Archive of SID

مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی
۷ خرداد ۱۳۹۴، ایران، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما
مجری: اهم اندیشان انرژی کیمیا ۸۸۶۷۱۶۷۶ – ۰۲۱
www.Reservoir.ir

پیاده سازی سیستم جامع مدیریت هزینه بر اساس استاندارد(PMBOK) در پروژه های حفاری نفت با لحاظ مدیریت ارزش کسب شده(EVM)

رامین سلطان محمدی[۱]، علی مزاحی[۲]،رسول خسروانیان[۳]
Ramin.sol@aut.ac.ir

خلاصه :

یکی ازپارامتر های موثر در موفقیتیکپروژه حفاریبه کارگیریدانش مدیریت پروژه برایاجراییپروژهبراساس استانداردهای جهانیمی‌باشد. ،وجود یک ساختار جامع برای قسمت های مختلف هزینه های حفاری و از آن مهمتر وجود یک ساختار سیستم مهندسی هزینه، که به طور مجزا هزینه هر بخش را بررسی نماید، از موارد مورد نیاز بشمار میرود، این مقاله تلاش می نماید تا به تدوین یک سیستم هزینه ای و مدیریتی بصورتمنسجموعلمی بپردازد و از طرفی بررسی بازخور ها برای موفقیت پروژه، یک مسالهء حیاتی است. یک بازخور زمان بندی شده و هدفمند، به مدیر پروژه کمک می‌کند که پروژه را با بودجه مقرر و زمان برنامه ریزی شده به پایان برساند. مدیریت ارزش کسب شده ، یکی از مهم ترین ابزار هایی است که به گرفتن بازخور از عملکرد پروژه کمک می‌نماید. با بررسی مدیریت ارزش کسب شده (EVM)که مشخص میکند یک پروژه حفاری چه عملکردی داشته و سمت و سو آن در چه جهتی است، میتوانیم روی منابع موجود یک مدیریت کارآمد داشته باشیم و زمان و هزینهٔ کلی بهینه می‌گرددوبازدهیبهصورتچشمگیریافزایش می‌یابد. نهایتا" با توجه به اینکه محاسبات پیش بینی زمان و هزینه اجرای پروژه در دنیای واقعی نمی تواند قطعی باشد، لازم است با در نظر گرفتن پیش بینی ها مبنای انتخاب و تصمیم گیری برای یک پروژه به درستی و خطای کمتر صورت گیرد.

کلمات کلیدی:

ساختار شکست هزینه – مدیریت پروژه در حفاری- مدیریت ارزش کسب شده – استاندارد پم باک – هوشمندسازی پروژه

[۱]-دانشجوی کارشناسی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر
[۲]- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر
[۳] -استاد یار، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

www.SID.ir

Archive of SID

۱-مقدمه

مدیریت پروژه امروزه به عنوان یک علم و دانش در آمده است و استاندارد هایی برای آن تدوین شده است. مهم ترین این استاندارد ها PMBOK است که مدیریت پروژه را به چند بخش تقسیم می‌کند. یکی از این بخش ها مدیریت محدودهٔ پروژه است که تهیه یک ساختار شکست کار جزئی از آن است. تعریف ساختار شکست کار برای پروژه های حفاری به صورت مستقیم یا غیر مستقیم، فواید زیر را در بر خواهد داشت:

۱- کار هایی که برای انجام موفقیت آمیز عملیات حفاری لازم هستند به طور دقیق مشخص می‌شوند.

۲- می‌توانیم درصد پیشرفت پروژه را با گذشت زمان پیگیری نماییم.

