

پیاده سازی مفاهیم Earned Value

در شرکت قالبهای صنعتی ایران خودرو



رسانا جمشیدی اوایلگر
مهندس صنایع
رئیس اداره برنامه ریزی و کنترل پروژه
شرکت قالبهای صنعتی ایران خودرو
R.JAMSHIDI@YAHOO.COM
+98912672144 و 021-771-27-77-0



کمال سلیمانی
مهندس صنایع
مدیر ابزارها و کنترل ساخت
شرکت قالبهای صنعتی ایران خودرو
K.SOLEIMANI@IKHIMIR

بزرگ را انجام می داد. این شرکت معیارهایی را برای کنترل هزینه و برنامه پروژه خود تدوین کرد که به آن C/SCSC گفته می شد. در واقع می توان گفت EV در C/SCSC مستتر است و چیزی از آن نیست. زیرا EV نیز چیزی جز چند معیار برای کنترل هزینه نیست. C/SCSC و مفاهیم EV هرگز نمی تواند از تغییر و معایرت های فعالیتها از نظر زمان و هزینه جلوگیری کند. بلکه تنها دستور پروژه می تواند با اعمال یک سیاست مناسب هر گونه معایرتی را از بین ببرد یا به حداقل برساند. EV به مدیریت پاک یعنی وسیع تر مورد هزینه ها و کار انجام شده ارائه می دهد. مثلا از طریق نتایج EV مدیر متوجه می شود که پروژه از برنامه پیش بینی شده فاصله زیادی گرفته است یا بودجه در نظر گرفته شده برای انجام پروژه کافی است؟

عده ای فکر می کنند EV تکنیکی است که باید در مدیریت همه پروژه ها مورد استفاده قرار گیرد. عده ای دیگر با این تکنیک بر اساس تجربه شخص خود مخالفت می کنند. این گروه معتقدند بسیاری از سازمانهایی که از این تکنیک استفاده کرده اند نتایج بسیار آزر بخشی را گرفته اند. هر چند که استفاده از EV صرف ارزیابی می خواهند. ولی این امر سبب می شود که سازمانی که از EV جهت پروژه های خود استفاده می کند حلقه تری و قوی تر می گردد.

درک مفهوم Earned Value

مفهوم EV به هیچ وجه مجرد نیست و نیاز به تعلیمات تخصصی و اساسی دارد. در حقیقت اگر از زمانی به گونه های مختلف از این

در کشورها و جوامع در حال توسعه پروژه عموما جدا نمیشود از این جوامع است و توسعه در این جوامع یعنی ساخت زیر ساخت ها، کارخانجات، واحدهای تولیدی و خدماتی در کشور و ایجاد کسب و کارهای جدید یعنی توسعه بافتگر و این توسعه بافتگر به معنای ۱- افزایش قدرت دولت ۲- اشتغال زایی ۳- خود اندکزی علی ۴- افزایش تولید داخلی ۵- ۳- بهبود ترافیک ۵- هزینه های کمتر تامین اجتماعی دولتی ۶- کاهش تورم ۷- کاهش فقر و مشکلات اجتماعی است.

در نتیجه کشورهای در حال توسعه با میزان سرمایه گذاری که در بخش ایجاد کسب و کارهای جدید یا ایجاد زیرساخت ها انجام می دهند مواجه می شود و کشور های توسعه یافته کشورهای هستند که از زیر ساختها و کسب و کارهای کافی جهت حفاظت از ارزش پول ملی و تراز تجاری برخوردارند.

کشورهای در حال توسعه هرگز پروژه تر دست اجرا ندارند. از پروژه های تحقیقاتی و علمی صنعتی گرفته تا پروژه های اجازات و ایجاد زیر ساخت ها. و همه این پروژه ها در صورت انجام به موقع و با هزینه پیش بینی شده خود می توانند موفق باشند.

مفهوم Earned Value

EV روشی است که در مدیریت و کنترل هزینه و زمان پروژه به کار می رود. اساس EV بیان می کند که هر پروژه ای باید تعریف شود. تعریف رده شود، برنامه ریزی شود و ۱۰۰٪ در سال ۱۹۶۷ شرکتی در ایالات متحده آمریکا اجرا شد که پروژه های

www.computer.com | آیدیا برای مفاهیم مختلف و تالیف - شماره ۰۲۱-۷۷۱-۲۷-۷۷



Newsad Sazeh
نیوساد سازه

توسعه و چاپ روزنامه و نشریات
توسعه و چاپ کتب و مجله ها
توسعه و چاپ کارت ویزیت و بروشور
توسعه و چاپ پوستر و بنر
توسعه و چاپ اسلاید و فلایر

روش کار واقعی پروژه زمان استفاده من کمتر و حرکتی انجام می‌دهد که EV را به کار می‌برد. در آن مثال بسیاری از پیشنهادها گرفته شد که زمان استفاده پروژه را فعالیت می‌کند. برای فعالیت هر چند پروژه از مقدار پول هزینه شده تا تاریخ گزارش گیری استفاده می‌کند. فقط از هزینه‌های واقعی و هزینه‌های که انجام شده استفاده می‌کند. تنها رابطه این بین هزینه‌های واقعی از برای آن انجام شده بر فراز می‌کند تا دیگر پیشنهاد هزینه فرود نیامد EV را بگذار می‌برد.

