

---

## بررسی پروژه‌ها با استفاده از متد ارزش بدست آمده

---

بابک محمودی

[babak@pariansoft.com](mailto:babak@pariansoft.com)

شرکت گستره‌نگار

زمستان 83

## بررسی پیشرفت پروژه‌ها با استفاده از متد ارزش بدست آمده

### مقدمه

یکی از مشکلات در بررسی میزان پیشرفت پروژه‌ها، معضل تهیه و تدوین گزارش‌های مناسب است. گزارش‌هایی که بتوانند اطلاعات مناسبی در خصوص وضعیت پروژه را به صورت موثری در اختیار قرار دهند. در این مقاله سعی می‌شود دسته‌ای از این گزارش‌ها که بر اساس متد ارزش بدست آمده قابل تهیه هستند معرفی و بررسی شوند. این روش‌ها بخصوص کمک می‌کنند تا روند پیشرفت پروژه در طول زمان مورد بررسی قرار گیرند و چگونگی استفاده از نمودارهایی نظیر نمودار S برای اینکار بررسی می‌شود.

برای توسعه استفاده عملی از این روش‌ها چگونگی استفاده از آنها در نرم‌افزار Microsoft Project توضیح داده می‌شود.

### متد ارزش بدست آمده (Earned Value)

متد ارزش بدست آمده روشی برای اندازه‌گیری و ارزیابی پیشرفت واقعی پروژه بر اساس کار انجام شده، زمان سپری شده و هزینه‌ها است. این روش کمک می‌کند که تا با مقایسه برنامه اولیه و پیشرفت واقعی میزان بهره‌وری پروژه مورد ارزیابی قرار گیرد. با تهیه تصویری گویا از وضعیت پروژه و محاسبه‌ی مقداری ارزش بدست آمده، می‌توان برنامه اولیه را با وضعیت واقعی انجام امور مقایسه کرد و به ارزیابی روشن‌تری از روند پیشرفت پروژه دست یافت.

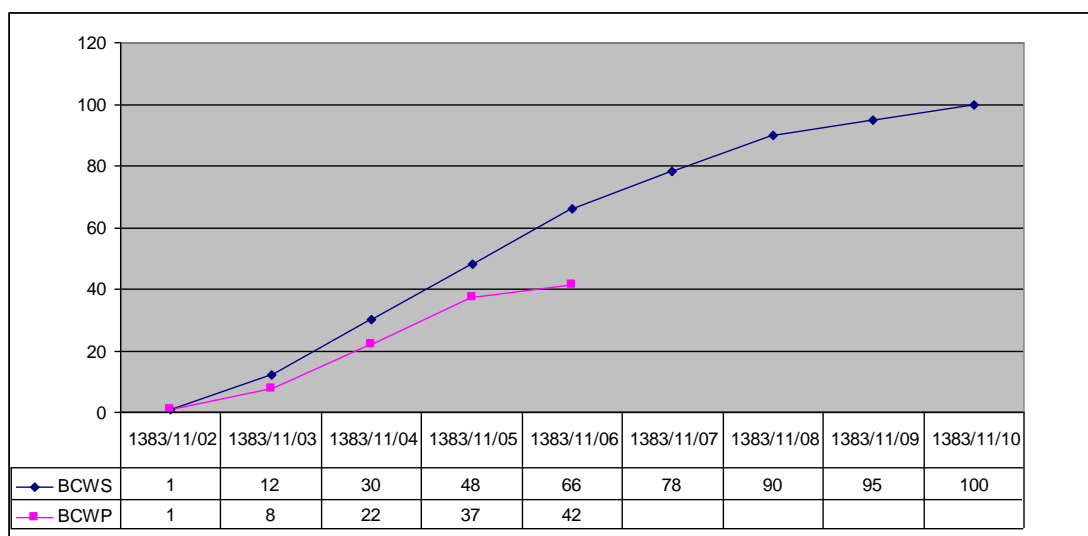
متد ارزش بدست آمده بر اساس محاسبه و بررسی پارامترهای زیر شکل می‌گیرد:

هزینه اولیه (بودجه‌ی) کار برنامه‌ریزی شده (BCWS): عبارتست از بودجه‌ی تمامی فعالیت‌هایی که مطابق برنامه تا تاریخ بررسی بایستی صرف می‌شده است.

هزینه برنامه‌ای کار انجام شده (BCWP) عبارتست از: هزینه با معیار برنامه اولیه برای کار واقعی انجام شده.

هزینه واقعی کار انجام شده (ACWP) عبارتست از: هزینه واقعی پرداخت شده برای کار انجام شده.

مفاهیم اولیه روش ارزش بدست آمده با ترسیم نمودار S بخوبی روشن می‌شوند. با مقایسه پارامترهای فوق در نمودار S به نحو موثری می‌توان روند پیشرفت پروژه را بررسی کرد:



BCWS معیار بررسی برنامه اولیه است. این پارامتر بیانگر برنامه‌ریزی اولیه برای رسیدن به اهداف پروژه در چارچوب زمان‌بندی آن است. ترسیم منحنی BCWS بر اساس زمان، برنامه اولیه را برای انجام پروژه نشان می‌دهد.



BCWP معیار پیشرفت واقعی پروژه است. این پارامتر با اندازه‌گیری پیشرفت واقعی و محاسبه هزینه بر اساس برآوردهای برنامه محاسبه می‌شود:

$$BCWP = \text{Percent Complete} \times \text{Baseline (Budgeted) Cost}$$

منحنی BCWP به این ترتیب روند پیشرفت واقعی کار را نشان می‌دهد. مقایسه BCWP با BCWS در واقع مقایسه پیشرفت واقعی با برنامه خواهد بود.

