = - 175 < 0.$$

Totodată, variația costului planificat final, în estimare curentă, este de $1770 - 2012,1 = - 242,1$ u.m.

Concluzie: După 40 de săptămâni se poate spune că programul este terminat, dar cu cheltuieli suplimentare, în sumă de 175 u.m. (Atenție: Întâmplarea face ca acest scenariu să coincidă cu scenariul 1)