۳- با انجام همزمان کار هایی که می‌توانند به صورت موازی انجام گیرند، در زمان فرآیند پر هزینهٔ حفاری صرفه جویی می‌شود

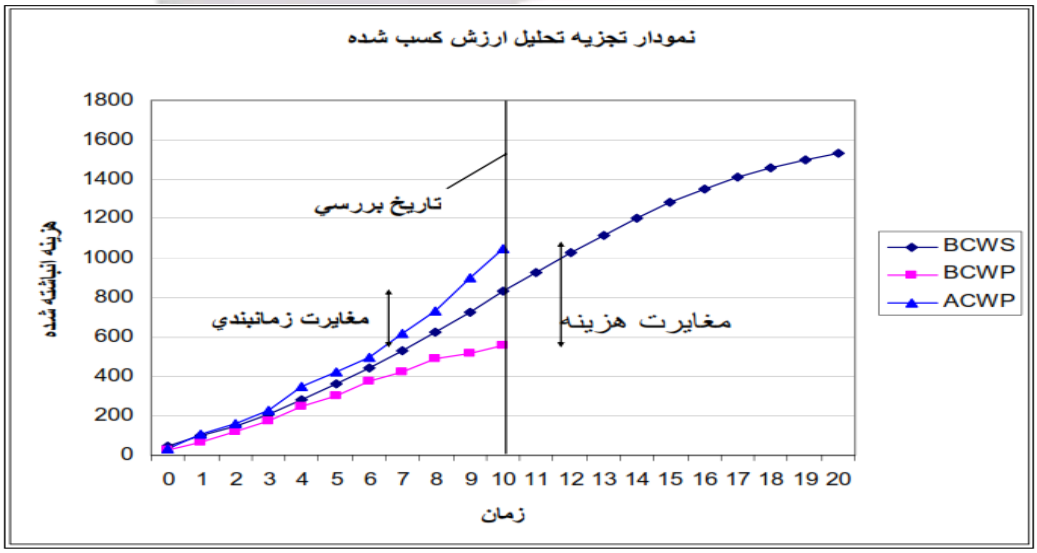
۴- می‌توانیم روی منابع موجود یک مدیریت کارآمد داشته باشیم.

۵- زمان و هزینهٔ کلی بهینه می‌گردد و بازدهی به صورت چشمگیری افزایش می‌یابد.

بررسی بازخور ها برای موفقیت پروژه، یک مساله حیاتی است. یک بازخور زمان بندی شده و هدفمند، به مدیر پروژه کمک می‌کند که پروژه را با بودجه مقرر و زمان برنامه ریزی شده به پایان برساند. مدیریت ارزش کسب شده (EVM) یکی از مهم ترین ابزار هایی است که به گرفتن بازخور از عملکرد پروژه کمک می‌نماید.

EVM[1]- در حقیقت یک چشم انداز از کارهای پیش رو را به ما میدهد، در اصل بیان میکند که کجای کار هستیم چه کارهایی را باید انجام دهیم و زمان تقریبی پایان کار را نیز به ما میدهد. با این کار در واقع بهینه سازی در سرمایه و زمان صورت میگیرد، به گونه ای که ما با کمترین سرمایه ممکن و در کمترین زمان ممکن بیشترین میزان پیشرفت را داشته باشیم در این روش بایستی کار ها به طور دقیق از هم تفکیک شده و هزینه مرتبط با هر کار مشخص شود بدیهی است که این اطلاعات با اطلاعات واقعی متفاوت است، لذا در این روش تلاش بر این است که این خطا به کمترین میزان خود کاهش یابد .

شکل ۱ ، نشان دهنده مطلب EVM و اطلاعاتی که میتوانیم کسب نماییم میباشد .



[1] -Earn value managment

www.SID.ir

Archive of SID

از شکل۱ ، به موارد ذیل میتواند اشاره داشته باشد :

۱- شاخص مغایرت هزینه [1](CV)

نشان دهنده انحراف هزینه ای پروژه از بر آورد اولیه میباشد .

$$CV= BCWP-ACWP$$

این شاخص نشان میدهد چنانچه CV مثبت باشد، حاکی از ارزان تمام شدن پروژه نسبت به برآورد اولیه و در صورت منفی شدن نمایانگر این است که پروژه از برآورد اولیه گرانتر تمام خواهد .

