



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2016

METODE DE REDUCERE A DURATEI DE REALIZARE A UNEI CONSTRUCȚII PRIN OPTIMIZAREA PROGRAMĂRII ACTIVITĂȚILOR

Dorina SUCALĂ, Ilie Nicolae SUCALĂ, Ovidiu GAVRIȘ PASCU

METHODS FOR REDUCING THE CONSTRUCTION ACHIEVING DURATION BY OPTIMIZING THE CONSTRUCTION ACTIVITIES SCHEDULE

The company management can be considered a multidisciplinary discipline. This results from the fact that, being a complex discipline, in order to solve the problems of this area, specialists need both knowledge of the mathematical, statistical, legal, psychological and social. In order for the investing activities to be conducted under conditions of maximum efficiency, all factors which contribute to its realization, must take responsibility for conducting the activities on schedule. Delivering the construction on due term should be a basic requirement in the good development of the investment program. During the course of a project, there will always appear different problems to be solved. Finding a solution and its implementation will require a longer or a shorter period of time, depending on the solutions to be adopted and the possibility of implementing the solution found.

Keywords: program of work, construction activity, workforce, work productivity

Cuvinte cheie: programarea lucrărilor, activități de construcții, forță de muncă, productivitatea muncii

1. Introducere

Activitatea se definește ca: "Ansamblu de acțiuni fizice, intelectuale și morale făcute în scopul obținerii unui anumit rezultat" [5].

Pentru realizarea unei programări corecte a activității de producție în vederea realizării unei construcții, trebuie să luăm în considerare următoarele aspecte:

a. Asigurarea continuității forței de muncă pe sectoare:

- continuitatea forței de muncă se asigură prin posibilitatea programării lucrărilor astfel încât pe durata desfășurării acestora să se poată asigura fronturi de lucru continue pentru toate categoriile de forță de muncă.

b. Asigurarea continuității activităților:

- activitățile se vor programa astfel încât orice activitate odată începută să poată fi desfășurată cu continuitate, de la începutul acesteia până la finalizarea ei.

c. Durată minimă pentru realizarea activităților:

- luarea în considerare a celor mai accesibile și eficiente variante de execuție, lucrul pe sectoare, folosirea unui număr optim de muncitori pentru realizarea unei activități conduce la determinarea unei durate minime necesare realizării fiecărei activități.

d. Respectarea legăturilor tehnologice dintre activități:

- la majoritatea activităților de construcție, pentru a putea fi realizate, trebuie să se respecte anumite legături tehnologice, deoarece acestea exprimă desfășurarea firească a proceselor în desfășurarea lor.

e. Respectarea legăturilor organizatorice dintre activități.

- legăturile organizatorice asigură cadrul organizatoric necesar ca orice proces să se poată realiza, iar dacă este posibil acesta trebuie să se desfășoare în condiții optime de lucru.

2. Metode de reducere a timpului necesar realizării unor activități de construcții:

Vom analiza duratele luând în considerare două aspecte principale:

a. Analizând desfășurarea activităților din punct de vedere fizic. Aceasta se poate realiza prin:

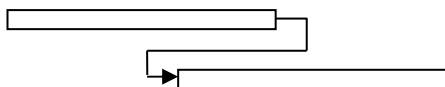
a.1 Realizarea activităților pe sectoare.

Atunci când firma de construcții dispune de muncitori astfel încât să se poată alcătui mai multe formații de lucru, este foarte util să se lucreze pe sectoare. De asemenea trebuie asigurat și frontul de lucru necesar, astfel încât formațiile să nu se stânjenească reciproc.

Împărțirea pe sectoare se face în funcție de forma clădirii, astfel încât volumul de muncă necesar realizării activităților pe fiecare sector, să fie aproximativ egal.

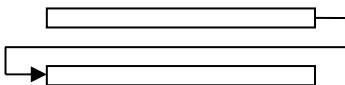
a.2 Suprapunere parțială pentru activități.

Reprezintă o activitate care poate să înceapă înaintea terminării activității ei precedente cu un număr de zile mai mic decât numărul de zile al activității precedente. Avantajul condiționării parțiale este posibilitatea începerii activității următoare înainte de finalizarea activității precedente ei.



a.3 Suprapunere totală sau desfășurarea activităților în paralel.

Atunci când două activități nu pot fi sectorizate, se poate adopta soluția de realizare în paralel a acestora, dacă este posibil din punct de vedere tehnologic.



a.4 Mecanizarea unor activități realizate manual.

