

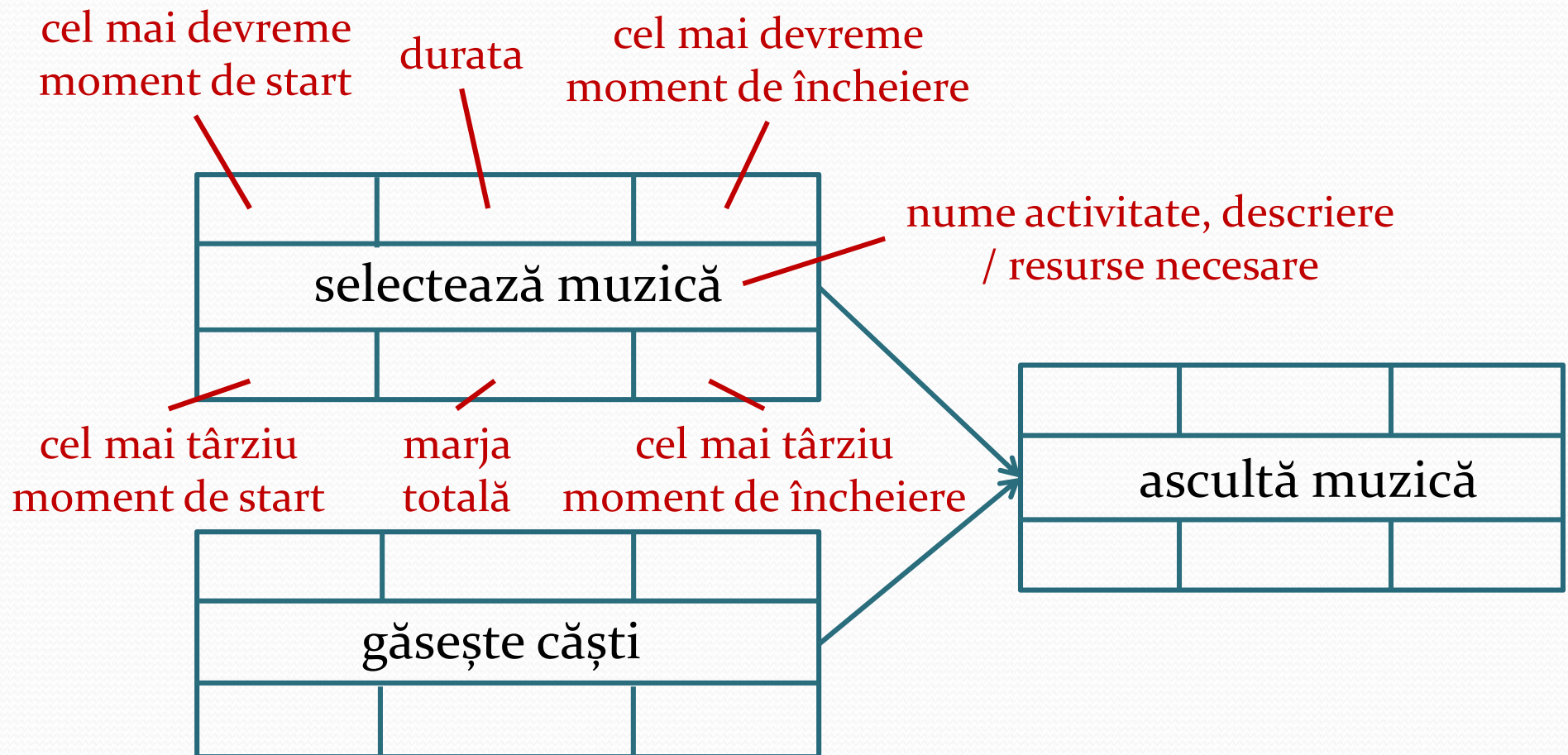
Software Engineering (Ingineria Sistemelor Soft)

Curs 10

Gestionarea resurselor
umane

Lector dr. Pop Andreea-Diana

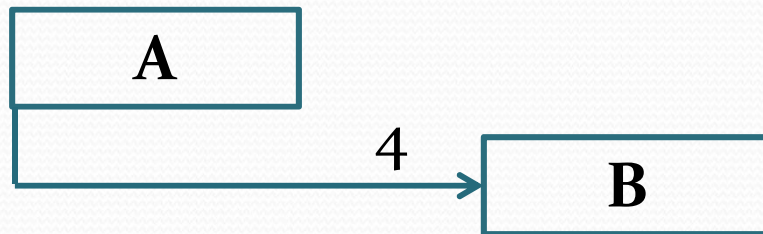
Rețele cu activități în noduri



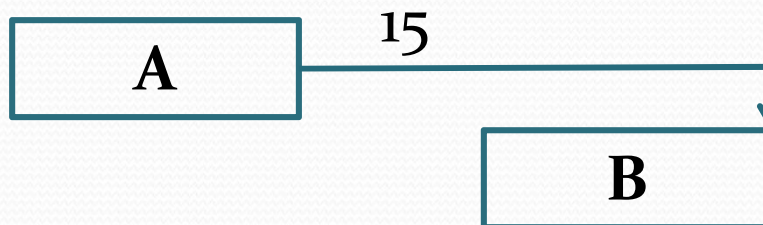
Decalaje



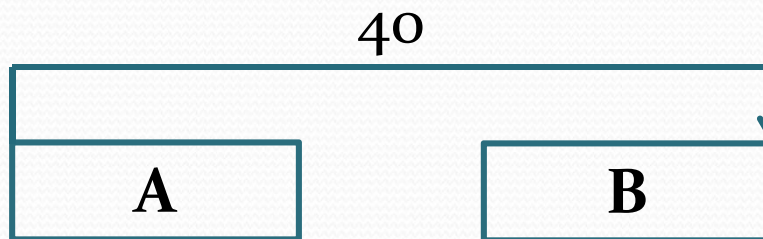
decalaj sfârșit – început



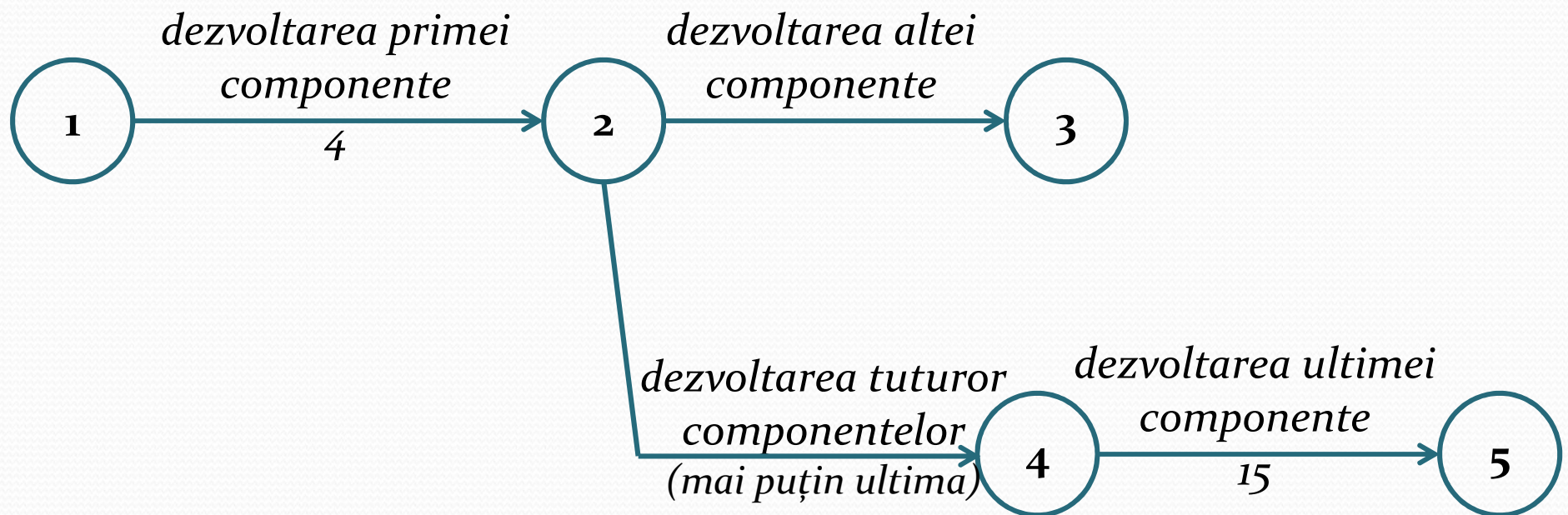
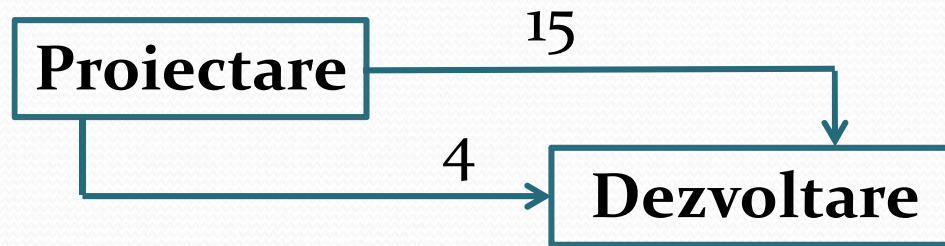
decalaj început – început



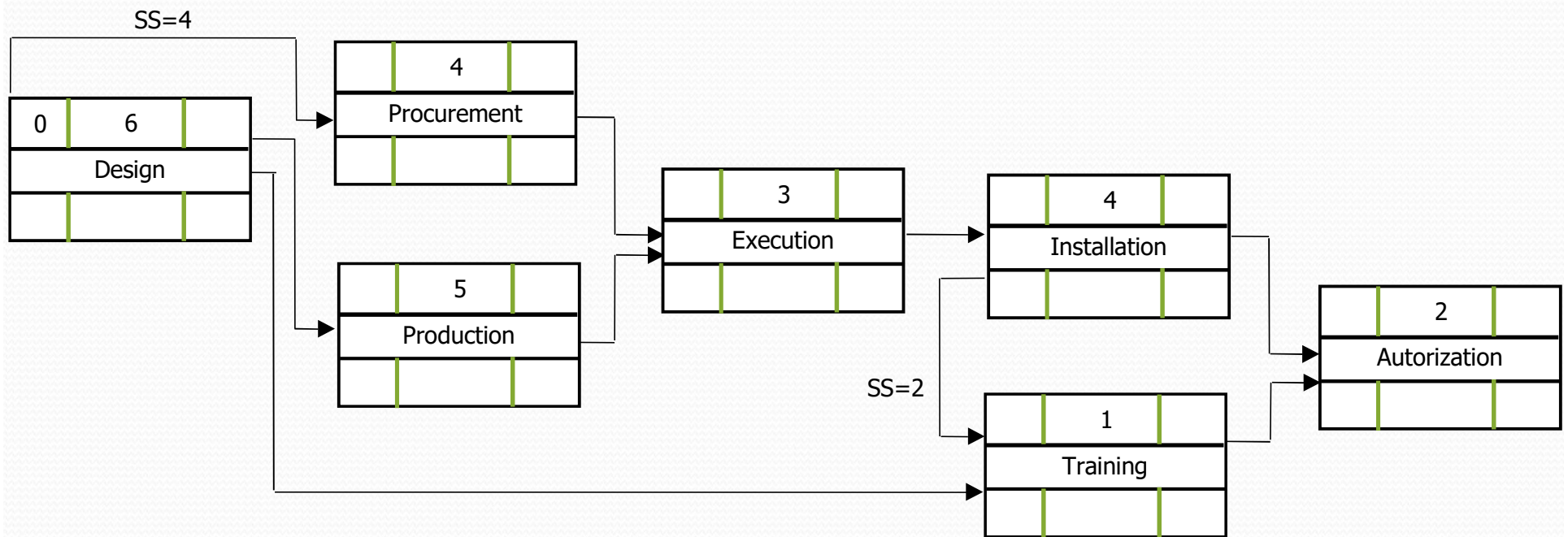
decalaj sfârșit – sfârșit



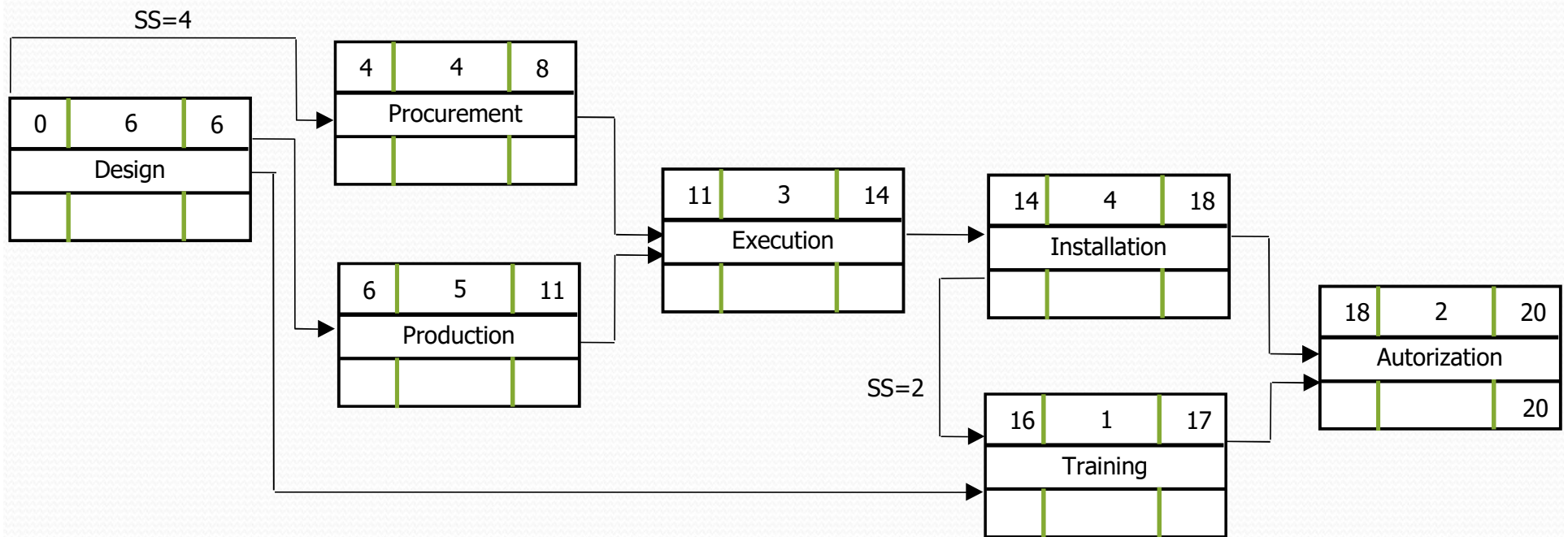
decalaj început – sfârșit



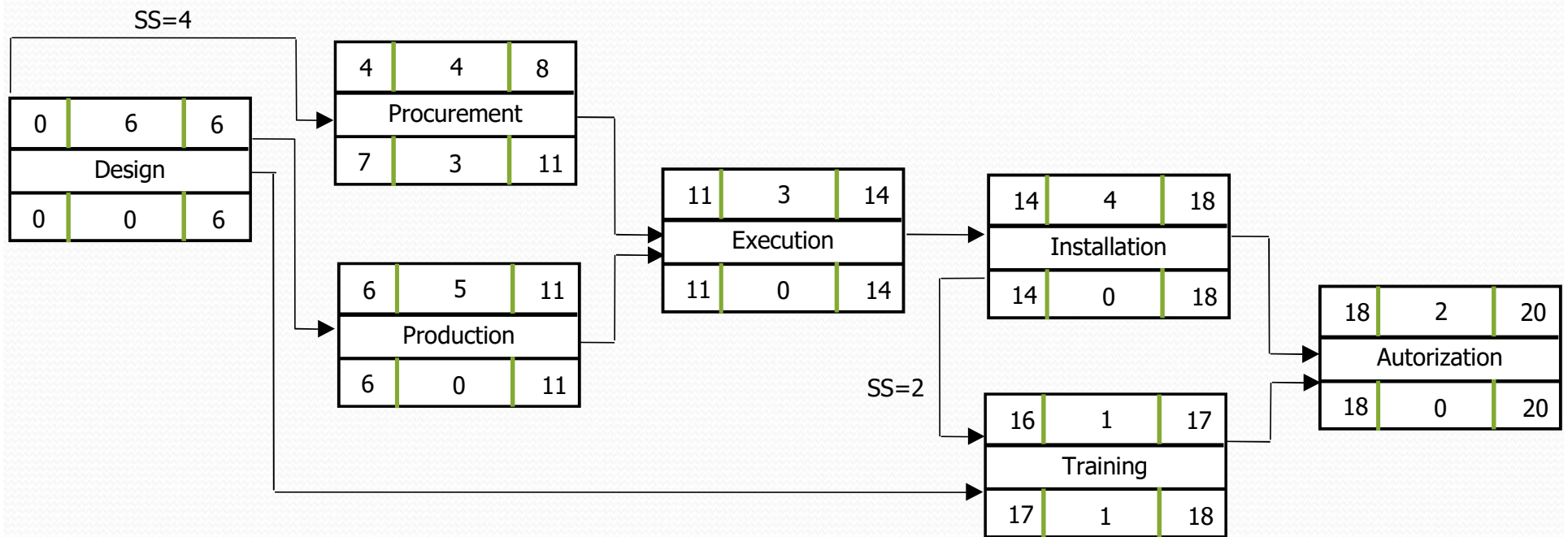
Exemplu (1)



