

PLANIFICAREA ȘI CONDUCEREA ACTIVITĂȚILOR DE MONTAJ ÎN LUCRĂRILE DE FORAJ

PLANNING AND MANAGEMENT ACTIVITIES ASSEMBLY IN DRILLING

Ion NAE

Petroleum - Gas University of Ploiești
Bdv. Bucharest, No. 39, 100680 Ploiești, ROMANIA
e-mail: inae@mail.upg-ploiesti.ro

Rezumat. În practică, lucrările de montaj/demontaj ocupă un loc important atât în procesul general de producție cât și din punct de vedere a preciziei și siguranței în funcționare a utilajelor. Analiza ciclului de lucru a instalațiilor de foraj, a evidențiat ponderea importantă pe care o reprezintă timpul de montaj/demontaj în raport cu timpul ce revine forajului propriu-zis.

În acest context, lucrarea prezintă o modalitate de planificare a procesului de montaj a unei instalații de foraj utilizând softul Microsoft Project.

Cuvinte cheie: montaj, planificare, Microsoft Project

Abstract. In practice, assemble / disassembly occupies an important place both in the overall production process and in terms of accuracy and operational safety of the machines. Cycle analysis of drilling rigs working, revealed they represent share important during assembly / disassembly during resting against the borehole itself.

In this context, the paper presents a method of assembly process planning of drilling rigs using Microsoft Project software.

Keywords: assembly planning, Microsoft Project

1. ASPECTE GENERALE

Instalația de foraj este formată din mai multe utilaje specifice și echipamente, care asamblate, alcătuiesc diverse sisteme de lucru, având ca obiectiv final executarea găurii de sondă.

Utilajele și echipamentele din care este compusă instalația de foraj, alcătuiesc diverse sisteme, cum sunt: sistemul de manevră-rotatie, sistemul de antrenare, sistemul de preparare și circulație a fluidului de foraj, sistemul de comenzi pneumatice, sistemul de alimentare cu apă tehnologică, combustibil și energie electrică (fig. 1) [1], diverse anexe (rampa de material tubular, echipamente pentru dedurizarea apei, pentru încălzirea instalației, habe și rezervoare pentru depozitarea apei, fluid de foraj, motorină, ulei, ape reziduale, detritus) barăci pentru chimicale, scule materiale, și echipamente pentru prevenirea-stingerea incendiilor, barăci pentru personal etc.

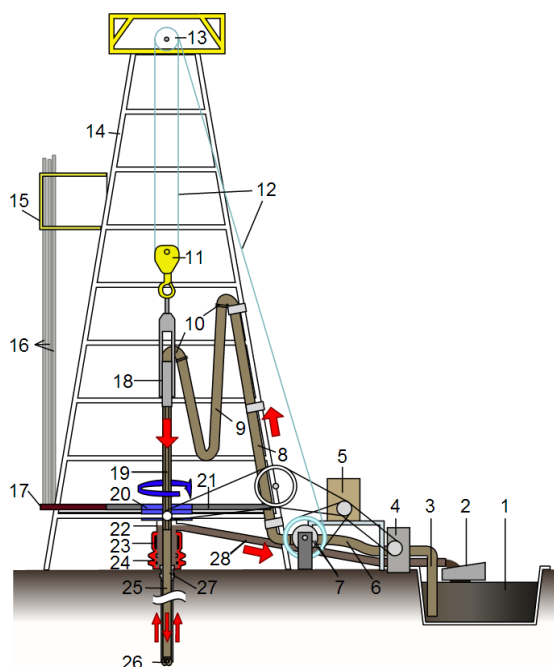


Fig. 1. Instalația de foraj – reprezentare schematică [2].

1 – rezervor de noroi (habă); 2 – instalația de agitare și separare a noroiului de foraj; 3 – conducta de aspirație a noroiului de foraj; 4 – pompa de noroi; 5 – motor de acționare; 6, 9 – furtun de foraj; 7 – troliul de foraj; 8 – încărcător; 10 – cap hidraulic; 11 – cârlig de foraj; 12 – cablu de manevră; 13 – mecanismul geamblac; 14 – turla; 15 – podul podarului (sistemul de stivuire a prăjinilor de foraj); 16 – prăjini de foraj (pași); 17 – platforma de sprijin a prăjinilor de foraj; 18 – macara; 19 – prăjina de antrenare; 20 – masa rotativă; 21 – platformă; 22 – dispozitiv de legătură; 23 – prevenitor de erupție vertical; 24 – prevenitor de erupție orizontal; 25 – prăjina de foraj (prăjina grea); 26 – sapa de foraj; 27 – burllan de tubaj; 28 – conductă de refulare.

Diversitatea și complexitatea lucrărilor necesare pentru poziționarea și amplasarea utilajelor și echipamentelor specifice instalațiilor de foraj (fig. 2), necesită stabilirea logică a activităților necesare pentru montajul corespunzător al acestor echipamente. Procesul de montaj prezintă ca obiectiv final asamblarea (gruparea) echipamentelor, într-o succesiune logică, care să corespundă condițiilor de calitate prescrise prin normative.

De asemenea, se urmărește eficiența procesului de montaj prin reducerea timpilor activităților componente, printr-o organizare judicioasă a muncii.

În aceste condiții, prin similitudine cu derularea unui proiect, procesul de montaj al unei instalații de foraj, se desfășoară prin planificarea și coordonarea activităților pe baza unui plan de lucru determinat. Astfel, întregul proces de montaj poate fi planificat, implementat, coordonat, monitorizat și controlat cu ajutorul softului Microsoft Project.