ACWP بر خلاف BCWP بر اساس هزینه‌های واقعی محاسبه می‌شود. ACWP در واقع هزینه واقعی (پرداخت شده) فعالیت‌ها می‌باشد. مقایسه ACWP و BCWP میزان بهره‌وری را نشان می‌دهد، اینکه بهای پرداخت شده برای انجام کارها در مقایسه با برنامه‌ریزی اولیه چقدر بهره‌وری داشته است.

با یک مثال ساده این پارامترها بررسی می‌شود. فرض کنید بودجه برنامه‌ریزی شده برای انجام یک پروژه 100 واحد باشد. در تاریخ خاصی که پروژه بررسی می‌شود (تاریخ وضعیت) مطابق برنامه، پروژه می‌بایستی 25٪ پیشرفت می‌داشته است، اما در عمل پیشرفت واقعی 15٪ است. از طرف دیگر هزینه انجام شده 22 واحد می‌باشد. در این مثال محاسبه پارامترهای ارزش بدست آمده به شکل زیر می‌باشد:

$$BCWS = \text{Scheduled \%Complete} * \text{Baseline Cost} = 25\% * 100 = 25$$

$$BCWP = \text{Actual \%Complete} * \text{Baseline Cost} = 15\% * 100 = 15$$

$$ACWP = 22$$

مقایسه BCWS و BCWP میزان انحراف از برنامه از نظر زمان‌بندی را روشن می‌کند:

$$SV (\text{Schedule Variance}) = BCWP - BCWS = 15 - 25 = -10$$

مقایسه ACWP و BCWP میزان انحراف از برنامه را از نظر مالی مشخص می‌کند:

$$CV (\text{Cost Variance}) = BCWP - ACWP = 15 - 22 = -7$$

به این ترتیب پروژه از نظر زمانی 10 واحد و از نظر هزینه 7 واحد عقب است.

نسبت BCWP به BCWS اندیس راندمان زمان‌بندی را نشان می‌دهد. مقدار کوچکتر از یک برای این پارامتر نشان میزان عقب‌ماندگی زمانی پروژه است:

$$SPI (\text{Schedule Performance Index}) = BCWP/BCWS = 15/25 = .6$$

نسبت BCWP به ACWP راندمان هزینه را مشخص می‌کند. مقدار کوچکتر از 1 نشان‌دهنده این واقعیت است که بودجه پروژه بازدهی لازم (مطابق برنامه) را ندارد.

$$CPI (\text{Cost Performance Index}) = BCWP/ACWP = 15 / 22 = .68$$

## پیشرفت و تعابیر مختلف آن

اگرچه به نظر می‌رسد پیشرفت یک پروژه از بدیهیات می‌باشد برای شروع به کار ابتدا لازم است تعبیر و تعریف روشنی از پیشرفت پروژه‌ها بدست آورد، چرا که بر اساس تعابیر و اهداف مختلف میزان پیشرفت پروژه تعریف متفاوتی می‌یابد. هر پروژه‌ای برای تولید محصولات مشخصی تعریف می‌شود. برای تولید این محصولات کاری لازم است زمان مشخصی صرف شود و منابعی بکار برده شوند که مستلزم انجام هزینه هستند. در بررسی میزان پیشرفت پروژه ممکن است هریک از این موارد مد نظر قرار گیرد.

## مقدار محصولات تولید شده

در این مورد مقدار محصولات تولید شده مشخص می‌شوند و میزان پیشرفت به صورت نسبت محصولات تولید شده به کل محاسبه می‌شود. برای مثال اگر پروژه رنگ آمیزی دیوار باشد نسبت مساحت رنگ شده به کل مساحت میزان پیشرفت را مشخص می‌کند.



## مقدار زمان صرف شده

در این روش مقدار زمان صرف شده به کل زمان معیار محاسبه قرار داده می‌شود.

## مقدار هزینه انجام شده

این روش بر اساس محاسبه‌ی هزینه‌های انجام شده به کل هزینه پیشرفت پروژه را محاسبه می‌کند.

به این ترتیب سه تعریف مختلف از پیشرفت پروژه به شکل زیر ارائه می‌شود:

**پیشرفت فیزیکی:** مقدار محصولات تولید شده به کل محصولات.

**پیشرفت ریالی:** مقدار هزینه انجام شده به کل هزینه.

**پیشرفت زمانی:** مقدار زمان صرف شده به کل زمان.

اگرچه بعضا سعی می‌شود یکی از این تعاریف بر دیگری برتری داده شود ولی روشن است هر یک از تعریف‌های فوق، بسته به منظور و نقطه نظرهای متفاوت می‌تواند درست باشد. برای مثال از نقطه نظر کارفرمای یک پروژه ممکن است پیشرفت فیزیکی مهم باشد چرا که میزان محصولات واقعی پروژه را نشان می‌دهد. در حالیکه مدیر پروژه ممکن است علاقه‌مند به زمان باقیمانده باشد. و از نقطه نظر مدیریت مالی ممکن است هزینه‌های انجام شده اهمیت پیدا کند.

در خصوص پیشرفت‌های زمانی و فیزیکی لازمست توجه شود که معمولا این دو میزان مختلف پیشرفت در غالب فعالیت‌های کلی و پروژه‌ها مطرح می‌شود، و معمولا در رابطه با یک فعالیت ریز این دو پیشرفت یکسان در نظر گرفته شده و غالبا پیشرفت فیزیکی مد نظر قرار می‌گیرد. اهمیت محاسبه پیشرفت فیزیکی در فعالیت‌های کلی و پروژه‌ها آنست که در حالیکه برای یک فعالیت ریز ممکن است مقدار محصول تولید شده را مستقیما اندازه گرفت، در یک فعالیت کلی تر از آنجاییکه ممکن است محصولات مختلفی در آن تولید شوند، چگونگی یکسان سازی واحد این محصولات برای انجام محاسبات باعث بروز اشکال در محاسبه پیشرفت فیزیکی می‌شود. مفهوم درصد‌های وزنی در واقع برای رفع این مشکل بوجود می‌آید، که بر اساس آن می‌توان پیشرفت فعالیت‌های مختلف را با هم جمع کرده پیشرفت پروژه را محاسبه کرد. نکته‌ای که به ابهام‌های موجود در این زمینه دامن می‌زند آنست که ظاهرا در نرم‌افزارهای کنترل پروژه نظیر مایکروسافت پراجکت این تعریف‌ها به صورت مشخصی در نظر گرفته نشده‌اند و لابد این بدان معناست که شاید این تعابیر درست نباشند. در این مطلب سعی می‌شود چگونگی مشخص کردن مقادیر مختلف پیشرفت در نرم‌افزار مایکروسافت پراجکت معرفی شود.