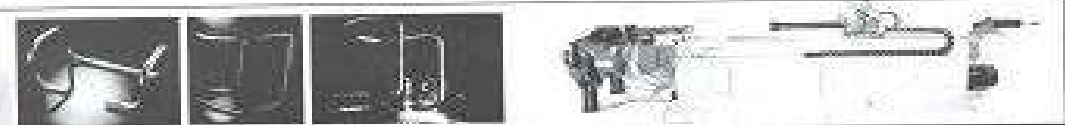
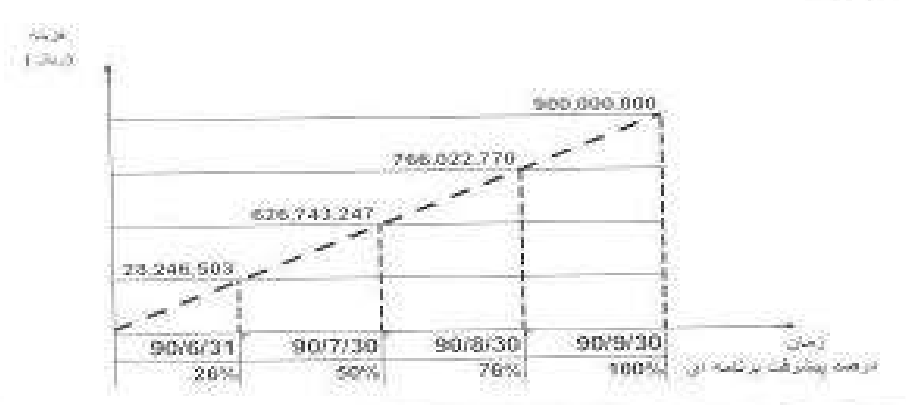
EV فشار می‌آید که نتیجه یکی یکی شده برای تمام پروژه و کمتر است. با این داده‌های انجام پروژه پول بیشتر می‌تواند گرفته‌ها می‌تواند به نحوی محاسبه کند که چه مقدار پول برای تمام پروژه مورد نیاز است. از رابطه برای روش تر شدن بهبود به اندازه EV نزدیک پروژه محاسبه می‌برد.

مثال: برای درگاه چتر مطالعه با آماری یک پروژه ساده با عنوان: طراحی و ساخت یک دستگاه فلزی که در آن مثال به استفاده از استاندارد می‌کند.

آزمایش به توضیح است که بعضی از تعداد و اولویت یافته در آن مثال و اگر چه در بعضی موارد با آن‌ها EV در نظر گرفته می‌شود.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	OP 10-305 Trunk Lid Inner	3000 F	179/07/13	179/08/08
2	Die Design	3000 F	179/07/13	179/08/08
3	Die	3000 F	179/07/13	179/08/08
4	Die POLY	3000 F	179/07/13	179/08/08
5	Die CAST	3000 F	179/07/13	179/08/08
6	Pattern Making	3000 F	179/07/13	179/08/08
7	CASTING	3000 F	179/07/13	179/08/08
8	Die Machining	3000 F	179/07/13	179/08/08
9	Die Fitting	3000 F	179/07/13	179/08/08
10	Die Machining	3000 F	179/07/13	179/08/08
11	FINISHING	3000 F	179/07/13	179/08/08
12	Die Spot	3000 F	179/07/13	179/08/08
13	Try Out	3000 F	179/07/13	179/08/08

این پروژه در طول مدت ۴ ماه با هزینه پیش‌بینی ۹۰۰ میلیون ریالی باید به اتمام برسد. محاسبه میزان اعتبار پروژه در هر روز به صورت ۹۰۰ میلیون ریالی در هر روز باشد و در طول زمان هر روز ۲۰۰ میلیون ریالی صرفه‌جویی می‌شود. محاسبه به صورت زیر است.