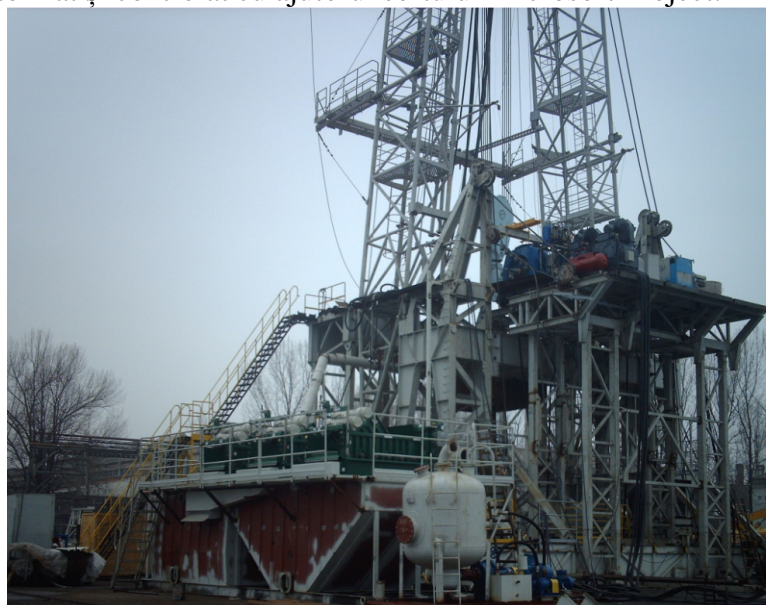


Fig. 2. Instalația de foraj – prezentare generală [3].

2. ELABORAREA MODELULUI DE LUCRU

Elaborarea modelului de lucru pornește de la caracteristicile tehnice ale instalației de foraj, ceea ce definește practic planul de lucru al procesului de montaj.

În aceste condiții, procesul de montaj poate fi asimilat cu un proiect care se desfășoară într-o ordine logică, cu respectarea unor corelații temporale între activități, a unui anumit buget, precum și prin implicarea unor resurse umane și materiale (fig. 3).

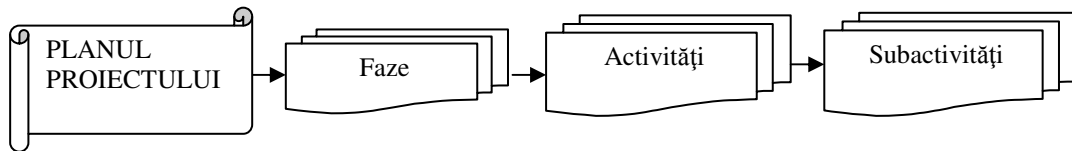


Fig. 3. Structura planului proiectului.

Pentru lucrările de montaj executate la instalațiile de foraj s-a utilizat descompunerea arborescentă a activităților componente. Această modalitate permite abordarea ierarhică a activităților și structurează ordonarea temporală necesară planificării și conducerii lucrărilor de montaj.

Dintre tehnicile de planificare existente în managementul proiectelor s-a utilizat tehnica diagramelor tip Gantt sau graficul cu bare pe care se bazează Microsoft Project.

Elaborarea modelului de lucru pentru lucrările de montaj ce se aplică instalațiilor de foraj, cuprinde următoarele etape:

- stabilirea tipului constructiv al instalației (transportabilă, fixă) și a caracteristicilor tehnice principale;
- stabilirea nomenclatorului lucrărilor de montaj;
- determinarea proceselor tehnologice tipice (asamblarea pe module);
- stabilirea resurselor necesare (umane, materiale, echipamente, utilaje etc.);
- stabilirea metodologiei de calcul a normei tehnice de timp la montaj;
- stabilirea costurilor lucrărilor de montaj;
- stabilirea timpilor operativi aferenți lucrărilor suplimentare (ajustări, montare-demontare, probe, încercări).

Utilizarea produsului informatic Microsoft Project ca metoda de planificare și de conducere a procesului tehnologic de montaj a instalațiilor de foraj, permite:

- stabilirea planului de lucru la montaj (nomenclatorul lucrărilor de montaj);
- stabilirea duratei activităților;
- stabilirea corelațiilor între activitățile desfășurate (introducerea predecesorilor);
- determinarea duratei lucrărilor de montaj pe module (activități centralizatoare);
- determinarea duratei totale a procesului tehnologic de montaj;
- vizualizarea graficului Gantt;
- stabilirea drumului critic;
- stabilirea resurselor necesare lucrărilor de montaj;
- alocarea resurselor către activități;
- vizualizarea încărcării resurselor;
- calculul costului procesului tehnologic de montaj;
- corectarea suprapunerilor încărcărilor resurselor prin modificarea manuală a duratelor activităților, a nivelelor de alocare și de disponibilitate a resurselor.

3. METODA DE CONDUCERE A PROCESULUI TEHNOLOGIC DE MONTAJ A INSTALAȚIEI DE FORAJ

În scopul stabilirii modului în care softul Microsoft Project poate fi utilizat la planificarea, implementarea, coordonarea, monitorizarea și controlul unui proces tehnologic de montaj, se prezintă în continuare etapele de lucru. Studiul de caz, dezvoltat în cadrul prezentei lucrări, este exemplificat pentru instalația de foraj F 125 având caracteristicile tehnice redate în tabelul 1 [1].

Tabelul 1

Caracteristicile tehnice ale instalației F 125 [1]

Nr. crt.	Descriere	Unitatea de măsură	Valori caracteristice	
1.	Sarcina maximă la cârlig	lbs/ft	270000 / 125	
2.	Adâncimea maximă de foraj cu prăjini de foraj de 4 1/2"	m/ft	3000 / 9842	
3.	Puterea instalată Număr motoare Diesel × puterea Număr motoare electrice × puterea	nr. × HP nr. × kW	2 × 400 1 × 550	
4.	Număr de viteze la troliul de foraj	-	5+1Rev	
5.	Mast	Înălțimea (liberă sub grinda geamblacului)	m/ft	33,4 / 110,22
		Rabatere	-	hidraulică
		Telescopare	-	mecanică
6.	Deschiderea mesei rotative	inch	27 1/2	
7.	Tipul pompelor de noroi	-	3PN-700	
8.	Deschiderea maxima a mesei rotative	inch	27 1/2"	
9.	Modul de transport	-	Remorcă sau semiremorcă	

1. Stabilirea tipului constructiv al instalației (transportabilă, fixă) și a caracteristicilor tehnice principale (tabelul 1). Instalația de foraj F 125 este transportabilă pe remorcă sau semiremorcă.

