

مقاله

تحلیل تاخیرات با استفاده از نمودار گانت (Gantt Chart)

ACEMI

d r a l a v i p o u r . c o m

نمودار گانت که در اوایل قرن بیستم توسط هنری گانت ابداع شد، یکی از پرستفاده‌ترین ابزارها در برنامه‌ریزی، نظارت و مدیریت پروژه‌ها به شمار می‌رود. مطالعات جهانی نشان می‌دهد که بخش قابل‌توجهی از پروژه‌های ساخت از نمودار گانت (Gantt Chart) برای برنامه‌ریزی و زمان‌بندی استفاده می‌کنند. طبق نظرسنجی موسسه Chartered Institute of Building (CIOB)، در صنعت ساخت بریتانیا، حدود ۵۴ درصد از شرکت‌کنندگان از این نمودار برای تحلیل تاخیرات پروژه‌های خود بهره می‌برند.

نمودار گانت یک نمایش گرافیکی از برنامه زمان‌بندی پروژه است که در آن فعالیت‌ها بر روی یک مقیاس زمانی ترسیم می‌شوند. این نمودار شامل نوارهای افقی است که مدت‌زمان هر فعالیت را از زمان شروع تا پایان نمایش می‌دهند. نمودار گانت معمولاً شامل اطلاعاتی مانند نام فعالیت‌ها، تاریخ‌های شروع و پایان و مدت‌زمان فعالیت‌ها می‌باشد. اما این نمودار معمولاً روابط منطقی میان فعالیت‌ها (روابط پیش‌نیازی و پس‌نیازی) را نمایش نمی‌دهد.

نمودار گانت باید حداقل فعالیت‌های اصلی موردنیاز برای تکمیل پروژه را نشان دهد، توضیحات فعالیت‌ها را ارائه کند، تاریخ‌های شروع و پایان تمام فعالیت‌ها را مشخص کند و همچنین ممکن است شماره‌گذاری فعالیت‌ها را نیز مشخص کند.

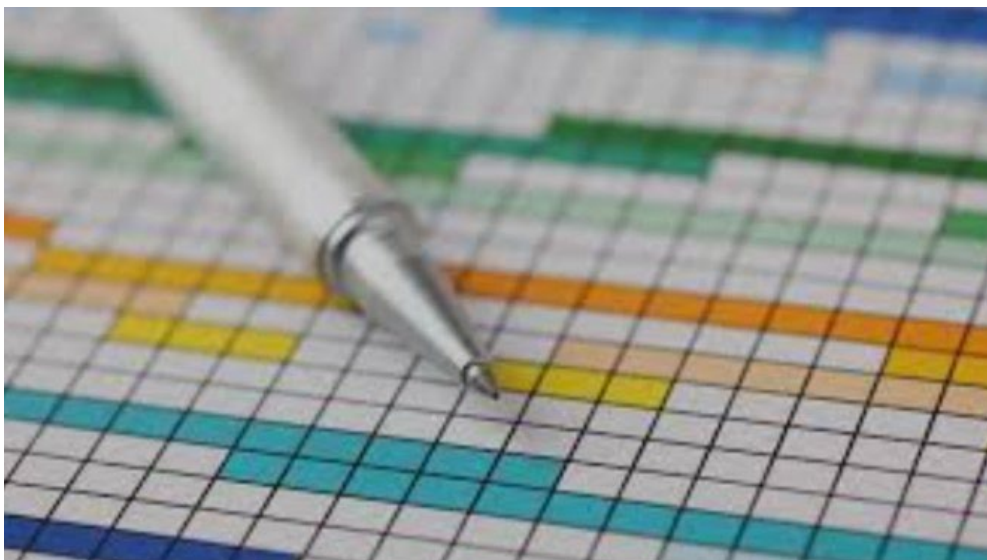
چنانچه فعالیت‌ها بدون شماره‌گذاری باشند توصیه می‌شود تحلیلگر تاخیرات یک سیستم شماره‌گذاری ایجاد کند تا بتواند فعالیت‌ها را در حین تحلیل تاخیرات پیگیری کند.