۲- شاخص مغایرت از زمانبندی [2](SV)

$$SV= BCWP-BCWS$$

این شاخص نشان دهنده انحراف زمانبندی پروژه از زمانبندی اولیه میباشد . در این شاخص چنانچه SV مبت باشد حاکی از زوتر تمام شدن پروژه از زمانبندی اولیه و در صورت مغایرت منفی بودن ، مفهوم آن اینست که پروژه از زمانبندی عقب است و با تأخیر تمام میشود.

۳- شاخص عملکرد هزینه [3](CPI)

$$CPI = BCWP/ACWP$$

این شاخص نشان دهنده عملکرد هزینه پروژه میباشد و از تقسیم ارزش کسب شده به هزینه واقعی بدست می آید .
اگر این شاخص بزرگتر از یک باشد نشان میدهد که پروژه ارزانتر از بر آورد اولیه انجام شده است و اگرکوچکتر از یک باشد نشان میدهد کار انجام شده گرانتر از بر آورد اولیه اجرا شده است ، در صورتی که برابر یک باشد پروژه مطابق بر آورد اولیه اجرا شده است .

۴- شاخص عملکرد زمانبندی پروژه [4](SPI)

$$SPI = BCWP /BCWS$$

[1]-Cost variance
[2]- Schedual variance
[3]- Cost performance index
[4] -Schedual performance index

www.SID.ir

Archive of SID

این شاخص نشان دهنده عملکرد زمانبندی پروژه میباشد و از تقسیم ارزش کسب شده بر ارزش زمانبندی بدست بدست می آید . چنانچه این شاخص بزرگتر از یک باشد نشانگر این امر میباشد ، که پروژه زوتر از زمانبندی اولیه اجرا شده است و اگر کوچکتر از یک باشد نشان میدهد که که کار انجام شده دیرتر از برآورد اولیه اجرا شده است . در صورتی که برابر یک باشد پروژه مطابق زمانبندی اولیه اجرا شده است .

۵- شاخص نسبت بحرانی[1](CR)
این شاخص از حاصلضرب SPI و CPI به شرح ذیل بدست می آید .

CR =(BCWP/ACWP)*(BCWP/BCWS)

این شاخص چنانچه بین ۰,۹ تا ۱,۲ باشد پروژه وضعیت وبی دارد و چنانچه بین ۰,۸ تا ۰,۹ و یا بین ۱,۲ تا ۱,۳ باشد بررسی باید صورت گیرد و چنانچه بالاتر از ۱,۳ یا زیر ۰,۸ باشد پروژه در مرحله خطر می باشد .

۲-متن اصلی مقاله:

در اولین قدم برای رسیدن به یک برنامه ی دقیق برای مدیریت ارزش کسب شده نیاز است ،کار های حفاری شکسته شود در حقیقت، لازم است که ما به یک ساختار شکست کار جامع دست پیدا کنیم که کار ها به وسیله آن پیش رود پس از آن لازم است که هزینه هر بخش به طور مجزا بررسی و محاسبه گردد در واقع برای این کار ما قسمت های مختلف حفاری را به چهار بخش تقسیم مینماییم که به شرح زیر میباشد . جدول ۱.

۱- بخش مهندسی و مدیریت شامل برنامه ریزی و کنترل کارها میباشد .

۲- سرویس های مربوط به دکل که خود شامل زیر بخش هایی میشود که عبارتند از سرویس های خدمات دریایی، سرویس نمودارگیری ، سیمانکاری و پمپاژ، سرویس گل حفاری و سرویس بهینه سازی گل، سرویس لوله های جداری و لوله های مغزی ،سرویس شبیه سازی چاه و چنانچه چاهمورد نظر چاه جهت دار باشد سرویس حفاری جهت دار و گروه لاینر،سرویس مشبک کاری و تست ساقه مته و تست های تولید و خدمات تاج چاه و خدمات ایمنی از موارد دیگر در سرویس های مرتبط با دکل میباشند . نمودار شماره ۳، هزینه سرویس های مربوط به دکل را برای یک چاه توصیفی بر حسب روز شرح داده است.