Exemplu (2)



Exemplu (3)



Planificarea Resurselor



Estimarea resurselor

- Ce resurse sunt necesare?
- În ce cantitate?
- Când este nevoie de resurse

! totul estimat în concordanță cu WBS

Estimarea duratei activităților

- Efort (nu durată)
 - 40 ore de lucru
 - 1 persoană → 1 săptămână
 - 2 persoane → 2.5 zile
 - 0.5 persoane → 2 săptămâni
- Asignarea membrilor echipei la activitățile din WBS

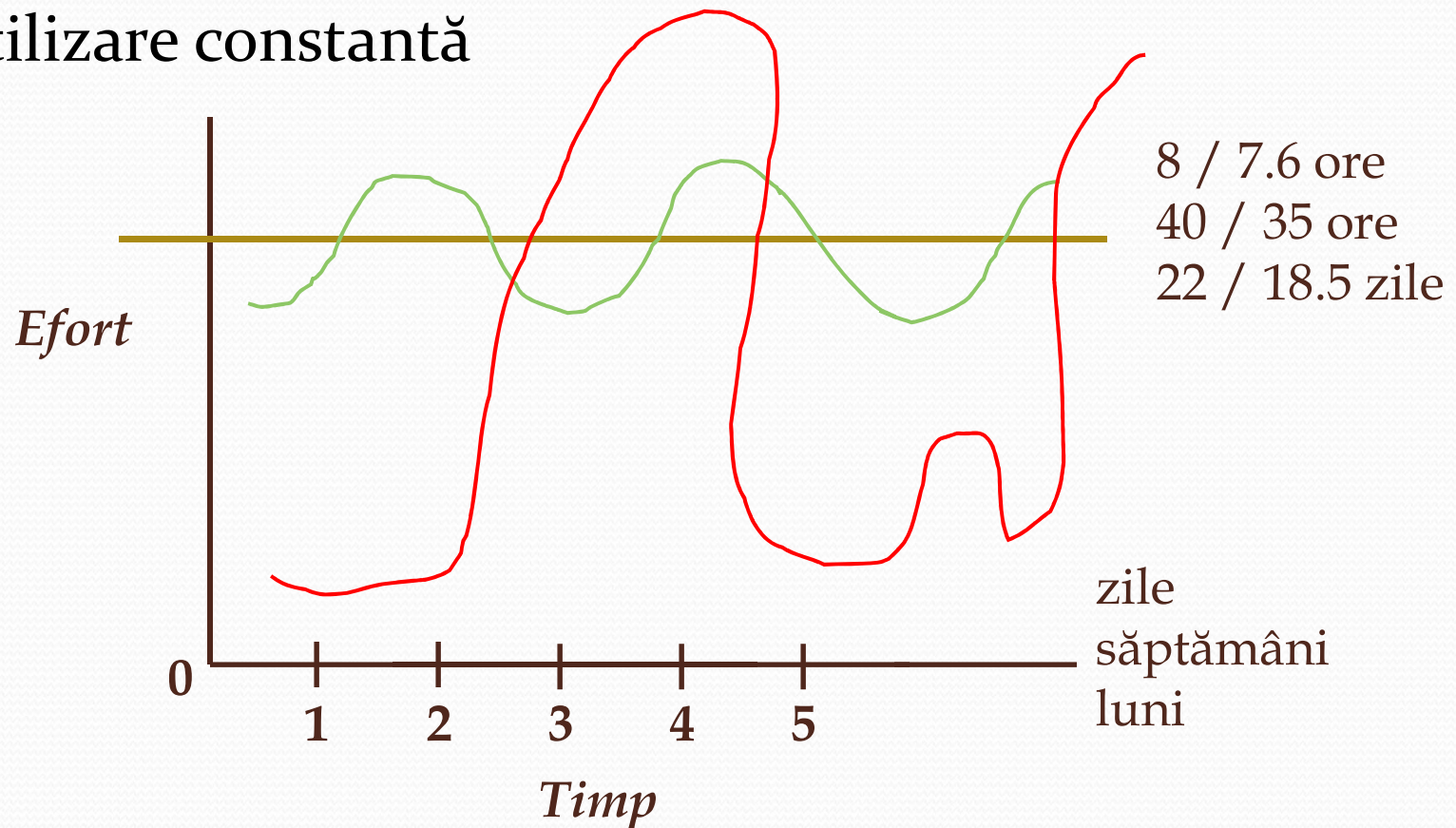
Disponibilitatea resurselor

- **40 ore \neq 40 ore**

- Resurse full-time (40 ore/săpt), inclusiv:
 - probleme de sănătate
 - activități conexe (citire e-mailuri etc.)
 - zile libere, concedii
 - ședințe săptămânale
- 40 ore = ? ore

“Nivelarea” resurselor

- Dimensiunea optimă a echipei
- Utilizare constantă



Programarea resurselor

1. *Programare cu timp limitat*

- resurse - nelimitate, termene - fixe;
- respectarea termenului de livrare este importantă, iar șeful de proiect este dispus să facă tot ce este necesar ca să-l respecte

2. *Programare cu resurse limitate*

- resurse - limitate, termene - flexibile;
 - nu se permite: angajarea de noi resurse, plata de ore suplimentare, recurgerea la servicii din exterior etc.
-
- ! în general apar constrângeri de ambele părți (dar nu apar întotdeauna limite absolute)
 - **Obs:** programarea activităților presupune că toate resursele necesare sunt disponibile



Premise

- pe parcursul unei activități consumul de resurse este constant
- pentru realizarea unei activități aveam la dispoziție, în orice moment, toate resursele necesare
- s-a folosit un singur tip de resursă (personalul)
- o persoană poate fi folosită pentru orice activitate



1. Programarea cu timp limitat

- Obiective:
 1. calcularea resurselor necesare astfel încât acestea să fie disponibile la momentele potrivite;
 2. programarea fiecărei activități, astfel încât nivelul resurselor folosite să fie cât mai constant.

= *tehnica uniformizării consumului de resurse:*

- resursele sunt infinite, dar se încearcă evitarea sau reducerea vârfurilor de sarcină
- 6 pași

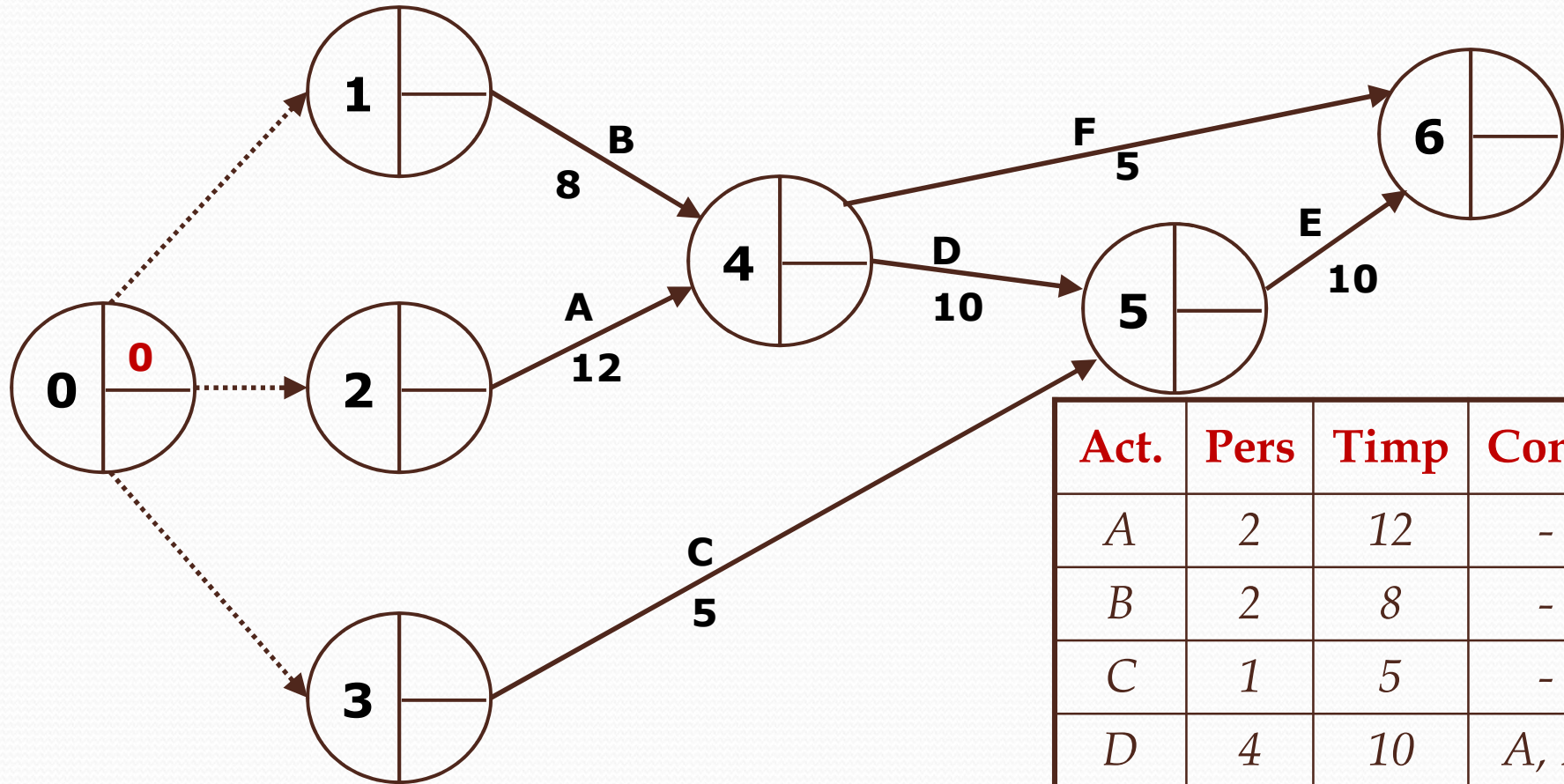
Exemplu

Activități instalare sistem de birotică:

- (A) Pregătire birouri (2 pers., 12 săpt.)
- (B) Procurare echipamente (2 pers., 8 săpt.)
- (C) Proiectare teste (1 pers., 5 săpt.)
- (D) Instalare echipamente (4 pers., 10 săpt.)
- (E) Testare sistem (3 pers., 10 săpt.)
- (F) Instruire utilizatori (1 pers., 5 săpt.)

- D și F se pot efectua după finalizarea activităților A și B
- E se poate efectua după finalizarea activităților C și D

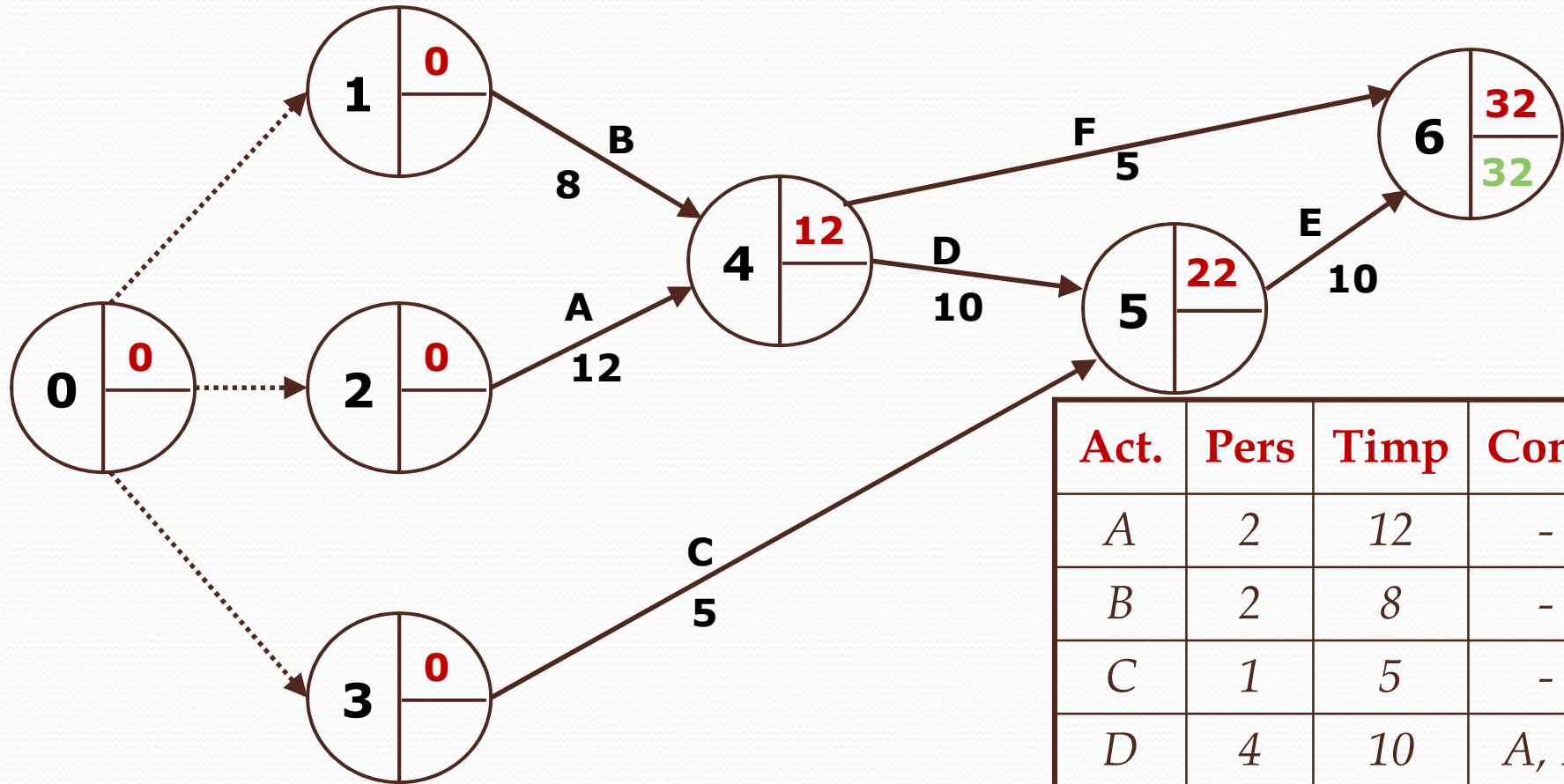
Pas 1: Trasarea rețelei de activități (1)