قر با این داده اولی مقدار پروژه محاسبه لازم با انجام می دهد و مشخص می شود که با پایان ماه اول BCWSPTT ۲۸۲۴۶۵۰۳ و زمان همان هزینه بودجه شده است. در واقع ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال باید پیش‌بینی می شود. هزینه واقعی و BCWSPTT ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال بوده است. اما هم پروژه با وجود این که تا ماه اول پروژه ۲۴۸۵۶۹۲۳ ریال کمتر هزینه شده است. چنانچه می توان بر اساس این امارات چگونگی صرفه جویی را مشخص کرد.

لازم است ملاحظه پروژه از لحاظ ارزشی چه مقدار صرفه جویی داشته است و این مقدار در تحلیل ها باید مورد استفاده قرار گیرد. همین ممکن است ما صرف هزینه ۲۴۸۵۶۹۲۳ ریال صرفه جویی پروژه بیشتر از ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال ماه اول باشد. به همین دلیل به دنبال میرویم تا داریم که در شکل زیر نتایج را دیده است.



این نمودار نمودار Earned Value را از این نمودار ساده تر دارد. EV هزینه کار انجام شده است که برای این پروژه تا پایان ماه اول ۲۲۵۹۷۳۰۲ ریال است. استفاده از مقدار بودجه صرفه جویی می تواند مشخص کند که بودجه هزینه کار از برنده است یا خیر!

اختلاف بودجه ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال بود که بین بودجه ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال که هزینه کار انجام شده است. تفاوت این است که ۲۲۵۹۷۳۰۲ ریال از کار باعث کاهش اما این مقدار به اندازه بودجه می هزینه واقعی و هزینه کار انجام شده می شود. معادله ۲۲۵۹۷۳۰۲ ریال بیان دهیم مقداری که بر این است و به مقدار بودجه هزینه واقعی.

ملاحظه کنیم شکل بر اساس داده شده هزینه واقعی و BCWSPTT ۲۸۲۴۶۵۰۳ ریال است که از مقدار هزینه کار انجام شده که BCWSPTT-T است. این مقدار بیشتر است. این می توان گفت که در پروژه ۲۲۵۹۷۳۰۲ ریال هزینه واقعی برای دست آوردن فقط ۲۲۵۹۷۳۰۲ ریال ارزش است. EV صرفه جویی است. این اختلاف وضعیت معنی را نشان می دهد. با اینکه از این مقدار می توان به جهت نسبت جزیی بودجه و هزینه کار انجام شده را می بینیم که در تحلیل بر اساس داده شده است. EV به معنی دارد و از روی این سه عدد می توان نتایجی مشخص را از نمودار جدول پروژه استخراج کرد.

Budget Cost For Work Scheduled	BCWS	هزینه پیش‌بینی شده (تومان)
Budget Cost For Work Performed	BCWP	هزینه کار انجام شده (تومان)
Actual Cost For Work Performed	ACWP	هزینه واقعی صرف شده (تومان)
BCWP - ۲۲۵۹۷۳۰۲	ACWP - ۲۴۸۵۶۹۲۳	BCWS - ۲۸۲۴۶۵۰۳

ملاحظه که در شکل بر اساس داده شده بودجه کار انجام شده (BCWP) به بودجه پیش‌بینی شده (BCWS) است. به معنی دیگر معادله کار پروژه در طول برنامه زمانی پیش‌بینی شده انجام شده است. این معادله معادله SV و SPI را به ما می دهد. این معادله معادله SV و SPI را به ما می دهد. این معادله معادله SV و SPI را به ما می دهد.

www.ams.ir | مقاله تخصصی مدیریت پروژه | شماره ۱۳۹۰ | فصل ۱۳



جدیدت یافتن می کنند تا پروژه تکمیل پروژه
به جزای بودجه برای تکمیل باقی پروژه باز آید
حق می کشند بر این سواکن با توجه به مثال مطرح شد پاسخ
دهیم

ملاحظه که در حال مطرح شد برای انجام پروژه - باز و زمان ۶۰
روز هزینه کل ۹۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده بود و با توجه به
التهک پروژه در پایان ماه اول خود می باشد می خواهیم مقدار بودجه
و این کاره برای تمام پروژه را تعیین کنیم

از اطلاعات گرفته شده نشان می دهد که
$$CPI = BCWP / ACWP = 225000 / 225000 = 1$$

فرمول $SPI = BCWP / BCWS = 225000 / 225000 = 1$

از مقدار $CPI = 1$ می توان نتیجه گرفت که به ازای هر یک
واحد هزینه ۹۰ درصد از بودجه مصرف شده است یعنی این کار
بخواهیم که ۹۰ میلیون ریال به کار نرفت بود باید تا اندازه

بودجه یعنی می بود تمام بودجه می آید - $CPI = 1$ بودجه کل پروژه
۹۰۰۰۰۰۰۰ ریال = 9×10^8 ریال = 9×10^8 ریال