نقطه ضعف نمودار گانت در تحلیل تاخیرات این است که تاخیر در فعالیت شماره ۱۰۰ لزوماً به معنای تاخیر در فعالیت‌های بعدی نخواهد بود. چالش تحلیلگر تاخیرات در این شرایط، ایجاد روابط منطقی مناسب بین فعالیت‌ها است. بسیاری از فعالیت‌های موجود در نمودار گانت بر اساس رابطه «پایان به شروع» برنامه‌ریزی نشده‌اند و اغلب همپوشانی بین فعالیت‌ها وجود دارد، بدون اینکه توضیحی برای این همپوشانی‌ها ارائه شده باشد. بنابراین، تحلیلگر تاخیرات باید با در نظر گرفتن محدودیت‌های پروژه، روابط منطقی را با استفاده از وقفه‌ها و تعجیل‌های مناسب (Lead & Lag) ایجاد کند. علاوه بر این، تحلیلگر تاخیرات باید به‌روزرسانی‌های مستند و دقیق از زمان‌بندی را در طول مدت اجرای کار تهیه کند.

در این مقاله قصد داریم به تحلیل تاخیرات با استفاده از نمودار گانت که یکی از روش‌های تحلیل تاخیرات بدون استفاده از مسیر بحرانی است بپردازیم (برای آشنایی بیشتر با [روش‌های تحلیل تاخیرات بدون استفاده از مسیر بحرانی](#) کلیک کنید).

تحلیل تاخیرات با استفاده از نمودار گانت در ۳ مرحله زیر صورت می‌گیرد:

۱. مشخص کردن برنامه زمان‌بندی مبنا (برنامه زمان‌بندی اولیه)
 ۲. ایجاد برنامه به‌روز شده (برنامه زمان‌بندی واقعی)
 ۳. تحلیل تاخیرات با مقایسه دو برنامه زمان‌بندی مرحله ۱ و ۲
- در ادامه به ترتیب هریک از مراحل را شرح می‌دهیم.



۱. مشخص کردن برنامه زمان‌بندی مبنا (Baseline Schedule)

چنانچه در ابتدای پروژه نمودار گانت توسط پیمانکار تهیه و ارائه شده و توسط کارفرما تایید شده باشد، این نمودار به عنوان برنامه زمان‌بندی مبنا انتخاب شده و بهترین نقطه شروع برای تحلیل تاخیرات است و چنانچه نمودار گانت توسط پیمانکار ارائه شده باشد اما کارفرما آن را تایید نکرده باشد، باید بررسی کرد که آیا پیمانکار از همان ابتدای پروژه مطابق این نمودار پروژه را پیش برده است یا خیر. در صورتی که پیمانکار مطابق نمودار گانت رفتار کرده باشد، از این نمودار به عنوان برنامه زمان‌بندی مبنا برای تحلیل تاخیرات استفاده می‌شود. در غیر اینصورت برای مشخص کردن برنامه زمان‌بندی مبنا باید مراحل زیر را دنبال کرد:

۱.۱. کلیه اسناد قراردادی و نقشه‌ها را بررسی کنید تا تاثیر آن‌ها بر محدوده کار، شرایط قرارداد، محدودیت‌های پروژه و روش اجرا مشخص شود.

۲.۱. میزان تاثیر محدودیت‌ها بر برنامه زمان‌بندی را ارزیابی کنید.

۳.۱. پیشنهاد پیمانکار در زمان مناقصه را بررسی کنید تا فعالیت‌ها یا بخش‌های پیشنهادی، همراه با میزان منابع در نظر گرفته شده برای هر فعالیت یا هر بخش پروژه مشخص شود.

۴.۱. تعیین کنید که آیا پیشنهاد پیمانکار شامل کل محدوده کار بوده است یا خیر. در صورت ناقص بودن پیشنهاد، بخش‌های حذف شده را شناسایی کنید.