2. Stabilirea nomenclatorului lucrărilor de montaj. În conformitate cu datele prezentate în tabelul 2, procesul tehnologic de montaj cuprinde 115 activități de lucru. Utilizând Microsoft Project s-a realizat structurarea planului proiectului de montaj în trei etape centralizatoare – ultima etapă având opt faze de lucru (fig. 4). Această structură este impusă de specificul lucrărilor (proiectului) care se derulează.

În general, se urmărește descompunerea arborescentă a proiectului. Această metodă permite structurarea pe activități centralizatoare (capitole) care cuprind subactivități (subcapitole). Activitățile centralizatoare prezintă avantajul modului de determinare a duratei acestora. Durata activității centralizatoare se determină automat prin facilitățile programului, deoarece aceasta derivă din duratele subactivităților componente.

De asemenea, pentru implementarea proiectului este ușor să se urmărească realizarea indicatorilor în cadrul activităților centralizatoare, iar apoi din compunerea acestora să se determine obiectivele proiectului.

Tabelul 2

Stabilirea nomenclatorului lucrărilor de montaj

Nr. crt. (ID)*	Denumirea activității	Durata t (min)
1.	Montajul instalației de foraj F 125	-
2.	1. Lucrări pregătitoare – amenajare locație	-
3.	Delimitarea locației sondei	120
4.	Împrejmuirea careului locației	420
5.	Construcția drumului de acces la locația sondei	420
6.	Amenajarea careului pe care se amplasează instalația de foraj	120
7.	Executarea fundațiilor pentru montajul utilajelor	180
8.	Alimentarea cu apă tehnologică	240
9.	Alimentarea cu energie electrică (dacă instalația este acționată electric, cu energie din rețeaua RENEL).	400
10.	2. Transportul instalației de foraj și a anexelor sale la locație	-
11.	Stabilirea modalității de transport a utilajelor (cu trenul, cu mijloace de transport auto)	50
12.	Pregătirea utilajelor ce compun instalația de foraj	120
13.	Încărcarea utilajelor pe autovehicule și remorci	240
14.	Încărcarea anexelor pe autovehicule și remorci	240
15.	Transportul propriu-zis a utilajelor și a echipamentelor	60
16.	3. Montajul instalațiilor și echipamentelor	-
17.	Faza I – Montaj substructurii	-
18.	Verificarea orizontalității fundațiilor din prefabricate de beton	30
19.	Montajul primului tronson al substructurii (care cuprinde masa Rotary)	240
20.	Centrarea tronsonului substructurii la beciul sondei	120
21.	Montajul celui de-al doilea tronson al substructurii (care cuprinde podul pașilor)	240
22.	Montajul, la podul sondei, a suportului cu pupitrul sonderului șef	60
23.	Se așează pe poziție grinda de calare spate și se cuplează la substructură	60
24.	Montajul tensoarelor substructurii	60
25.	Se așează și se centrează semiremorca pe poziția de calare	60
26.	Se așează și se centrează grinda de calare-față a semiremorcii	30
27.	Se calează semiremorca, verificându-se orizontalitatea, după care se asigură cu piulițele de pe cricuri	120
28.	Se montează și se asigură podețele, scara de acces și barierele pe semiremorcă	120
29.	Montajul legăturilor hidraulice între turlă și semiremorcă	60
30.	Montajul șinelor și căruciorului pentru lansarea prevenitorului	60
31.	Faza II – sistemul de manevră, antrenare-rotatie	
32.	Montajul troliului de foraj pe podul sondei	240
33.	Montajul pilonilor de siguranță pentru ancorarea cleștilor de foraj	60
34.	Cuplarea furtunurilor pupitrului sonderului șef și ale troliului de foraj la semiremorcă	60
35.	Verificarea troliului și a comenzilor sale	120
36.	Montajul mesei Rotary	180
37.	Cuplarea mesei Rotary cu transmisia	60
38.	Se montează și se reglează tensorul de legătură la frâna troliului de foraj	30
39.	Montajul compresorului și grupului de preparare aer	180
40.	Se verifică funcționarea motoarelor și a instalației de aer	60
41.	Faza III – Lucrări de pregătire pentru ridicarea turlei	-
42.	Montajul a doi stâlpi pentru ancorat platforma instalație-față	60
43.	Se scot ancorele din turlă și se așează pe sol astfel încât să nu se încurce în timpul rabaterii turlei	30
44.	Se așează macaraua-cârlig în turlă cât mai aproape de bază și se fixează cu cablul și cupla, pentru urzirea cablului de foraj	120

Tabelul 2 (continuare)

