



مدیریت طرح‌های عمرانی در ایران بر اساس ارزش عملکردی

پدیدآورندگان:
امیرحسین رحیمیان
کامران شهنقی

چکیده

به منظور کاربردی نمودن مدیریت ارزش عملکردی، بخصوص در طرح‌های زیرساختی که بیشترین بودجه کشورها را به خود اختصاص می‌دهند، لازم است که تغییرات اساسی در روش‌های مدیریت پروژه بخصوص در ۴ حوزه اصلی مدیریت گستره، زمان، هزینه و کیفیت صورت پذیرد. بر این اساس لازم است نحوه تقسیم این طرح‌ها به اجزای اجرایی استاندارد شده، و تا حد امکان و با دقت قابل قبول قبل از اجرا، محدودده آنها کاملاً مشخص گردد. در ایران چنین متداول است که مبالغ پرداختی تعرفه‌های خدمات مهندسی، قراردادهای پیمان‌ها در زمان واقعی اجرا طبق نشریه شماره ۲۸۹ دفتر فنی تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، تعدیل گردند. اما برآورد این تعدیلات در هیچ‌کدام از برنامه‌های اجرایی دیده نمی‌شود که باعث افزایش مبالغ پیمان‌ها و ایجاد انحرافات بزرگی در آنها می‌گردد. این امر باعث می‌شود که استفاده از تحلیل‌های مدیریت ارزش عملکردی در طرح‌های عمرانی بسیار سطحی و غیر عملی باشد. علت این امر هم در عدم پیش‌بینی تاثیرات ناشی از تغییر قیمت‌ها در برنامه‌های اجرایی طرح‌ها می‌باشد. در این مقاله سعی شده است روشی ارایه گردد تا به صورت سامانمند عیوب مذکور مرتفع گردیده و توان بالقوه استفاده از تحلیل‌های مدیریت ارزش عملکردی در طرح‌های عمرانی بالفعل گردد.

واژگان کلیدی:

مدیریت پروژه، ارزش عملکردی، مدیریت ارزش عملکردی، مدیریت براساس استثنائات، تحلیل کارکرد

۱- مقدمه

کرده است. در سال ۲۰۰۴ انجمن مدیریت پروژه کتابی را تحت عنوان استاندارد عملی مدیریت ارزش عملکردی منتشر نمود^[۲] و در راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه^[۳] از آن به عنوان ابزار و روشی برای کنترل هزینه و گزارش پیشرفت استفاده شده است. در اکتبر سال ۲۰۰۶، از طرف آژانس مدیریت قراردادهای دفاعی وابسته به وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا، "راهنمای کاربردی مدیریت ارزش عملکردی" ارایه گردید^[۴]. در این راهنما هدف از ارایه آن چنین بیان شده است:

"این راهنما رویه‌های متحدالشکلی را تهیه می‌نماید، که توسط ریاست آژانس مدیریت قرارداد (DCMA)، با اختیارات واگذار شده توسط آژانس اجرایی وزارت دفاع برای سامانه‌های مدیریت ارزش عملکردی (EVMS)، تصویب گردیده است. این سند با، SAF/AQ, SAF/FM, ASA (ALT), ASN (RD&A), NSA/CSS و DCAA هماهنگ شده است. این سند، دستورالعملی را تهیه می‌نماید که باید طی اجرا و نظارت EVMS، در توافق با خطوط راهنمای موجود DoD، استفاده شود. کاربران این راهنما به ارایه توصیه‌هایی برای بهبود رویه‌های DCMA جهت بررسی، تشویق می‌گردند.

با بیان موارد فوق الذکر می‌توان براحتی به اهمیت EVM در مدیریت پروژه‌های عمرانی، بخصوص در کشورهای در حال

در چشم انداز ۲۰ ساله کشور (افق ۱۴۰۴) ایران باید ۱- توسعه یافته ۲- دارای جایگاه اول علمی، اقتصادی و فن آوری در منطقه ۳- متعامل با جهان باشد. بدون تردید، دستیابی به دانش روز یکی از ضرورت‌های اجتناب ناپذیر این چشمانداز بوده، و بومی‌سازی آن مهمترین مرحله کاربردی نمودن دانش می‌باشد. برای حصول این چشمانداز، پروژه‌های متعددی (طرح‌های عمرانی) در حوزه‌های مختلف و زیرساختی تعریف شده و می‌شوند. مدیریت ارزش عملکردی یکی از مباحث بسیار مهم دانش مدیریت پروژه می‌باشد که تسلط بر آن مدیریت پروژه‌ها را در حوزه‌های گستره، هزینه و زمان، در هنگام اجرای این پروژه‌ها، یاری می‌نماید.

ارزش عملکردی از سامانه‌های کنترل زمانبندی/هزینه (C/SCSC) نشأت گرفته، که در ۱۹۶۰ میلادی توسط وزارت دفاع کشور آمریکا برای مدیریت هزینه و تدارکات مورد استفاده قرار گرفت. وزارت دفاع آمریکا ۳۵ معیار C/SCSC را مورد تجدید نظر قراردادده و ۳۲ معیار برای EVMS تهیه نمود. این معیارها با نام ANSI/EIA748 مورد پذیرش ANSI/EIA قرار گرفت^[۱].