۳- سرویس لجستیکی و پایه که خود شامل دو بخش میشود بخش اول لجستیکی که خود شامل تهیه قایق و ارتباطات و سوخت -آب و سرویسهای پایه میشود و بخش دوم آماده سازی و انتقال دکل می باشد.نمودار ۶ .

۴- آخرین بخش که بیشترین مقدار هزینه را دارد بخش حفاری چاه است که خود دو بخش هزینه ی ابزار ها و تجهیزات نمودار ۲، و بخش سرویس حفاری می باشد سرویس حفاری و کار های انجام شده در نمودار ۱، موجود است و نمودار ۳ ، هزینه آن بر حسب زمان را نشان میدهد .

در نهایت در نمودار ۴، هزینه کل با توجه چهار مرحله ی فوق بر حسب زمان ارائه شده است .

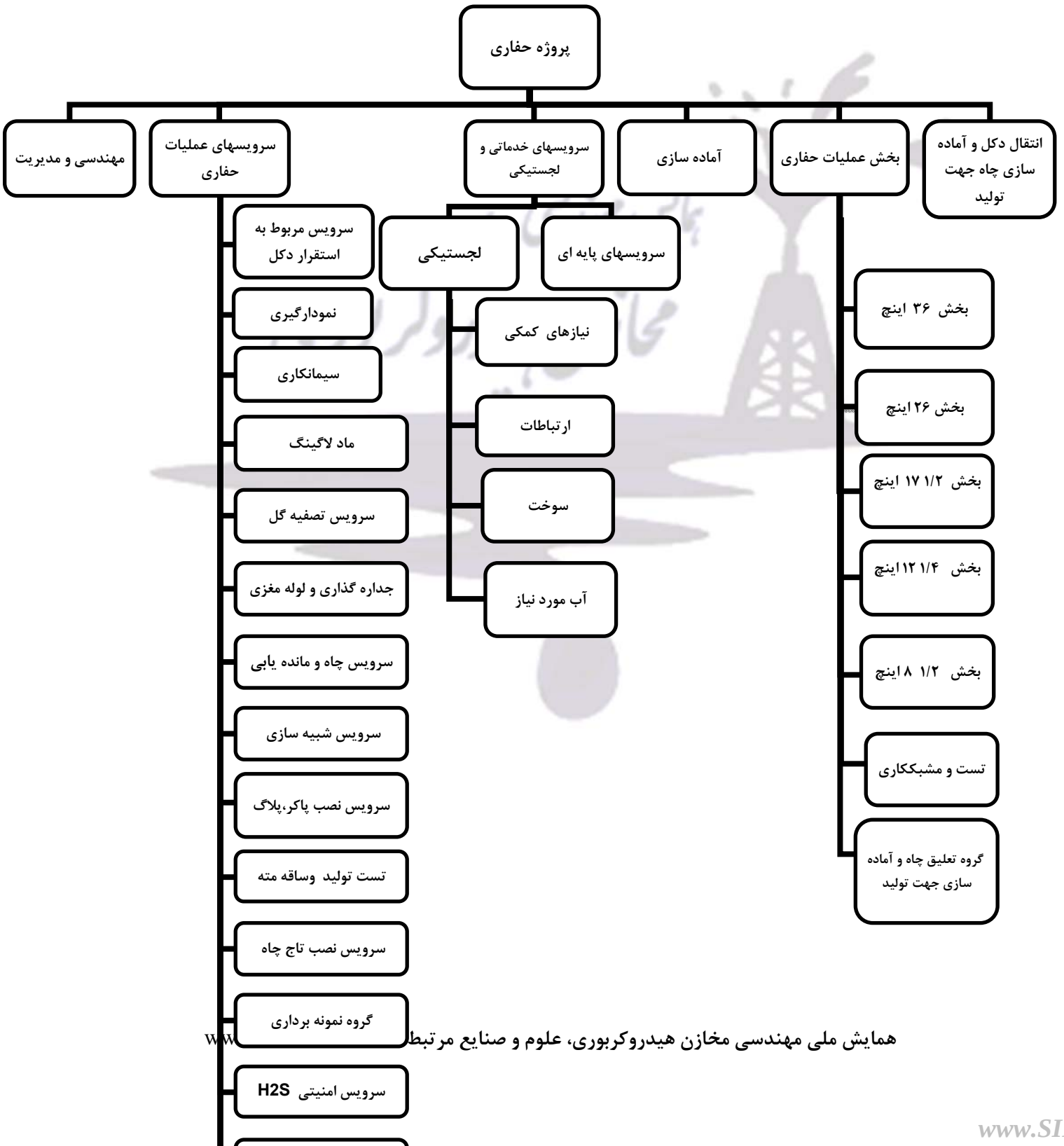
یکی از کارهای انجام شده پیش از حفاری ارائه یک پیش فرض از زمان و در صد پیشرفت کار در حفاری میباشد، همان گونه که در نمودار ۷،نشان داده شده است یک نمودار بر حسب درصد پیشرفت کار به زمان حفاری رسم شده است که به آن S