## چگونگی محاسبه‌ی پیشرفت پروژه در مایکروسافت پراجکت

فیلد درصد پیشرفت (%Complete) در مایکروسافت پراجکت بر اساس تعابیر زمانی محاسبه می‌شود. از این نقطه نظر درصد پیشرفت یک فعالیت عبارتست از مقدار زمان صرف شده به کل زمان. فعالیت هنگامی به پایان می‌رسد که مدت مشخص در نظر گرفته شده برای آن به پایان برسد.

مدت زمان (Duration) برای یک فعالیت زمان کاری بین تاریخ شروع و پایان آن می‌باشد. با وارد کردن هر یک از مقادیر درصد پیشرفت، یا زمان واقعی صرف شده (Actual Duration) مایکروسافت پراجکت مقدار دیگر را به روشی محاسبه می‌کند که همواره رابطه:

$$\%Complete = \text{Act. Duration} / \text{Duration}$$

صادق باشد.



درصد پیشرفت برای فعالیت‌های خلاصه (Summary) به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$\%Complete (Summary) = \text{Sum of Act. Durations} / \text{Sum of Durations}$$

مثال: اگر پروژه‌ای با دو فعالیت به شکل زیر تعریف شود:

Name	Duration	Start	Finish	%Complete
<b>Project 1</b>	<b>8</b>	<b>1383/10/10</b>	<b>1383/10/17</b>	<b>30</b>
Task 1	6	1383/10/10	1383/10/15	63
Task 2	8	1383/10/10	1383/10/17	5

درصد پیشرفت در سطح پروژه (فعالیت خلاصه) به شکل زیر محاسبه شده است:

$$\%Complete = (71\% * 6 + .05 * 8) / (6 + 8) = 30\%$$

بطور مشخص این روش محاسباتی نوعی میانگین وزنی است که در آن وزن فعالیت‌ها همان مدت آنهاست.

### درصدهای وزنی

در صورتیکه به هر دلیل لازم باشد از معیار دیگری (اوزان انتخابی) برای محاسبات پیشرفت فعالیت‌های خلاصه باشد، به نظر می‌رسد مایکروسافت پراجکت فاقد توانایی لازم برای انجام چنین محاسباتی باشد.

روشی که در این مقاله برای شبیه‌سازی درصدهای وزنی پیشنهاد می‌شود استفاده از فیلد هزینه (Cost) برای این منظور است. فرض کنید در مثال بالا وزن فعالیت اول 75 و فعالیت دوم 25 باشد. اگر هزینه این دو فعالیت به ترتیب 75 و 25 تعریف شود. به حالت زیر خواهیم رسید:

Name	Duration	%Complete	Cost	Actual Cost
<b>Project 1</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>48.50</b>
Task 1	6	63	75	47.25
Task 2	8	5	25	1.25

که در آن:

$$48.50 = (.63 * 75 + .05 * 25) / (75 + 25)$$

مشخصاً در این وضعیت میزان هزینه واقعی با روشی مشابه میانگین وزنی که در آن اوزان فعالیت‌ها، هزینه آنهاست محاسبه شده است. از آنجاییکه هزینه کل 100 واحد است در واقع مقدار Actual Cost همان درصد پیشرفت با معیار درصدهای وزنی را نشان خواهد داد.

به این ترتیب با روشی ساده می‌توان مفهوم درصدهای وزنی را با استفاده از فیلد هزینه شبیه سازی کرد. البته این روش احتمالاً باعث خواهد شد تا استفاده کننده امکان انجام محاسبه عادی هزینه‌ها را از دست بدهد. در ادامه نشان خواهیم داد چگونه فیلدهای BCWS و BCWP کمک می‌کنند تا از این اشکال اجتناب شود.

### استفاده از فیلدهای BCWS و BCWP

در صورتیکه چنانچه در بالا عنوان شد، از فیلدهای هزینه برای بررسی پیشرفت استفاده شود، فیلدهای BCWS و BCWP می‌توانند با خواص منحصر به فرد خود راه‌کارهای مناسبی را پیش رو قرار دهند.

BCWS یا Budgeted Cost of Work Scheduled میزان هزینه با معیار برنامه اولیه (Baseline) تا تاریخ وضعیت (Status)

(Date) را نشان می‌دهد. ویژگی خاص این فیلد وابستگی آن به تاریخ وضعیت می‌باشد، به ترتیبی که با تغییر تاریخ وضعیت

مقادیر BCWS مجدداً محاسبه می‌شود. این ویژگی باعث می‌شود که از این فیلد برای محاسبه میزان پیشرفت برنامه‌ای

اطلاع استفاده شود.