هزینه مصرف کنید - این تکنیک برش می انداخته قابل اعتمادی
برای محاسبه بودجه بودجه لازم برای تکمیل کل پروژه است
که در بسیاری از پروژه ها می توان از آن استفاده کرد

از مقدار $SPI = 1$ می توان این نتیجه را برد که از هر یک واحد
بودجه ۸۰ درصد آن در واقع زمان صرفه می شود اما از زمان کل
پروژه صرفه یعنی چند از ۴ ماه کمتر خواهد شد

اصل یعنی می بود تمام بودجه می آید - $SPI = 1$ یعنی کل پروژه
شماره ۸۰۰۰۰۰۰۰ ریال

حقن طبق بودجه انجام داده زمان پروژه خواهد بود یک ماه اضافه می شود و
کنند به دلیل خواهد داشت می توان از رابطه $CPI \times SPI$ برای
محاسبه باقیمانده بودجه مورد نیاز برای تکمیل پروژه استفاده کرد
برای این منظور بودجه یعنی می بود کل پروژه را به شکل این
جمله بندی تغییر می کنیم و به این ترتیب بودجه باقیمانده پروژه
محاسبه می آید

باقیمانده بودجه = بودجه کل پروژه - $(CPI \times SPI) \times$ بودجه کل پروژه
$$= 900000000 - (1 \times 1) \times 900000000 = 0$$

ملاحظه طبق یعنی می بود کل بودجه بودجه کل پروژه
یعنی 900000000 ریال تا 900000000 ریال صرف می کند
این نتایج با صورت اطمینان بالایی می تواند که یعنی می بود
استفاده می کرد

این مقادیر را باید در کنار یعنی می بود کل برای پروژه مقایسه کرد
و این را مورد بحث قرار داد تا ریشه اصلی مقایسه مشخص کرد

SV (Schedule Variance) تفاوت بین هزینه و زمان و نشان می دهد

Schedule Variance
 $SV = BCWP - BCWS$

SPI (Schedule Performance Index) تفاوت بین هزینه و زمان و نشان می دهد

Schedule Performance Index
 $SPI = BCWP / BCWS$

مقایسه SV و SPI علاوه بر هزینه و زمان و نشان می دهد و
نشان می دهد که با توجه به زمانی که از پروژه گذشته است چه
طیاری با چه کسی از هزینه مورد انتظار صرف شده است. از طرف
دیگر از زمان بودجه کل انجام شده $BCWP$ و هزینه واقعی صرف
شده $ACWP$ را می توان مورد بررسی قرار داد. متوجه می شویم که اگر
شماره 225000 ریال تا پایان ماه اول هزینه شده است بنابراین با
توجه به اینکه $BCWP = 225000$ است می توان نتیجه گرفت
که 225000 ریال برای به انجام رساندن 225000 ریال از
بودجه صرف شده است. از واقع 225000 ریال هزینه واقعی صرف
شده است. ملاحظه می شود CPI و SV را به صورت زیر تعریف می کنند:

تفاوت هزینه کار انجام شده و هزینه واقعی CV
Cost Variance
 $CV = BCWP - ACWP$

استهلاک هزینه کار انجام شده و هزینه واقعی CPI
Cost Performance Index
 $CPI = BCWP / ACWP$

این دو معیار در کنترل هزینه از اهمیت فوق العاده ای برخوردار
هستند و نتایج آن می تواند برای بودجه هزینه و زمان یعنی در کار
بودجه طبق CV و CPI را می بینیم که نشان از اهمیت این
پروژه زمانی کرد. زیرا هزینه کل شده است که این معیار با پیروی
پروژه می تواند به ما در مدیریت آن به در می شود

یعنی یعنی هزینه های برنامه ریزی اجرا با استاندارد واقعی می
تواند مقایسه هزینه می توان با کارهای هزینه EV برنامه پروژه و
از نظر مدیریت یعنی هزینه کل و حمایت کرد. یعنی می توان
از سوال به معنی EV استفاده می کرد و در مورد های زمانی
مختلف به آن رجوع کرد و اطلاعات لازم را بدست آورد. اما علاوه
بر آنکه EV برای کنترل هزینه به ما می دهد می توان از
آن برای یعنی می بود و هزینه می بود استفاده کرد
برای یعنی می بود از فاکتورهای CPI و SPI استفاده می کنند. هر
چه فاکتور برای یعنی می بود و هزینه می بود مورد استفاده
قرار می گیرد این یعنی می بود های زمانی با خطرات کمتری
قابل مقایسه بوده و از این می کرد
با استفاده از این یعنی می بود می توان به سواکن برای پاسخ داد

مقاله علمی و آموزشی مدیریت ساخت و طراحی - شماره ۱۸