[1] -Critcal ratio

www.SID.ir

Archive of SID

curve می گویند در حقیقت با مقایسه ی این نمودار با نمودار درصد پیشرفت کار به زمان در حالت حقیقی پی به میزان انحرف از معیار اولیه میبریم درنمودار۷ میتوان نمودار درصد پیشرفت به زمان را مشاهده نمود .
در چاه بررسی شده در این مقاله همان گونه که درنمودار ۷ و ۴، ملاحظه میشود به دلیل زمان نمونه گیری زیاد و گرفتگی لوله و ریزش دیواره چاه زمان حفاری از زمان پیش بینی شده ی ۲۳۰ روز به حدود ۴۰۰ روز افزایش یافته است ،گفتنی است عمق حفاری در حدود ۴۴۰۰ متر می باشد و پروفایل کلی کارها بصورت نمودار ۱، ارائه شده است .



www.SID.ir

Archive of SID

نمودار۱- پروفایل ارائه ساختار شکست کاردر یک پروژه حفاری جهت محاسبه هزینه ها را نشان میدهد.

۳- جدول ها و نمودارها :

جدول ۱:
شکست کار چاه نمونه مورد مطالعه و هزینه هر بخش از آن بر حسب صد هزار دلار

www.SID.ir

Archive of SID

www.Reservoir.ir

	کارهای انجام شده در قسمت " ۸ ۲/۱			58347
" ۸ ۱/۲	حفاری کفشک + ۳ متر از سازند جدید	2	48	999

بخش	وظایف	روز	ساعت	هزینه *(صد هزار دلار)
"۳۶ اینچ	کارهای انجام شده در قسمت "۳۶			4833
	آماده سازی دکل و شروع حفاری بخش "۳۶ اینچ	1.8	43.2	1647
	راندن لوله جداری اولیه و سیمانکاری	2	48	1836
	بریدن لوله جداری و جوشکاری فلنج و برپایی Diverter	1.5	36	1377
	کارهای انجام شده در قسمت "۲۶			16173
"۲۶ اینچ	حفاری بخش " ۲۶ اینچ	14	336	12789
	راندن لوله جداری سطحی "۲۰ اینچ و سیمانکاری	2	48	1566
	بریدن لوله جداری و جوشکاری و نصب هد هوزینگ و شیر فورانگیر "۲۰ ۳/۴ اینچ	2	48	1836
	کارهای انجام شده در قسمت " ۱۷ ۱/۲			16902
"۱۷ ۱/۲ اینچ	حفاری بخش " ۱۷ ۱/۲ اینچ	22	528	12798
	راندن لوله جداری میانی " ۸ /۳ ۱۳ اینچ و سیمانکاری	2.5	60	2295
	بریدن لوله جداری میانی و نصب فورانگیرها" ۸ /۳ ۱۳ وتست فورانگیر" ۸ /۵ ۱۳	2	48	1836
	کارهای انجام شده در قسمت " ۱۲ ۱/۴			33939
"۱۲ ۱/۴ اینچ	حفاری بخش " ۱۲ ۱/۴	31	744	27405
	راندن لوله جداری تولیدی "۹ ۵/۸ و سیمانکاری	4	96	3834
	بریدن و جوشکاری لوله جداری و نصب وسایل نگهداری لوله مغزی و فورانگیر	1	24	1565
	انجام تست نمودارگیری بندش سیمان (CBL) وکیفیت سیمان(VDL)	1	24	1134