Activitățile realizate manual vor avea un timp mai mare de realizare și vor utiliza mai mult energia resursei umane. Prin mecanizare durata activității va scădea, productivitatea în cazul activităților realizate mecanizat sau semimecanizat va fi mai mare decât în cazul activităților realizate manual.

3. Studiu experimental

Studiul reducerii timpului s-a realizat pentru 10 activități în cazul unei clădiri realizate din zidărie de cărămidă având parter și etaj.

Se calculează cantitățile de materiale necesare realizării finisajelor interioare și exterioare aferente clădirii.

Tabelul 1 sistematizează cantitățile de materiale folosite.

Luând în considerare cantitatea totală de lucrări Q calculată, N_t - conform IND, și considerând formațiile de lucru alcătuite conform tabelului 2 (Durate pentru activități), au rezultat duratele menționate.

Sectiune 1 - 1

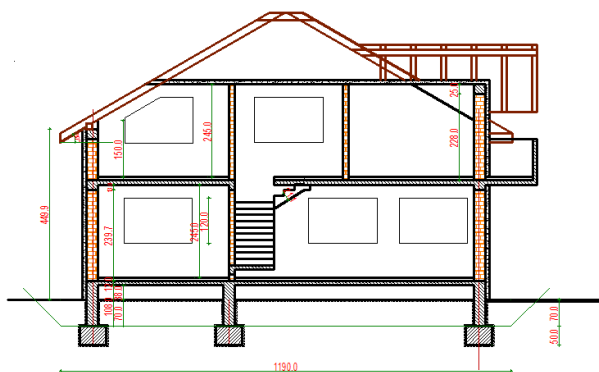


Fig.1 Secțiune transversală

Tabelul 1

Nr. crt.	Denumirea activității	U.M	Q	Nt (ore/UM)
Realizare finisaje				
1.	Tencuieli interioare pt. pereți	m ²	485,4	0,80
2.	Tencuieli interioare pt. tavane	m ²	186,9	1,03
3.	Zugraveli interioare	m ²	600,9	0,17
4.	Realizare schela exterioră	m ²	200	0,55
5.	Tencuieli exterioare	m ²	222,3	1,49
6.	Realizare termoizolatie	m ²	222,3	0,86
7.	Strat de finisaj exterior	m ²	222,3	0,17
8.	Placări cu faianță	m ²	71,54	2,85
9.	Pardoseală rece (gresie)	m ²	56,55	1,10
10.	Pardoseală caldă (parchet)	m ²	133,7	1,09

Tabelul 2

Nr. crt.	Denumirea activității	Echipe de lucru	t [zile]
Realizare finisaje			
1.	Tencuieli interioare	2 zidari + 2 necalificați	12
2.	Tencuieli tavane	2 zugravi + 2 necalificați	6
3.	Zugraveli interioare	2 zugravi	6
4.	Realizare schela exterioră	2 dulgher + 2 necalificați	3
5.	Tencuieli exterioare	2 zidari + 2 necalificați	10

6.	Realizare termoizolație	3 izolatori	8
7.	Strat de finisaj exterior	2 finisori	2
8.	Placări cu faianță	2 mozaicari	12
9.	Pardoseală rece	2 mozaicari	4
10.	Pardoseală caldă	2 parchetari+ 1 necalificați	6

Varianta 1

Folosind Programul Microsoft Project se calculează durata totală de realizare a activităților studiate, luând în considerare legături de tip sfârșit-început între activități și faptul în același timp se poate lucra, cu unele activități, și la interior cât și în exteriorul construcției. Astfel în acest caz durata a rezultat egală cu 59 de zile.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	Resource Names
1	Realizare finisaje	59 days	Mon 9/21/15	Thu 12/10/15			
2	Tencuiele interioare pentru pereti	12 days	Mon 9/21/15	Tue 10/6/15		3	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
3	Tencuiele interioare pentru tavane	6 days	Wed 10/7/15	Wed 10/14/15	2	4	zugravi vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
4	Zugraveli interioare	6 days	Thu 10/15/15	Thu 10/22/15	3	5	zugravi[2]
5	Realizare schelet exterioră	3 days	Fri 10/23/15	Tue 10/27/15	4	6	dulgheri[2],muncitori necalificat[2]
6	Tencuiele exterioare	10 days	Wed 10/28/15	Tue 11/10/15	5	FS+2 days	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
7	Realizare termoizolație	8 days	Wed 11/11/15	Fri 11/20/15	6	8	izolatori[3]
8	Strat de finisaj exterior	2 days	Mon 11/23/15	Tue 11/24/15	7	10	finisori[2]
9	Placari cu faianta	12 days	Fri 11/13/15	Mon 11/30/15	6FS+2 days	10	mozaicari[2]
10	Pardoseală rece (gresie)	2 days	Tue 12/1/15	Wed 12/2/15	9,8	11	mozaicari[2]
11	Pardoseală caldă (parchet)	6 days	Thu 12/3/15	Thu 12/10/15	10		parchetari[2]