امروزه (قرن ۲۱) مدیریت ارزش عملکردی علاوه بر استفاده در محدوده بزرگی از قراردادهای دولتی، در بخش خصوصی به عنوان وسیله‌ای ارزشمند برای مدیریت پروژه گسترش پیدا

۱. Cost/Schedule Control Systems Criteria
 ۲. American National Standards Institute/Electronic Industry Association
 ۳. Practice Standard for Earned Value Management
 ۴. Project Management Body Of Knowledge - PMBOK
- فصل ۷ مدیریت هزینه (۳-۷)
و فصل ۱۰ مدیریت ارتباطات (پروژه ۳۰-۱۰)

شده و آگاه سازی کارمندان و مدیران از آن می باشد. کنترل پروژه اغلب روی پایش^۵ و گزارش دهی اجرای برنامه های مربوط به گستره پروژه، زمانبندی و هزینه، به موازات کیفیت و ریسک تمرکز دارد. به عبارت دیگر، کنترل پروژه فرایندی است برای حفظ و نگهداری عملکرد کار و نتایج آن، در یک محدوده متغیر از برنامه کاری (شکل ۱). EVM کاربردهای بحرانی را به فرایند مدیریت پروژه اضافه می کند. این کاربردها مقدماً در محدوده برنامه ریزی و کنترل پروژه اتفاق می افتند، و مربوط به اهداف اندازه گیری، تحلیل، پیشبینی، گزارش دهی هزینه و داده های زمانبندی عملکرد برای ارزیابی و عمل توسط کارکنان، مدیران و دیگر ذی نفعان کلیدی می باشد. لازم است کار پروژه به اجزاء قابل مدیریت شکسته، زمانبندی و طبق یک برنامه کاری، تخصیص منابع شده، و تمامی اینها یکجا منسجم گردند و هر جزء توسط یک فرد یا یک تیم مدیریت شود. همچنین لازم است در برنامه ریزی، مفاهیم و ابزارهای برای تعیین پیشرفت کار و تخصیص بودجه ایجاد شود.



شکل ۱:

EVM و فرایندهای اصلی مدیریت پروژه

۲-۲- مدیریت ارزش عملکردی (EVM)^۶

مدیریت ارزش عملکردی ابزار مدیریت برنامه ای است که عوامل فن اجرا، زمانبندی و هزینه یک قرارداد را یکپارچه می نماید. در طی مرحله طراحی، یک خط مبنا بر اساس بودجه زمانبندی شده برای کار تهیه می گردد. با اجرای کار و مقایسه آن با خط مبنا، ارزش بودجه های منطبق با کار، کسب شده و هزینه و زمانبندی توسط ارزش عملکردی مشخص می گردد. قابلیت پیشبینی آینده، تعیین عملکرد زمانی و برنامه اصلاحی قراردادها ابزار لازم برای حفظ خط مبنا و برنامه می باشند. EVM هم عملکرد اجرا و هم مدیریت عملکرد را شامل می شود.^[۴]

بازخوردهای زمانبندی شده و معین، مدیران پروژه را قادر به شناسایی سریع مسائل و بحران های پروژه نموده، و انجام تنظیمات به موقع را تسهیل می نماید تا بتوان پروژه را طبق زمان و بودجه مشخص نگهداری نمود. لذا بازخور برای موفقیت هر پروژه حیاتی است. امروزه ارزش عملکردی خود را برای مدیران پروژه بعنوان یکی از موثرترین ابزارهای بازخور و

توسعه که حجم عظیمی از سرمایه های خود را در طرح های عمرانی و زیر ساختی خود صرف می نمایند، پی برد. از طریق این روش مدیران پروژه ها به سهولت می توانند شرایط فعلی طرح را استنباط نموده و مسیر آینده آنرا پیش بینی نمایند.

در بخش دوم، مقدماً به بررسی مفاهیم اولیه مدیریت ارزش عملکردی و رابطه آن با مدیریت پروژه، پرداخته می شود. اجزاء، روش های اندازه گیری و مقادیر اصلی ارزش عملکردی بیان شده و نحوه ارتباط این اجزاء با مدیریت پروژه و پاسخ پرسش های مدیران ذکر می گردد. در انتهای این بخش «اصول راهنمای ارایه شده برای استفاده از عملکرد کلیدی مدیریت ارزش عملکردی»^[۲] ارایه می گردد. در بخش سوم، با استفاده از مطالب پایه ارایه شده در بخش دوم، روشی برای ایجاد خط مبنای اندازه گیری در طرح های عمرانی ارایه می گردد (۵) اصل راهنمای ایجاد یک خط مبنای اندازه گیری عملکردی و روش در قالب یک مثال پیاده سازی می گردد. در انتها (بخش چهارم)، با وجود خط مبنای اندازه گیری و اعمال مقادیر در بخش دوم، مقدماً به بررسی مفاهیم اولیه مدیریت ارزش عملکردی و رابطه آن با مدیریت پروژه، پرداخته می شود. اجزاء، روش های اندازه گیری و مقادیر اصلی ارزش عملکردی بیان شده و نحوه ارتباط این اجزاء با مدیریت پروژه و پاسخ پرسش های مدیران ذکر می گردد. در انتهای این بخش «اصول راهنمای ارایه شده برای استفاده از عملکرد کلیدی مدیریت ارزش عملکردی»^[۲] ارایه می گردد. در بخش سوم، با استفاده از مطالب پایه ارایه شده در بخش دوم، روشی برای ایجاد خط مبنای اندازه گیری در طرح های عمرانی ارایه می گردد (۵) اصل راهنمای ایجاد یک خط مبنای اندازه گیری عملکردی و روش در قالب یک مثال پیاده سازی می گردد. در انتها (بخش چهارم)، با وجود خط مبنای اندازه گیری و اعمال مقادیر کارکرد و مقادیر اصلی مدیریت ارزش عملکردی، عملکرد طرح عمرانی مورد بررسی قرار گرفته و تحلیل می گردد (۵) اصل راهنمای اندازه گیری و تحلیل عملکرد در مقابل خط مبنا، و هر یک از مقادیر EVM با داده های استخراج شده از مثال بر اساس روش ارایه شده، توضیح داده می شوند.