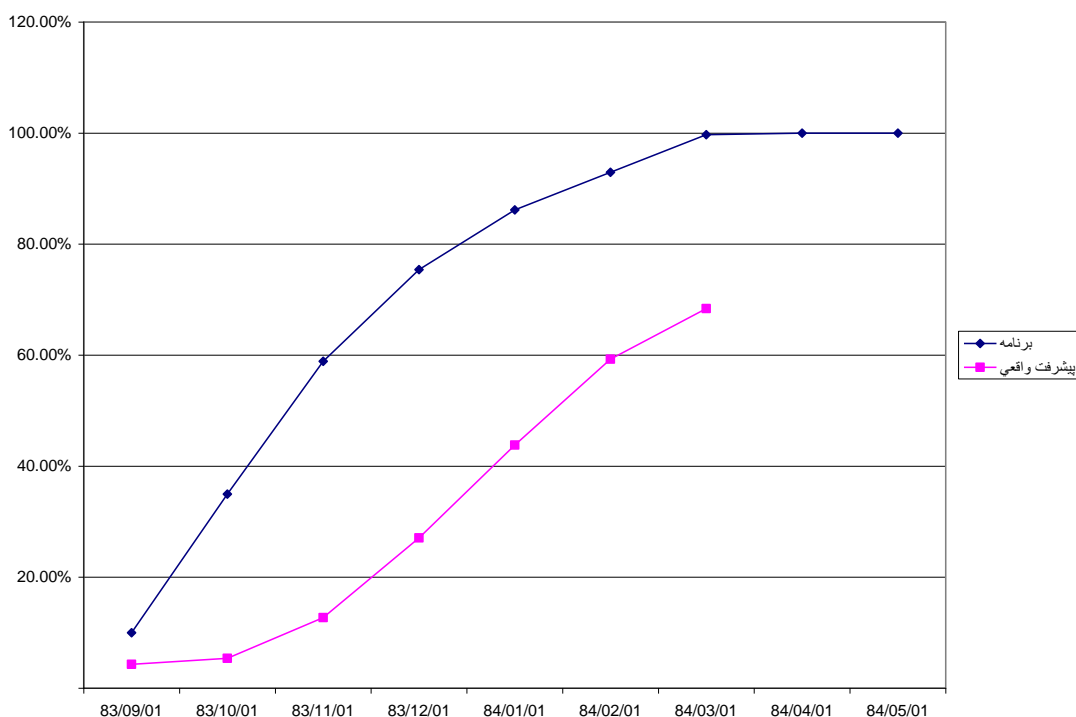


برای مثال فرض کنید بخواهیم میزان پیشرفت (لازم) برنامه‌ای را برای یک فعالیت در تاریخ مشخصی محاسبه کنیم. یعنی می‌خواهیم بدانیم در این تاریخ مطابق با برنامه زمان‌بندی اولی (Baseline) میزان پیشرفت این فعالیت چه عددی باید باشد. در صورتیکه تاریخ وضعیت پروژه را بر روی تاریخ مورد نظر تنظیم کنیم، فیلد BCWS نمایانگر بخشی از هزینه این فعالیت است که تا این تاریخ مطابق با برنامه بایستی تحقق می‌یافته است. به این ترتیب نسبت BCWS به هزینه برنامه (Baseline Cost) نمایانگر میزان پیشرفتی خواهد بود که تا این تاریخ می‌بایستی حاصل می‌شده است.

BCWP یا Budgeted Cost of Work Performed میزان هزینه واقعی را با توجه به پیشرفت واقعی حاصل شده و با مبنای هزینه برنامه‌ای (Baseline Cost) نشان می‌دهد. از نظر این بررسی این فیلد شبیه فیلد Actual Cost عمل می‌کند با این تفاوت که در آن هزینه بر اساس برنامه (Baseline) در نظر گرفته شده و با استفاده از درصد پیشرفت واقعی محاسبه می‌شود. از آنجاییکه در مایکروسافت پراجکت می‌توان برنامه‌های متعددی تعریف کرد و محاسبه BCWP می‌تواند بر اساس هر یک از این برنامه‌ها تنظیم شود، این ویژگی چنانچه بعداً مفصلاً به آن خواهیم پرداخت، باعث می‌شود تا بتوان معیارهای متعددی (نظیر درصدهای وزنی، هزینه و زمان) را در بررسی‌های لازم به صورت همزمان بکار برد.

### ترسیم نمودارهای S با کمک فیلدهای BCWS و BCWP

نمودارهای S یکی از ابزارهای بسیار مناسب بررسی و تحلیل میزان پیشرفت پروژه و مقایسه آن با برنامه اولیه است. ساده‌ترین نمودار S با ترسیم پیشرفت برنامه‌ای و واقعی نسبت به زمان شکل می‌گیرد:



این نمودارها بخوبی نمایانگر میزان پیشرفت و میزان تاخیرات پروژه نسبت به زمان‌بندی اولیه می‌باشد. ویژگی خاص نمودارهای S در مقایسه با سایر گزارش‌های کنترل پروژه تاکید آن بر روند تاریخی پیشرفت می‌باشد. که بخوبی می‌تواند بصورت گرافیکی وضعیت پروژه را نشان دهد.

برای ترسیم نمودار S لازم است ابتدا روند پیشرفت پروژه مطابق برنامه نمایش داده شود. برای اینکار لازم است فیلدی مورد استفاده قرار گیرد که بتواند میزان پیشرفت مورد انتظار در مقاطع زمانی متفاوت پروژه را نشان دهد. متأسفانه در مایکروسافت پراجکت فیلدی با این مشخصه وجود ندارد. فیلدی که بتواند میزان پیشرفت مورد انتظار را مشخص کند.