Unitate de timp: săptămâna

Act.	Pers	Timp	Cond
A	2	12	-
B	2	8	-
C	1	5	-
D	4	10	A, B
E	3	10	C, D
F	1	5	A, B

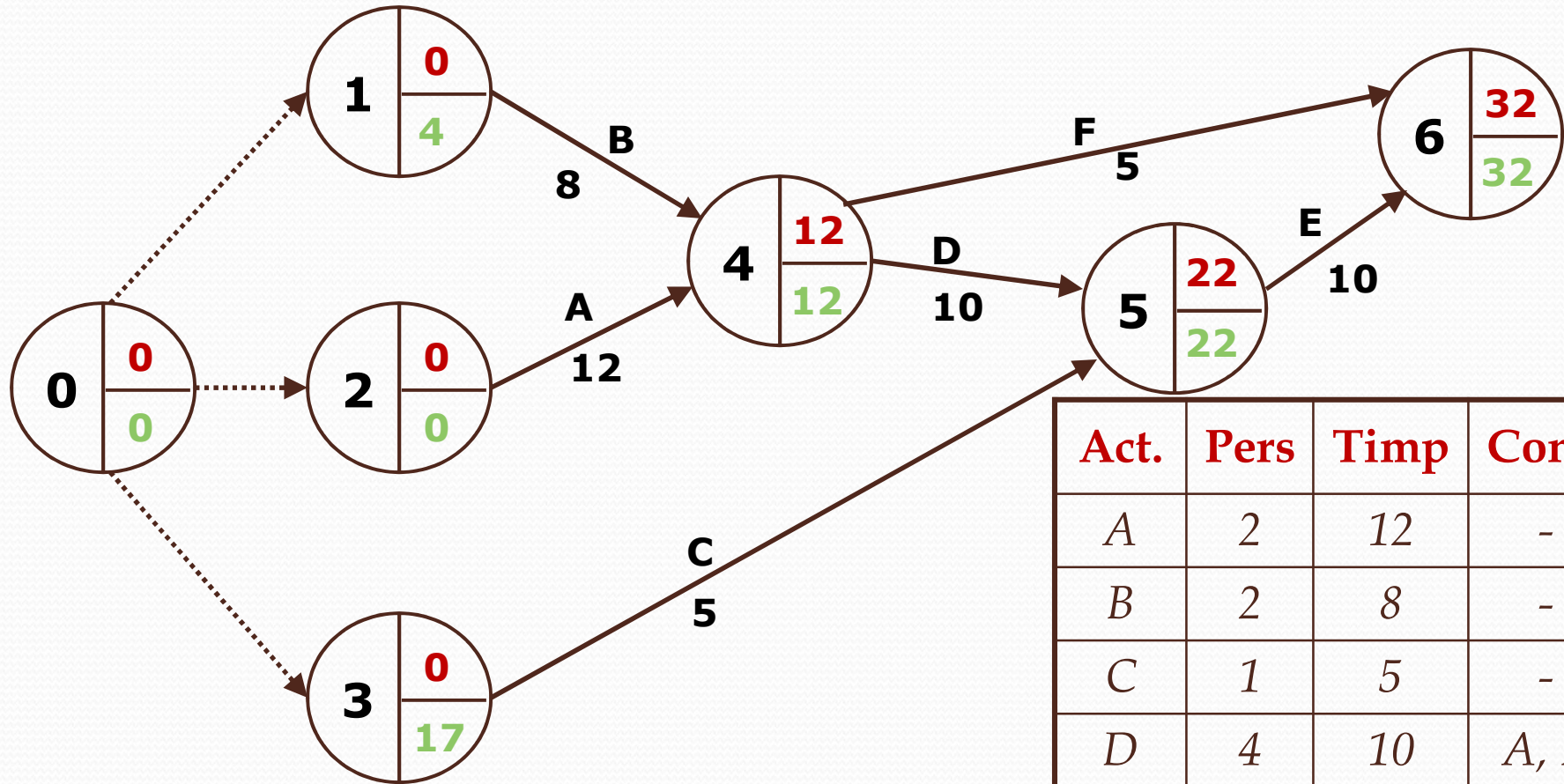
Pas 1: Trasarea rețelei de activități (2)



Unitate de timp: săptămâna

Act.	Pers	Timp	Cond
A	2	12	-
B	2	8	-
C	1	5	-
D	4	10	A, B
E	3	10	C, D
F	1	5	A, B

Pas 1: Trasarea rețelei de activități (3)



Unitate de timp: săptămâna

Act.	Pers	Timp	Cond
A	2	12	-
B	2	8	-
C	1	5	-
D	4	10	A, B
E	3	10	C, D
F	1	5	A, B

Pas 2. Întocmire tabel activități/resurse ⁽¹⁾

Cod activitate	Descriere	Pers	Durață	CMDMS	Marja de timp	CMTMF
A	pregătire birouri	2	12	0	0	12
B	procurare echipamente	2	8	0	4	12
C	proiectare teste	1	5	0	17	22
D	instalare echipamente	4	10	12	0	22
E	testare sistem	3	10	22	0	32
F	instruire utilizatori	1	5	12	15	32

- CMDMS – Cel Mai Devreme Moment de Start
- CMTMF – Cel Mai Târziu Moment de Finalizare

Pas 2. Întocmire tabel activități/resurse ⁽²⁾

Cod Activitate	Descriere	Pers	Durata	CMDMS	Marja	CMTMF
A	pregătire birouri	2	12	0	0	12
D	instalare echipamente	4	10	12	0	22
E	testare sistem	3	10	22	0	32
B	procurare echipamente	2	8	0	4	12
F	instruire utilizatori	1	5	12	15	32
C	proiectare teste	1	5	0	17	22

- CMDMS – Cel Mai Devreme Moment de Start
- CMTMF – Cel Mai Tarziu Moment de Finalizare
- sortată după Marjă

Pas 3: Calculul necesar resurse

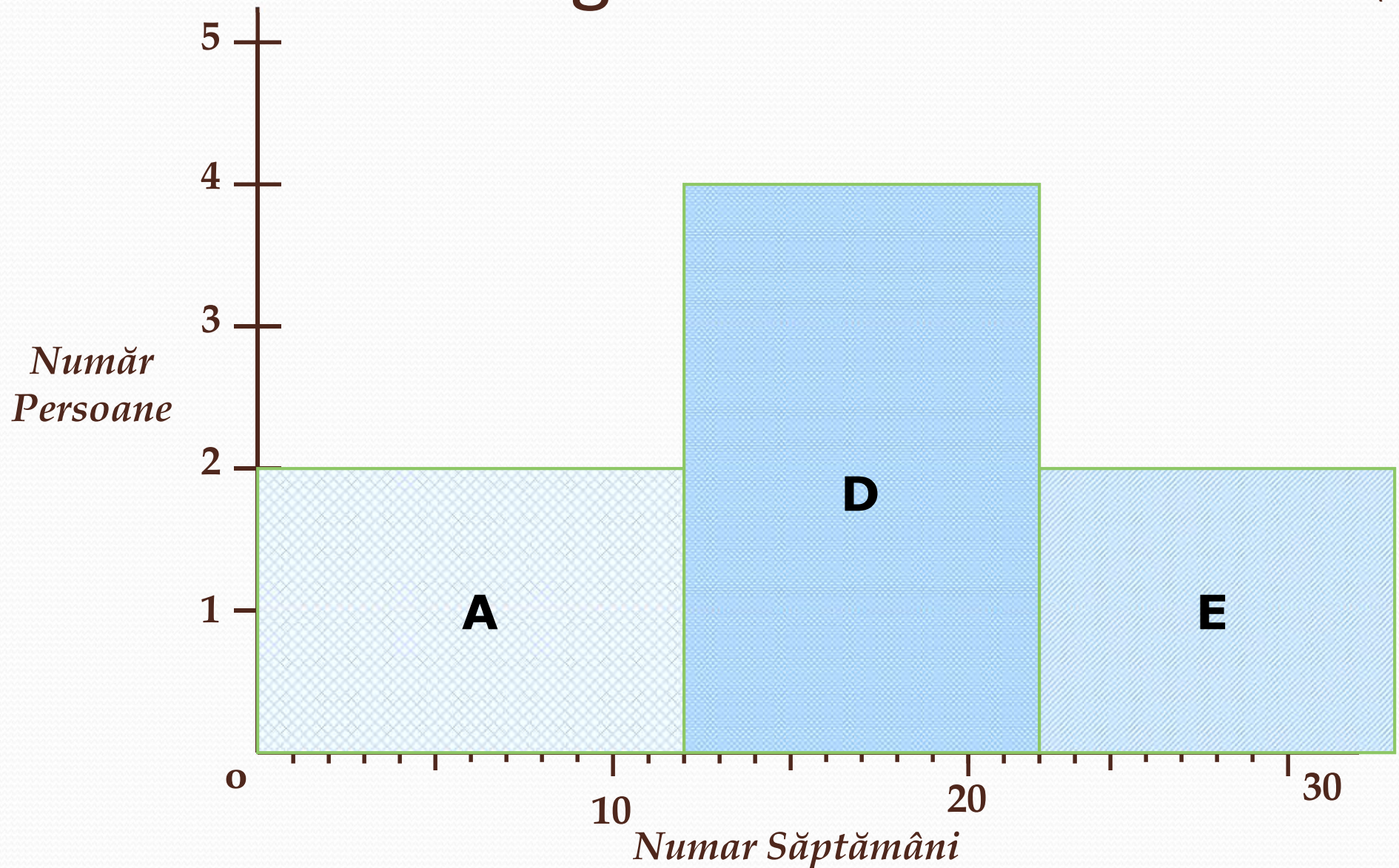
- $(2 \times 12) + (2 \times 8) + (1 \times 5) + (4 \times 10) + (3 \times 10) + (1 \times 5) = 120$ de săptămâni-om
- $120 / 32 = 3.75 \rightarrow$ medie de 4 persoane
- vom calcula numărul de persoane necesare pentru întregul proiect, presupunând că, inițial, fiecare activitate începe la cel mai devreme moment de start.



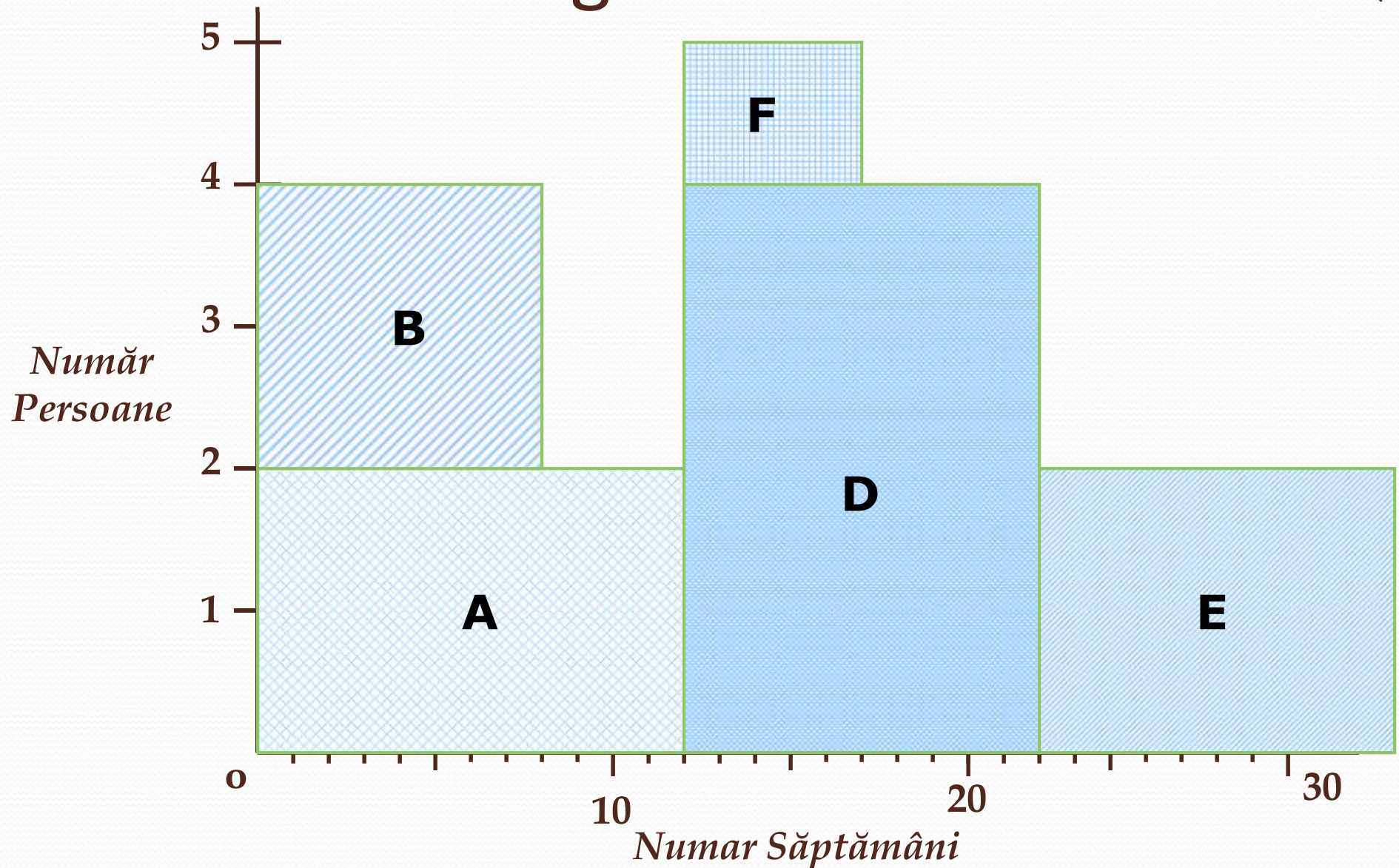
Programare serială (1)

- se întocmește o listă a activităților
- se ordonează după un anumit criteriu (ex. marja)
- se tratează (reprezintă grafic) fiecare activitate
- rezultă o *diagramă inițială*, ce poate fi realizată "automat"

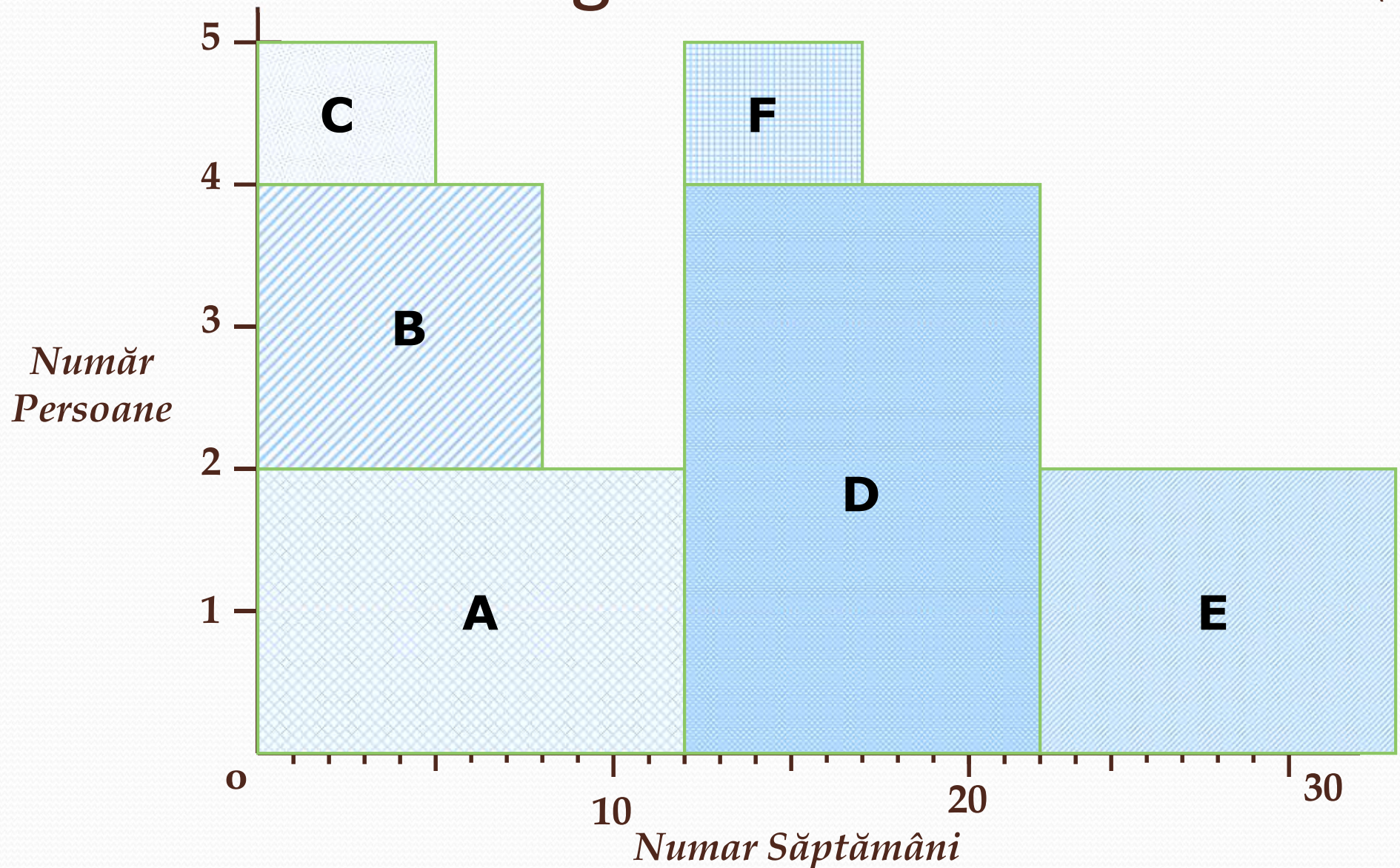
Pas 4: Creare diagramă necesar resurse ⁽¹⁾