۲- سامانه ارزش عملکردی

۲-۱- برنامه ریزی، اجرا و کنترل پروژه^[۲]

برنامه ریزی پروژه غالباً شامل مواردی از این قبیل می باشد که چه کاری (گستره)، با چه مدیریتی و توسط چه کسی، در چه موقع (زمانبندی) و با چه هزینه ای (منابع، مواد، ...) انجام می گردد. اجرای پروژه به معنای انجام کارهای برنامه ریزی

- v. Planned Value - PV
- ۸. Budgeted Cost for Work Scheduled - BCWS
- ۹. Earned Value
- ۱۰. Budgeted Cost for Work Performed - BCWP
- ۱۱. Actual Cost - AC
- ۱۲. Actual Cost Work Performed - ACWP
- ۱۳. Tangibility
- ۱۴. Milestone

اندازه‌گیری عملکرد به اثبات رسانیده است که مدیران را قادر به بستن حلقه فرمول کلاسیک کسب و کار می‌نماید: «طرح (Plan)، اجرا (Do)، کنترل (Check)، عمل (Act)» اگر کاربرد EVM در یک پروژه عقب ماندگی زمانبندی یا بالاتر بودن از بودجه را نمایان سازد، مدیر پروژه می‌تواند از روش EVM در کمک به شناسایی موارد ذیل استفاده نماید [۲]:

- محل وقوع مسائل در کجاست؟
- آیا این مسائل بحرانی هستند یا خیر؟
- چه شود تا پروژه به مسیر خود برگردد؟

۲-۳- مدیریت ارزش عملکردی و نیازهای مدیریت [۴]

نیاز اصلی برای مدیریت هر سامانه عملکردی، بصیرت کامل بر اجرای پیمانکار، مخصوصاً مدیریت برنامه و کنترل می‌باشد. کاربرد صحیح EVM، اطمینان می‌دهد که مدیر پروژه داده‌های عملکردی پیمانکاری مناسبی را تهیه کرده که عبارتند از:

- ارتباط بین بودجه زمانبندی شده و شرح خدمات قرارداد و/یا بیانیه کار

- اندازه‌گیری هدفمند کار
- ارتباط مناسب بین هزینه، زمانبندی، و اجرا
- امکان تصمیم‌گیری آگاهانه و اعمال اصلاحی
- توان بازرسی زمانمند برای اعتبار طرح
- پیش‌بینی آماری هزینه در آینده
- تامین مدیران کلیه سطوح با اطلاعات وضعیتی مناسب سطح‌شان
- مدیریت قرارداد با اقتباس از همان سامانه EVM که توسط پیمانکار استفاده شده

شکل ۲:

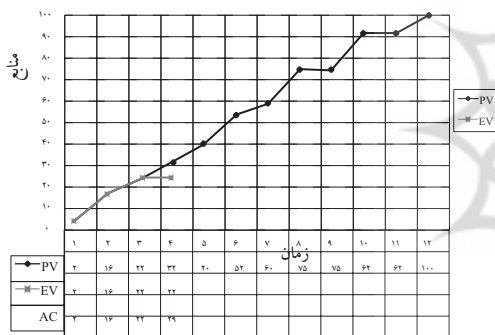
PV و EV و AC پروژه

زمانبندی شده^۸ نیز نامیده می‌شود. [۱] و [۲] ارزش عملکردی^۹ تجسمی از پروژه در یک نقطه زمانی مشخص است و بعنوان هزینه بودجه شده کار اجرا شده^{۱۰} نیز نامیده می‌شود. BCWP نشان دهنده مقدار کاری است که عملاً اجرا شده، آنهم از مقدار کاری که بصورت ارزش برنامه‌ای بیان شده است. [۱] و [۲]

هزینه واقعی^{۱۱}، که هزینه واقعی کار انجام شده^{۱۲} نیز نامیده می‌شود، نشانه‌ای از سطح منابع مصرفی جهت حصول به کار واقعی انجام شده تا تاریخ مورد نظر یا در یک دوره زمانی معین می‌باشد. [۱] و [۲]

شکل ۲ هزینه‌های واقعی و شکل ۳ برنامه کاری یک پروژه را در چهار ماه نشان می‌دهند، و بیانگر این مطلب می‌باشند که مجری بیش از آنچه برنامه ریزی کرده، جهت رسیدن به مقدار کار انجام شده تا آن تاریخ، هزینه کرده است.