45.	Verificarea sistemul hidraulic (să nu existe scăpări de ulei la racorduri și se probează la presiunea recomandată de către producător)	120
46.	Faza IV – Ridicarea turlei	-
47.	Se urzește cablul la macara	120
48.	Se fac pregătirile pentru ridicarea turlei	180
49.	Ridicarea turlei și asigurarea cu bolțuri	60
50.	Ancorarea primului tronson	30
51.	Se montează farul pe grilaj, dispozitivul de ridicare al podarului, pilonii de ghidaj cablu, dispozitivul automat de siguranță a podarului și prelata	60
52.	Faza V – Telescoparea turlei	-
53.	Verificarea stării cablului de ridicare și telescopare	10
54.	Telescoparea turlei	60
55.	Ancorarea turlei	30
56.	Se execută legăturile electrice la turlă și între tronsoane	60
57.	Se execută legăturile hidraulice și pneumatice ale echipamentului de ridicare de la podul podarului	30
58.	Se montează cablul și căruciorul de salvare a podarului	30
59.	Se cuplează legăturile pneumatice la baza turlei	30
60.	Se reglează limitatorul de cursă	30
61.	Faza VI - Sistemul de antrenare: motoare, convertizoare hidraulice de cuplu, transmisii intermediare	-
62.	Se montează ghidajul de deplasare Top Drive	120
63.	Se montează Top Drive-ul	60
64.	Se fixează partea de jos a ghidajului pe turla cu ajutorul grinzii	60
65.	Se montează Torque Wrench	60
66.	Se montează barierele pe podul sondei, farurile pe bariere, scara cu jilip	120
67.	Se fac legăturile furtunului de foraj și cele hidraulice la Top Drive	120
68.	Montat și centrat burlan derivație	60
69.	Cimentat burlan ghidaj	120
70.	Se montează cablul sistemului de măsurare al penetrației	30
71.	Se montează unitatea Top Drive	60
72.	Faza VII – sistemul de preparare și circulație noroi	-
73.	Se așează pe poziție și se montează haba instalației	60
74.	Se așează pe poziție și se montează pompa 1 cu grupul de motoare de antrenare	120
75.	Se așează pe poziție și se montează pompa 2 cu grupul de motoare de antrenare	120
76.	Se așează pe poziție și se montează generatoarele de curent	150
77.	Se așează pe poziție și se montează haba trip tank și linia împingere fluid foraj	180
78.	Se execută șanțul de scurgere pentru haba 1	180
79.	Se așează pe poziție haba 1 și se montează sitele vibratoare și degazorul	120
80.	Se execută șanțul dintre havele 2 și 3	200
81.	Se așează pe poziție haba 2	60
82.	Se execută șanțul dintre havele 3 și 4	200
83.	Se așează havele 3 și 4, podețele dintre have, balustradele și scările de acces, se așează pe poziție grupul de mixere	180
84.	Se montează derivația	120
85.	Se așează pe poziție paturile pentru cablurile electrice	60
86.	Se montează conducta cu filtrele de alimentare pompe noroi	60
87.	Se montează conductele pentru descărcare presiune fluid foraj	60
88.	Se montează burlanele de legătură între have	120
89.	Montat cupoane de tragere beci și refulare pompă	120
90.	Montat pe dale rezervorul de apă PSI	60
91.	Montat linie hidranți PSI	120
92.	Săpat groapă pentru montajul havei detritus și havei apei pluviale	300

Tabelul 2 (continuare)

93.	Montat habă detritus și habă ape pluviale	60
94.	Faza VIII – Montaj diverse anexe	-
95.	Montajul rampei de prăjini	180
96.	Montajul furtunurilor pentru comenzile unității TOP DRIVE	60
97.	Executat șanțul de colectare a reziduurilor petroliere	60
98.	Montat pe dale două rezervoare de combustibil	120
99.	Montat la rezerva de combustibil: dale pe șanț, habă reziduuri, gard împrejmuire	240
100.	Montat linie de alimentare cu aer motoare	120
101.	Montat linie de alimentare cu carburanți a motoarelor din instalație	180
102.	Montat modul bucătărie și baie	30
103.	Montat modul birou	30
104.	Montat modul de prim ajutor și dormitor	30
105.	Montat modul dormitor	30
106.	Montat modul supervizor	30
107.	Montat barăci pentru: chimicale, scule și materiale	120
108.	Montat pe dale vagonul magazie și atelierul mecanic	30
109.	Montat modul grup social	60
110.	Mentenanța preventivă în instalație	480
111.	Montat linii electrice de alimentare minicâmp	360
112.	Montat camerele de supraveghere în instalație	120
113.	Montat și ancorat dispozitiv salvare podar	60
114.	Montat echipamentul pentru situații de urgență și securitate și sănătate în muncă	120
115.	Montat barieră la intrarea în careul sondei	60

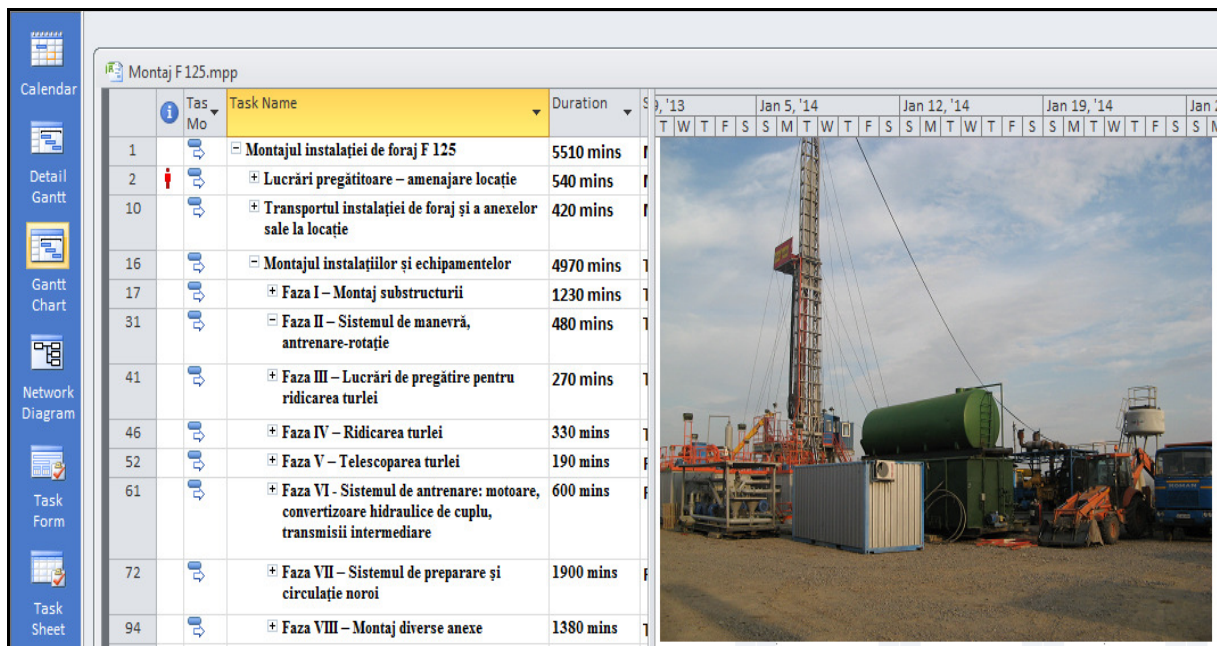


Fig. 4. Stabilirea nomenclatorului lucrărilor de montaj – graficul Gantt.