www.SID.ir

Archive of SID

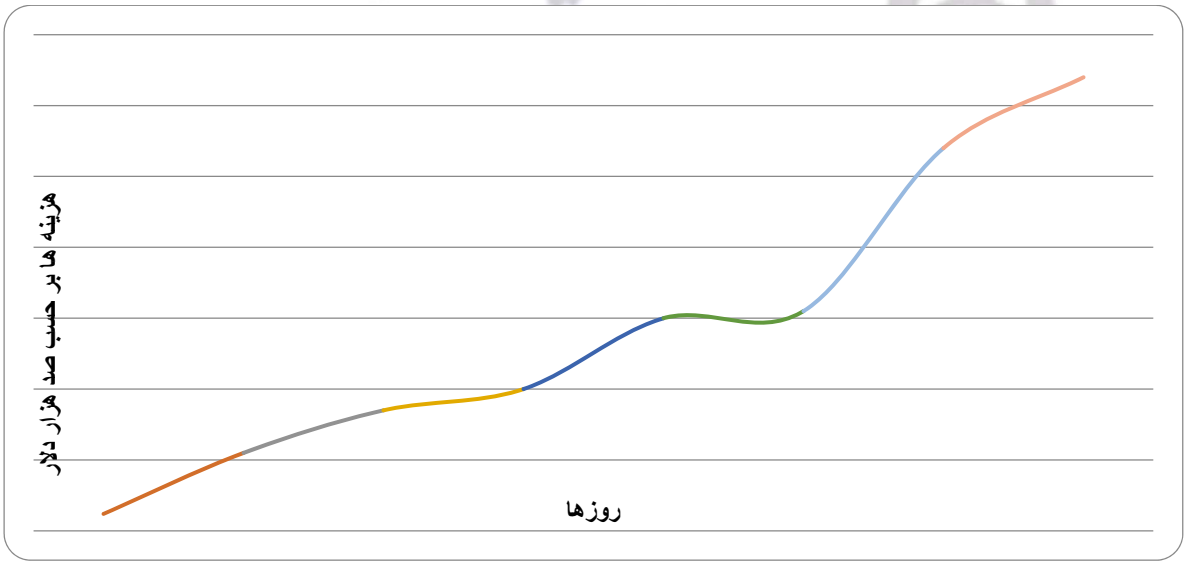
3569	72	3	گرفتن ۲۰ متر نمونه از چاه (coring)	اینچ
18279	120	5	انجام تست ساقه مته ۱(DST)	
30159	1080	45	نمونه برداری مجدد از چاه	
5481	144	6	انجام تست کامل نمودارگیری جهت تشخیص و آنالیز سیالات چاه (MDT)	
2052	192	8	راندن لاینر "۷ اینچ و سیمانکاری	
1377	24	1	انجام تست نمودارگیری بندش سیمان (CBL) وکیفیت سیمان(VDL)	
14634			کارهای انجام شده در قسمت "۷/۸ ۵	
2754	24	1	تمیز کردن داخل لاینر و حفاری قسمتی از بخش لاینر "۷ اینچ در قسمت آب	"۷/۸ ۵ اینچ
4563	72	3	حفاری کامل بخش"۷/۸ ۵ اینچ	
4833	120	5	انجام تست ساقه مته ۱(DST)	
2754	48	2	نصب پلاگ سیمانی در انتهای چاه (حفره باز)	
15066			تستها و مشبک کاری	
1377	48	2	راندن مجموعه رشته مشبک کاری و انجام مشبک کاری و بیرون آوردن رشته	
918	120	5	انجام تست ساقه مته سازند ۲ (DST)	
4563	72	3	نصب پلاگ سیمانی در انتهای چاه	
2754	48	2	راندن مجموعه رشته مشبک کاری و انجام مشبک کاری و بیرون آوردن رشته	
918	120	5	انجام تست ساقه مته سازند ۳ (DST)	
9126			کارهای نهایی	
4563	120	5	تحویل چاه با ۲ پلاگ سیمانی	
4563	1440	60	ترخیص دکل و تحویل چاه جهت بهره برداری	

