

برنامه ریزی و کنترل پروژه، زمینه ای جوان و تقریباً نو از علم مدیریت است اما مدیران تراز اول در بسیاری از سازمان ها به ندرت از مبانی و مفاهیم آن به طور منسجم استفاده می کنند. نگاهی کوتاه به آثار و عملکرد مدیران پروژه ها در بسیاری از فعالیت های عمرانی بهترین گواه بر این ادعاست. برخی از مهمترین آثار و نشانه های مدیریت ضعیف در پروژه ها را به شرح زیر می توان برشمرد:

* تأخیر در برنامه های زمانی تعهد شده یا پیش بینی شده.

* افزون شدن هزینه های اجرایی واقعی نسبت به بودجه پیش بینی شده.

* دوباره کاری ها و استفاده نادرست از کارشناسان واحدهای اداری سهیم در اجرای پروژه ها و پرداخت جرایم ناشی از عدم خاتمه به موقع پروژه ها.

برای مدیریت و کنترل پروژه، نرم افزارهای مختلفی وجود دارد که مهمترین آنها نرم افزارهای (MSP) Microsoft Project و Primavera می باشند. در سیستم های نظارتی پروژه های ساختمانی در ایران از نرم افزار MSP و در پروژه های مرتبط با صنعت پتروشیمی، نفت و سد سازی از Primavera استفاده می شود اما در پروژه هایی با حجم کمتر عملاً پیمانکاران بجای استفاده از نرم افزارهای مدیریت پروژه، از نرم افزار Excel برای نوشتن برنامه زمانبندی استفاده می کنند، به اینصورت که میله های پیشرفت هر فعالیت را به مقدار مورد نیاز در داخل سلول های Excel تغییر رنگ می دهند و به اصطلاح یک برنامه زمانبندی تهیه می کنند! اما این شیوه ارائه برنامه زمانبندی، جای چندین سوال دارد:

- (۱) آیا دقت نوشتن برنامه از نظر تاریخ شروع و پایان پروژه و یا تاریخ شروع و پایان هر فاز به اندازه دقت برنامه ای همچون MSP خواهد بود؟
- (۲) آیا می توان نوع ارتباط فعالیت ها را به درستی نشان داد؟
- (۳) آیا می توان تاریخ شروع و پایان واقعی هر فعالیت را به راحتی در آن تعریف نمود؟
- (۴) آیا می توان از برنامه زمانبندی نوشته شده در Excel، گزارش پیشرفت کار گرفت؟

جواب تمام این سوالات، خیر است. هیچ نوع گزارش یا خروجی درستی از برنامه زمانبندی به این روش قابل ارائه نمی باشد، پس چرا پیمانکاران اکثراً از این روش برای نوشتن برنامه استفاده می کنند؟

اول اینکه کارفرمایان آنچنان که باید و شاید برای برنامه زمانبندی، تخصیص منابع و کنترل پروژه اهمیت قائل نیستند. حتی در مواردی خود کارفرمایان آشنایی چندانی با برنامه های MSP و Primavera و غیره ندارند، بنابراین به سراغ راحت ترین روش یعنی استفاده از برنامه Excel می روند. نکته اینجاست وقتی کارفرمایان نسبت به برنامه زمانبندی پروژه و همچنین کنترل آن حساس نیستند، چطور می توان از پیمانکاران انتظار داشت نسبت به این موضوع بی تفاوت نباشند؟! معمولاً در شرایط خصوصی پیمان آورده می شود که باید یک برنامه زمانبندی اولیه ظرف مدت مشخصی تحویل کارفرما شود، پیمانکاران هم یک برنامه زمانبندی فاقد منبع و هزینه جاری (Cash Flow) تحویل کارفرمایان می دهند و در اکثر موارد هم این برنامه ها تأیید می شوند!! دوم اینکه آیا کارفرمایان حقیقتاً برنامه نوشته شده را به دقت بررسی می کنند؟ آیا توجه می نمایند فعالیت های داده شده به برنامه و همچنین نوع ارتباط [تقدم و تأخر] آنها صحیح است یا خیر؟

در اکثر مواقع جواب خیر است؛ اما چرا اینگونه است؟ پاسخ را باید در عدم تسلط نرم افزاری کارفرمایان و پیمانکاران جستجو کرد. نکته

بررسی سیستم های برنامه ریزی و کنترل پروژه و تاثیر آن ها بر اجرای پروژه های عمرانی و مراحل پیش نهادی برای ارائه یک برنامه زمانبندی مناسب



نگارنده :

مهندس علی صالحی عمران

Email:Ali_SalehiOmran@yahoo.com



دیگر اینکه پیمانکاران به دنبال این هستند که یک برنامه زمانبندی سرهم بندی شده را هر چه زودتر تحویل کارفرمایان دهند و کارفرمایان هم به دنبال آن هستند که برنامه نوشته شده را ضمیمه اسناد پیمان نمایند تا به اصطلاح روند کار بدون نقص پیش برود و...