۲-۵- روش‌های اندازه‌گیری ارزش عملکردی



روش‌های اندازه‌گیری کار انجام شده (EV) در طول برنامه‌ریزی پروژه انتخاب می‌شوند، و اساس اندازه‌گیری عملکرد در طول اجرا و کنترل پروژه هستند.

این روش‌ها بر اساس دو مشخصه کلیدی کار، یعنی زمان و ملموس بودن^{۱۳} محصول انتخاب می‌شوند. عملکرد کارهایی که نتیجه آنها محصولات ملموس و مشخص (تلاش مجزا) است می‌توانند مستقیماً اندازه‌گیری شوند و سایر کارها بطور غیر مستقیم، بصورت عملکردی از تلاش‌های مجزا یا زمان صرف شده اندازه‌گیری می‌شوند. روش EV برای اندازه‌گیری عملکرد کارهای مجزا، بستگی به زمان و تعداد دوره‌ها و طول دوره‌های اندازه‌گیری دارد. در جدول شماره ۱ خطوط راهنما برای انتخاب روش‌های اندازه‌گیری EV نشان داده شده است. [۲] بیشترین روش‌های متداول عبارتند از: واحدهای تکمیل شده، فرمول ثابت، درصد‌های شروع/پایان، موعد^{۱۴} و زنده‌ار، درصد تکمیل، سطح تلاش. [۱]

۲-۴- شرح اجزاء اصلی مدیریت ارزش عملکردی:

ارزش برنامه‌ای^۷، در هر نقطه از زمانبندی نشان دهنده پیش‌بینی کار طبق برنامه در طول پروژه است. PV بازتاب عددی بودجه کاری است که جهت اجرا زمانبندی شده، و خط مبنای اندازه‌گیری در مقابل پیشرفت واقعی پروژه است. تغییرات آن ناشی از تغییرات هزینه و زمانبندی است، که خود ناشی از تغییر گستره می‌باشد. همچنین بعنوان هزینه بودجه شده کار



Dec	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	Mar	Feb	Jan	ارزش برنامه ای	وظایف
										4	4		
												8	1
							8	8	8	8			
												32	2
						14	0						
												14	3
				6	6								
												12	4
			9	9									
												18	5
												16	6
8	0	17	0	15	6	14	8	8	8	12	4	100	Σ
100	92	92	75	75	60	54	40	32	24	16	4	-	CUM
8	0	17	0	15	6	14	8	8	8	12	4	100	PV
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AC

شکل ۳:
برنامه کاری

جدول ۱:

روش های اندازه گیری EV

دوره زمانی اجرای کار	محصول کار
بزرگتر از ۳ دوره	ملموس
بین ۱ تا ۳ دوره	غیر ملموس
موعدهای وزن دار یا درصد تکمیل	
سطح تلاش	

Management by exceptions.^{۱۵}

اینکه EVM ابتدا در سطح وظیفه اتفاق می افتد (جائیکه گستره، زمانبندی، و هزینه کار برنامه ریزی و کنترل می شود)، "مدیریت براساس استثناء" نیز در این سطح شروع می شود.

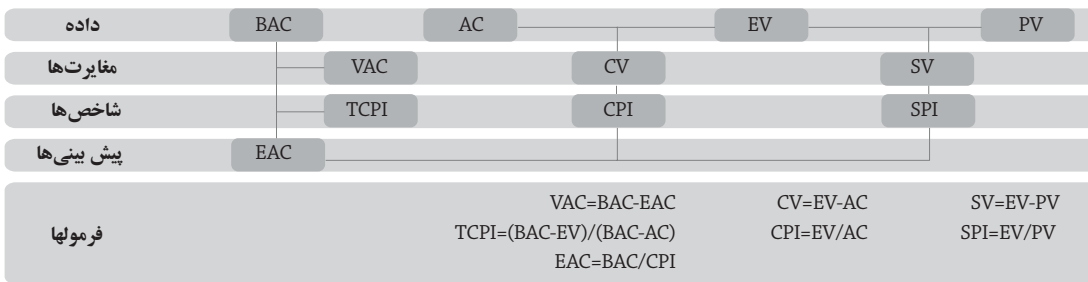
۲-۷- مقادیر عملکرد مدیریت ارزش عملکردی

در شکل ۴ کلیه مقادیر عملکرد EVM (به همراه محاسبات مربوط) ارائه گردیده اند.

در جدول ۲ تفاسیر ناشی از مقادیر عملکرد EVM ارائه گردیده است. در جدول ۳ پرسش و پاسخ های مورد نیاز مدیران پروژه ارائه گردیده است.