یکی از روش‌هایی که برای ترسیم پیشرفت برنامه‌ای انجام می‌شود آنست که پروژه در مقاطع زمانی مورد نظر (مثلاً ماهیانه) مطابق برنامه بروز آوری (Update) می‌شود. با اینکار پراجکت فرض می‌کند پروژه مطابق برنامه پیشرفته است و درصدهای پیشرفت را متناسباً محاسبه می‌کند. در هر مرحله میزان پیشرفت یادداشت می‌شود و در انتها اعداد بدست آمده بر روی نمودار ترسیم می‌شوند. روشن است این روش بسیار وقت گیر و دردسر ساز است. و بدتر از آن اینکه در صورتیکه در اواسط پروژه باشیم و برخی از فعالیت‌ها پیشرفت‌های واقعی داشته باشند عملاً این روش نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

در بخش قبل دیدیم که می‌توان از نسبت BCWS به Baseline Cost همواره میزان پیشرفت مطابق برنامه را مشخص کرد. از آنجاییکه فیلد BCWS از انواع فیلدهای Timephased محسوب می‌شود، به سادگی می‌توان مقادیر آنرا در نماهایی نظیر Task Usage در مقاطع مختلف بررسی کرد.

شکل زیر مقادیر BCWS را برای مثال قبل نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است این مقادیر می‌توانند برای ترسیم میزان پیشرفت برنامه‌ای در طول زمان مورد استفاده قرار گیرند.

ID	TaskName	Details	83:13											
			چ	پ	آ	ش	ی	د	س	چ	پ	آ	ش	
0	Project1	BCWS		15.63 F	31.25 F	46.88 F	62.50 F	78.13 F	93.75 F	96.88 F	100.00 F			
1	1	BCWS		12.50 F	25.00 F	37.50 F	50.00 F	62.50 F	75.00 F	75.00 F	75.00 F			
2	2	BCWS		3.13 F	6.25 F	9.38 F	12.50 F	15.63 F	18.75 F	21.88 F	25.00 F			

البته واضح است برای اینکار لازم است هزینه فعالیت‌ها مشخص شود. این هزینه‌ها ممکن است هزینه واقعی فعالیت‌ها باشد یا چنانچه در بالا عنوان شد از وزن آنها استفاده شود. ضمناً از آنجاییکه BCWS میزان پیشرفت تا تاریخ وضعیت (Status Date) را نشان می‌دهد. لازم است تاریخ وضعیت روی تاریخی بعد از پایان پروژه تنظیم شود تا مقادیر BCWS در محدوده پروژه محاسبه شده و نمایش داده شود.

با همین روش می‌توان از فیلد BCWP برای ترسیم پیشرفت واقعی در طول زمان استفاده کرد.

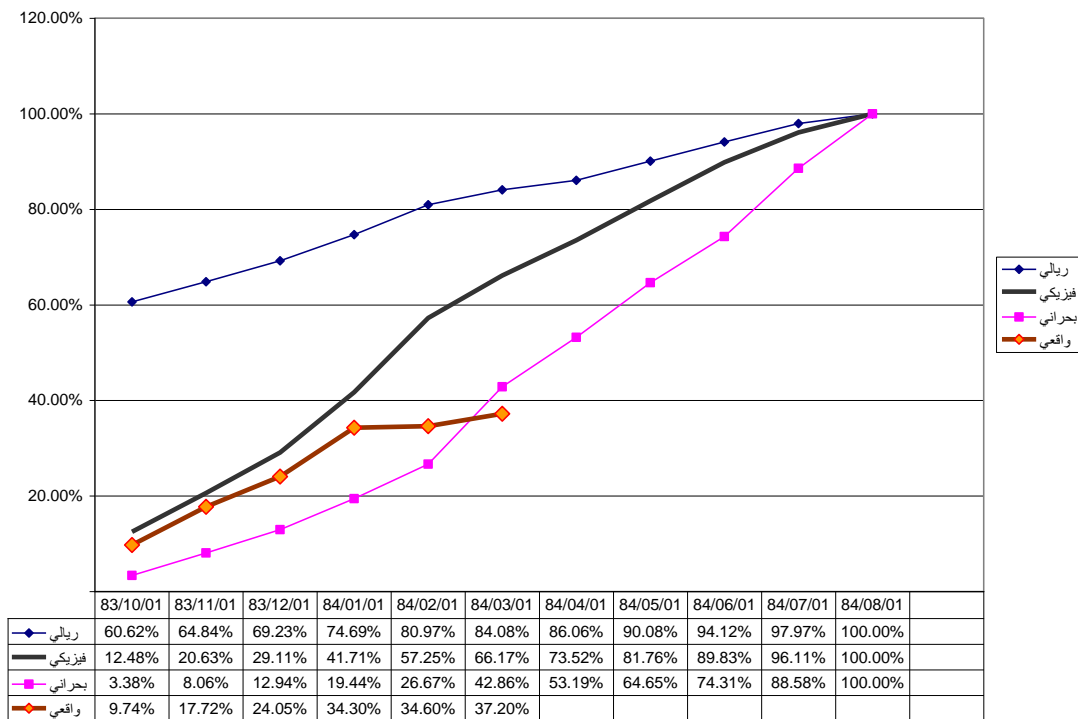
به این ترتیب در واقع نمودار S را می‌توان با ترسیم فیلدهای BCWS و BCWP ترسیم کرد. از آنجاییکه میکروسافت پراجکت قابلیت استفاده از برنامه‌های (Baseline) متعدد و انجام محاسبات بر اساس آنها را دارد با ثبت هزینه در برنامه‌های مختلف و تنظیم لازم می‌توان با معیارهای متفاوتی فیلدهای مورد نظر را محاسبه و ترسیم کرد. برای مثال می‌توان یکی از برنامه‌ها (مثلاً Baseline 1) را به محاسبات پیشرفت وزنی (فیزیکی) اختصاص داد. به این ترتیب با تنظیم محاسبه بر اساس این برنامه می‌توان مقادیر لازم را (فیلدهای BCWS و BCWP) را با این معیار (درصدهای وزنی) ترسیم کرد سپس با تغییر محاسبه بر اساس یک برنامه دیگر که در آن هزینه‌ها ثبت شده‌اند می‌توان پیشرفت ریالی را بررسی کرد. برای تنظیم محاسبات بر اساس هر برنامه بخصوص از منوی Tools/Options استفاده می‌شود و در قسمت Calculation با استفاده از کلید Earned Value برنامه مورد نظر انتخاب می‌شود.