3. Introducerea timpilor necesari efectuării lucrărilor de montaj (fig. 4). Pentru măsurarea timpului de muncă s-au utilizat metoda cronometrării și supravegherea directă a lucrărilor de montaj. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

4. Stabilirea corelațiilor între lucrările (activitățile) ce se desfășoară în cadrul procesului tehnologic de montaj. În cadrul procesului tehnologic de montaj activitățile se

succed într-o anumită ordine; unele se pot desfășura în serie – o activitate nu poate fi începută până când alta nu a fost terminată, altele se pot desfășura în paralel – adică în același timp (respectiv se pot suprapune total sau parțial – de exemplu aprovizionarea cu materii prime și materiale în lucrările de montaj). Pentru un proces tehnologic complex, setul complet al activităților necesare îndeplinirii acestuia va conține o combinație a activităților în serie și paralel, formând o rețea care poate fi reprezentată grafic – figura 5, reprezentarea diagramei Newtork, respectiv figura 6 reprezentarea graficului Gantt.

5. Stabilirea drumului critic și a rezervelor de timp ale activităților care nu se găsesc pe drumul critic. În cadrul oricărui proiect, stabilirea drumului critic este o etapă foarte importantă deoarece orice întârziere a duratei activităților aflate pe drumul critic va conduce în mod automat la o întârziere a procesului de montaj. În comparație cu metoda clasică, care necesită calcule laborioase pentru determinarea drumului critic (mai ales pentru proiectele care conțin un număr mare de activități, de ordinul sutelor) metoda propusă permite vizualizarea drumului critic printr-o fereastră de dialog în mod rapid (fig. 7).

6. Determinarea duratei totale a proiectului (fig. 8). Totalitatea lucrărilor (activităților) de montaj legate prin intermediul relațiilor logice și cronologice formează o rețea (o diagramă/un graf sau un grafic rețea). Determinarea duratei totale a procesului de montaj prezentată în figura 8.

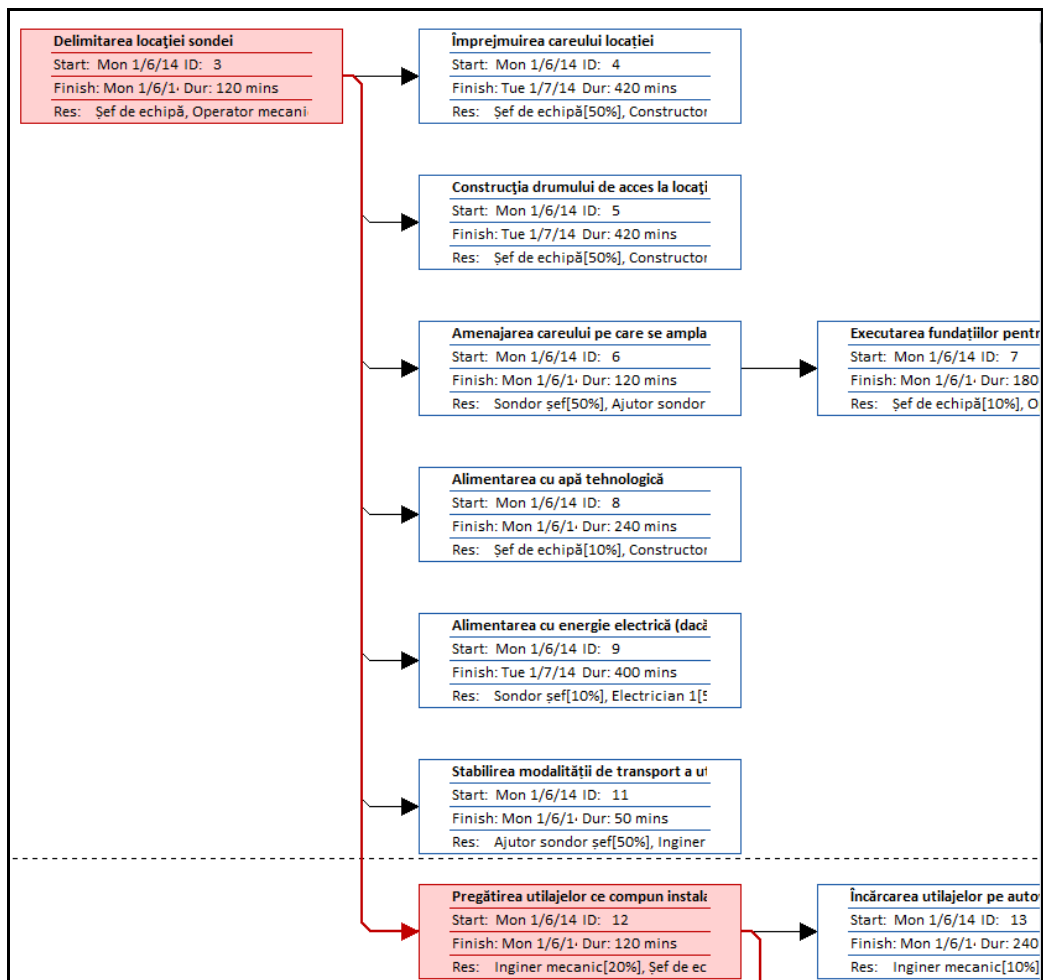


Fig. 5. Stabilirea corelațiilor între activitățile proiectului – diagrama Newtork.