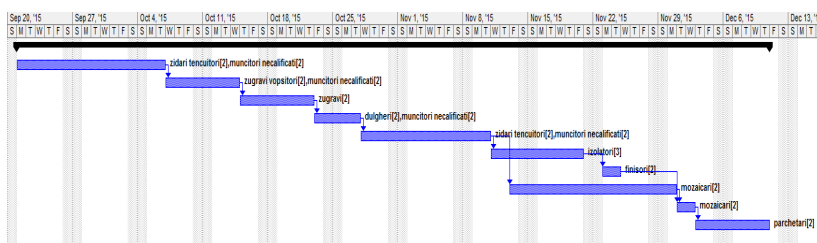


Fig. 2 Determinare durate în varianta 1

Varianta 2

Pentru studierea optimizării duratei s-a luat în considerare varianta sectorizării pentru câteva dintre activități. Se poate observa scăderea duratei totale cu 9 zile în acest caz, față de prima variantă.

Task Name	Duration	Start	Finish	Precede	successor	Resource Names
1 Realizare finisaje	50 days	Mon 9/21/15	Fri 11/27/15			
2 Tencuieli interioare pentru pereti SI	6 days	Mon 9/21/15	Mon 9/28/15		3,4	zidari tencuitor[2],muncitori necalificat[2]
3 Tencuieli interioare pentru pereti SII	6 days	Tue 9/29/15	Tue 10/6/15	2		5 zidari tencuitor[2],muncitori necalificat[2]
4 Tencuieli interioare pentru tavane SI	3 days	Tue 9/29/15	Thu 10/1/15	2		5,6 zugravii vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
5 Tencuieli interioare pentru tavane SII	3 days	Wed 10/7/15	Fri 10/9/15	3,4		7 zugravii vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
6 Zugraveli interioare SI	3 days	Fri 10/2/15	Tue 10/6/15	4		7 zugrav[2]
7 Zugraveli interioare SII	3 days	Mon 10/12/15	Wed 10/14/15	5,6		8 zugrav[2]
8 Realizare schema exterioară	3 days	Thu 10/15/15	Mon 10/19/15	7		9 dulgher[2],muncitori necalificat[2]
9 Tencuieli exterioare SI	5 days	Tue 10/20/15	Mon 10/26/15	8	10,11	zidari tencuitor[2],muncitori necalificat[2]
10 Tencuieli exterioare SII	5 days	Tue 10/27/15	Mon 11/2/15	9	S+2 days	zidari tencuitor[2],muncitori necalificat[2]
11 Realizare termoizolatii SI	4 days	Tue 10/27/15	Fri 10/30/15	9		12 izolatori[3]
12 Realizare termoizolatii SII	4 days	Tue 11/3/15	Fri 11/6/15	10,11		13 izolatori[3]
13 Strat de finisaj exterior	2 days	Mon 11/9/15	Tue 11/10/15	12		15 finisor[2]
14 Placari cu faianta SI	6 days	Thu 11/5/15	Thu 11/12/15	10FS+2	15,16	mozaicar[2]
15 Placari cu faianta SII	6 days	Fri 11/13/15	Fri 11/20/15	14,13		17 mozaicar[2]
16 Pardoseală rece (gresie) SI	2 days	Fri 11/13/15	Mon 11/16/15	14		17,18 mozaicar[2]
17 Pardoseala rece SII	2 days	Mon 11/23/15	Tue 11/24/15	15,16		19 mozaicar[2]
18 Pardoseală caldă (parchet) SI	3 days	Tue 11/17/15	Thu 11/19/15	16		19 parchetar[2]
19 Pardoseală caldă (parchet) SII	3 days	Wed 11/25/15	Fri 11/27/15	17,18		parchetar[2]



Fig.3 Determinare durate în varianta 2

Varianta 3

În cazul unor activități cu anumite caracteristici, la care varianta sectorizării nu este eficientă, se poate aplica o variantă de suprapunere parțială între activități.

În acest caz, s-a determinat o reducere cu încă 2 zile a duratei totale.

Varianta 4

Atunci când condițiile tehnologice și organizatorice permit, se poate realiza și suprapunere totală pentru activități.

Se poate observa că durata totală a scăzut cu încă o zi.

