

مقاله



محاسبه‌های هزینه واقعی (Actual Cost) در Primavera P6

ACEMI

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

محاسبه صحیح هزینه‌های واقعی در نرم‌افزار Primavera P6 یکی از جنبه‌های مهم مدیریت پروژه‌های ساختمانی و صنعتی است. با این حال، این نرم‌افزار همیشه هزینه‌های واقعی را همزمان با تغییر درصد پیشرفت فعالیت‌ها به‌روزرسانی نمی‌کند. این مسئله می‌تواند منجر به عدم تطابق هزینه‌ها با پیشرفت واقعی پروژه شود. در این مقاله، محدودیت‌های تنظیمات مربوط به محاسبه خودکار هزینه‌های واقعی بررسی شده و روش‌های بهینه برای اطمینان از تطابق هزینه‌ها با پیشرفت فعالیت‌ها ارائه می‌شود.

محاسبه‌های هزینه واقعی در Primavera P6 Professional همیشه هنگام زمان‌بندی به‌روزرسانی نمی‌شوند تا با مقادیر درصد پیشرفت فعالیت هماهنگ شوند (در این مقاله به نحوه به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی در نرم‌افزار Primavera P6 پرداخته شده است). این موضوع یک مشکل محسوب می‌شود، بنابراین لازم است که محاسبات هزینه واقعی در P6 بررسی شوند. برای اینکه هزینه واقعی یک فعالیت هنگام پیشرفت مدت‌زمان آن به‌روزرسانی شود، باید تنظیم مربوط به محاسبه مجدد واحدهای واقعی و هزینه هنگام تغییر درصد پیشرفت مدت‌زمان فعال شود.

مشاهده شده است که هزینه واقعی در فعالیت‌هایی با درصد پیشرفت فیزیکی، زمانی که مدت‌زمان باقیمانده (Remaining) به‌صورت دستی تنظیم شود، به‌روزرسانی می‌گردد، اما هنگام وارد کردن تاریخ پایان مورد انتظار (Exp Finish) تغییری در آن ایجاد نمی‌شود. نکته مهم دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد این است که بررسی‌ها نشان می‌دهند محاسبات زمان‌بندی نیز، حتی در صورت تغییر درصد پیشرفت مدت‌زمان (Duration % Complete)، هزینه واقعی را به‌روزرسانی نمی‌کنند؛ به‌ویژه اگر نوع فعالیت از نوع پشتیبان (LOE) باشد (در این مقاله به استفاده از LOE در Primavera پرداخته شده است).

بنابراین، برای عملکرد صحیح این تنظیم، نوع فعالیت باید وابسته به فعالیت (Task Dependent) بوده و نوع درصد پیشرفت روی مدت‌زمان (Duration) تنظیم شود.

تنظیم دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، گزینه زمان‌بندی "Recalculate assignment costs after scheduling" است. این گزینه باعث می‌شود که محاسبه مجدد هزینه‌های تخصیص، پس از هر بار اجرای محاسبات زمان‌بندی، به‌صورت خودکار انجام شود. پیش از شروع، لازم است مقدار درصد پیشرفت فعالیت معرفی شود. این مقدار بر اساس نوع درصد پیشرفت اختصاص‌یافته به فعالیت تعیین می‌شود. اگر نوع درصد پیشرفت روی مدت‌زمان تنظیم شده باشد، مقدار درصد پیشرفت فعالیت با مقدار درصد پیشرفت مدت‌زمان تکمیل می‌شود. به همین ترتیب، اگر نوع درصد پیشرفت روی فیزیکی تنظیم شده باشد، مقدار درصد پیشرفت فعالیت با مقدار درصد پیشرفت فیزیکی تکمیل می‌گردد.

هدف این است که هزینه واقعی هر زمان که درصد پیشرفت فعالیت تغییر می‌کند، به‌روزرسانی شود. این کار می‌تواند با کلیک دستی بر روی Tools | Recalculate Assignment Costs after Scheduling انجام شود. اگرچه این روش مؤثر است، اما باید به خاطر داشت که پس از هر بار اجرای زمان‌بندی، این محاسبه مجدداً انجام شود (در این مقاله به محاسبه درصد پیشرفت فیزیکی و صورت‌وضعیت هزینه‌های واقعی در P6 پرداخته شده است).

روش کارآمدتر، فعال کردن گزینه "Recalculate assignment costs after scheduling" در تنظیمات زمان‌بندی است. با فعال شدن این گزینه، P6 به‌طور خودکار فرایند محاسبه مجدد هزینه‌های تخصیص را بلافاصله پس از اجرای محاسبات زمان‌بندی انجام می‌دهد. در ادامه، تأثیر این محاسبات هزینه واقعی بررسی خواهد شد. ابتدا محدودیت‌های تنظیم "Recalculate Actual Units and Cost when duration % complete changes" نشان داده خواهد شد. بنابراین، ارائه با فعال‌سازی تنظیم این گزینه در تب Calculations و در تنظیمات Resource Assignments آغاز خواهد شد (شکل ۱).