در این بین بحث درستی یا نادرستی برنامه نوشته شده کاملاً فراموش می شود. دلیل دیگری که می توان در مورد مقوله عدم ارائه برنامه زمانبندی مناسب توسط پیمانکاران ذکر کرد، وجود شناوری بسیار زیاد در پروژه هاست.

منظور از شناوری در پروژه ها، شناوری بسیار زیاد مالی و زمانی است. بگذارید مسأله را اینطور شرح دهیم :

فرض کنید برای اجرای پروژه ای ۱۸ ماه زمان در نظر گرفته شده و پیمانکار یک برنامه زمانبندی تفصیلی را به کارفرما برای مدت ۱۸ ماه ارائه می دهد. بعد از گذشت ۵ ماه از کار، صورت وضعیت ها توسط کارفرما پرداخت نمی شود. در اینجا پیمانکار به دلیل عدم توانایی مالی کار را موقتاً تعطیل می کند. این همان بحث شناوری زیاد مالی است، یعنی پروژه از لحاظ مالی به طور دائم در تلاطم می باشد و پیمانکار همواره دغدغه این را دارد که آیا صورت وضعیت ها به پول تبدیل می شود یا خیر؟

نکته دوم بحث شناوری زمانی است. وقتی پروژه ای به دلیل پرداخت نشدن صورت وضعیت ها و یا وجود معارض و یا عدم صدور مجوزهای مورد نیاز دچار وقفه می شود، بالطبع بر روی زمان نهایی اجرای پروژه تأثیر می گذارد. یعنی پروژه ای که باید ۱۸ ماهه تمام شود، مثلاً ۲۴ ماهه تمام می شود. پس در اینجا شناوری زمانی بسیار زیاد است و پیمانکار هیچگاه نمی تواند دقیقاً طبق برنامه زمانبندی پیش بینی شده پیش برود.

نکته مهم دیگری که می توان برشمرد تغییر و نوسان دائم قیمت های مواد و مصالح مصرفی و دستمزد نیروی کار است. اگر پیمانکار برای هر فعالیت خود چند منبع تعریف کند و هر منبع مقدار ریالی مشخصی داشته باشد با تغییر مقدار ریالی، به طور دائم در هزینه فعالیت ها نوسان بوجود خواهد آمد.

به طور مثال :

اگر فعالیت خاکبرداری به ۵ روز زمان نیاز داشته باشد و ۲ دستگاه بیل مکانیکی با راندمان کاری ۰.۸۵٪ برای آن در نظر گرفته شود، با فرض هزینه ساعتی بیل مکانیکی ۳۰۰/۰۰۰ ریال، هزینه خاکبرداری با بیل مکانیکی به شرح ذیل خواهد بود :

$$۰.۸۵\% \times (راندمان) \times ۲ \times (بیل مکانیکی) \times ۳۰۰/۰۰۰ \text{ ریال}$$

$$۰.۰۰۰۰۴/۲۰ \text{ ریال} = ۵ \times (تعداد روز) \times ۸ \times (ساعات کار در روز)$$
 این رقم، رقم پیش بینی پیمانکار برای کار مورد نظر است اما در واقعیت ممکن است اینطور نباشد. با گذشت زمان ممکن است هزینه ساعتی بیل مکانیکی تغییر کند و یا زمان کار افزایش یابد. بنابراین هزینه نهایی خاکبرداری با بیل مکانیکی نیز تغییر خواهد کرد.

در مورد مصالح نیز وضع به همین منوال است، نمونه بارز آن تغییر دائمی قیمت انواع آرماتور در بازار می باشد.

اما راه حلی که می توان برای رفع مشکلات فوق در نظر گرفت :

۱- افزایش سطح علمی کارفرمایان و پیمانکاران و سوق دادن آنها به استفاده از نرم افزارهای زمانبندی و کنترل پروژه مانند MSP و Primavera

۲- تهیه برنامه زمانبندی منطبق با واقعیت، یعنی پیمانکاران برنامه را طوری تنظیم کنند که کاملاً منطقی و قابل اجرا باشد

۳- هزینه صرفاً برای خالی نبودن عریضه به دنبال تهیه آن باشند.

۴- بهتر است برنامه زمانبندی برای یک مدت معین مثلاً برای هر ۲ ماه ارائه شود تا بتوان ضعف ها و نقایص آن را راحت تر اصلاح نمود (هر چند اکثر کارفرمایان ترجیح می دهند برنامه برای کل زمان پروژه بطور یکجا نوشته شود).

۵- اما راه حل آخر که بستگی به سیاست های اقتصادی کشور دارد یعنی جلوگیری از تورم دائمی قیمت مواد و مصالح و همچنین پرداخت به موقع صورت وضعیت ها.

۶- اگر موارد بیان شده رعایت شوند اکثر پروژه ها با روال عادی و طبق برنامه تنظیم شده پیش می روند. در سال های اخیر به دنبال نوسان شدید قیمت مواد و مصالح و همچنین عدم تخصیص اعتبارات کافی به پروژه های تعریف شده، اکثر فعالیت های عمرانی با مشکلات عدیده ای مواجه شده اند. عدم ثبات در قیمت مصالحی همچون آرماتور و سیمان، عدم ثبات در میزان دستمزد عوامل اجرایی کار و عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت ها از عمده مواردی هستند که تأثیر مستقیمی بر زمان پایان پروژه ها دارند.

۷- در ادامه این بحث به طور خلاصه مراحل پیش نویس یک برنامه زمانبندی مناسب برای پروژه های گوناگون قبل از معرفی به نرم افزار شرح داده خواهد شد، اما ابتدا لازم است در مورد انواع برنامه های زمانبندی که غالباً به کارفرمایان ارائه می گردد توضیحاتی ارائه گردد :

* برنامه زمانبندی کلی

* برنامه زمانبندی تفصیلی

۸- برنامه زمانبندی کلی معمولاً پس از عقد قرارداد و قبل از تحویل زمین به کارفرما ارائه می شود. این برنامه در واقع نوعی پیش بینی اولیه می باشد که در آن فعالیت ها به صورت کلی و به اختصار مشخص می شوند و از ورود به جزئیات خودداری می گردد.

۹- برنامه زمانبندی تفصیلی معمولاً پس از شروع پروژه ارائه می گردد. در این برنامه تمام فعالیت هایی که باید در یک پروژه انجام گیرند به صورت جزء به جزء و دقیق با ذکر مدت زمان آنها مشخص می شوند. در ادامه روند عملیات اجرایی، این برنامه مبنایی برای کنترل پروژه در واقعیت خواهد بود. ذکر این نکته ضروریست که برنامه زمانبندی تفصیلی باید در چارچوب برنامه زمانبندی کلی اولیه باشد. بهتر است ابتدا تمام مراحل که در ادامه خواهد آمد را بر روی کاغذ به صورت دستی مرتب سازی و عنوان بندی نمود، سپس آن را به نرم افزار معرفی کرد. بدیهی است با رعایت موارد زیر تا حد زیادی می توان برنامه ای دقیق، فنی، قابل دفاع و مبتنی بر استانداردها به کارفرمایان ارائه داد :

۱) مشخص کردن تاریخ شروع پروژه (Project Start) :

تاریخ شروع پروژه برای معرفی به نرم افزار برابر با تاریخ تحویل زمین می باشد. یعنی از زمانی که صورت جلسه تحویل زمین به امضای کارفرما و پیمانکار برسد، عملیات اجرایی شروع شده تلقی خواهد شد.

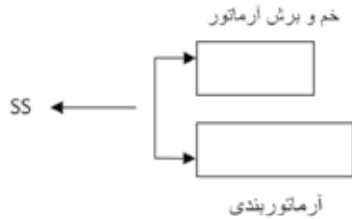
۲) مشخص کردن تقویم کاری پروژه (Working Times) :

برای آنکه پیمانکار یک برنامه زمانبندی مناسب و مبتنی بر واقعیت های پروژه مورد نظر ارائه دهد، باید تقویم کاری پروژه به طور دقیق تنظیم گردد. موارد مهم در ذیل آمده است :

الف) آیا روزهای جمعه به طور کامل تعطیل هستند؟ یا یک هفته در میان تعطیل هستند؟ و یا همیشه جزء روزهای کاری محسوب می شوند؟

* نوع لینک : Start to Start

یعنی دو فعالیت همزمان شروع می‌شوند (بدون توجه به تاریخ پایان آنها).



۷) مشخص کردن مدت زمان فعالیتها (Duration):

با توجه به نقشه‌های اجرایی موجود و حجم کار و همچنین تعداد منابع و راندمان آنها به راحتی می‌توان مدت زمان یک فعالیت را بدست آورد. فرض کنید طبق نقشه باید ۱۸۰۰ مترمکعب خاکبرداری صورت گیرد. اگر ۲ دستگاه بیل مکانیکی، هر یک در هر ساعت ۲۰ متر مکعب خاکبرداری کنند با فرض راندمان ۸۰٪ مدت زمان فعالیت خاکبرداری به صورت زیر قابل محاسبه است:

۸ (ساعت کار در روز) × ۲۰ (متر مکعب) = حجم خاکبرداری در یک روز (m³)

$$۲۵۶ = ۸۰\% (راندمان) \times ۲ (دستگاه بیل) \times$$

$$\text{مدت زمان مورد نیاز برای خاکبرداری} = \frac{\text{حجم کل خاکبرداری}}{\text{حجم خاکبرداری در یک روز}} = \frac{۱۸۰۰}{۲۵۶} \approx ۷ \text{ روز}$$

حال که اطلاعات اولیه پروژه کامل شده است می‌توان آنها را در نرم افزارهایی که برای مدیریت پروژه ها طراحی شده اند وارد نمود، برنامه هایی نظیر MSP و Primavera.

اگر پیمانکاران بر طبق روش های گفته شده در بالا برنامه اولیه را طرح ریزی نمایند، در هنگام وارد کردن اطلاعات در برنامه، کمترین مشکل را خواهند داشت. ذکر این نکته ضروری است که حتی اگر کاربران کاملاً بر نرم افزارهای فوق تسلط داشته باشند اما اصول اولیه طرح ریزی برنامه برای یک پروژه خاص را ندانند، تسلط بر برنامه هیچ کمکی به آنها نخواهد کرد.

امید است با رعایت موارد فوق، برنامه ریزی ها دقیق تر، منسجم تر و با دید علمی و کارشناسی بیشتری انجام گیرند. به امید آن روز

در انتها نمونه ای از یک برنامه زمانبندی که با نرم افزار MSP نوشته شده، ارائه گردیده است

ب) آیا تعطیلات رسمی برای تقویم کاری مشخص شده اند؟ (تعطیلاتی مانند ایام عید نوروز، تعطیلات مذهبی و ملی و...)

ج) ساعات کاری هر روز چه مدت است؟

د) آیا قرار است روزهای پنجشنبه تا ساعت ۱۲ ظهر فعالیت صورت گیرد یا تا عصر ادامه خواهد داشت؟

معمولاً تقویم کاری در پروژه ها به صورت زیر تعریف می‌شود:

الف) جمعه ها یک هفته در میان تعطیل می‌باشند.

ب) ساعات کاری از ساعت ۸ صبح الی ۱۲ ظهر و ۱۳ تا ۱۷ عصر می‌باشد.

ج) با توجه به بند (ب) ساعات کاری استاندارد روزانه، ۸ ساعت کار در روز خواهد بود.

د) تعطیلات ملی و مذهبی نیز در برنامه ثبت می‌شوند (ایام نوروز و...)

۳) مدت زمان مورد نیاز برای تجهیز کارگاه:

معمولاً در صورت جلسه تحویل زمین و یا شرایط خصوصی پیمان، مدت زمانی که پیمانکار برای تجهیز کارگاه فرصت دارد قید شده است. این مدت زمان باید به صورت مستقل در برنامه لحاظ گردد.

۴) مشخص کردن فازهای پروژه (Summary):

برای آنکه برنامه ای به درستی طرح ریزی شود، باید پروژه بر اساس بخشهای مختلف و جبهه های کاری گوناگون، دسته بندی شود و فازهای آن مشخص گردد. مثلاً برای یک سازه اسکلت فلزی می‌توان این فازها را در نظر گرفت:

- عملیات خاکی.
- عملیات اجرای فونداسیون.
- عملیات ساخت و نصب اسکلت.

۵) مشخص کردن فعالیت های هر فاز:

در این بخش باید فعالیتهایی که در هر فاز صورت می‌گیرند با ذکر مدت زمان مورد نیاز آنها مشخص گردند. مثلاً برای فاز عملیات خاکی می‌توان فعالیت های زیر را در نظر گرفت:

- نقشه برداری
- خاکبرداری با ماشین
- خاکبرداری با دست
- تسطیح و رگلاژ کف

نکته: بهتر است فازها و فعالیت های آنها به صورت نمودار درختی (ساختار شکست یا WBS) نمایش داده شوند تا به راحتی قابل تفکیک و تشخیص باشند.

۶) مشخص کردن نوع ارتباط فعالیت ها:

فعالیت هایی که در یک برنامه زمانبندی لیست می‌شوند باید براساس تقدم و تأخر آنها، با یکدیگر پیوند یا Link داشته باشند. اصولاً برنامه زمانبندی بدون داشتن Link بین فعالیتها بی معنی خواهد بود. در زیر دو نمونه از لینک های پرکاربرد نشان داده شده است:

* نوع لینک : Finish to Start

یعنی با تمام شدن یک فعالیت بلافاصله فعالیت بعدی آغاز می‌شود.



پروژه احداث اسکلت فیزی ساختمان اداری

ID	ساختار شکست	نام فعالیت	مدت	شروع	پایان	گانت چارت				
						May '۱۴	Jun '۱۴	Jul '۱۴	Aug '۱۴	Sep '۱۴
۱	A	اجرای اسکلت فیزی ساختمان اداری	۶۴ days	۹۳/۳/۲۴	۹۳/۶/۲۴					
۲	Aa	تعیین زمین	۰ days	۹۳/۳/۲۴	۹۳/۳/۲۴					
۳	Ab	تجهیز کارگاه	۱۰ days	۹۳/۳/۲۴	۹۳/۴/۳					
۴	Ac	عملیات خاکی	۷ days	۹۳/۴/۴	۹۳/۴/۱۱					
۵	Ac۱	نقشه برداری	۱ day	۹۳/۴/۴	۹۳/۴/۴					
۶	Ac۲	خاکبرداری با ماشین	۳ days	۹۳/۴/۵	۹۳/۴/۸					
۷	Ac۳	خاکبرداری با دست	۲ days	۹۳/۴/۹	۹۳/۴/۱۰					
۸	Ac۴	تسطیح و رگلاژ	۱ day	۹۳/۴/۱۱	۹۳/۴/۱۱					
۹	Ad	اجرای فونداسیون	۱۷ days	۹۳/۴/۱۲	۹۳/۴/۳۱					
۱۰	Ad۱	نقشه برداری	۱ day	۹۳/۴/۱۲	۹۳/۴/۱۲					
۱۱	Ad۲	اجرای بتن مگر	۳ days	۹۳/۴/۱۴	۹۳/۴/۱۶					
۱۲	Ad۳	قالب بندی اجزی	۴ days	۹۳/۴/۱۷	۹۳/۴/۲۱					
۱۳	Ad۴	آرماتور بندی	۸ days	۹۳/۴/۲۳	۹۳/۴/۳۰					
۱۴	Ad۵	بتن ریزی	۱ day	۹۳/۴/۳۱	۹۳/۴/۳۱					
۱۵	Ae	ساخت و نصب اسکلت	۳۰ days	۹۳/۵/۱	۹۳/۶/۲۴					
۱۶	Ae۱	ساخت اسکلت	۲۵ days	۹۳/۵/۱	۹۳/۵/۲۹					
۱۷	Ae۱.۱	ساخت و مونتاژ اسکلت	۲۰ days	۹۳/۵/۱	۹۳/۵/۲۳					
۱۸	Ae۱.۲	ساخت تورگیر	۵ days	۹۳/۵/۲۵	۹۳/۵/۲۹					
۱۹	Ae۲	نصب اسکلت	۵ days	۹۳/۵/۳۰	۹۳/۶/۴					
۲۰	Ae۲.۱	نصب اسکلت	۲ days	۹۳/۵/۳۰	۹۳/۶/۲					
۲۱	Ae۲.۲	نصب تورگیر	۲ days	۹۳/۶/۳	۹۳/۶/۴					

کارفرما :
مشاور :
پیمانکار :

Task
Milestone
Milestone Summary
Rolloled Up Task
Rolloled Up Milestone
Rolloled Up Progress

Split
External Tasks
Project Summary
Group By Summary
Inactive Task
Inactive Milestone

Inactive Summary
Manual Task
Duration-only
Manual Summary Rollup
Manual Summary
Start-only

Finish-only
Progress
Deadline