Pas 4: Creare diagramă necesar resurse ⁽²⁾



Pas 4: Creare diagramă necesar resurse ⁽³⁾

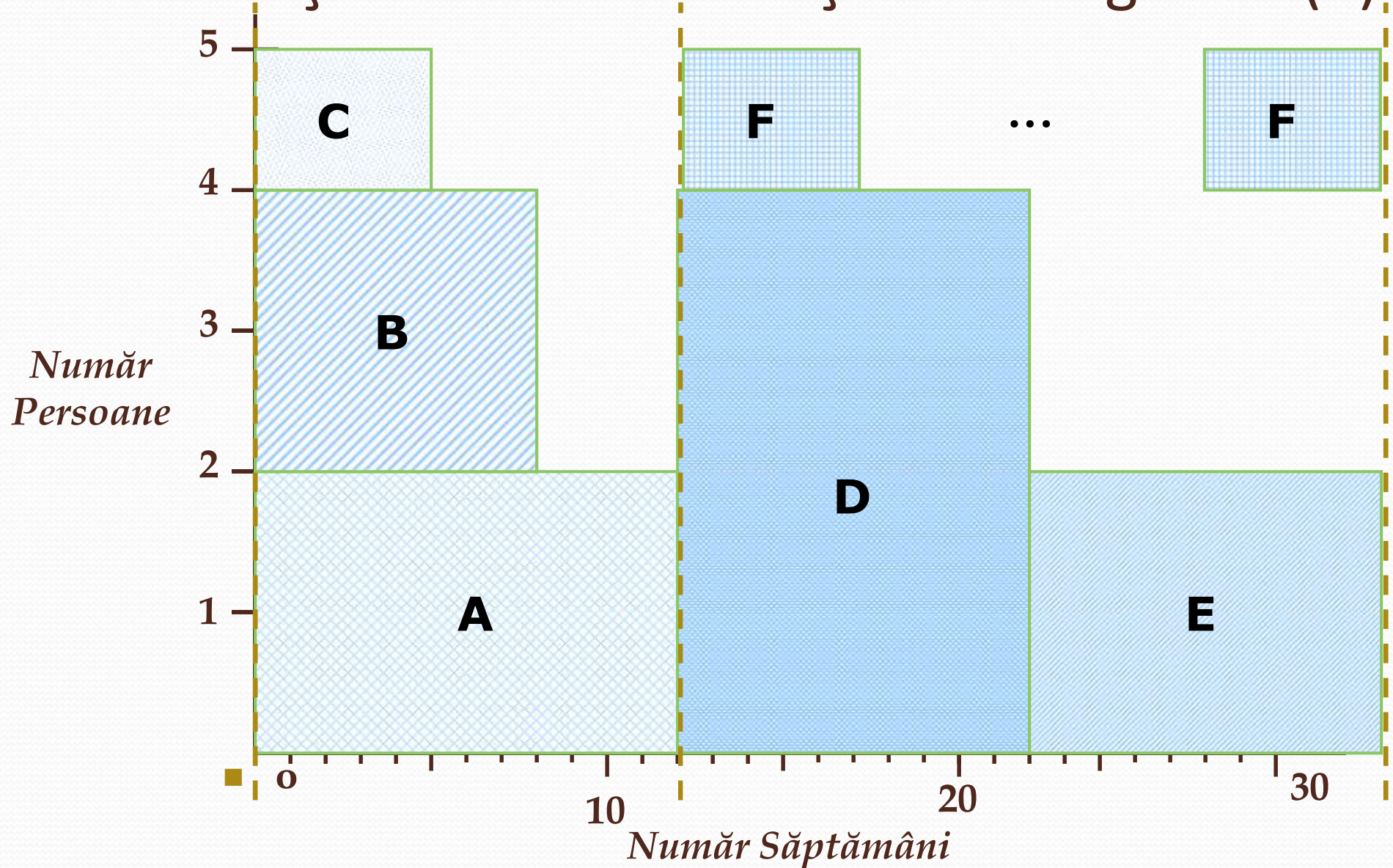




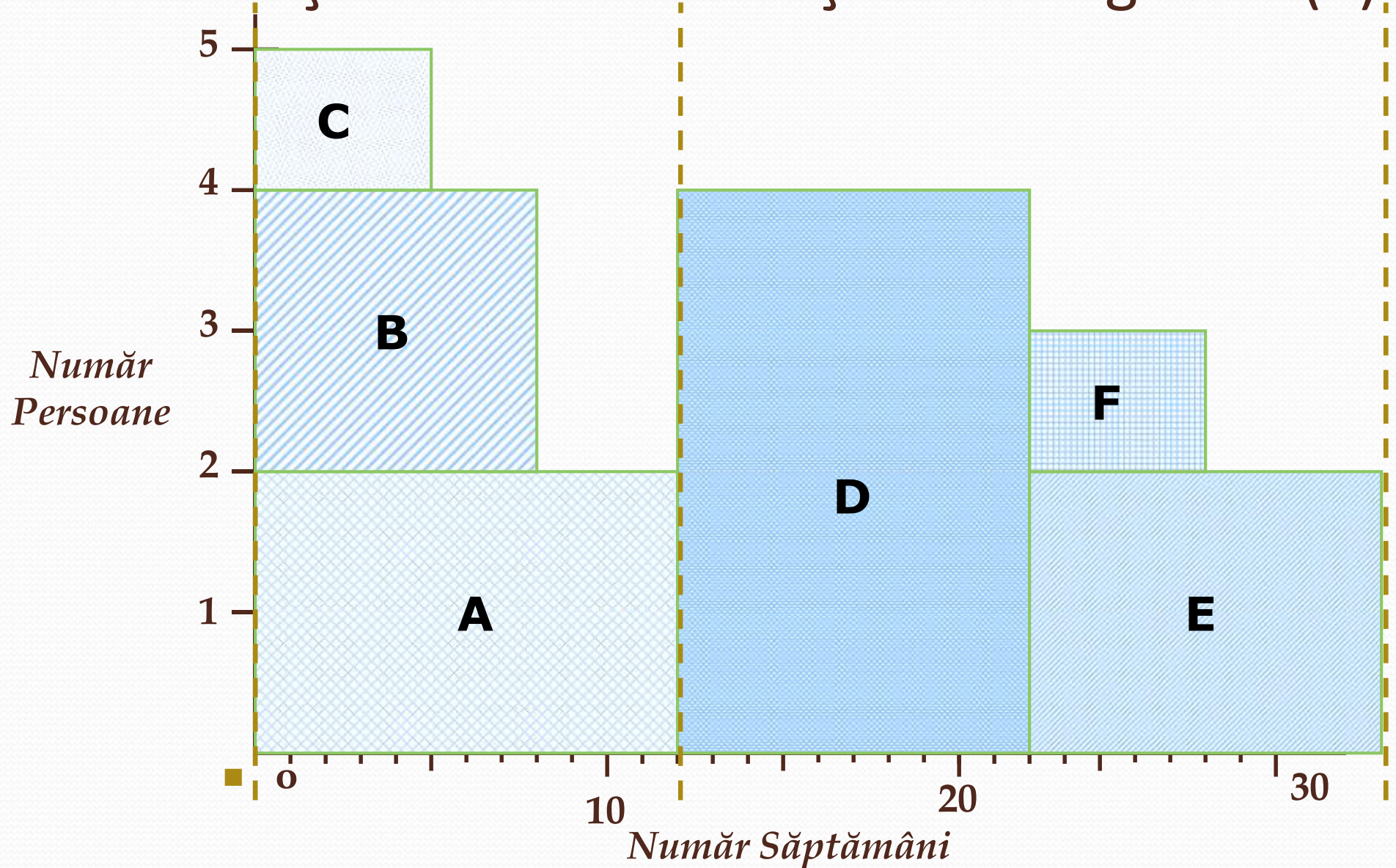
Programare serială

- se întocmește o listă a activităților
- se ordonează după un anumit criteriu (ex. marja)
- se tratează (reprezintă grafic) fiecare activitate
- rezultă o *diagramă inițială*, ce poate fi realizată "automat"
- următorul pas este *echilibrarea consumului de resurse* ("manual")

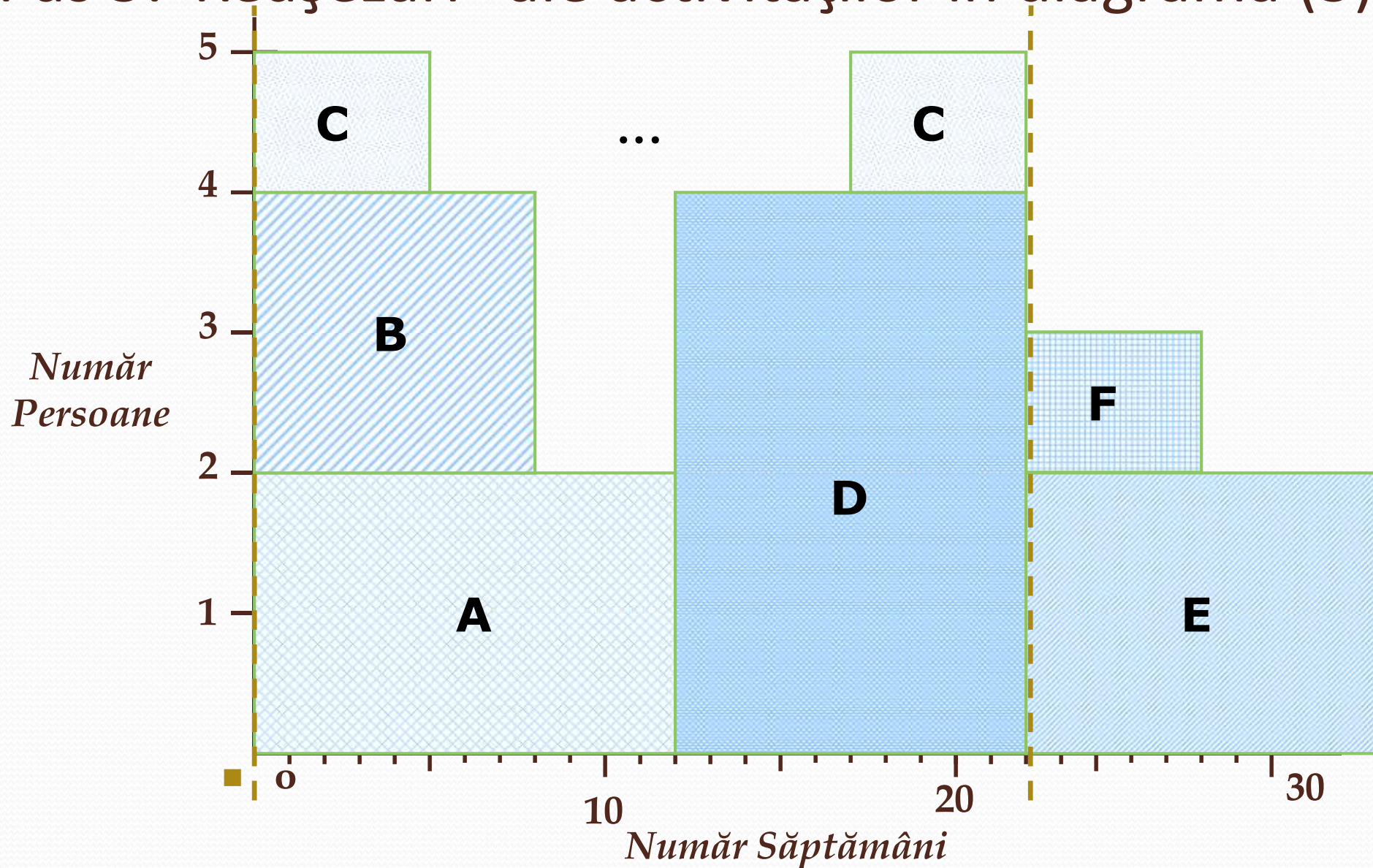
Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (1)



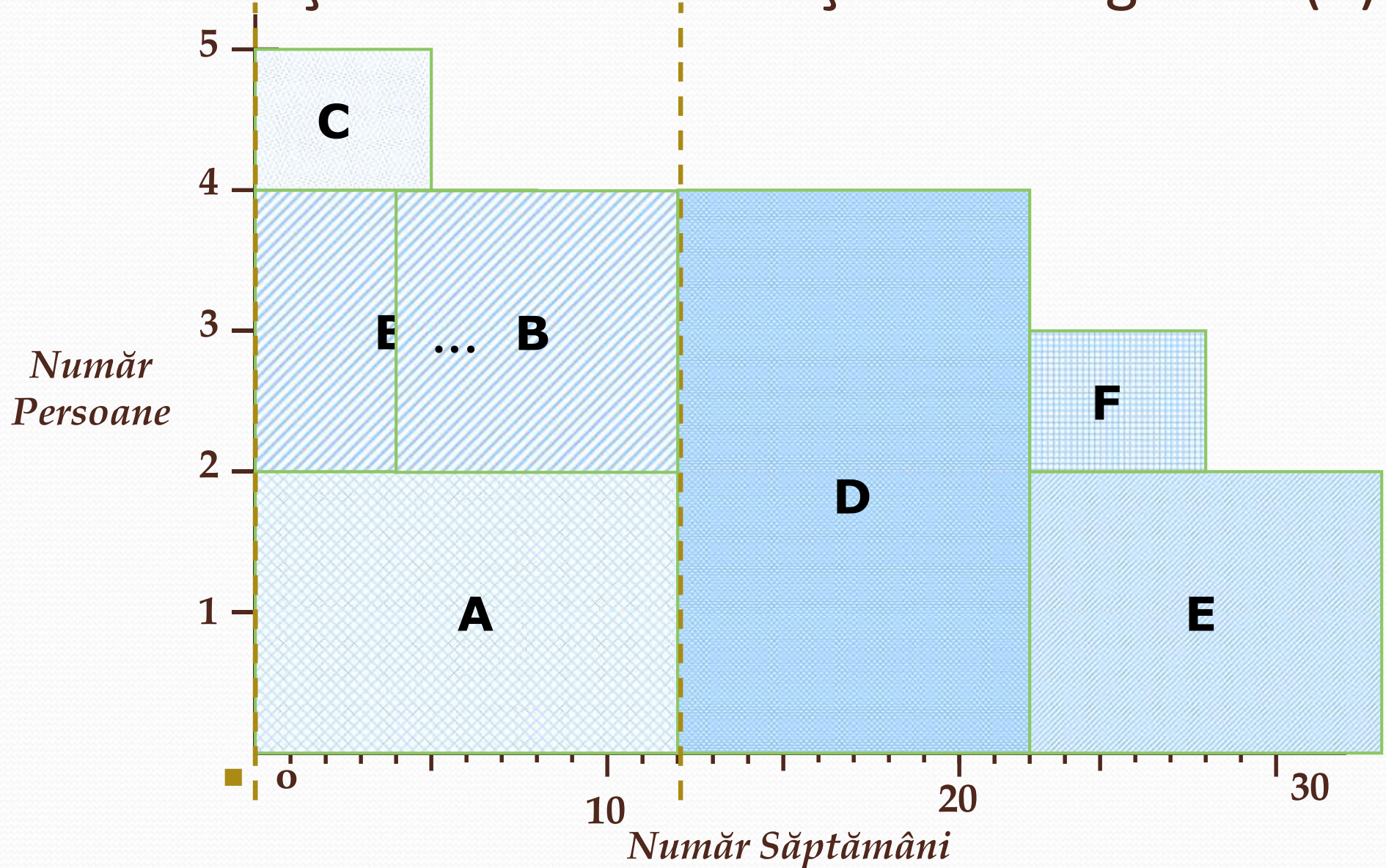
Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (2)



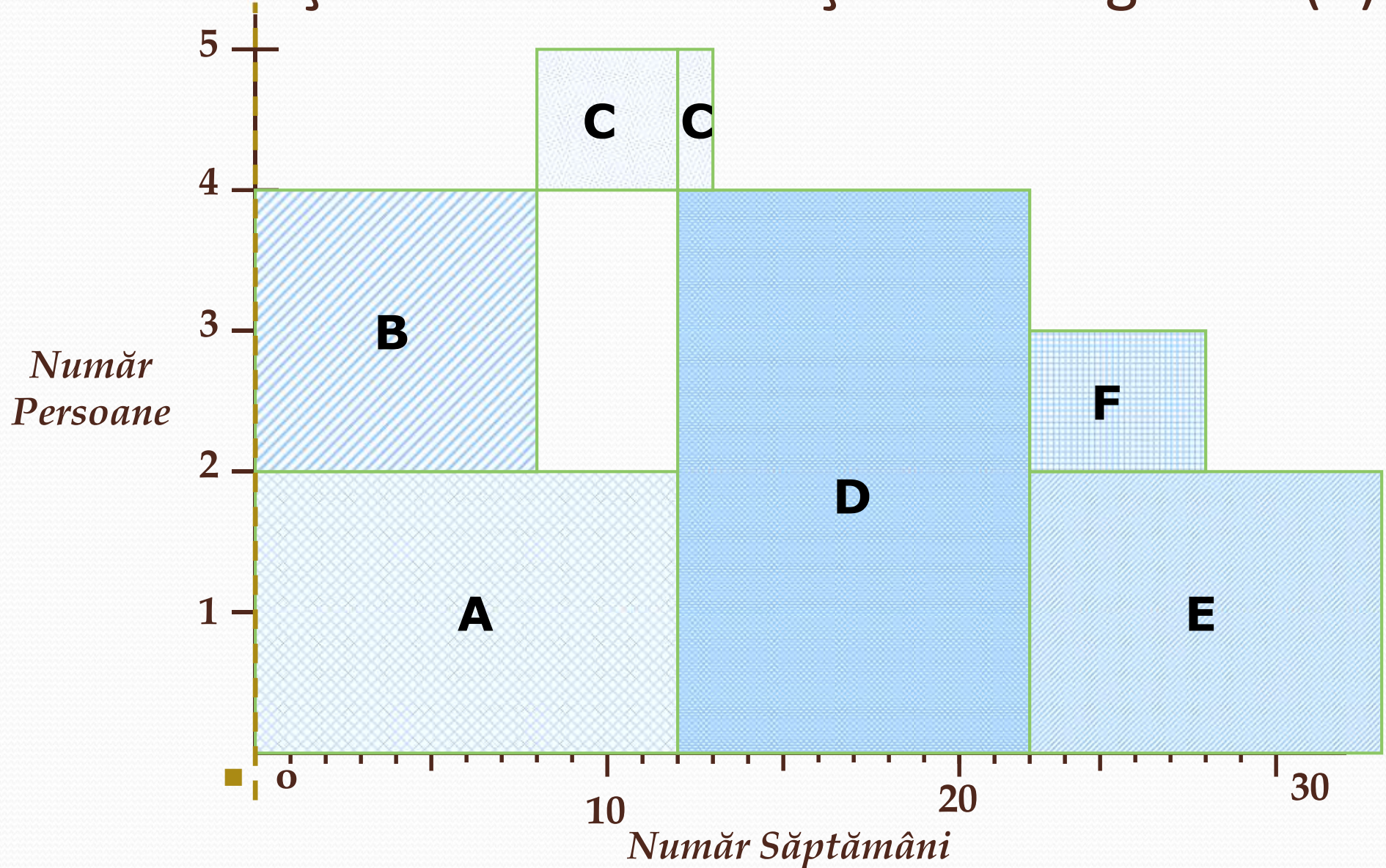
Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (3)