## تکنیک‌های عملی

با استفاده از روشی که در بالا عنوان شد می‌توان نمودارهای نسبتاً پیچیده‌ای نظیر نمودار زیر را کشید. در این نمودار منحنی بالایی روند پیشرفت ریالی پروژه را مطابق برنامه نشان می‌دهد. منحنی فیزیکی روند پیشرفت فیزیکی پروژه که بر اساس درصدهای وزنی خاصی محاسبه شده است را مطابق برنامه نشان می‌دهد. منحنی بحرانی روند پیشرفت پروژه را در وضعیت بحرانی نشان می‌دهد. وضعیت بحرانی، حالتی است که در آن فعالیت‌ها در دیرترین زمان ممکن آغاز شوند. با توجه به این شکل نکات زیر معلوم می‌شود.



۱. برنامه زمانی هزینه‌ها به ترتیبی دیده شده است که همواره هزینه پروژه از پیشرفت فیزیکی آن جلوتر است. در واقع در این پروژه خاص بیش از نیمی از هزینه پروژه در بدو امر پرداخت می‌شود (پیش‌پرداخت). در صورتیکه وزن فیزیکی فعالیت‌های پرهزینه اولیه کوچک است.
۲. محدوده موزی شکل مابین برنامه فیزیکی و برنامه بحرانی ناحیه‌ای را نشان می‌دهد که مادامی که در آن هستیم پروژه هنوز می‌تواند به موقع انجام شود. با توجه به منحنی پیشرفت واقعی مشخص است که در چهار ماه اول این پروژه پیشرفت کمتر از برنامه اولیه در محدوده قابل تحمل اتفاق می‌افتد. اما در ماه‌های 5 و 6 سیر پیشرفت متوقف شده و نهایتاً از این محدوده خارج می‌شود.



تکنیکی که برای ترسیم این نمودار استفاده شده است به این شرح است. ابتدا فعالیت‌ها معرفی شده‌اند. سپس وزن هریک از فعالیت‌ها به عنوان هزینه آن وارد شده است. در این وضعیت **Baseline 1** ذخیره شده است. بعد از آن تمامی فعالیت‌ها انتخاب شده و **Constrain Type** آنها بر روی وضعیت **As Late As Possible** تنظیم شده است. در این حالت **Baseline 2** ذخیره شده است. روشن است در این حالت فعالیت‌ها در دیرترین زمان ممکن زمان‌بندی خواهند شد. پس از آن دوباره **Constrain Type** به حالت اول بازگردانده شده است. حال هزینه واقعی فعالیت‌ها در فیلد **Cost** وارد می‌شود و پس از آن وضعیت به صورت **Baseline** ذخیره می‌شود. به این ترتیب سه برنامه متفاوت **Baseline 1**، **Baseline 2** و **Baseline 3** ذخیره می‌شوند که به ترتیب نمایانگر پیشرفت ریالی، فیزیکی و بحرانی پروژه مطابق با برنامه خواهند بود. برای ترسیم هر یک از این منحنی‌ها کافیست برنامه مورد نظر برای محاسبه **BCWS** یا بهتر است بگوییم **(Earned Value)** انتخاب شود.

پس از ترسیم نمودارهای اولیه، و با پیشرفت پروژه مقادیر پیشرفت وارد شده و پروژه بروزآوری شده است. با انجام این کار در 6 ماه متممادی، فیلد **BCWP** برای ترسیم نمودار پیشرفت واقعی استفاده شده است.

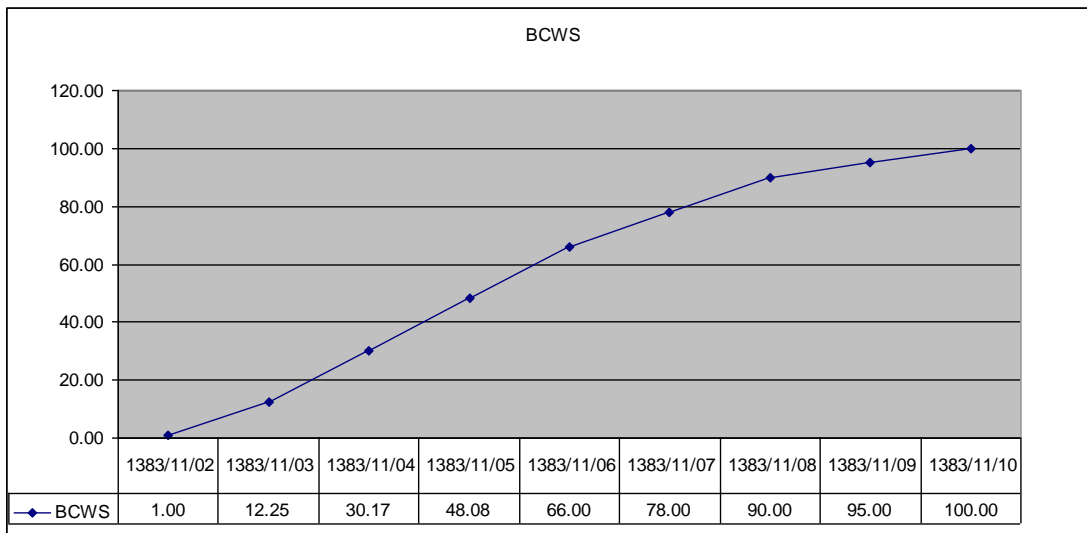
### مثال عملی

پروژه زیر را در نظر بگیرید. این پروژه که برای رنگ‌آمیزی دیوار تعریف شده است از 5 فعالیت تشکیل می‌شود. برای هریک از این فعالیت‌ها هزینه اولیه، و مدت زمان لازم تخمین زده شده است. در ضمن به هریک از این فعالیت‌ها وزن مشخصی اختصاص داده شده است. قرار است این پروژه بصورت روزانه کنترل شود.