۵.۱. برای بخش‌های حذف شده مستندات لازم را تهیه کنید و در برنامه زمان‌بندی مبنا لحاظ کنید.

۶.۱. بررسی کنید که آیا منابع کافی برای اجرای کل محدوده کار در بازه زمانی قرارداد پیش‌بینی شده است یا خیر.

۷.۱. با اعضای تیم پروژه از جمله مدیر پروژه، سرپرست کارگاه، کارشناس دفتر فنی و سرکارگران گفت‌وگو کنید تا اطلاعات تکمیلی درباره برنامه زمان‌بندی اولیه را به دست آورید و ارزیابی کنید که پیمانکار تا چه مدت توانسته است بر اساس نمودار گانت اولیه پیش برود.

۸.۱. از این گفتگوها تعیین کنید که چه تقدمات و تاخیرهایی به صورت فیزیکی در محل پروژه لازم بوده‌اند تا کارها به طور مؤثر پیش بروند به عنوان مثال، چه مقدار از آرماتوربندی ستون‌ها و دیوارها باید تکمیل شده باشد تا فعالیت قالب‌بندی آن‌ها شروع شود.

۹.۱. از طریق گفتگوها دلایل ناموفق بودن نمودار گانت را مشخص کرده و مستندات مرتبط را تهیه کنید.

۱۰.۱. بر اساس اطلاعات به دست آمده، تقدم و تاخیرهای منطقی را در برنامه اعمال کرده و یک برنامه زمان‌بندی جدید تنظیم کنید.

۱.۱.۱. در برنامه زمان‌بندی ایجاد شده، محدودیت‌های زیر را به ترتیب اعمال می‌کنید (در مقاله ارائه لایحه تاخیرات بدون استفاده از

روش مسیر بحرانی با انواع محدودیت‌های برنامه زمان‌بندی آشنا شدیم):

الف. محدودیت‌های فیزیکی (Physical Constraints)

ب. محدودیت‌های خارجی (External Constraints)

پ. محدودیت‌های قراردادی (Contract Constraints)

ت. محدودیت‌های منابع (Resource Constraints)

ث. محدودیت‌های ترجیحی (Preferential Logic)

۱.۲.۱. برنامه زمان‌بندی مبنا را متناسب با محدودیت‌های شناسایی شده اصلاح کنید.

۱.۳.۱. برنامه زمان‌بندی مبنا را با اطلاعات جمع‌آوری شده مقایسه کرده و از اعضای کلیدی پروژه بخواهید آن را بررسی و تایید کنند (برای

مطالعه بیشتر به مقاله ایجاد Baseline (خط مبنا) در نرم‌افزار Primavera P6 مراجعه کنید).



۲. ایجاد برنامه زمان‌بندی به‌روز شده (Schedule Updates)

برای ایجاد برنامه‌های زمان‌بندی به‌روز شده به ترتیب مراحل زیر عمل کنید:

۱.۲. اسناد موجود، از جمله صورت‌جلسات، گزارش‌های پیشرفت، عکس‌های پروژه، مکاتبات، دستورات تغییر، درخواست‌های اطلاعات (RFI) و سایر مدارک را بررسی کنید تا وضعیت پیشرفت پروژه در مرحله ساخت مشخص شود.

۲.۲. با اعضای کلیدی تیم گفت‌وگو کنید تا جزئیات رویدادهای رخ داده در پروژه، زمان وقوع آن‌ها، عوامل ایجادکننده تاخیر و میزان تاثیر هر رویداد مشخص شود.

۳.۲. تغییرات اعمال شده در برنامه زمان‌بندی را مشخص کنید، از جمله زمان ابلاغ تغییرات، عوامل ایجاد آن‌ها و میزان تاثیرشان بر روند اجرا.

۴.۲. بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده، برنامه زمان‌بندی را به‌روزرسانی کرده و تغییرات را در آن اعمال کنید.