نمودار۲،هزینه ابزار ها و تجهیزات در طول حفاری یک چاه توصیفی

www.SID.ir

Archive of SID

هزینه سرویس ها و خدمات در طول حفاری یک چاه توصیفینمودار ۳،



www.SID.ir

Archive of SID

نمودار۴ ، هزینه کلی حفاری یک چاه تولیدی

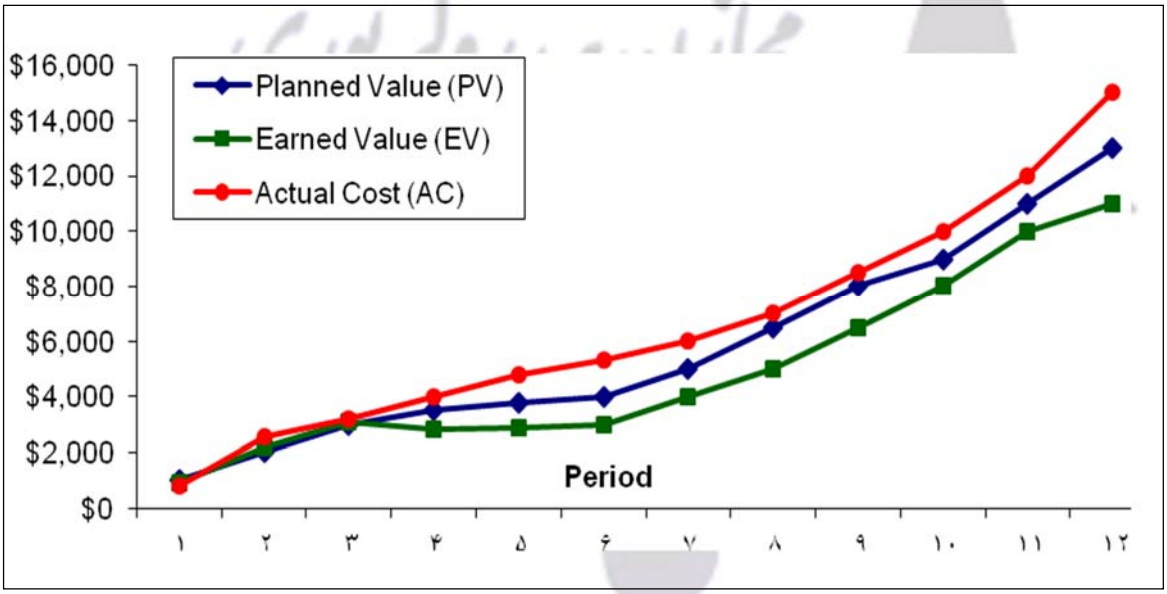
نمودار۵ ،هزینه مربوط به سرویس های مربوط به دکل از جمله سرویس های،نمودارگیری و سیمان کاری و سرویس گل و تست ساقه مته و تست تولید و سرویس مشبک کاری

هزینه مربوط به لجستیکی و پایه از جمله ارتباطات و سوخت وآب و سرویس های پایه و انتقال و اماده سازی دکلنمودار ۶ ،

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار۷ ،مدیریت ارزش کسب شده که در مدت ۱۲ هفته مورد بررسی قرار گرفته و هزینه ها بر حسب صد هزار دلار.