Planificarea și conducerea activităților de montaj în lucrările de foraj

Obiectivul principal urmărit în procesul tehnologic de montaj al instalației de foraj este ca durata totală a procesului să fie cât mai redusă și corelat cu acest lucru costurile să fie cât mai mici.

În tabelul 3, respectiv în figura 9 se prezintă comparația între metoda propusă – metoda A și metoda clasică – metoda B, referitoare la procesul de montaj al instalației de foraj F 125.

Metoda clasică se bazează pe vizualizarea grafică, redată manual, care utilizează dreptunghiuri sau noduri pentru reprezentarea activităților și săgeți care unesc activitățile, pentru reprezentarea dependențelor. Datele referitoare la duratele utilizate pentru metoda clasică au fost preluate din fișele de lucru ale activităților desfășurate în șantier [4].

Se constată o raționalizare a duratei activităților, cuantificată în final prin reducerea duratei totale cu 670 de minute, ceea ce înseamnă pentru un calendar standard de lucru (8 ore), o reducere de 1,4 zile. Această reducere a fost obținută prin eliminarea timpilor nelucrători și prin alocarea judicioasă a resurselor în cadrul proiectului, ca urmare a utilizării facilităților de lucru ale softului Microsoft Project.

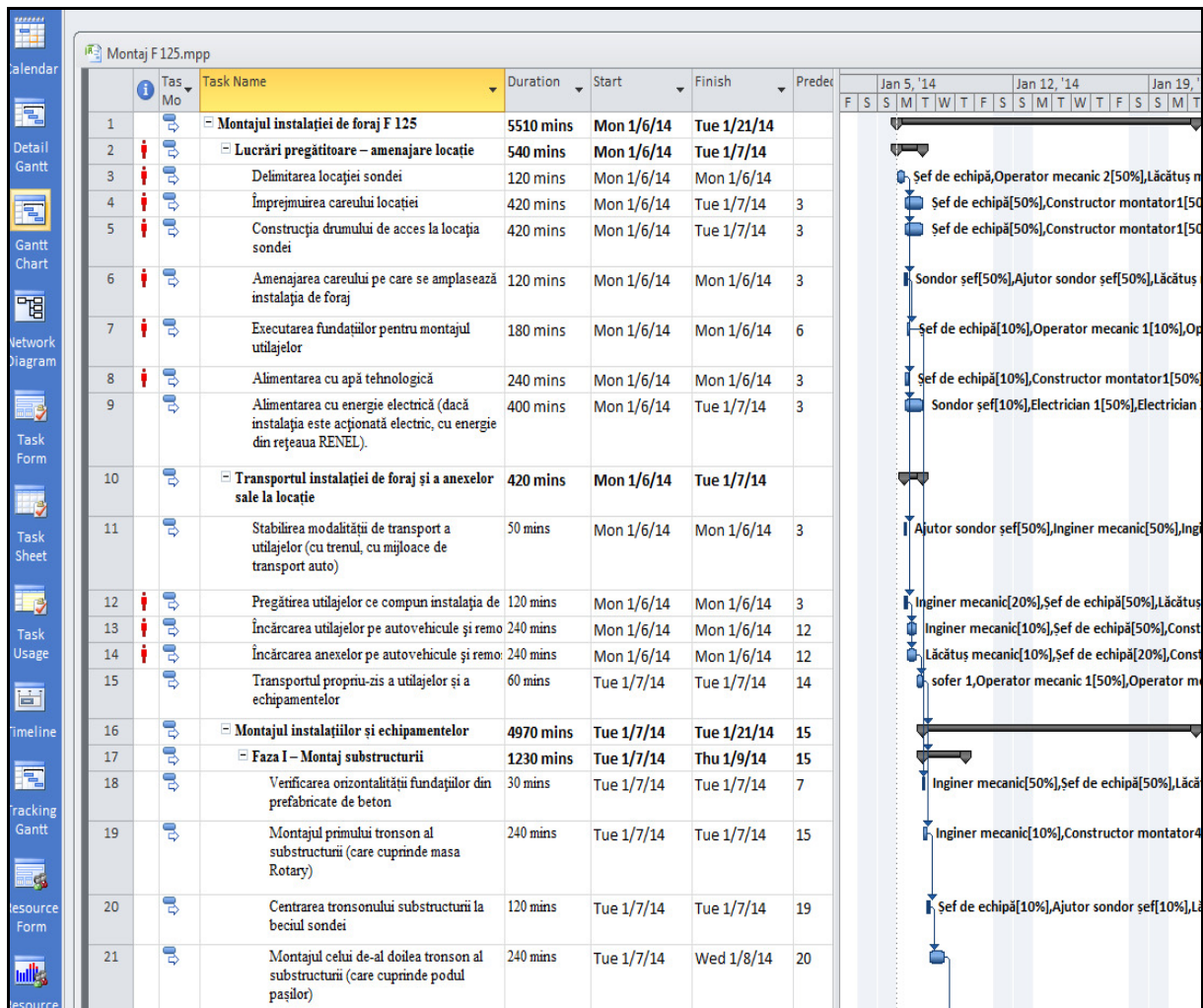


Fig. 6. Stabilirea corelațiilor între activitățile proiectului – graficul Gantt.