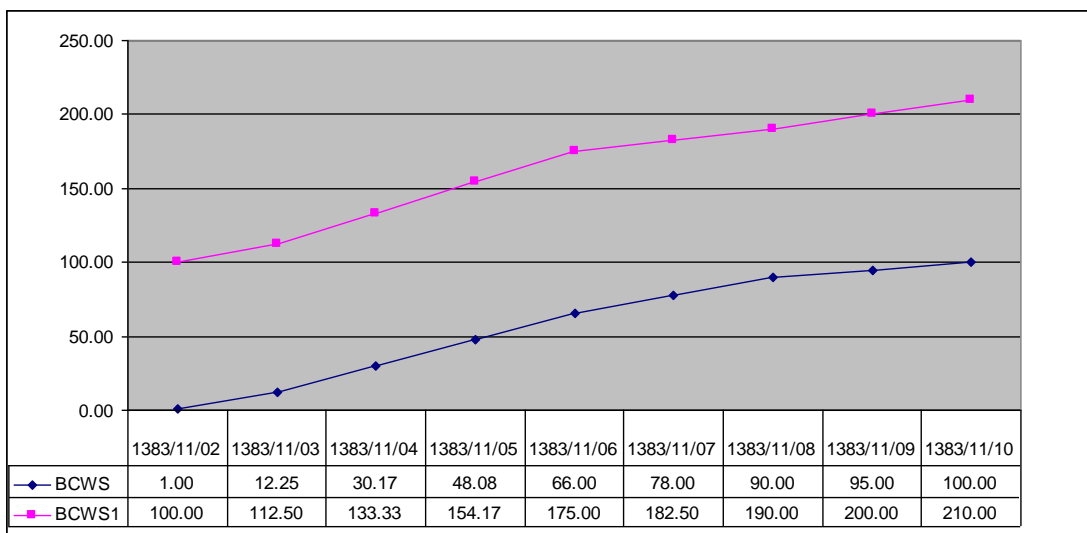




با تنظیم خط مبنا (Baseline) مورد استفاده بر روی Baseline 1 می توان برنامه ریالی پروژه را مشاهده کرد. (اینکار با استفاده از منوی Tools/Options در قسمت Calculations و با استفاده از کلید Earned Value انجام می شود).

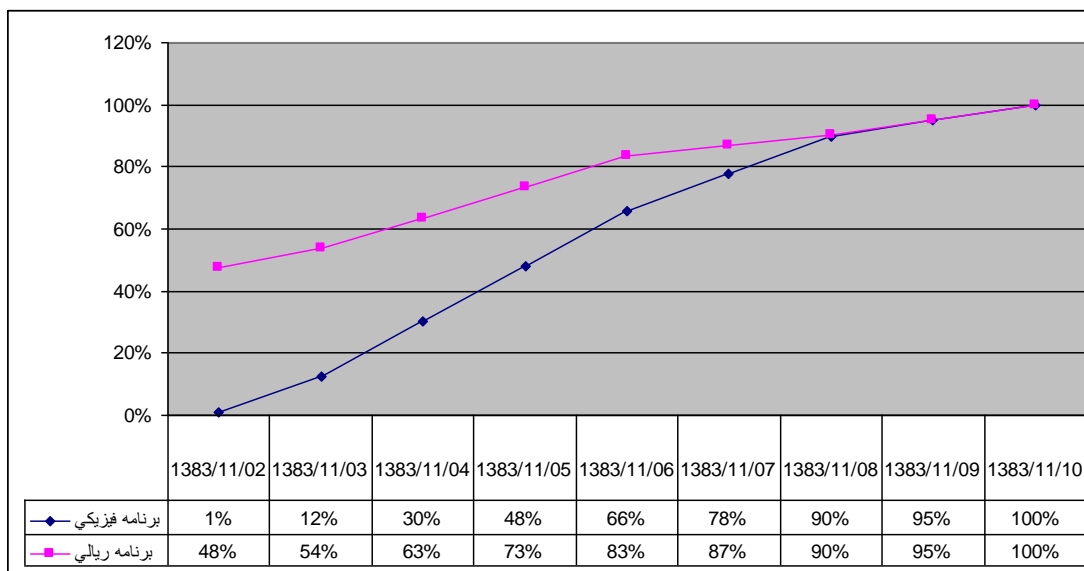
ID	Task Name	Details	83 بهمن 1383												
			ج	ش	ی	د	پنج	شنبه	یکشنبه	دو	سه	چهار			
0	پروژه رنگ آمیزی	BCWS	100	113	133	154	175	183	190	200	210				
1	تهیه ابزار و رنگ	BCWS	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
2	زیرسازی و بتونه	BCWS		13	25	38	50	50	50	50	50				
3	رنگ آمیزی 1	BCWS			8	17	25	25	25	25	25				
4	لکه گیری	BCWS						8	15	15	15				
5	رنگ آمیزی نهایی	BCWS								10	20				

به این ترتیب نمودار اولیه می تواند به شکل زیر تکمیل شود.