۴- نتیجه‌گیری :

۱- کار های پروژه برای موفقیت نیاز به برنامه ریزی و کنترل دارند. کار ها باید تا سطحی شکسته شوند که قابل مدیریت باشند. محدوده های کاری کهEVM، در آن ها اجرا می‌شود، در حساب های کنترلی با یکدیگر ادغام می‌شوند تا یک مدیریت یکپارچه داشته باشیم.

www.SID.ir

Archive of SID

۲-با رعایت آنچه در این مقاله گفته شد، مدیران قادر خواهند بود که با دید بهتری تری یک پروژه را انتخاب و اجرا کنند، این گونه داشتن اطلاعات، یک پروژه قطعا" تاثیر بسزایی در کاهش هزینه‌ها دارد.

۳-EVM، تلاش می‌کند تا پیشرفت فیزیکی کار را اندازه بگیرد. هرچه تکنیک های ما برای این هدف موفق تر باشند، در مدیریت عملکرد و در نهایت در مدیریت پروژه موفق تر خواهیم بود. برای بخش هایی از پروژه حفاری اندازه گیری پیشرفت فیزیکی ناممکن است. در این گونه موارد داشتن یک برآورد " اگر چه انتزاعی باشد" از اینکه هیچ مدیریتی روی عملکرد نداشته باشیم، مسلما" بهتر است.

۴- هدف اصلی EVM، کمک به عملکرد بهتر زمان و هزینه است که تکمیل موفقیت آمیز محدودهٔ کار را در پی خواهد داشت. عملکرد تنها تابعی از نحوه اجرا نیست، بلکه به برنامه ریزی و کنترل نیز بستگی دارد.

۵- مراجع :

[۱]. حاج شیرمحمدی، علی. مدیریت و کنترل پروژه، تهران : انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۸.

[۲] . سبزه پرور، مجید، کنترل پروژه، انتشارات ترمه، ۱۳۹۱.

[۳] .شرکت ملی نفت مناطق، شرکت نفت و گاز پارس جنوبی، اداره برنامه ریزی :اطلاعات جمع آوری‌شده گزارشات دکلهای حفاری

[۴]. کارآزموده،محمد ،توسعه و اجرای یک چهارچوب استاندارد برای WBS و CBS برای پروژه های نفت در فراساحل وخشکی بارویکرد PMBOK، کارشناسی، دانشکده مهندسی نفت دانشگاه امیر کبیر ، ۱۳۹۱

[۵].خرمی راد، نادر. تدوین ساختار شکست کار بر اساس استانداردهای پم باک. تهران : انتشارات آسیا، ۱۳۹۰. ص. ۱۹-۱۰ و ۵۰-۳۹

[۶].A Group of Writers. A Guide to the Project Management Body of Knowledge Pennsylvania : Project Management Institute, Inc., ۲۰۰۸.

[۷].Ben E. Voivedich Jr., PMCC Inc., Rolland E. White, J. Ray McDermott Inc, Hafez K. Aghili, J. Ray McDermott Middle East Inc .Development and Implementation of a Standard WBS for Offshore Construction Texas ۳۰April, ۲۰۰۱.

[۸].Carlos Perez Tellez, PEMEX, Lucia Alcantara Contreras, Pre-Drill WBS Evaluation: Plane of Weakness and Well Design - A Case Study in the South of Mexico. Schlumberger., July ۲۰۱۲. Asia Pacific Drilling Technology Conference and Exhibition.

www.SID.ir