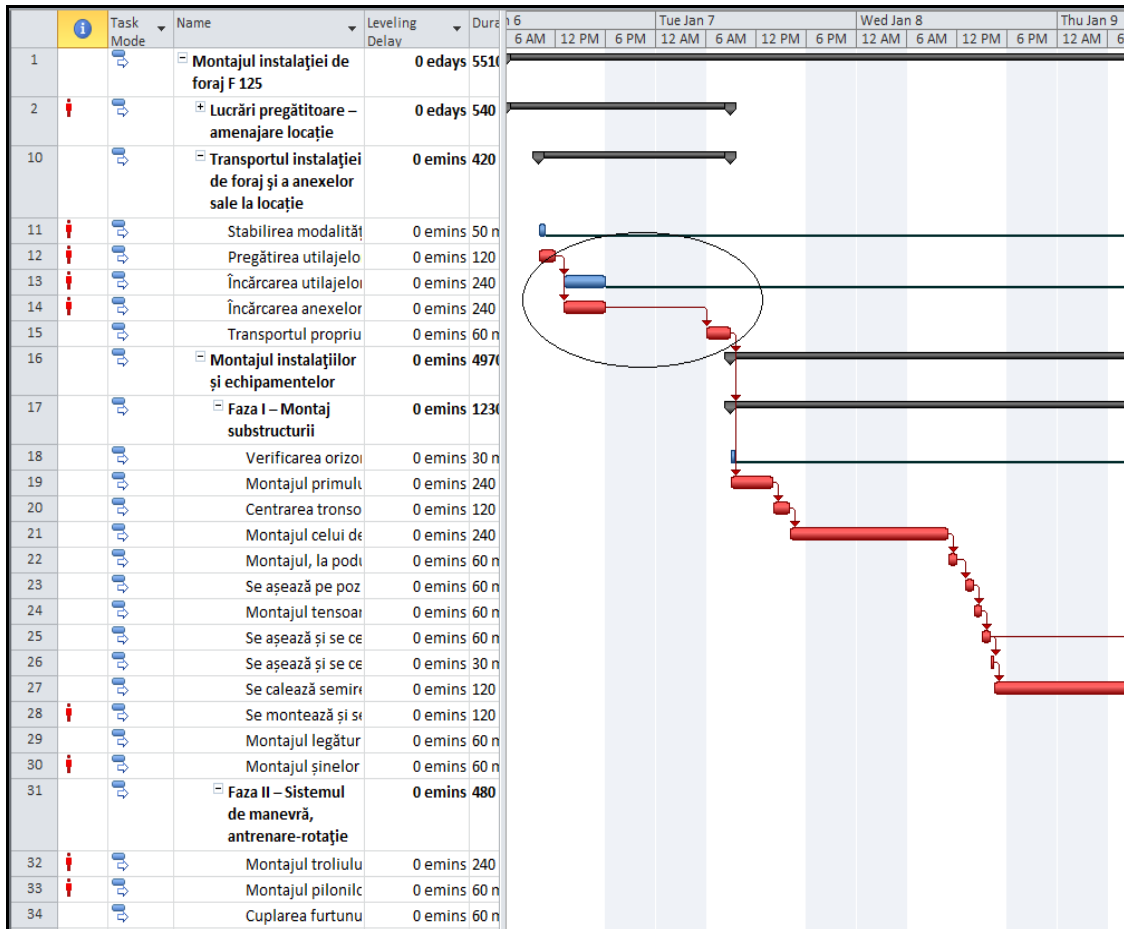


Fig. 7. Vizualizarea drumului critic.

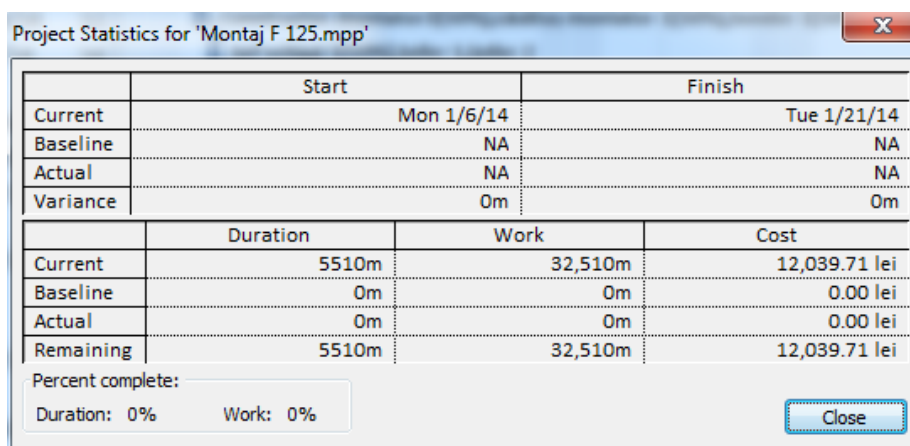


Fig. 8. Vizualizarea duratei totale a proiectului.

Tabelul 3

Analiza comparativă între metoda propusă și metoda clasică

A	B	C	D	E	F
	Denumirea activității	Metoda A - duratele activităților obținute prin metoda propusa	Metoda B - duratele activităților obținute prin metoda clasică	Reducerea procentuala a duratelor activităților prin utilizarea metodei A față de metoda B	Reducerea duratelor activităților prin utilizarea metodei A față de metoda B
2					
3		(min)		%	(min)
4	Montajul instalației de foraj F 125	5510	6180	10.8	670
5	Lucrări pregătitoare – amenajare locație	540	680	20.6	140
6	Transportul instalației de foraj și a anexelor sale la locație	420	460	8.7	40
7	Montajul instalațiilor și echipamentelor	4970	5230	5.0	260
8	Faza I – Montaj substructurii	1230	1260	2.4	30
9	Faza II – sistemul de manevră, antrenare- rotație	480	520	7.7	40
10	Faza III – Lucrări de pregătire pentru ridicarea turlei	270	310	12.9	40
11	Faza IV – Ridicarea turlei	330	360	8.3	30
12	Faza V – Telescoparea turlei	190	220	13.6	30
13	Faza VI - sistemul de antrenare: motoare, convertizoare hidraulice de cuplu, transmisii intermediare	600	650	7.7	50
14	Faza VII – sistemul de preparare și circulație noroi	1900	2100	9.5	200
15	Faza VIII – Montaj diverse anexe	1380	1420	2.8	40
16	Total (ore)	5510	6180	10.8	670
17	Total (zile)	11.5	12.9	10.8	1.40

4. CONCLUZII

Metoda propusă, urmărește pe lângă asamblarea finală a echipamentelor, într-o succesiune logică, care să corespundă condițiilor de calitate prescrise prin normative și eficiența procesului de montaj prin reducerea timpilor activităților componente, printr-o organizare judicioasă a muncii.

Utilitatea metodei propuse se justifică prin:

1. Abordarea sistemică a lucrărilor de montaj permite repartizarea judicioasă a sarcinilor ceea ce conduce la eliminarea timpilor nelucrători, iar în cazul lucrărilor de foraj reprezintă un lucru foarte important din punct de vedere economic.

2. Stabilirea mai multor scenarii pentru diferite variante de lucru care se pot modifica rapid prin utilizarea sistemului informatic Microsoft Project.

În general, duratele activităților trebuie măsurate până la cel mai mic nivel de detaliere sau control. Deoarece, în cazul proiectelor duratele sunt estimate (activitățile nu s-au mai derulat până atunci), se pot realiza scenarii pentru varianta optimistă, cea mai probabilă și pesimistă. După aceea se analizează indicatorii referitori la durata finală a proiectului, costurile resurselor umane, costurile fixe etc., și se adoptă în final varianta convenabilă. Deoarece, estimările lipsite de acuratețe ale duratelor activităților, sunt o sursă majoră de risc pentru orice proiect, realizarea unor estimări cu o acuratețe bună merită efortul depus.

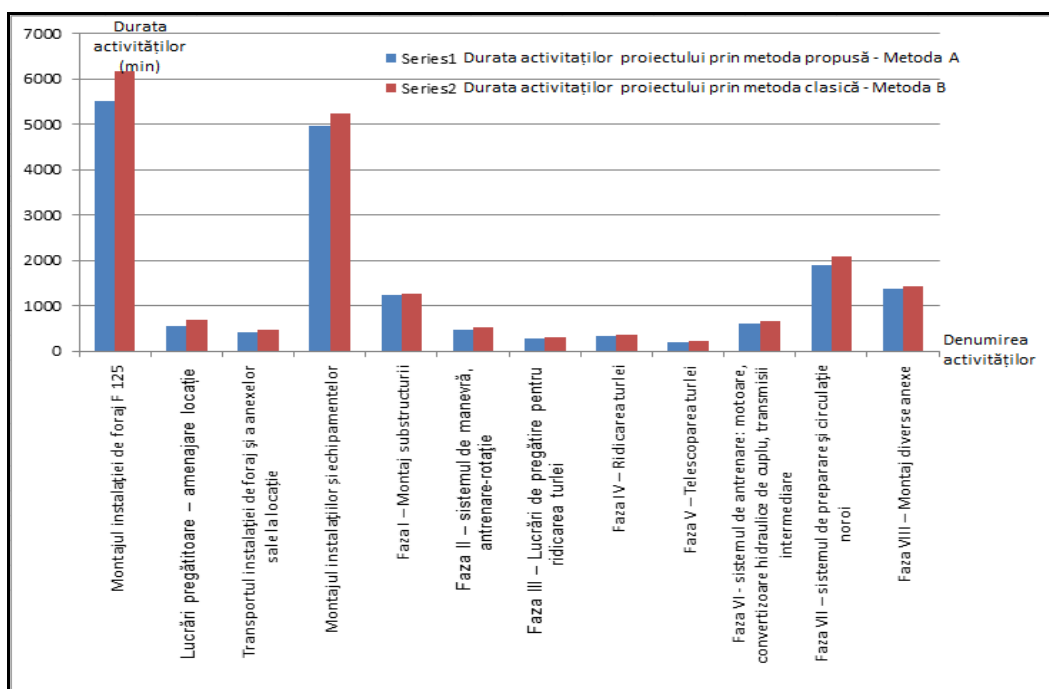


Fig. 9. Analiza comparativă între metoda propusă și metoda clasică.

3. Pe parcursul derulării proiectului pot să apară unele modificări ale graficului de lucru. Metoda propusă permite adaptarea rapidă la schimbările care se produc în ciclul de montaj (modificarea timpilor de lucru, înlocuirea resurselor, precizarea întreruperilor unor lucrări). După studierea planului inițial al proiectului pot să apară o serie de modificări privind lista activităților propuse. Aceste modificări se pot referi la următoarele aspecte:

- introducerea unor activități noi pentru buna desfășurare a proiectului;
- introducerea unor puncte de reper;
- definirea activităților centralizatoare;
- ștergerea unor activități;
- modificarea poziției unei activități în cadrul listei de activități a proiectului.

4. În cadrul planului proiectului pot să apară activități centralizatoare care se repetă. Astfel, se pot constitui șabloane de lucru.

5. Urmărirea eficientă și înregistrarea permanentă a lucrărilor în perioada implementării proiectelor. În etapa de implementare a proiectului pot să apară diverse modificări. Astfel, dacă pentru o activitate a fost planificată durata de trei zile, la implementarea proiectului poate să apară situația în care durata de execuție a activității să fie de patru zile. În aceste condiții, Microsoft Project permite înregistrarea reală a duratei de execuție a activității.

6. Controlul rapid a etapelor de lucru, cu evidențierea activităților care nu se încadrează în parametrii specificați.

7. Analiza rapidă a resurselor utilizate și a costurilor aferente.

BIBLIOGRAFIE

- [1] V. Cristea, I. Grădișteanu, N. Peligrad, Instalații și utilaje pentru forarea sondelor, Editura Tehnică, București, 1985
- [2] *** <http://upload.wikimedia.org>, accesare 8.01.2015
- [3] *** Documentație de prezentare UPETROM Ploiești, 1998
- [4] * * * Instrucțiuni de întreținere, exploatare și montaj, I.P.C.U.P. Ploiești, 1998