البته از آنجاییکه مقادیر BCWS و BCWS1 در این نمودار هم واحد نیستند (اولی درصد وزنی و دومی هزینه است). بهتر است این مقادیر به صورت درصد محاسبه شود تا نمودار زیر تهیه شود:





این نمودار برنامه فیزیکی و ریالی پروژه را نشان می دهد.  
فرض کنید در انتهای روز اول، گزارش زیر تهیه می شود:

1383/11/02

تاریخ :

شماره فعالیت	نام فعالیت	پیشرفت	هزینه
1	تهیه ابزار و رنگ	100.00	130.0
2	زیرسازی و بتونه	0.00	0.0
3	رنگ آمیزی 1	0.00	0.0
4	لکه گیری	0.00	0.0
5	رنگ آمیزی نهایی	0.00	0.0
0	پروژه رنگ آمیزی	8.00	130.0

که در آن پیشرفت فعالیت ها و هزینه های پرداخت شده آمده است. اطلاعات این جدول به روش زیر در پراجکت اعمال می شود:  
ابتدا تاریخ وضعیت (Status Date) تنظیم می شود.

در ستون %Complete مقادیر پیشرفت وارد می شود.

در ستون Actual Cost هزینه های واقعی انجام شده وارد می شود.

پس از ورود اطلاعات برنامه بروزآوری می شود. برای اینکار از منوی Tools/Tracking/Update Project و انتخاب Reschedule استفاده می شود.

در انتهای روز دوم گزارش زیر از وضعیت پروژه تهیه می شود:

1383/11/03

تاریخ :

شماره فعالیت	نام فعالیت	پیشرفت	هزینه
1	تهیه ابزار و رنگ	100.00	130.0
2	زیرسازی و بتونه	15.00	0.0
3	رنگ آمیزی 1	0.00	0.0
4	لکه گیری	0.00	0.0



0.0	0.00	رنگ آمیزی نهایی	5
130.0	13.00	پروژه رنگ آمیزی	0

این گزارش هم به روش بالا در پراجکت اعمال می گردد.  
توجه کنید که به هنگام Rescheduling از آنجاییکه فعالیت دوم پیشرفتی کمتر از برنامه داشته است، این فعالیت دچار تاخیر خواهد شد.

به همین ترتیب گزارش های روزهای چهارم و پنجم تهیه می شود:

تاریخ: 1383/11/04

شماره فعالیت	نام فعالیت	پیشرفت	هزینه
1	تهیه ابزار و رنگ	100.00	130.0
2	زیرسازی و بتونه	40.00	0.0
3	رنگ آمیزی 1	15.00	0.0
4	لکه گیری	0.00	0.0
5	رنگ آمیزی نهایی	0.00	0.0
0	پروژه رنگ آمیزی	25.00	130.0

تاریخ: 1383/11/05

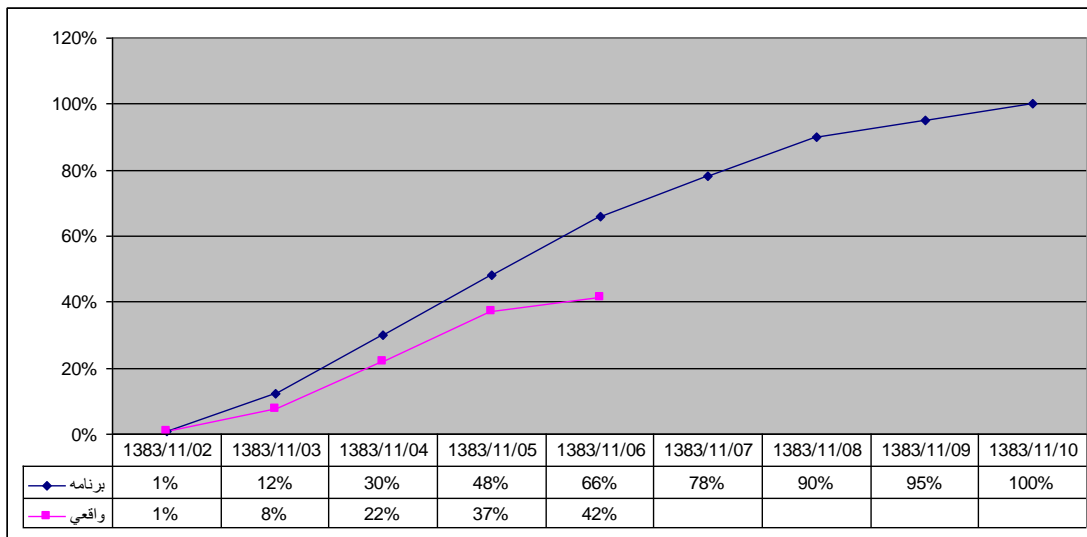
شماره فعالیت	نام فعالیت	پیشرفت	هزینه
1	تهیه ابزار و رنگ	100.00	130.0
2	زیرسازی و بتونه	65.00	0.0
3	رنگ آمیزی 1	35.00	0.0
4	لکه گیری	0.00	0.0
5	رنگ آمیزی نهایی	0.00	0.0
0	پروژه رنگ آمیزی	39.00	130.0

تاریخ: 1383/11/06

شماره فعالیت	نام فعالیت	پیشرفت	هزینه
1	تهیه ابزار و رنگ	100.00	130.0
2	زیرسازی و بتونه	70.00	15.0
3	رنگ آمیزی 1	45.00	0.0
4	لکه گیری	0.00	0.0
5	رنگ آمیزی نهایی	0.00	0.0
0	پروژه رنگ آمیزی	43.00	145.0

در صورتیکه گزارش های فوق بدرستی در پراجکت اعمال شوند، نهایتاً نمودار زیر تهیه می شود:





و حاصل محاسبات در گزارش زیر خلاصه خواهد شد:

پروژه رنگ آمیزی	پروژه
1383/11/06	تاریخ وضعیت
66%	پیشرفت برنامه
42%	پیشرفت واقعی (فیزیکی)
43%	پیشرفت زمانی
66	BCWS
41.5	BCWP
145	ACWP
0.63	SPI
0.29	CPI

با اضافه کردن پیشرفت ریالی نهایتاً نمودار کامل زیر حاصل می شود:

