

کلیات کاربرد مدیریت ارزش کسب شده  
در طرح‌های توسعه منابع آب

# کلیات کاربرد مدیریت ارزش کسب شده<sup>(۱)</sup> در طرح‌های توسعه منابع آب

۱- مقدمه:

در پروژه‌های عمرانی کشور برای کنترل پروژه‌ها از درصد پیشرفت فیزیکی و ریالی استفاده می‌گردد. مبنای محاسبه این درصدها به تناسب هر سازمان و پروژه معمولاً متفاوت است. این تفاوت باعث وجود داشتن برداشت‌های مختلف از وضعیت پروژه می‌گردد. با یک مثال، موضوع بهتر درک می‌شود. پروژه ساختمانی را فرض کنید که در آن مدت اولیه ۱۰ ماه و مبلغ اولیه آن ۱۰۰ میلیون تومان باشد. در پایان ماه دهم پروژه، کلیه کارهای پروژه به جز نصب آسانسور به اتمام رسیده است. اگر هزینه کل کارهای انجام شده برابر ۸۰ میلیون تومان بوده و هزینه خرید و نصب آسانسور مبلغ ۲۰ میلیون تومان و مدت نصب آن ۴ روز باشد، در آن صورت درصد پیشرفت فیزیکی و ریالی این پروژه چقدر است؟ مطمئناً نظرات مخصوصاً درباره پیشرفت فیزیکی متفاوت است. این اختلاف هم به دلیل متفاوت بودن وزن فیزیکی فعالیت خرید و نصب آسانسور در نزد بررسی کنندگان می‌باشد. یکی از ابزارهای کنترل پروژه که به دلیل یکسان بودن مبنای محاسبه پارامترهای آن، نتایج واحدی از وضعیت پیشرفت پروژه را ارائه می‌دهد، استفاده از تکنیک ارزش کسب شده می‌باشد. در واقع عباراتی چون «میزان پیشرفت پروژه»، «درصد تکمیل پروژه»، «پیشرفت فیزیکی پروژه»، «ارزش واقعی کار انجام شده» و «ارزش حاصله» همگی تعابیر مختلفی از یک مفهوم، یعنی «ارزش کسب شده» می‌باشند. در ادامه نحوه محاسبه پارامترهای این روش و نحوه تحلیل پروژه بر اساس آن همراه با چند مثال شرح داده شده است.

## ۲- مدیریت ارزش کسب شده:

مدیریت ارزش کسب شده در شکل‌های متنوع خود، یک روش رایج مورد استفاده در سنجش عملکرد پروژه است. این روش سنجش‌های زمان‌بندی، هزینه و محدوده پروژه را در راستای کمک به تیم مدیریت پروژه جهت ارزیابی و سنجش عملکرد پروژه، یکپارچه می‌سازد. مدیریت ارزش کسب شده بر مبنای محاسبه سه پارامتر ارزش برنامه‌ریزی شده<sup>۲</sup>، ارزش کسب شده<sup>۴</sup> و هزینه واقعی<sup>۵</sup> پایه‌ریزی شده است. در ادامه روش محاسبه هر یک از پارامترها آورده می‌شود.

## ۲-۱- ارزش برنامه‌ریزی شده

ارزش برنامه‌ریزی شده، در واقع همان بودجه‌بندی تجمعی پروژه است که گاهی با نمودار S نیز نشان داده می‌شود. لذا در هر پروژه، ابتدا بر اساس برنامه زمان‌بندی پروژه، هزینه‌های ماهانه و تجمعی پروژه و به عبارت دیگر ارزش مقدار کارهایی که برنامه‌ریزی شده است تا انجام بگیرد محاسبه می‌شود. این موضوع در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

| Task | Budget | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      |        | 6   | 6   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1    | 12     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2    | 48     |     | 8   | 12  | 16  | 12  |     |     |     |     |     |     |     |
| 3    | 28     |     |     |     |     | 7   | 21  |     |     |     |     |     |     |
| 4    | 18     |     |     |     |     |     |     | 4   | 8   | 10  | 6   |     |     |
| 5    | 28     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 8   | 8   |
| 6    | 16     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Σ    | 150    | 6   | 14  | 12  | 16  | 19  | 21  | 22  | 8   | 10  | 6   | 8   | 8   |
| CUM  | -      | 6   | 20  | 32  | 48  | 67  | 88  | 110 | 118 | 128 | 134 | 142 | 150 |
| PV   | 150    | 6   | 14  | 12  | 16  | 19  | 21  | 22  | 8   | 10  | 6   | 8   | 8   |
| CUM  | -      | 6   | 20  | 32  | 48  | 67  | 88  | 110 | 118 | 128 | 134 | 142 | 150 |

شکل ۱- نمودار میله‌ای و ارزش برنامه‌ریزی شده (هزینه) هر فعالیت

1- Earned Value Management

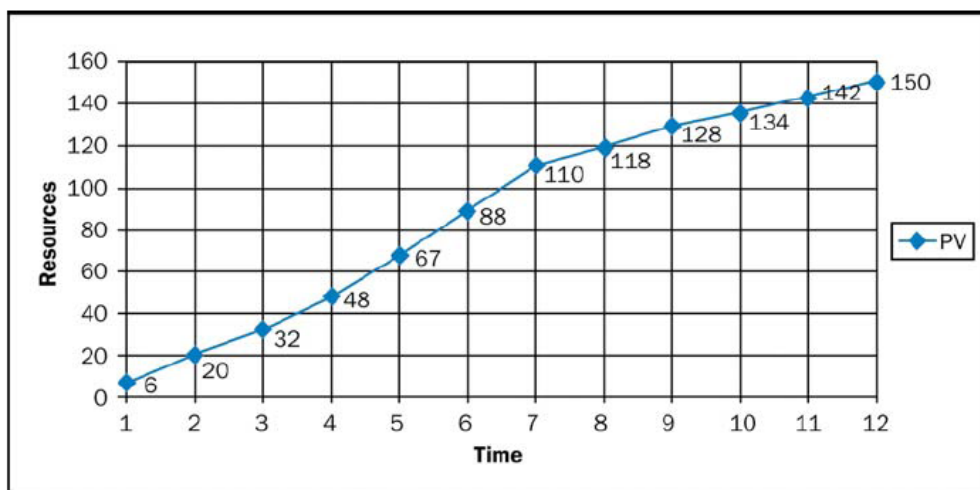
۲- به منظور آشنایی بیشتر با این تکنیک به کتاب‌هایی که در این زمینه موجود است، مراجعه گردد.

3- Planed Value

4- Earned value

5- Actual cost

در نمودار زیر، ارزش برنامه‌ریزی شده (PV) نسبت به زمان نشان داده شده است.



شکل ۲- نمودار S یا ارزش برنامه‌ریزی شده (PV)

### ۲-۲- ارزش کسب شده (EV):

ارزش کسب شده، ارزش واقعی کار تکمیل شده می‌باشد که به طرق مختلفی می‌توان آن را اندازه‌گیری نمود. در ساده‌ترین حالت ارزش کسب شده هر پیمان از ضرب درصد پیشرفت فیزیکی پیمان در مبلغ اولیه پیمان محاسبه می‌گردد.

### ۲-۳- هزینه واقعی (AC):

هزینه واقعی عبارت است از کلیه هزینه‌هایی که در طول مدت زمان در نظر گرفته شده برای انجام یک کار محقق می‌شود. هزینه واقعی شامل هزینه‌های مستقیم و بالاسری است که صرف پروژه می‌گردد. ملاک محاسبه هزینه‌های واقعی، مقدار هزینه واقعی صرف شده برای انجام کار یا پروژه خاصی است که صرف شده است.

### ۳- تحلیل وضعیت پروژه

با استخراج سه پارامتر ارزش برنامه‌ریزی شده (PV)، ارزش کسب شده (EV) و هزینه واقعی (AC) پارامترهای دیگری نظیر انحراف زمان‌بندی (SV)، انحراف هزینه (CV) و شاخص‌های عملکرد هزینه‌ای و زمانی به شرح زیر قابل استخراج هستند که ملاک تحلیل عملکرد پروژه مطابق جدول شماره ۳ قرار می‌گیرند. همچنین با داشتن سه پارامتر فوق در ماه‌های مختلف نمودارهای مربوط به تحلیل عملکرد پروژه (برای مثال مطابق شکل ۴) قابل ترسیم بوده و به روشنی وضعیت پیشرفت پروژه را نشان می‌دهند.

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| CV= EV-AC  | انحراف هزینه <sup>۶</sup>         |
| SV= EV-PV  | انحراف زمان‌بندی <sup>۷</sup>     |
| CPI= EV/AC | پارامتر عملکرد هزینه <sup>۸</sup> |
| SPI= EV/PV | پارامتر عملکرد زمان <sup>۹</sup>  |