1	Task Name	Duration	Start	Finish	Precede	Accesso	Resource Names
1	Realizare finisaje	48 days	Mon 9/21/15	Wed 11/25/15			
2	Tencuiele interioare pentru pereti SI	6 days	Mon 9/21/15	Mon 9/28/15		3,4	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
3	Tencuiele interioare pentru pereti SII	6 days	Tue 9/29/15	Tue 10/6/15	2		5 zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
4	Tencuiele interioare pentru tavane SI	3 days	Tue 9/29/15	Thu 10/1/15	2	5,6	zugravi vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
5	Tencuiele interioare pentru tavane SII	3 days	Wed 10/7/15	Fri 10/9/15	3,4		7 zugravi vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
6	Zugraveli interioare SI	3 days	Fri 10/2/15	Tue 10/6/15	4		7 zugrav[2]
7	Zugraveli interioare SII	3 days	Mon 10/12/15	Wed 10/14/15	5,6	-2 days	zugrav[2]
8	Realizare schelea exterioară	3 days	Tue 10/13/15	Thu 10/15/15	7FS-2 d		9 dulgheri[2],muncitori necalificat[2]
9	Tencuiele exterioare SI	5 days	Fri 10/16/15	Thu 10/22/15	8	10,11	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
10	Tencuiele exterioare SII	5 days	Fri 10/23/15	Thu 10/29/15	9	+2 days	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
11	Realizare termoizolatie SI	4 days	Fri 10/23/15	Wed 10/28/15	9		12 izolatori[3]
12	Realizare termoizolatie SII	4 days	Fri 10/30/15	Wed 11/4/15	10,11		13 izolatori[3]
13	Strat de finisaj exterior	2 days	Thu 11/5/15	Fri 11/6/15	12		15 fnisori[2]
14	Placari cu faianta SI	6 days	Tue 11/3/15	Tue 11/10/15	10FS+2		15,16 mozaicari[2]
15	Placari cu faianta SII	6 days	Wed 11/11/15	Wed 11/18/15	14,13		17 mozaicari[2]
16	Pardoseala rece (gresie) SI	2 days	Wed 11/11/15	Thu 11/12/15	14	17,18	mozaicari[2]
17	Pardoseala rece SII	2 days	Thu 11/19/15	Fri 11/20/15	15,16		19 mozaicari[2]
18	Pardoseala caldă (parchet) SI	3 days	Fri 11/13/15	Tue 11/17/15	16		19 parchetari[2]
19	Pardoseala caldă (parchet) SII	3 days	Mon 11/23/15	Wed 11/25/15	17,18		parchetari[2]