۵.۲. از اعضای کلیدی پروژه بخواهید برنامه زمان‌بندی به‌روز شده را بررسی کرده و آن‌ها را تایید کنند (برای مطالعه بیشتر به مقاله به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی در نرم‌افزار Primavera P6 مراجعه کنید).

۳. تحلیل تاخیرات (Schedule Delay Analysis)

برای تحلیل تاخیرات به ترتیب مراحل زیر عمل کنید:

۱.۳. پس از آماده‌سازی برنامه زمان‌بندی مبنا و برنامه زمان‌بندی به‌روز شده، روش‌های تحلیل تاخیرات گذشته‌نگر را بکار بگیرید تا مشخص کنید چه رویدادهایی موجب تاخیر پروژه شده‌اند و مستندات لازم را تهیه کنید (پیش از این در مقاله [کدام روش برای آنالیز تاخیرات و تدوین لایحه تاخیرات مناسبتر است؟](#) به بررسی روش‌های تحلیل تاخیرات پرداختیم).

۲.۳. تاخیرات مربوط به پیمانکار را بر اساس مستندات پروژه شناسایی کنید. همچنین بررسی کنید که آیا پیمانکار در زمان وقوع این تاخیرات، کارفرما را مطلع کرده است یا خیر.

- تاخیراتی که کارفرما به‌صورت رسمی از آن‌ها مطلع بوده است را در تحلیل زمان‌بندی لحاظ کنید.
- تاخیراتی که کارفرما رسماً از آن‌ها اطلاع نداشته است را همراه با توضیحات مناسب در برنامه زمان‌بندی درج کنید. سپس، با مشورت حقوق‌دانان تصمیم بگیرید که این تاخیرات در تحلیل نهایی باقی بمانند یا حذف شوند.

۳.۳. میزان تاخیری که ناشی از قصور کارفرما یا نمایندگان او بوده است را تعیین کنید و تمامی رویدادهای مرتبط را در برنامه زمان‌بندی نمایش دهید.

در این مقاله به سؤالات زیر پاسخ داده شده است

۱. چگونه می‌توان از نمودار گانت برای تحلیل تاخیرات استفاده کرد؟
۲. مراحل تحلیل تاخیرات با استفاده از نمودار گانت چیست؟
۳. نمودار گانت چه ویژگی‌هایی دارد و نقطه ضعف این نمودار چیست؟

جایگاه این مبانی در آموزش‌های موسسه ACEMI

در نقشه راه جامع مدیریت ساخت موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور، در سطح مهارت‌های سخت دوره‌ای با عنوان [فرایند جامع آنالیز تاخیرات در پروژه](#) ارائه شده است که به شکلی جامع و تخصصی به آموزش انواع روش‌های تحلیل تاخیرات در پروژه‌های صنعت ساخت می‌پردازد. باید توجه داشت که دوره‌های "برنامه ریزی، زمان‌بندی، ارزیابی و کنترل پروژه" و "مدیریت یکپارچه مدیریت مالی، حسابداری و هزینه" و "فرایند جامع مدیریت اسناد و مدارک" پیش‌نیازهای این دوره می‌باشند. همچنین به جهت آشنایی با سایر دوره‌ها و تاریخ برگزاری آن‌ها می‌توانید به بخش [تقویم آموزشی موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور](#) مراجعه نمایید.

[1] Delay Analysis on Non-CPM Scheduled Projects; James G. Zack (Jr., CCM, CFCC, FAACE, FRICS, PMP) & Steven A. Collins.

dralavipour.com



برای دریافت مقالات بیشتر در خبرنامه موسسه ACEMI عضو شوید.

با ما همراه باشید			
موسسه مهندسی و مدیریت ساخت علوی پور			
+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۴۵			+۹۸ ۲۱ ۴۶ ۱۰۰ ۴۵۰
	info@dralavipour.com	ACEMI	
	ACEMI_social	Alavipour_pm	
	ACEMI_channel	Alavipour_pm	