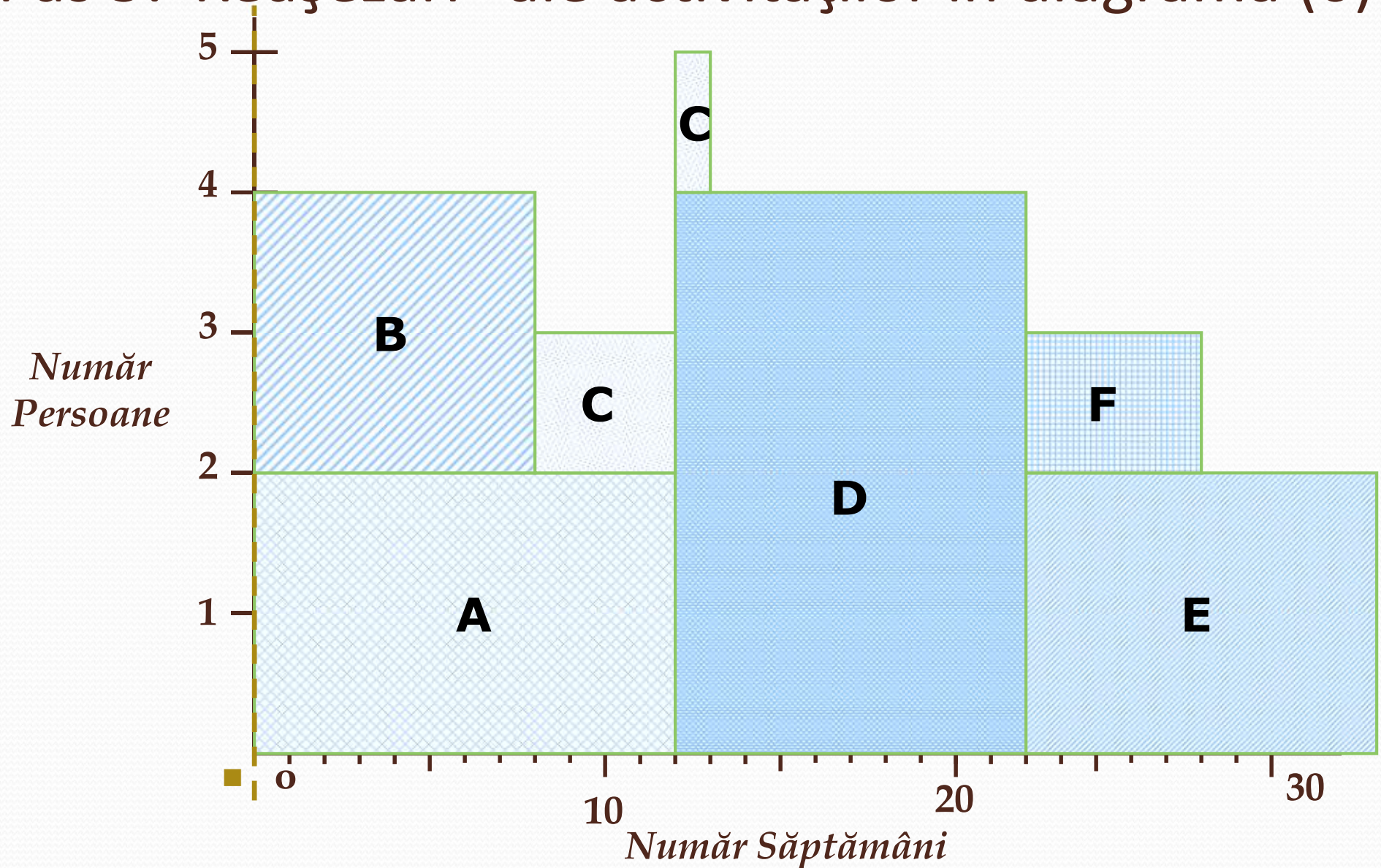
Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (4)



Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (5)



Pas 5: "Reașezări" ale activităților în diagramă (6)



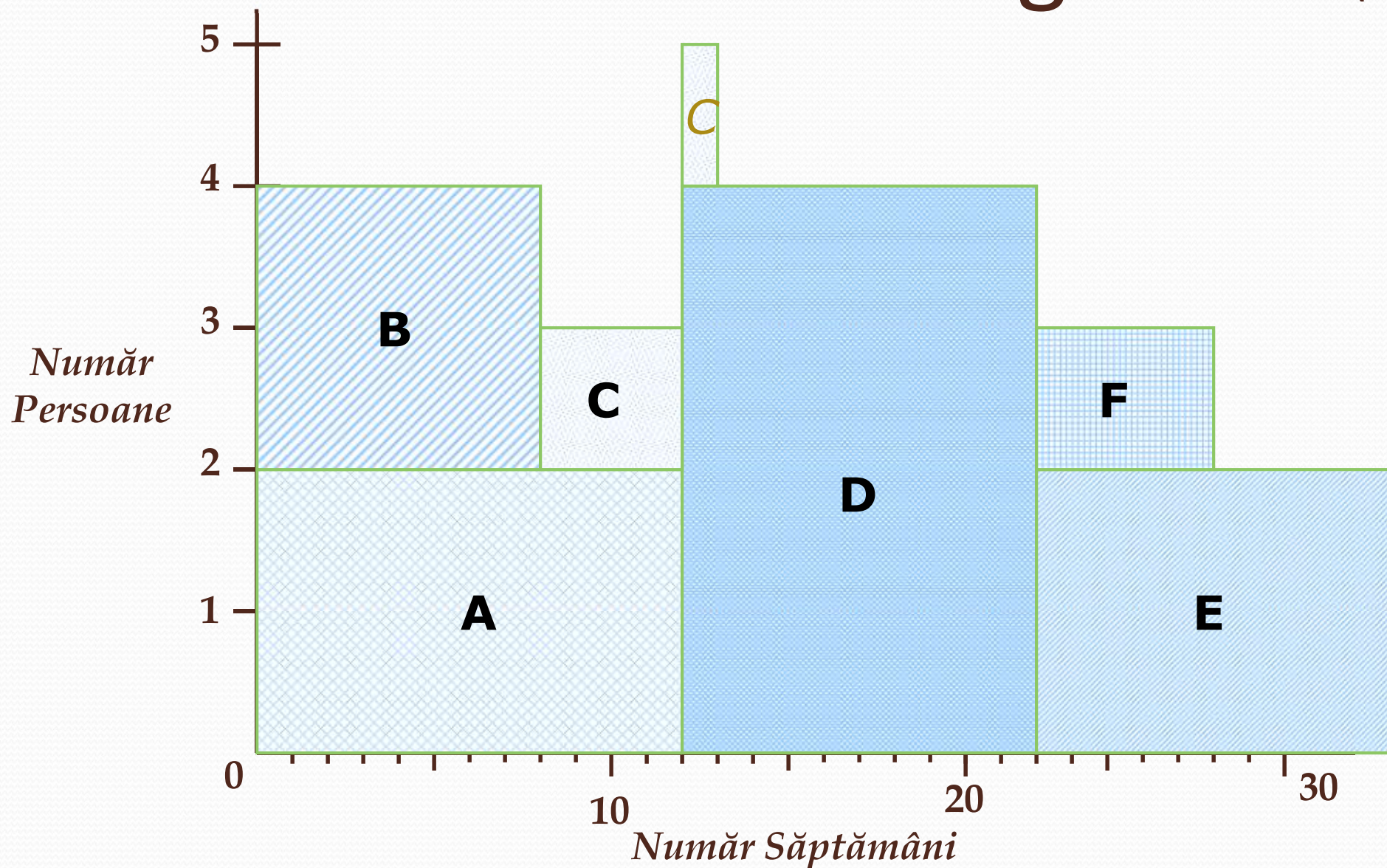
Obținerea de programe "optime"

- încă nu s-a dezvoltat o metodă concretă care să garanteze obținerea unui program optim
- pentru proiecte mari (diagrame complexe) potrivirea "după ochi" este inutilizabilă
- procedura de nivelare a lui Burgess:
 - tabelare în ordinea precedenței
 - S – funcție de uniformizare:

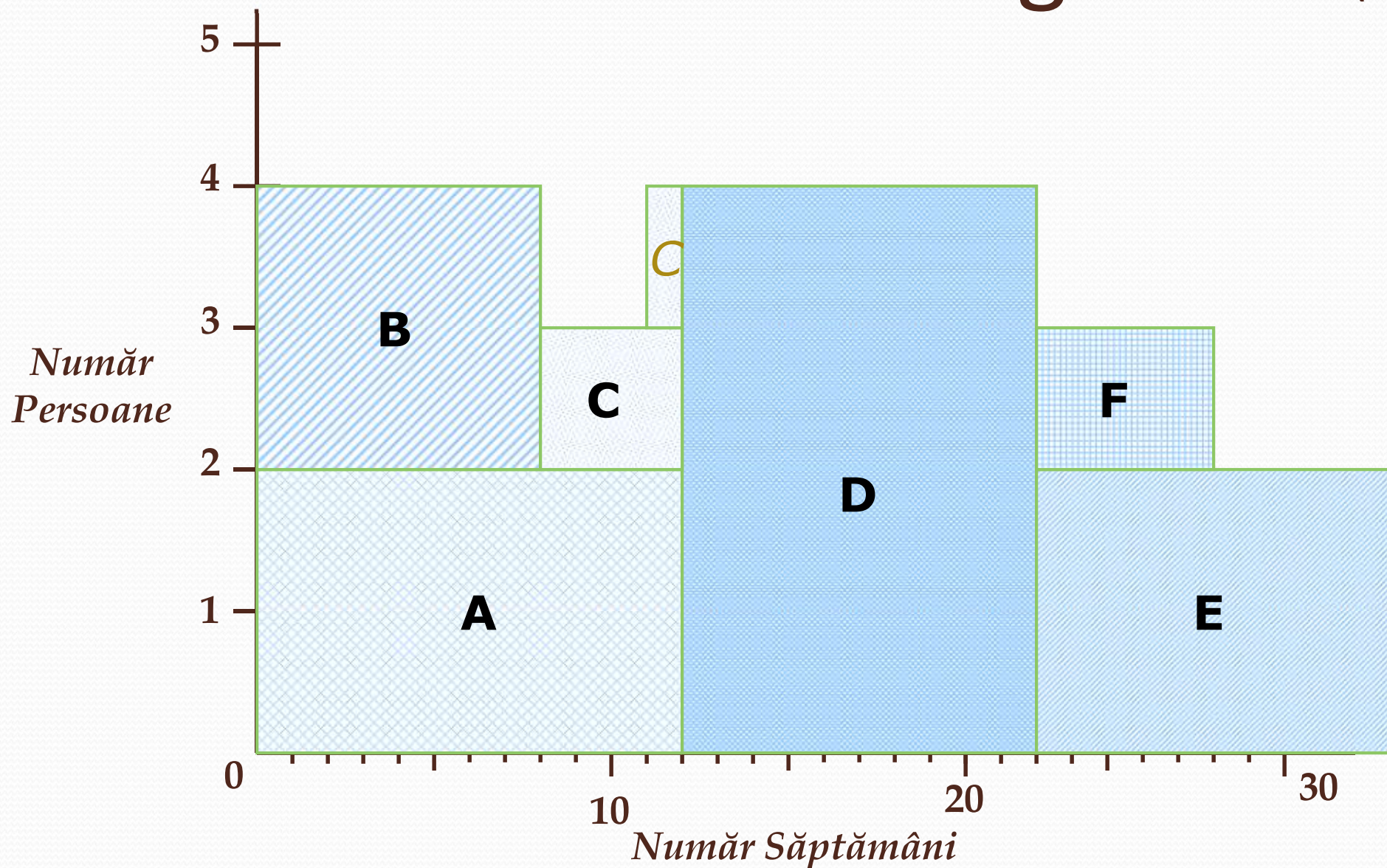
$$S = \sum x_t^2$$

- unde x_t e resursa utilizată în perioada de timp t .
 - algoritm ciclic de deplasare a activităților

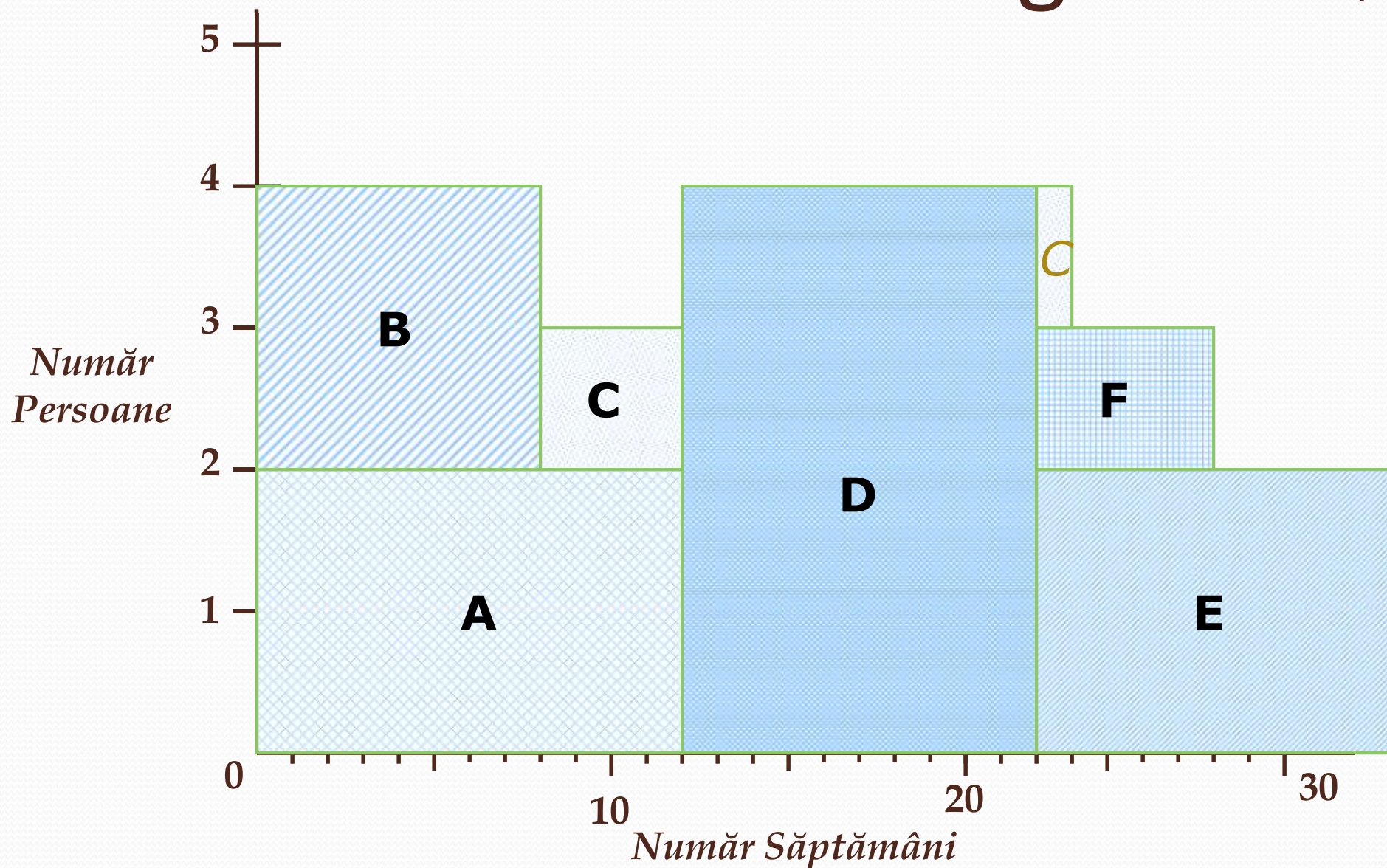
Pas 6: Modificarea "regulilor" ⁽¹⁾



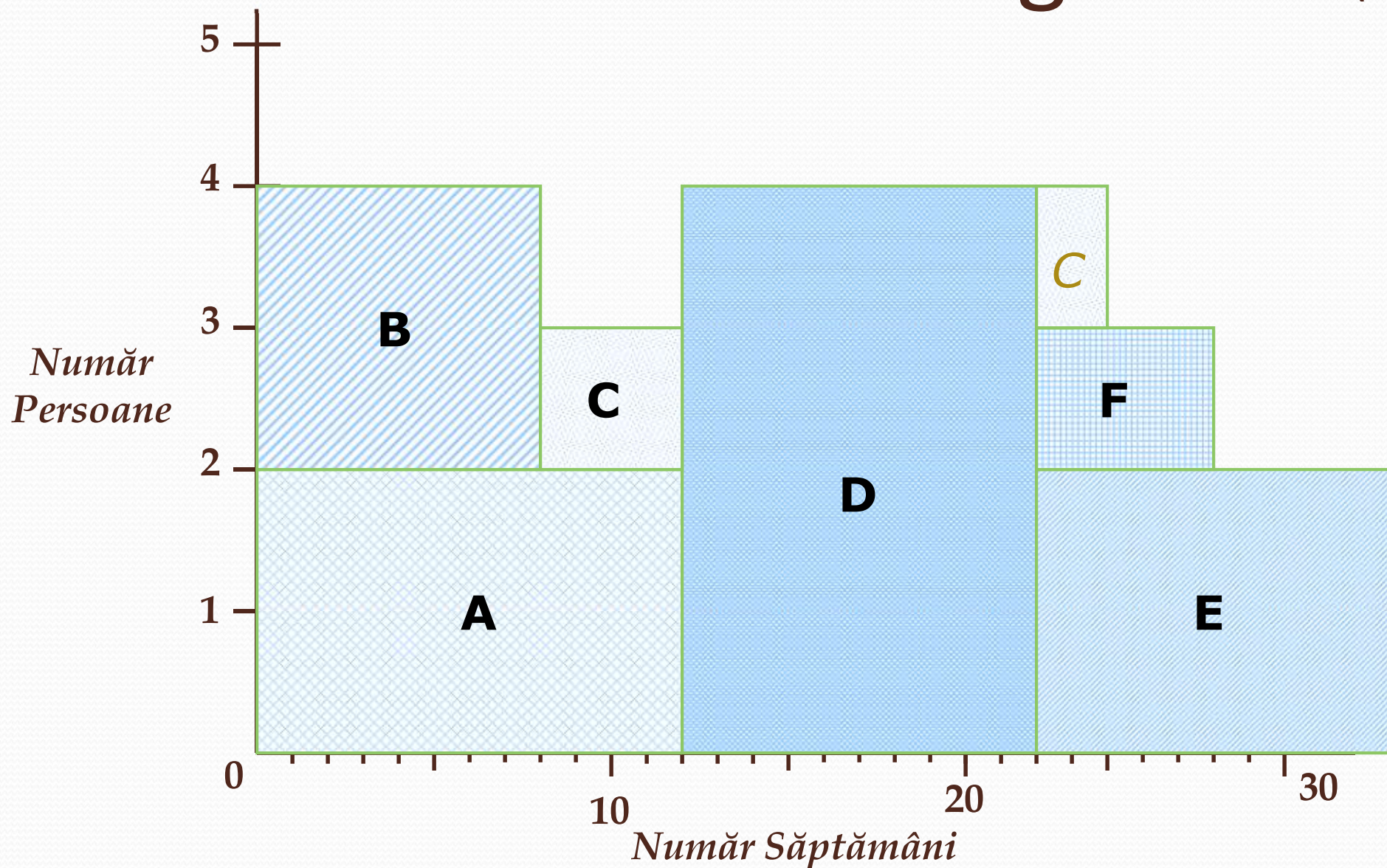
Pas 6: Modificarea "regulilor" ⁽²⁾



Pas 6: Modificarea "regulilor" ⁽³⁾



Pas 6: Modificarea "regulilor" ⁽⁴⁾





Programare resurse cu timp limitat- *sumar*

1. Se trasează diagrama de rețea a activităților
2. Se întocmește un tabel care cuprinde, pentru fiecare activitate, resursa necesară, durata, cel mai devreme moment de start, marja de timp și cel mai târziu moment de finalizare.
3. Se listează activitățile în ordinea crescătoare a marjei de timp (activitățile cu aceeași marjă se pun în ordinea celui mai târziu moment de finalizare).
4. Se calculează totalul de personal necesar.
5. Se trasează o diagramă inițială a necesarului de resurse, în care fiecare activitate este programată la cel mai devreme moment al său de start, reprezentarea făcându-se succesiv, în ordinea listei obținute la pasul 3. Se obține astfel o diagramă a necesarului de resurse, în care activitățile critice sunt situate pe nivelul de jos, iar cele cu marja de timp cea mai mare, pe nivelul cel mai de sus.
6. Se reasează activitățile din diagramă prin deplasarea lor în limita propriei marje, astfel încât să se obțină un profil cât mai uniform al consumului de resurse, în condițiile respectării "regulilor" existente.
7. Se recurge la aprecieri proprii în vederea interpretării și îmbunătățirii profilului, acționând și schimbând "regulile".



2. Programarea cu resurse limitate

- Activitățile eligibile = activități care pot fi începute *dacă* există resurse disponibile, respectându-se dependențele dintre activități
- Programarea în paralel: constă în a porni de la începutul proiectului și a *trata în paralel toate activitățile eligibile*



Reguli

Regula nr. 1 Dintre toate activitățile eligibile, trebuie selectată ca primă activitate cea care are cel mai timpuriu CMTMS, apoi cea cu durata cea mai mică, sau, în fine, cea cu necesarul de resurse cel mai mare.

Regula nr. 2 O activitate începută trebuie neapărat continuată fără întrerupere până la finalizare.

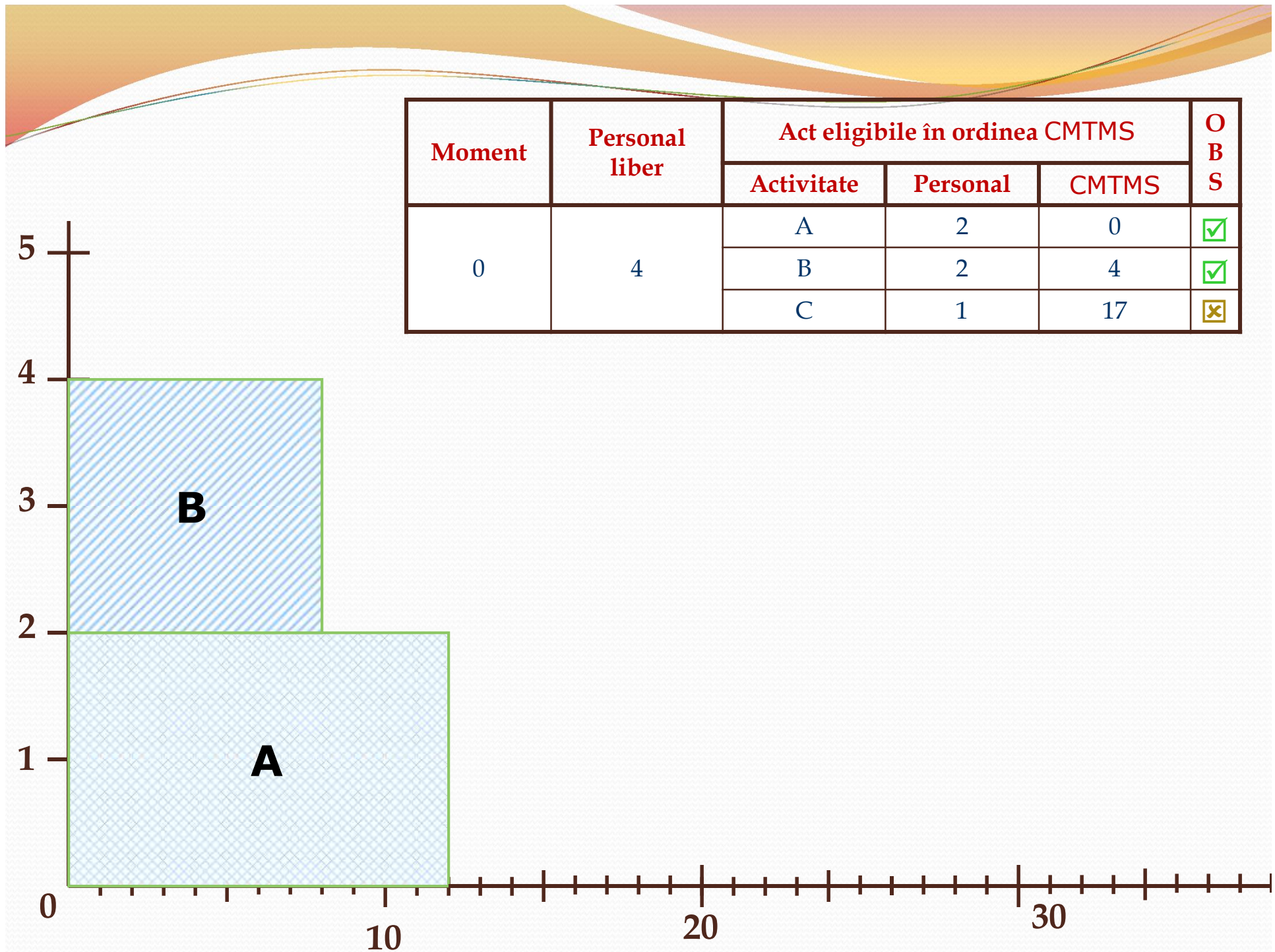
Regula nr. 3 Nu se lasă o resursă nefolosită dacă există o activitate eligibilă ce poate fi începută.

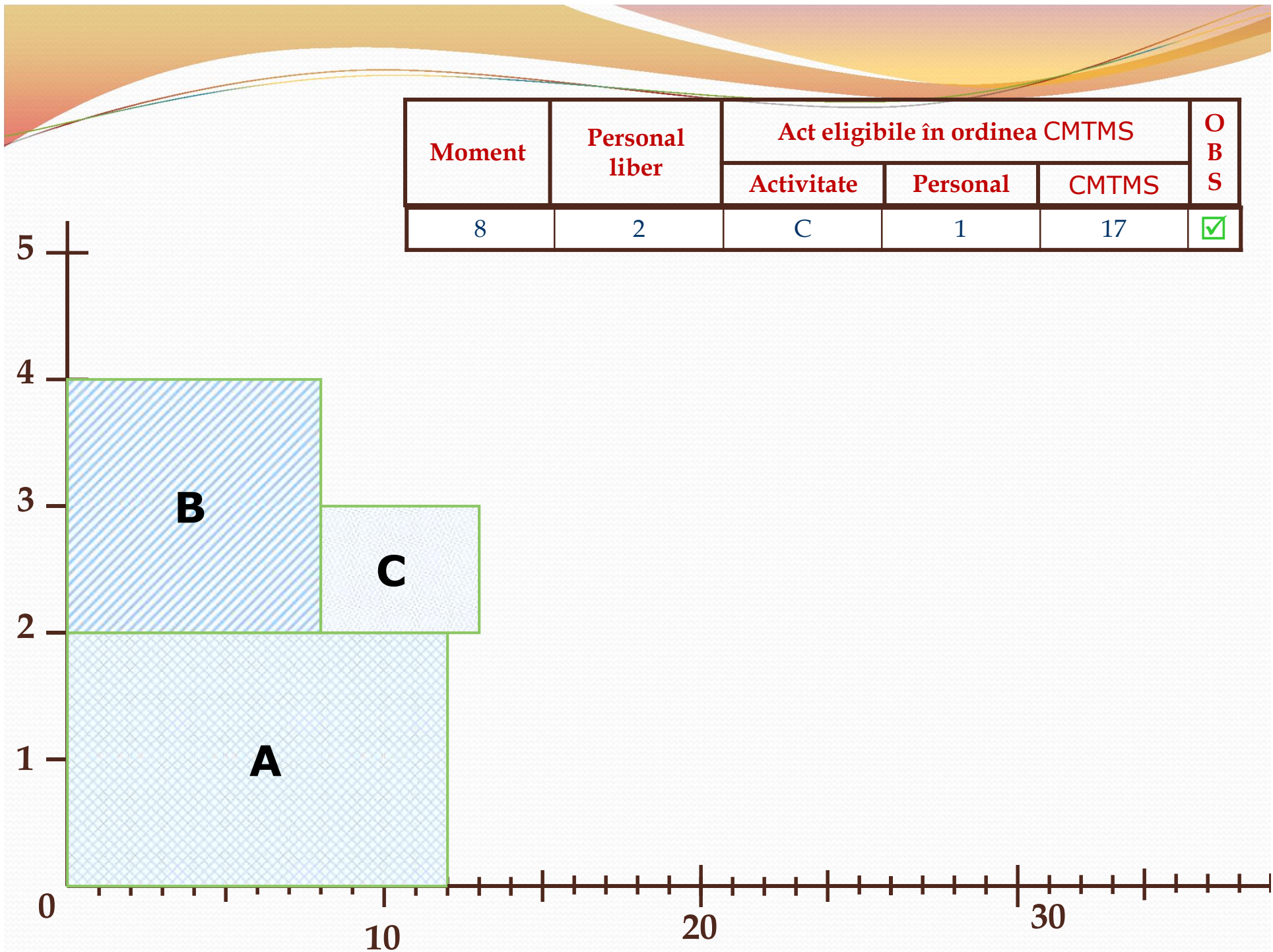
Regula nr. 4 Nu se pornește niciodată o activitate dacă resursele necesare pentru ea sunt disponibile doar parțial.

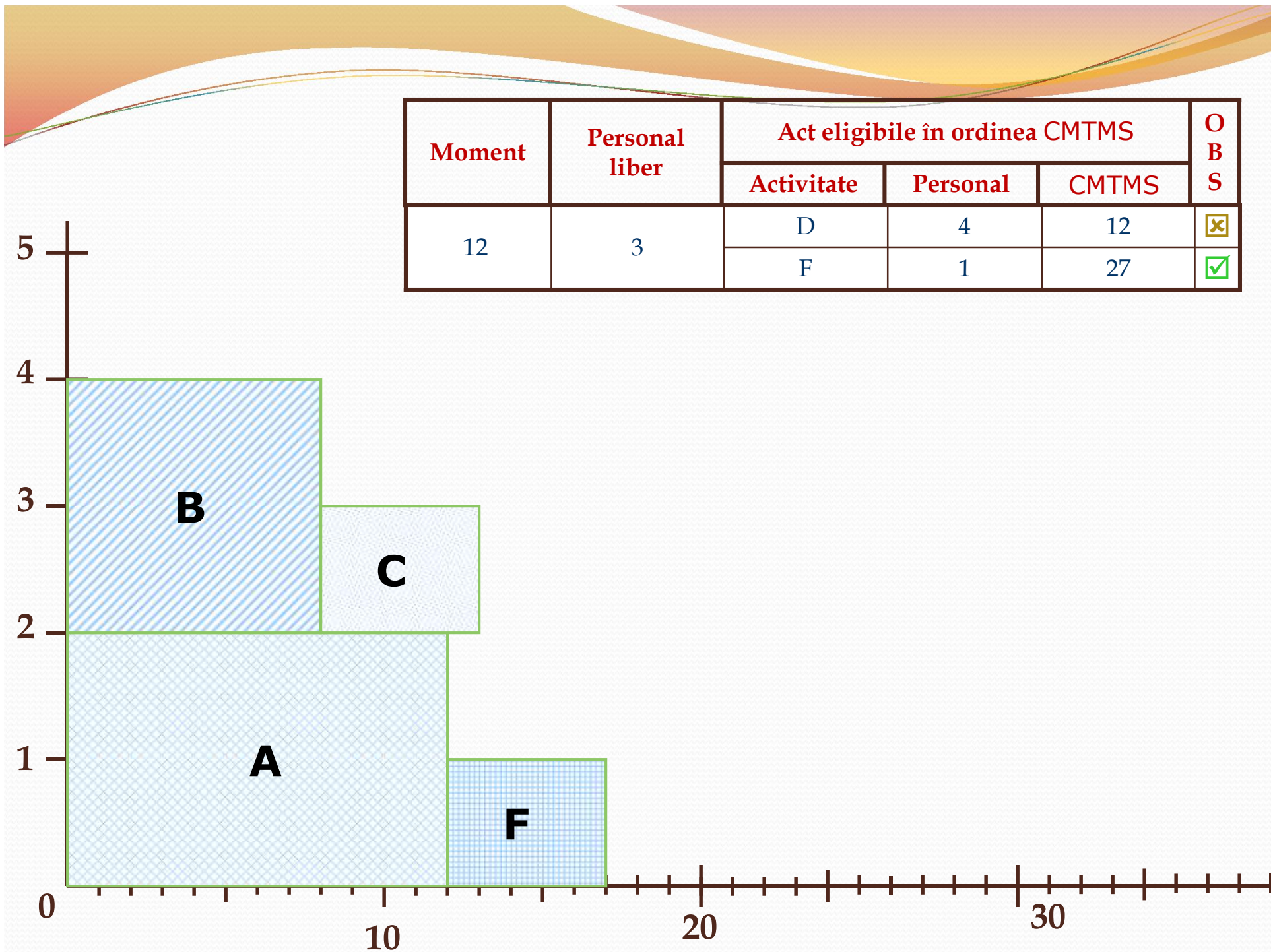
Exemplu

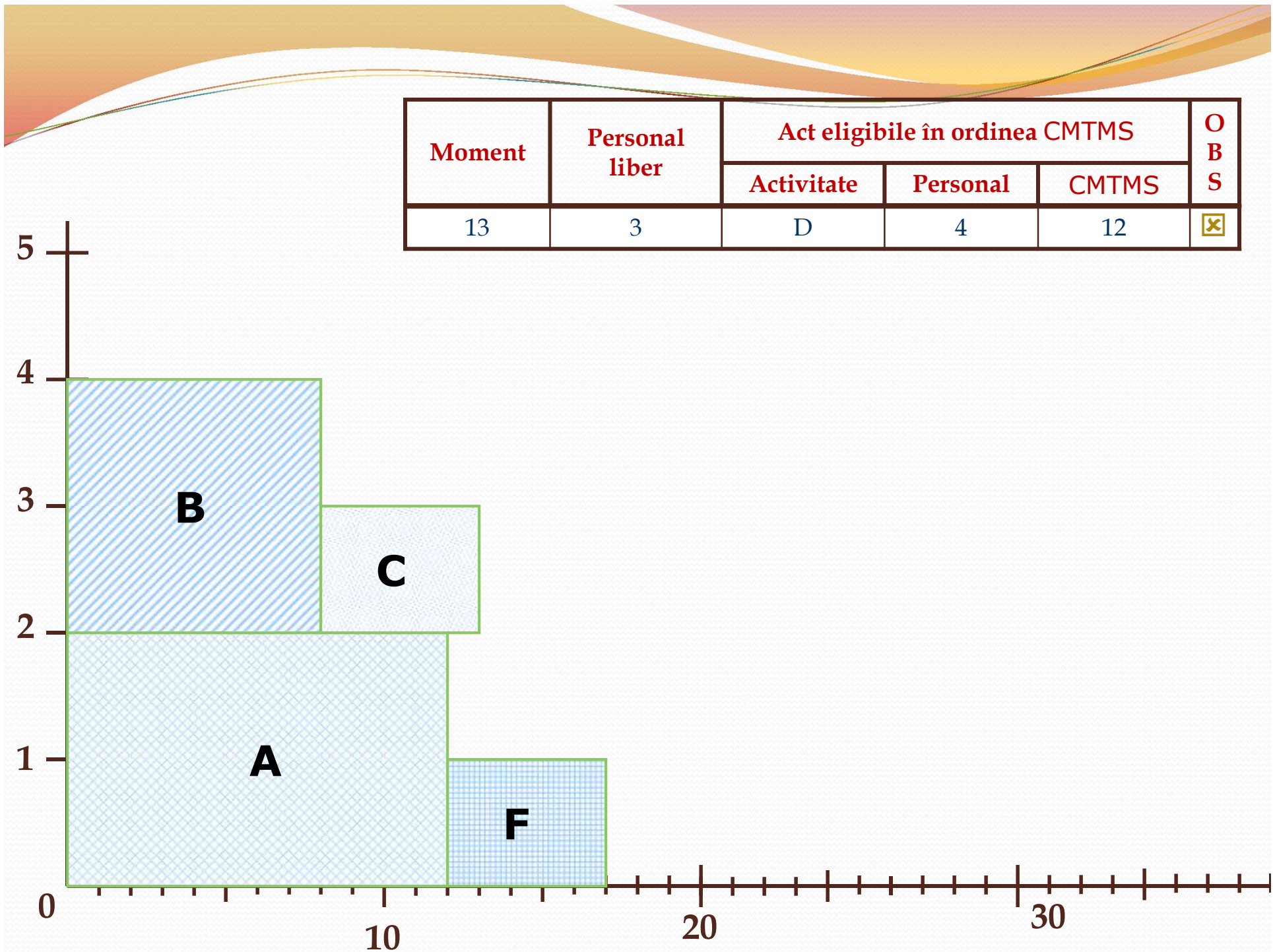
Cod	Dependențe	Personal	Durată	CMTMS	Marja	CMTMF
A	-	2	12	0	0	12
B	-	2	8	4	4	12
C	-	1	5	17	17	22
D	A, B	4	10	12	0	22
E	C, D	3	10	22	0	32
F	A, B	1	5	27	15	32

- restricție: 4 persoane disponibile

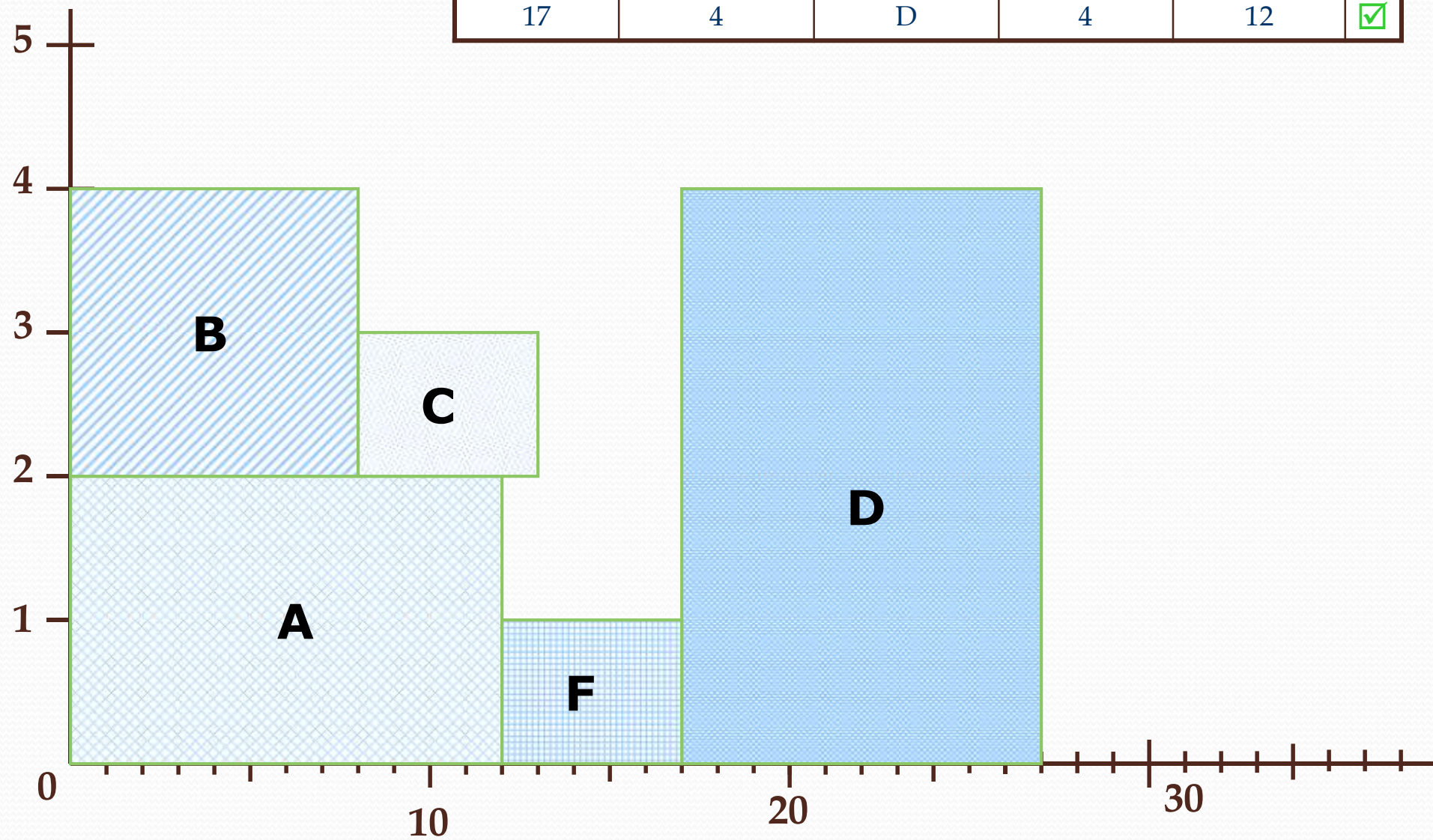




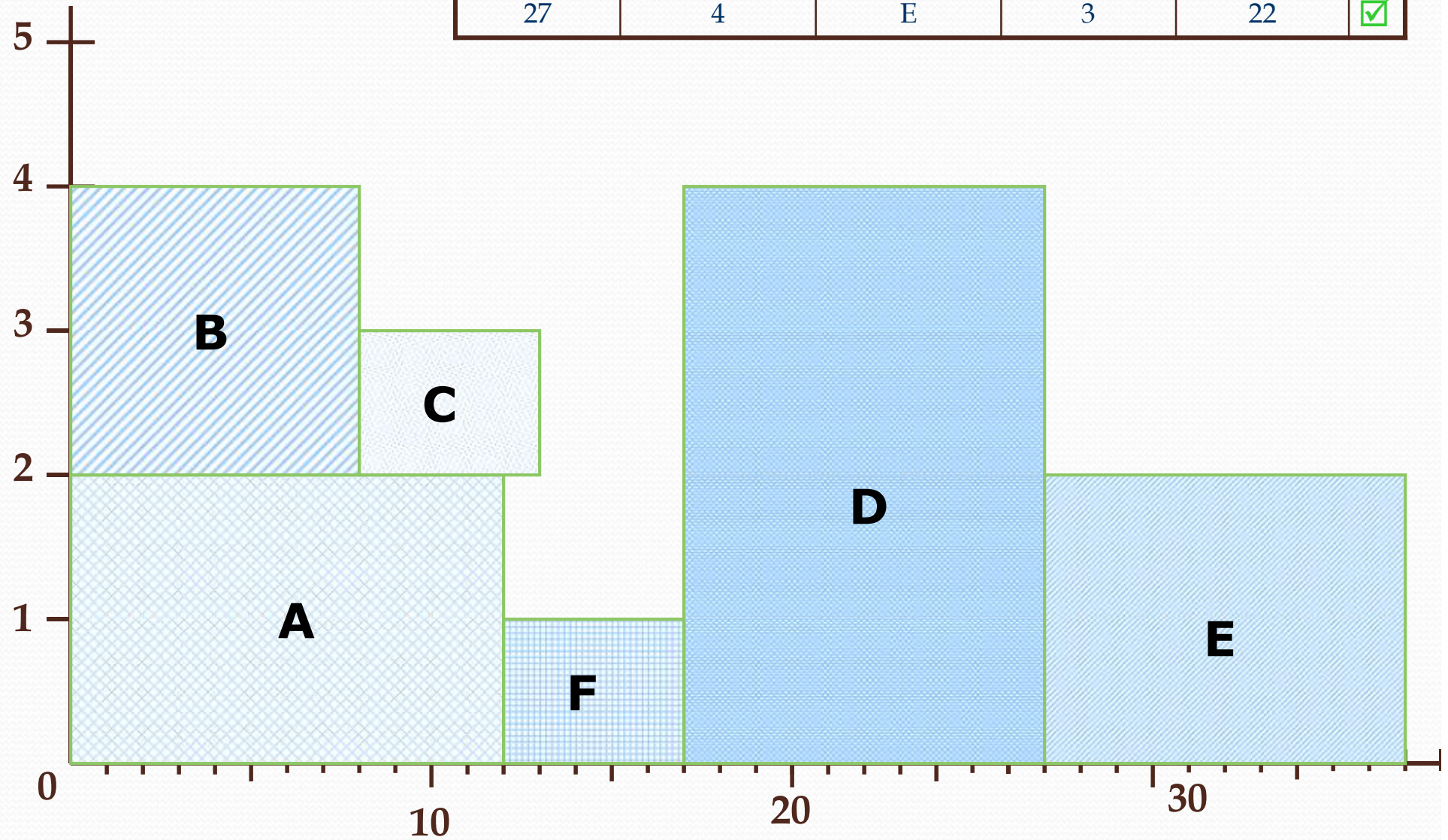




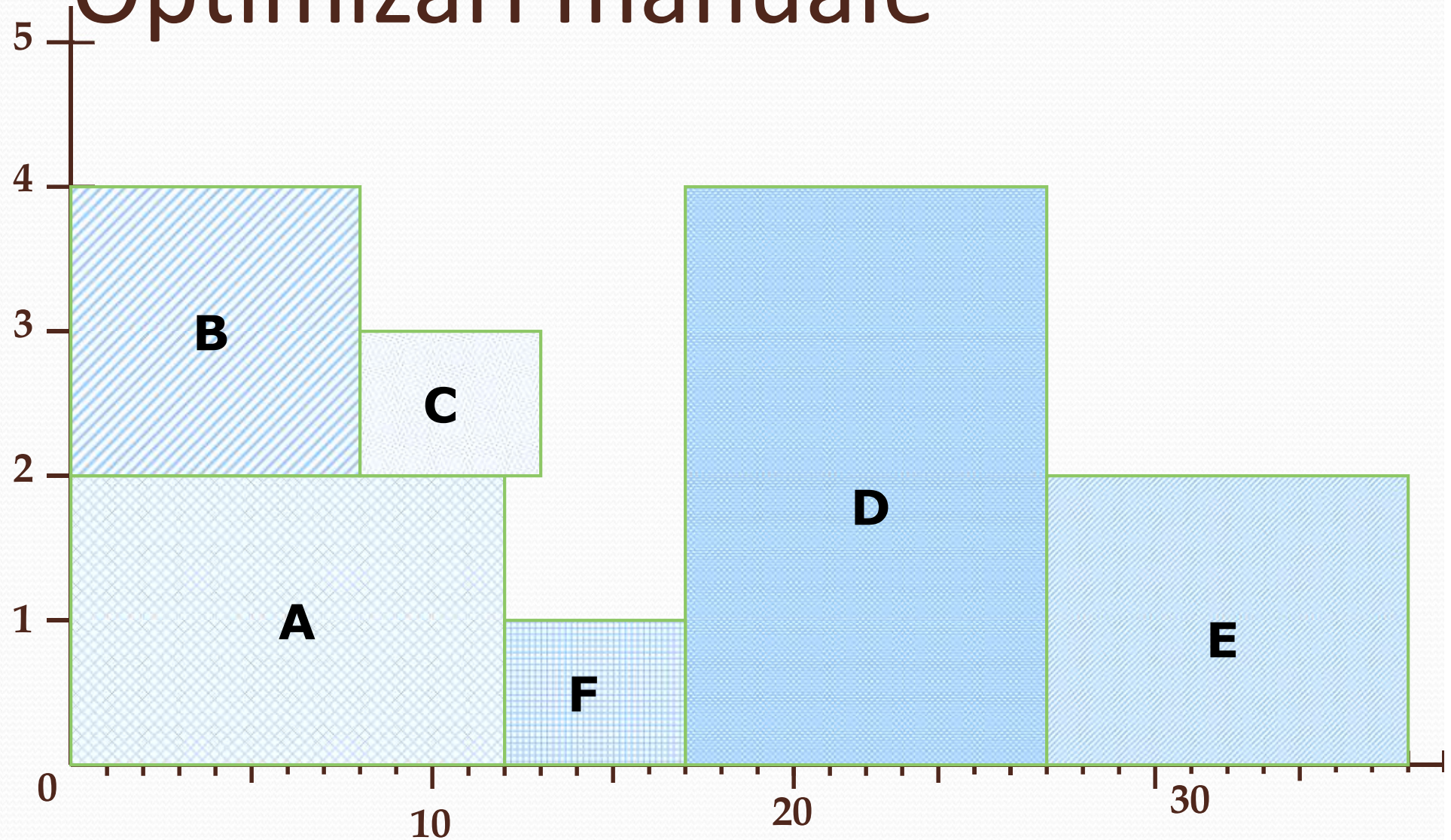
Moment	Personal liber	Act eligibile în ordinea CMTMS			O B S
		Activitate	Personal	CMTMS	
17	4	D	4	12	✓



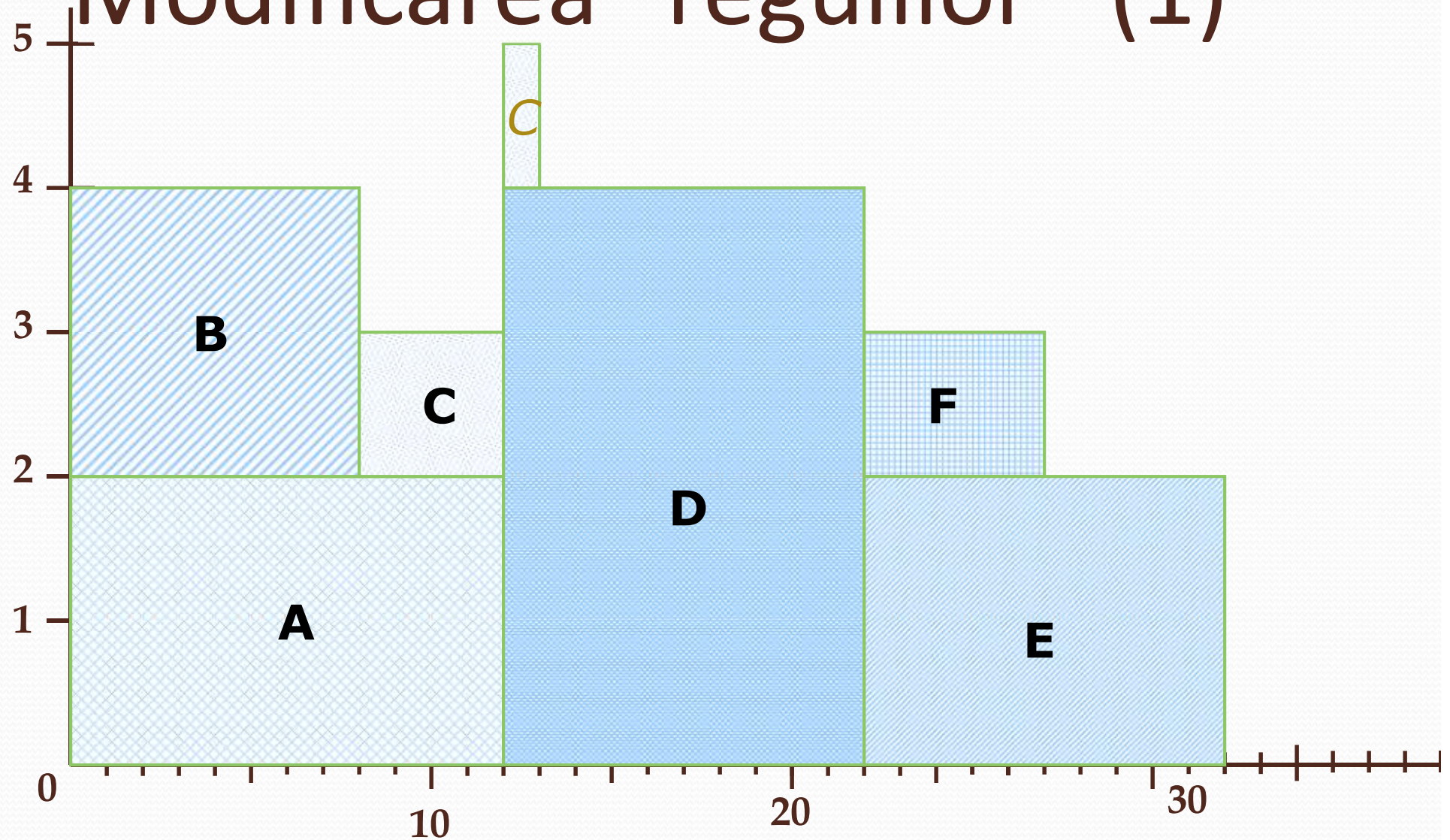
Moment	Personal liber	Act eligibile în ordinea CMTMS			O B S
		Activitate	Personal	CMTMS	
27	4	E	3	22	✓



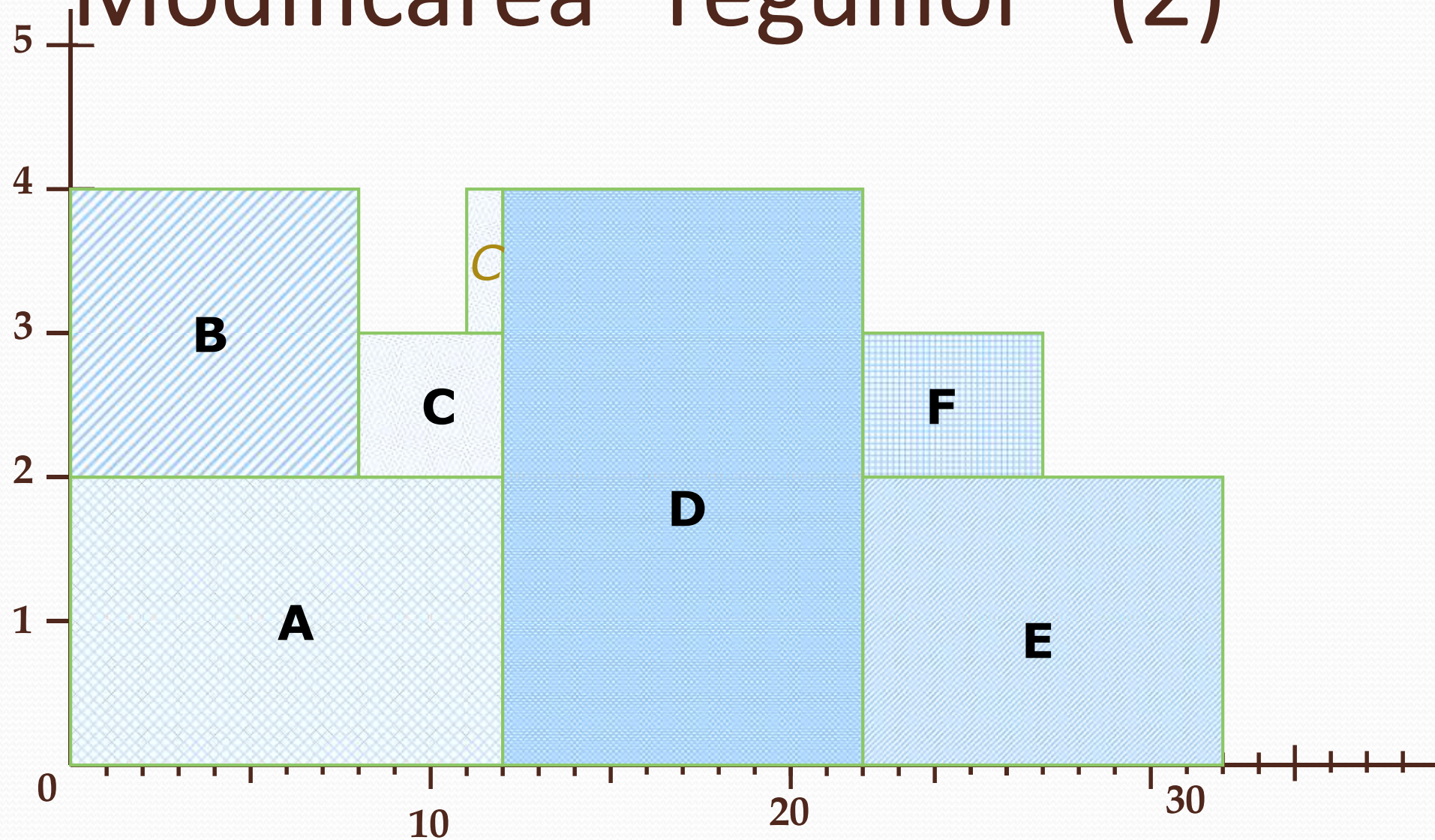
Optimizări manuale



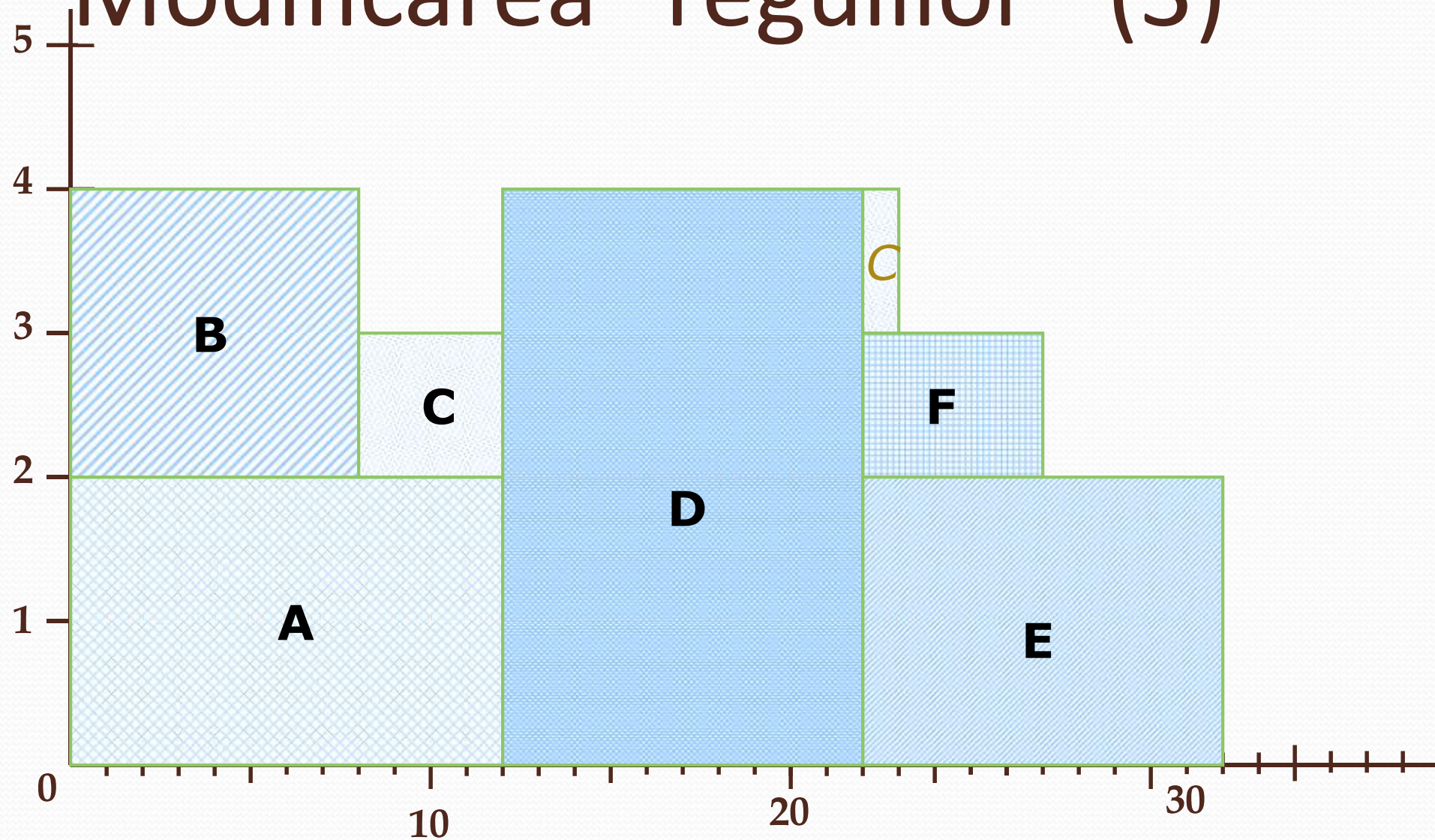
Modificarea "regulilor" (1)



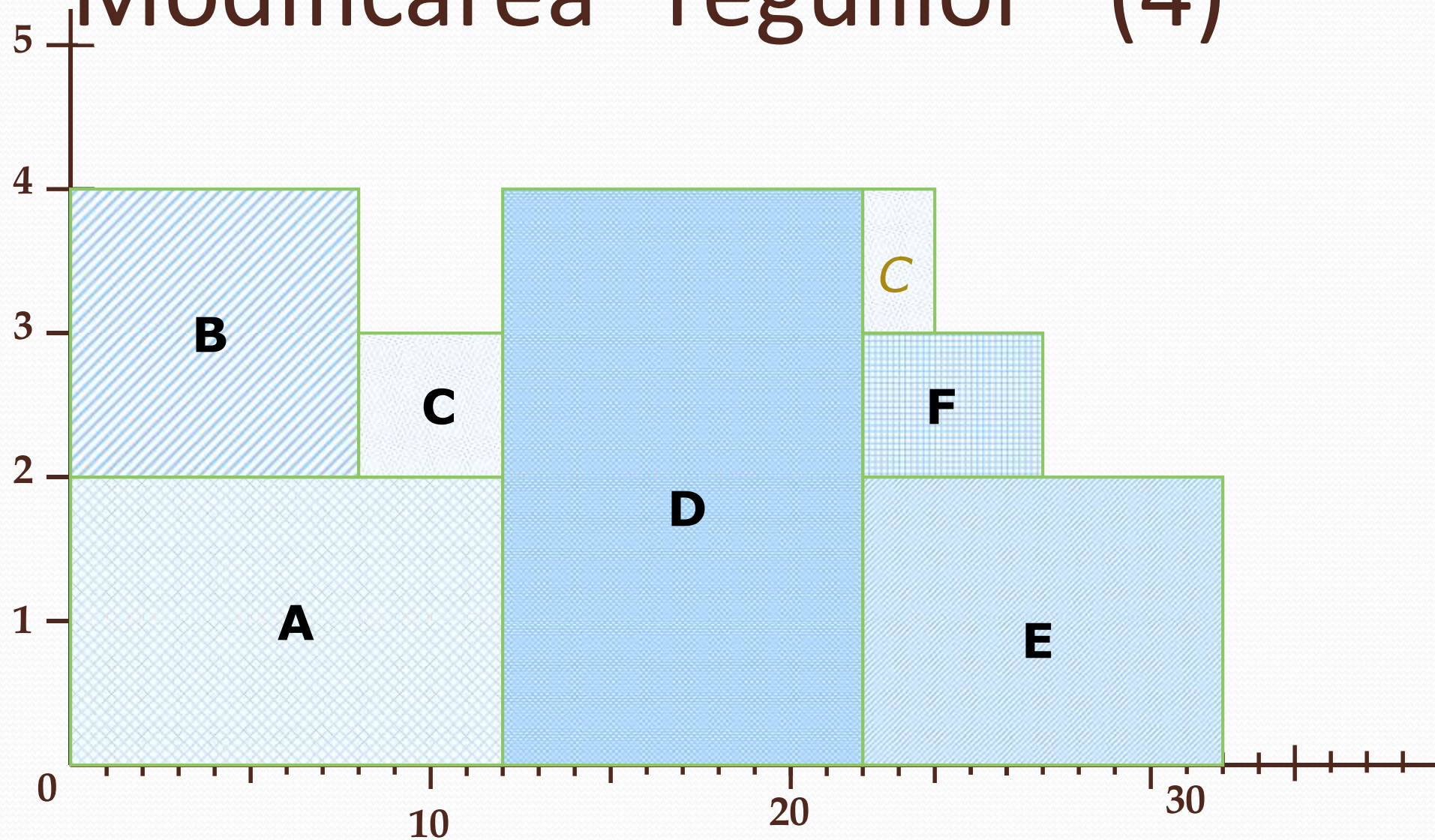
Modificarea "regulilor" (2)



Modificarea "regulilor" (3)



Modificarea "regulilor" (4)





Programarea cu resurse limitate - *sumar*

1. Se trasează rețeaua de activități și se calculează toate momentele de producere a evenimentelor, ca și când resursele ar fi nelimitate.
2. Se prezintă într-un tabel datele privitoare la resursele necesare, durate și CMTMS-urile ce vor fi utilizate drept criterii de selecție.
3. La începutul proiectului și apoi, pentru fiecare moment de timp în care sunt eliberate resurse la sfârșitul unei activități:
 - se selectează setul de activități eligibile pe baza dependențelor existente;
 - se selectează activitățile în pași succesivi pe baza unor reguli de decizie.

Se obține astfel un program foarte apropiat de cel optim