$$EAC = \frac{BAC}{CPI}$$

تخمین هزینه اتمام کار<sup>۱۰</sup>

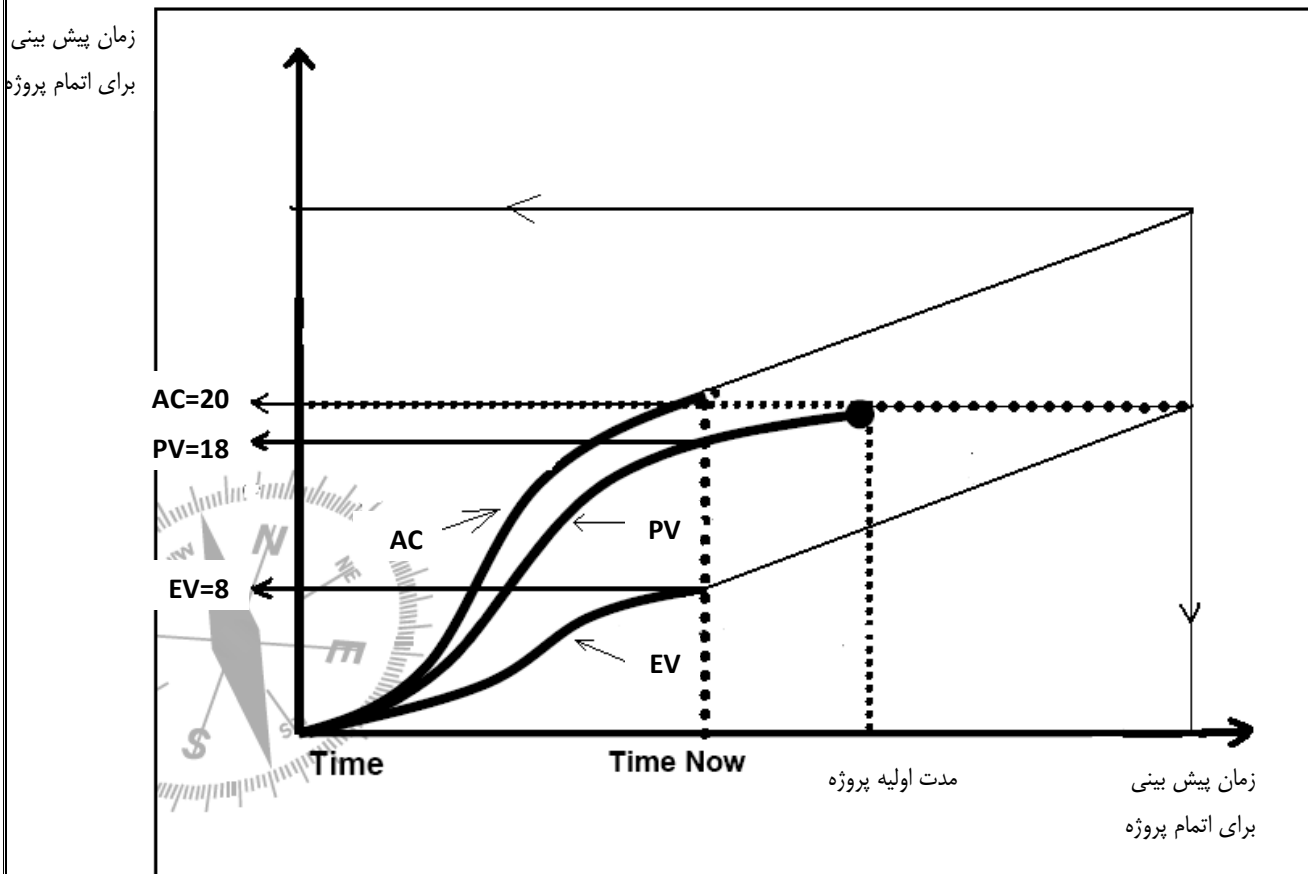
(منظور از BAC همان مبلغ اولیه پیمان است)

- 6- Cost Variance
- 7- Schedule variance
- 8- Cost Performance Index
- 9- Schedule Performance Index
- 10- Estimate at Complete
- 11- Budget at Complete

جدول ۳- تحلیل وضعیت عملکرد پروژه در حالت‌های مختلف

| Performance Measures |                        | Schedule                       |                          |                              |
|----------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                      |                        | $SV > 0$ & $SPI > 1.0$         | $SV = 0$ & $SPI = 1.0$   | $SV < 0$ & $SPI < 1.0$       |
| Cost                 | $CV > 0$ & $CPI > 1.0$ | Ahead of Schedule Under Budget | On Schedule Under Budget | Behind Schedule Under Budget |
|                      | $CV = 0$ & $CPI = 1.0$ | Ahead of Schedule On Budget    | On Schedule On Budget    | Behind Schedule On Budget    |
|                      | $CV < 0$ & $CPI < 1.0$ | Ahead of Schedule Over Budget  | On Schedule Over Budget  | Behind Schedule Over Budget  |

Figure 3-3. Interpretations of Basic EVM Performance Measures



شکل ۴- نمودار عملکرد یک پروژه خاص

شکل فوق بیانگر این موضوع است که در پروژه مورد نظر تا زمان حاضر (Time Now) می‌بایست ۱۸ میلیارد تومان کار انجام گیرد (PV) و ارزش کار انجام شده تا کنون (EV) ۸ میلیارد تومان می‌باشد ولی بابت همین ۸ میلیارد تومان کار انجام شده، ۲۰ میلیارد تومان (AC) پرداخت شده است. مطابق جدول ۳ پروژه از نظر زمان‌بندی عقب بوده و تاکنون بسیار گران تمام شده است. با تحلیل پارامترهای محاسبه شده می‌توان هزینه اتمام پروژه و همچنین زمان اتمام آن (EAC) را پیش‌بینی نمود.