۲-۶- مدیریت براساس استثنائات^{۱۴}

EVM در پروژه ها، سازمانی با توانایی کار روی "مدیریت براساس استثناء"^{۱۵} ایجاد می نماید. در این روش مدیران و دیگران فقط در جا و زمانیکه به آنها نیاز است، بر اجرای پروژه و بکارگیری فعالیت های کنترلی اقدام می نمایند. به عنوان مثال، یک سازمان ممکن است مغایرت هزینه با مثبت و منفی ۱۰ درصد را برای محدوده قابل قبول مغایرت برنامه پروژه در نظر بگیرد. در چنین حالتی، هیچ کار مدیریتی انجام نمی شود، مگر زمان یا جائیکه مغایرت هزینه خارج از محدوده قابل قبول قرار گیرد. مادامیکه انحراف منفی قویاً مسئله ساز است، انحراف مثبت نشان دهنده یک فرصت است. بدلیل



شکل ۴:

مقادیر عملکرد MVE

مقادیر عملکرد		SV & SPI		
		> 1.0 & > 0	$= 1.0$ & $= 0$	< 1.0 & < 0
CV & CPI	> 1.0 & > 0	جلوتر از زمانبندی زیر بودجه	طبق زمانبندی زیر بودجه	عقب‌تر از زمانبندی زیر بودجه
	$= 1.0$ & $= 0$	جلوتر از زمانبندی طبق بودجه	طبق زمانبندی طبق بودجه	عقب‌تر از زمانبندی طبق بودجه
	< 1.0 & < 0	جلوتر از زمانبندی بالاتر از بودجه	طبق زمانبندی بالاتر از بودجه	عقب‌تر از زمانبندی بالاتر از بودجه

جدول ۲:

تفاسیر مقادیر اصلی عملکرد EVM

مقادیر عملکرد EVM	سوالات مدیریت پروژه
پیش‌بینی و تحلیل برنامه	نحوه عملکرد زمانی چگونه است؟
مغایرت زمانبندی (SV)	ما جلوتر یا عقب‌تر از برنامه هستیم؟
شاخص عملکرد زمانبندی (SPI)	با چه کارآیی زمان را استفاده می‌کنیم؟
تخمین زمان پایان (EACt)	محتمل‌ترین زمان ختم کار چه زمانی است؟
پیش‌بینی و تحلیل هزینه	نحوه عملکرد منطقی روی هزینه چگونه است؟
مغایرت هزینه (CV)	ما بالاتر یا پایین‌تر از بودجه هستیم؟
شاخص عملکرد هزینه (CPI)	با چه کارآیی از منابع استفاده می‌کنیم؟
شاخص عملکرد کار باقیمانده (TCPI)	با چه کارآیی از باقیمانده منابع استفاده می‌کنیم؟
هزینه تخمینی پایان (EAC)	پروژه احتمالاً چقدر هزینه در بر خواهد داشت؟
مغایرت پایان (VAC)	ما بالاتر یا پایین‌تر از بودجه خواهیم بود؟
تخمین کار باقیمانده (ETC)	هزینه کار باقیمانده چقدر است؟

جدول ۳:

پرسش و پاسخ اصلی مدیران پروژه

- ۲-۸-۱-۵- نگهداری یکپارچگی PMB در تمامی پروژه
- ۲-۷-۲- اندازه‌گیری و تحلیل عملکرد در مقابل خط مبنا
- ۲-۸-۲- ۱- ثبت مصرف منابع در طی اجرای پروژه
- ۲-۸-۲- ۲- اندازه‌گیری عینی پیشرفت فیزیکی کار
- ۲-۸-۲- ۳- تخصیص اعتبار ارزش عملکردی بر اساس روشهای EV
- ۲-۸-۲- ۴- تحلیل و پیش‌بینی هزینه / زمانبندی عملکرد

۲-۸- اصول راهنمای استفاده از عملیات کلیدی مدیریت ارزش عملکردی^{۱۲}

- ۲-۸-۱- ایجاد یک خط مبنا اندازه‌گیری عملکرد (PMB)
- ۲-۸-۱- ۱- تجزیه گستره کار به سطوح قابل مدیریت
- ۲-۸-۱- ۲- تخصیص واضح مسئولیت مدیریت
- ۲-۸-۱- ۳- تهیه بودجه زمانبندی شده برای هر وظیفه کاری
- ۲-۸-۱- ۴- انتخاب روش اندازه‌گیری EV برای تمام وظایف

می‌نماید. در این مرحله یک خط مبنای اندازه‌گیری با ۵ مشخصه تهیه گردیده است:

- ۱- تفکیک فعالیت‌های اجرایی و غیر اجرایی
 - ۲- ایجاد ارتباط بین هر فعالیت و اجزای هزینه آن
 - ۳- ایجاد ارتباط بین فیزیک اجرا (زمان و هزینه) و گستره هر فعالیت
 - ۴- ایجاد ارتباط هر فعالیت با مصرف منابع و مصالح آن
 - ۵- ایجاد الگویی قابل توسعه برای تمامی طرح‌های مجری
- با در نظر گرفتن این مطلب که تمامی طرح‌های عمرانی دارای محصول ملموس بوده و قابل تجزیه به اقلام قابل تحویل (محصول) می‌باشند، بهترین روش اندازه‌گیری EV درصد تکمیل اقلام قابل تحویل می‌باشد، و برای دو ردیف اضافه شده از روش درصد تکمیلی یا روش نسبی استفاده می‌شود. (انتخاب روش اندازه‌گیری EV برای تمام وظایف).

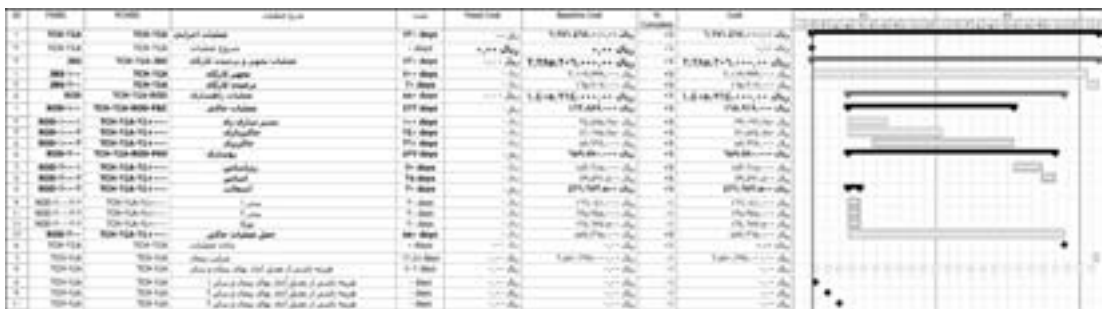


۲-۸-۲-۵- گزارش مسائل عملکردی و/یا وظایف بعهد گرفته شده

۳- ایجاد یک خط مبنای اندازه‌گیری در طرح عمرانی به منظور پیاده‌سازی مدیریت ارزش عملکردی در طرح‌های عمرانی لازم است ابتدا طرح به اقلام قابل تحویل تجزیه شده (تجزیه گستره کار به سطوح قابل مدیریت) و بودجه زمانبندی شده اجرای هر قلم قابل تحویل براساس برآورد (متره) بر مبنای فهرست بها^[۶] پایه رشته مربوطه آن قلم (طبق قرارداد) محاسبه گردد. به منظور اعمال ضرایب پیمان در هزینه هر قلم علاوه بر برآورد مربوطه، یک ردیف هزینه‌ای، تحت عنوان "هزینه ناشی از ضرایب پیمان" به هر قلم اضافه شده و هزینه مربوطه در آن درج گردد.

پس از آن (تخصیص واضح مسئولیت مدیریت) در سطح CWBS^[۷] (یا ساختار شکست کار قرارداد) یک ردیف هزینه‌ای تحت عنوان "هزینه ناشی از تعدیل آحاد بهای پیمان و سایر" درج می‌گردد. این ردیف بمنظور اعمال مبلغ تعدیل آحاد بهای پیمان^[۸] در طی دوره اجرا و مقایسه با PMB در نظر گرفته شده است. سپس با در نظر گرفتن محدودیت منابع، زمان انجام هر یک از اقلام تعیین می‌گردد (تهیه بودجه زمانبندی شده برای هر وظیفه کاری).

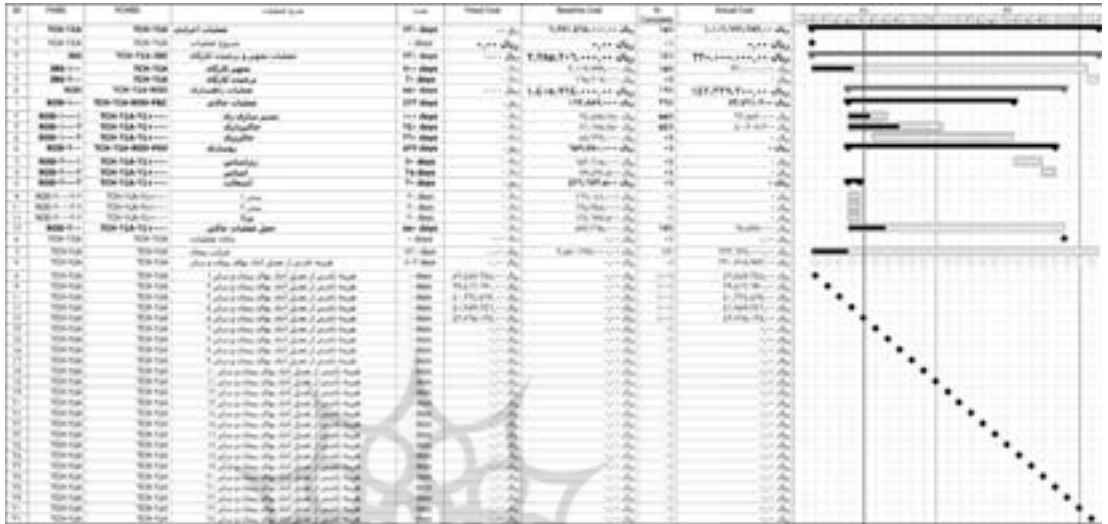
با بررسی‌های بعمل آمده، در حال حاضر برای هیچ یک از قراردادهای منعقد شده (طرح‌های عمرانی) در کشور، بودجه‌ای تحت عنوان تعدیل آحاد بهای پیمان در نظر گرفته نمی‌شود. فعالیت مربوط به پرداخت‌های تعدیل، فعالیتی است مکرر، با زمان صفر (نشانگر)، که در پایان هر ماه (در طول) قرارداد یک نشانگر با هزینه ثابت صفر در برنامه برای آن در نظر گرفته شده است. شکل ۵ برنامه زمانبندی کاری یک طرح عمرانی نمونه (به تفکیک اقلام قابل تحویل و سایر فعالیتها)، و شکل ۶ خط مبنای اندازه‌گیری آنرا ارایه نموده است. شکل ۷ برآوردهای پایه (قراردادی) و واقعی (اجرایی) برنامه فوق‌الذکر را به تفکیک اقلام قابل تحویل و سایر فعالیت‌ها ارایه



شکل ۲

تحویل نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌فرمایید، ردیف ۲۱۰۰۰-۱ تحت عنوان «ضرایب ناشی از ضرایب پیمان» برای سهولت در تلفیق طرح‌های مختلف بصورت مجزا محاسبه گردیده است. با استفاده از اطلاعات درج شده (صورت وضعیت‌ها)، تحلیل و پیشبینی هزینه/زمانبندی عملکرد طرح میسر می‌گردد. این امر

ضروری به نظر می‌رسد. با استفاده از برآورد بر مبنای فهرست بها بجای تخصیص منابع دو منظور اصلی "ثبت مصرف منابع در طی اجرای پروژه" و "اندازه‌گیری عینی پیشرفت فیزیکی کار" یکجا انجام و مرتفع می‌گردد. با شروع عملیات اجرایی و انجام هر واحد از برآوردهای انجام شده (برای اقلام قابل تحویل)، میزان پیشرفت فیزیکی هر قلم مشخص و معین



شکل ۸:

برنامه کاری مبنا و عملکرد یک طرح عمرانی

بوضوح در اشکال شماره ۱۳ و ۱۲ مشاهده می‌گردد. انحراف از زمانبندی (SV) از کسر ارزش برنامه ای (PV) از ارزش عملکردی حاصل می‌گردد.

$$\text{ناخوشایند} \quad \text{SV} = \text{EV} - \text{PV} = 799 - 1363 = -564$$

مغایرت زمانبندی (SV) می‌تواند با تقسیم بر ارزش برنامه ای (PV) به درصد تبدیل شود.

$$\text{ناخوشایند} \quad \% \text{SV} = \text{SV} / \text{PV} = -564 / 1363 = -41.38\%$$

به عبارت دیگر، پروژه ۴۱.۳۸٪ عقب تر از زمانبندی است، این بدان معنی است که ۴۱.۳۸٪ از کار برنامه ای انجام نشده است.

می‌گردد، بعلاوه امکان مقایسه کارکرد استاندارد و کارکرد واقعی منابع، بر مبنای تجزیه بهای هر قلم از اقلام فهرست بها، براحتی میسر می‌گردد.

تذکر (با ثبت کارکرد واقعی منابع برای هر قلم قابل تحویل در طی اجرای پروژه، بصورت مجزا، و با استفاده از کارکرد استاندارد منابع، امکان محاسبه بازده کاری منابع در هر لحظه یا طی یک دوره میسر می‌گردد. این طریقه ثبت، امکان مطالعه دقیقتر روی منابع، بهینه سازی و تخصیص مناسب آنها را میسر نموده و رسم نمودارهای متنوع (بعنوان مثال نمودار بازده منابع به زمان) در دوره‌های مختلف اجرا را تسهیل می‌نماید.

با ثبت مقادیر انجام شده از کار بر اساس اقلام فهرست بها (که همان پیشرفت فیزیکی می‌باشد)، و با مشخص بودن هزینه هر قلم و ضرایب پیمان، میزان هزینه کار انجام شده مشخص می‌گردد (تخصیص اعتبار ارزش عملکردی بر اساس روش های EV). شکل ۸ برنامه زمانبندی طرح عمرانی نمونه، شکل ۹ مقادیر PV و AC، EV را پس از اجرا نشان می‌دهد. در شکل ۱۰، صورت وضعیت کار انجام شده بر اساس اقلام فهرست بها برای کل طرح نمونه، ارایه گردیده است. شکل ۱۱ هزینه‌های مبنا و واقعی طرح نمونه را به تفکیک اقلام قابل



شکل ۱۱:

PV و AC طرح عمرانی در طی دوره اجرا

مغایرت هزینه پروژه (CV)، با کسر هزینه واقعی (AC) از ارزش عملکردی (EV) حاصل می‌شود.
 $CV = EV - AC = ۷۹۹ - ۹۲۰ = -۱۲۱$
 این عدد می‌تواند با تقسیم مغایرت هزینه (CV) به ارزش عملکردی (EV) به درصد تبدیل شود.

میلیون ریال $EAC = BAC / CPI = ۶,۲۷۱ / ۰,۷۸ = ۷,۲۲۳$
 تذکر: با فرض اینکه تجمیع عملکرد که در CPI نشان داده شده، احتمالاً برای تمام زمان پروژه ادامه پیدا می‌کند. هزینه مغایرت در پایان را می‌توان با کسر EAC از مقدار BAC محاسبه نمود.
 $VAC = BAC - EAC = ۶,۲۷۱ - ۷,۲۲۳ = -۹۵۲$
 این موارد بنیان گزارش مسائل عملکردی و / یا وظایف بعهد گرفته شده در طی دوره اجرای طرح می‌باشند.



ناخوشایند $CPI = EV / AC = ۷۹۹ / ۹۲۰ = ۰,۸۷$
 یعنی در پروژه، هزینه بازدهای معادل ۰/۸۷ ریال برای هر یک ریال کار دارد (تا آن تاریخ).
 شاخص عملکرد کار باقیمانده (TCPI) می‌تواند میزان کارآیی لازم برای برآورده کردن یک مقدار نهایی مشخص، مثل بودجه در هنگام تکمیل (BAC)، را نشان دهد. TCPI از تقسیم کار باقیمانده بر بودجه باقیمانده حاصل می‌شود.

$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = (۶,۲۷۱ - ۷۹۹) / (۶,۲۷۱ - ۹۲۰) = ۱/۰۲$
 این بدان معنی است که برای رسیدن به BAC، باید عملکرد کار باقیمانده CPI از ۰/۸۷ به ۱/۰۲ معادل افزایش پیدا کند. تخمین در پایان (EAC) نشان می‌دهد، اگر روند اجرای جاری ادامه پیدا کند، هزینه پروژه احتمالاً چقدر خواهد بود. یک روش مشترک برای تعیین EAC، تقسیم BAC بر CPI می‌باشد.

نتیجه گیری

- یکی از بزرگترین مشکلات طرح‌های عمرانی، تعیین و تحلیل میزان پیشرفت (عملکرد) پروژه‌ها و پیمان‌های منعقد می‌باشد. با وجود شرایط حاکم فعلی بر طرح‌های عمرانی، امکان تخمینی مناسب از هزینه نهایی و بازده ریالی طرح‌ها وجود ندارد. روش ارایه شده محاسن متعددی را برای مدیریت پروژه‌های عمرانی در بر دارد که عبارتند از:
- ۱- تدقیق بودجه طرح
 - ۲- پیگیری دقیقتر اتمام پروژه با بودجه و گستره مصوب
 - ۳- ایجاد متدولوژی قابل اطمینان تر جهت کنترل اهداف
 - ۴- ارزیابی توامان استاندارد و عملکرد منابع
 - ۵- ایجاد سطح مناسبی از نکاتر (سطح جزئیات) و تناوب در طرح‌های بزرگ
 - ۶- تدقیق مطالعات طرح‌ها
 - ۷- مدیریت سهل تر و علمی تر طرح‌ها
- ۸- تحت پوشش قرار دادن مثلث طلایی طرح (محدوده، زمان و هزینه)
- ۹- امکان هوشمندسازی مدیریت هزینه و زمان
- ۱۰- کاربرد مدیریت بر اساس استثنائات
- ۱۱- ایجاد ارتباط بین استاندارد و عملکرد
- ۱۲- تفکیک دقیق مسئولیت‌ها
- ۱۳- برنامه ریزی و کنترل دقیقتر
- ۱۴- نمایش دقیق تر پروژه از نظر شرایط اجرایی
- ۱۵- امکان کنترل تغییرات دقیق تر و به روزتر
- کاربرد مقادیر فهرست بهای تخصیص مستقیم منابع، امکان استاندارد سازی، برنامه ریزی و کنترل طرح‌ها را به مراتب بالا می‌برد. این روش امکان بررسی و مطالعه دقیق تر روی اجزای هزینه مانند ماشین آلات، مصالح، مصرف انرژی، نیروی انسانی و ... را میسر می‌نماید.

منابع

- ۱- فرج مشایی محمدرضا، «مدیریت پروژه‌ی ارزش کسب شده»، «موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول ۱۳۸۵»
- 2- Project Management Institute (PMI), "The Practice Standard for Earned Value Management", published in March 2005 under the volunteer leadership of John Singley, PMP, PhD.
- 3- Project Management Institute (PMI), "A Guide to the Project Management Body Of Knowledge: PMBOK guide. - 3rd ed", published in 2004, ISBN: 1-930699-45-X.
- 4- United States of America - Department Of Defense, "Earned Value Management Implementation Guide", KETIH D.ERNST, Director, Defense Contract Management Agency, October 2006.
- ۵- معاونت فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، «فهرست بهای واحد پایه رشته راه و باند فرودگاه و زیرسازی راه آهن سال ۱۳۸۶»، ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، شماره بخشنامه ۱۰۰/۷۴۱۷۳ مورخ ۱۳۸۶/۵/۳۱
- ۶- معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، «راهنمای روش محاسبه تعدیل آحاد بهای پیمان نشریه شماره ۲۸۹»، ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری و مالی، دفتر انتشارات علمی و تخصصی، چاپ اول ۱۳۸۳



◀ امیر حسن رحیمیان دارای مدرک کارشناسی مهندسی صنایع و کارشناس ارشد مدیریت اجرایی از دانشگاه علم و صنعت ایران می‌باشد. ایشان ارایه دهنده سامانه PMIS در اداره کل مجری طرح‌های ساخت و توسعه آزاد راه‌ها بوده و هم‌اکنون نیز در همین حوزه مشغول به فعالیت هستند.
A_rahiman@yahoo.com



◀ کامران شهنقی استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران می‌باشند. زمینه‌های تحقیقاتی ایشان عبارتند از مهندسی شکست، نگهداری و تعمیرات، شبیه‌سازی و طراحی واحدهای صنعتی و تصمیم‌گیری.
shahanaghi@iust.ac.ir