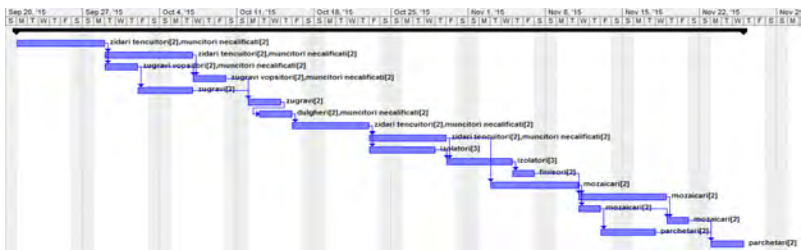


Fig.4 Determinare durate în varianta 3

1	Task Name	Duration	Start	Finish	Precede	accessori	Resource Names
1	Realizare finisaje	47 days	Mon 9/21/15	Tue 11/24/15			
2	Tencuiele interioare pentru pereti SI	6 days	Mon 9/21/15	Mon 9/28/15		3,4	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
3	Tencuiele interioare pentru pereti SII	6 days	Tue 9/29/15	Tue 10/6/15	2		5 zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
4	Tencuiele interioare pentru tavane SI	3 days	Tue 9/29/15	Thu 10/1/15	2	5,6	zugravi vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
5	Tencuiele interioare pentru tavane SII	3 days	Wed 10/7/15	Fri 10/9/15	3,4		7 zugravi vopsitori[2],muncitori necalificat[2]
6	Zugraveli interioare SI	3 days	Fri 10/2/15	Tue 10/6/15	4		7 zugrav[2]
7	Zugraveli interioare SII	3 days	Mon 10/12/15	Wed 10/14/15	5,6	-3 days	zugrav[2]
8	Realizare schelea exterioară	3 days	Mon 10/12/15	Wed 10/14/15	7FS-3 d		9 dulgheri[2],muncitori necalificat[2]
9	Tencuiele exterioare SI	5 days	Thu 10/15/15	Wed 10/21/15	8	10,11	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
10	Tencuiele exterioare SII	5 days	Thu 10/22/15	Wed 10/28/15	9	S+2 days	zidari tencuitori[2],muncitori necalificat[2]
11	Realizare termoizolatie SI	4 days	Thu 10/22/15	Tue 10/27/15	9		12 izolatori[3]
12	Realizare termoizolatie SII	4 days	Thu 10/29/15	Tue 11/3/15	10,11		13 izolatori[3]
13	Strat de finisaj exterior	2 days	Wed 11/4/15	Thu 11/5/15	12		15 fnisori[2]
14	Placari cu faianta SI	6 days	Mon 11/2/15	Mon 11/9/15	10FS+2		15,16 mozaicari[2]
15	Placari cu faianta SII	6 days	Tue 11/10/15	Tue 11/17/15	14,13		17 mozaicari[2]
16	Pardoseala rece (gresie) SI	2 days	Tue 11/10/15	Wed 11/11/15	14	17,18	mozaicari[2]
17	Pardoseala rece SII	2 days	Wed 11/18/15	Thu 11/19/15	15,16		19 mozaicari[2]
18	Pardoseala caldă (parchet) SI	3 days	Thu 11/12/15	Mon 11/16/15	16		19 parchetari[2]
19	Pardoseala caldă (parchet) SII	3 days	Fri 11/20/15	Tue 11/24/15	17,18		parchetari[2]

Din punct de vedere social, relațiile între membrii unei echipe, între diferite echipe sau între echipă și conducătorii acestora, influențează activitatea zilnică. Atitudinea oamenilor față de munca pe care o exercită în cadrul firmei determină modul în care sarcinile sunt realizate.

Luând în considerare factorii psihologici, putem spune că reducerea timpului și posibilitatea creșterii productivității muncii va fi influențată de:

- experiența și priceperea managerului de a putea asigura un loc de muncă cât mai potrivit pentru desfășurarea activității fiecărei echipe de lucru;
- discuții purtate cu oamenii la locul de muncă;
- chestionare din care să reiasă problemele oamenilor precum și opiniile acestora referitoare la condițiile în care ei își desfășoară activitatea, precum și colaborarea dintre membrii echipei și dintre echipă și conducere organizației;
- cunoașterea de către manageri a oamenilor din subordine.

4. Concluzii

■ Analizând cele două variante a și b, se pot spune următoarele:

- o studiere amănunțită a condițiilor concrete existente pe șantier, ocuparea optimă a spațiului alocat pentru desfășurarea oricărei activități, mecanizarea lucrărilor realizate manual precum și relațiile de colaborare dintre oameni pot duce la o durată mult mai redusă de realizare a unei clădiri, față de varianta în care toate aceste componente ar fi neglijate.

■ Preocupările privind termenul în care o construcție, de la cea mai mică și puțin importantă până la una din cele mai impresionante lucrări de construcții, poate fi realizată, a fost și rămâne una din problemele oricărui specialist în domeniu. Conceperea, proiectarea și punerea în practică a unui proiect necesită un control permanent asupra parametrilor de previziune, planificare și urmărire a executării lucrărilor. Cunoștințele tehnologice, informațiile referitoare la numărul personalului precum și mecanizarea existentă în firmă împreună cu experiența managerului, conduc la determinarea unei durate optime de realizare a unei construcții.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Purnuș A., Ene, N., *Proiect 4.0 în managementul proiectelor cu aplicații*, Editura Tehnică, 1997.
- [2] Ciplea, S.A., Lungu, N. *Management Of Prices Fluctuation*” Proceedings of the 7 International Conference on Management of Technological Changes, Vol 1, 121-123, 1-3 September, 2011, Alexandroupolis, Greece.
- [3] * * * Microsoft Project.
- [4] Sucală, D., Sucală, I.N., *Management, aplicații practice. Îndrumător*, UTPRESS, 2016 (în curs de apariție).
- [5] * * * Dicționarul Explicativ al Limbii Române.

Dr.Ing. Dorina SUCALĂ
Asist.univ. Departamentul de Construcții Civile și Management,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
membru AGIR
e-mail: dsucala@yahoo.com

Ing. Ilie Nicolae SUCALĂ (MSc)
Inginer principal specialist, Electrica Distribuție Transilvania Nord,
membru AGIR
e-mail: ilie.sucala@yahoo.com

Dr.Ing. Ovidiu GAVRIȘ PASCU
Conf.univ. Departamentul de Construcții Civile și Management,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
e-mail: ovidiugavrilg@yahoo.com