Activities

Default Price / Unit for activities without resource or role Price / Units: \$1.00/h

☒ Activity percent complete based on activity steps

☒ Link Budget and At Completion for not started activities

☐ Reset Original Duration and Units to Remaining

☒ Reset Remaining Duration and Units to Original

Resource Assignments

When updating Actual Units or Cost

☐ Add Actual to Remaining

☒ Subtract Actual from At Completion

☒ Recalculate Actual Units and Cost when duration % complete changes

☐ Update units when costs change on resource assignments

☒ Link actual to date and actual this period units and costs

شکل ۱. تنظیم "Recalculate Actual Units and Cost when duration % complete changes"

به این ترتیب می‌توان بررسی کرد که آیا تنظیم تخصیص منابع برای مدیریت تمام حالات درصد پیشرفت فعالیت زمانی که هزینه واقعی نیاز به محاسبه مجدد دارد، کافی است یا خیر. در شکل ۲ اطمینان حاصل می‌شود که گزینه زمان‌بندی "Recalculate assignment costs after scheduling" برای تحقیقات ما غیرفعال شده است.

Schedule Options

General | Advanced

☐ Ignore relationships to and from other projects

☐ Make open-ended activities critical

☒ Use Expected Finish Dates

☐ Schedule automatically when a change affects dates

☐ Level resources during scheduling

☒ Recalculate assignment costs after scheduling

When scheduling progressed activities use

☒ Retained Logic ☐ Progress Override ☐ Actual Dates

Buttons: Close, Cancel, Default, Help

شکل ۲. گزینه "Recalculate assignment costs after scheduling"

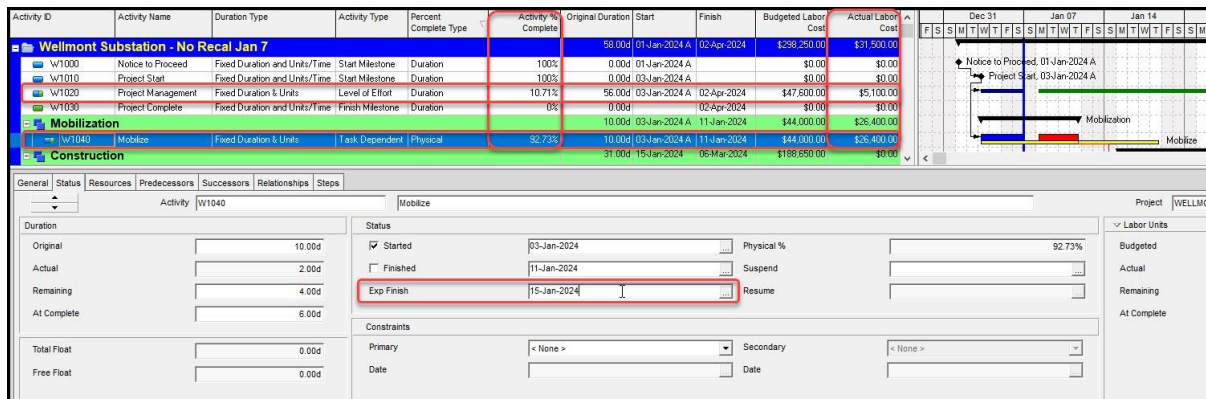
بار دیگر تأکید می‌شود که فعال کردن تنظیم "Recalculate Actual Units and Cost when Duration % Complete Changes" به‌تنهایی برای به‌روزرسانی هزینه واقعی نیروی کار کافی نیست. در شکل ۳ مشاهده می‌شود که درصد پیشرفت فعالیت مدیریت پروژه ۱۰.۷۱٪ ثبت شده است و هزینه واقعی نیروی کار ۵,۱۰۰ دلار ثبت گردیده است.

Activity ID	Activity Name	Duration Type	Activity Type	Percent Complete Type	Activity % Complete	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Cost	Actual Labor Cost
Wellmont Substation - No Recal Jan 7										
W1000	Notice to Proceed	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	58.00d	01-Jan-2024 A	02-Apr-2024	\$298,250.00	\$31,500.00
W1010	Project Start	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	03-Jan-2024 A		\$0.00	\$0.00
W1020	Project Management	Fixed Duration & Units	Level of Effort	Duration	10.71%	56.00d	03-Jan-2024 A	02-Apr-2024	\$47,600.00	\$5,100.00
W1030	Project Complete	Fixed Duration and Units/Time	Finish Milestone	Duration	0%	0.00d	02-Apr-2024		\$0.00	\$0.00
Mobilization										
W1040	Mobilize	Fixed Duration & Units	Task Dependent	Physical	50.91%	10.00d	03-Jan-2024 A	11-Jan-2024	\$44,000.00	\$26,400.00
Construction										
						31.00d	15-Jan-2024	06-Mar-2024	\$188,650.00	\$0.00

Activity	Duration	Status	Physical %	Labor Units
W1040	10.00d	Started	50.91%	Budgeted
	Actual	Finished		Actual
	Remaining	Exp Finish		Remaining
	At Complete			At Complete
Total Float	0.00d			
Free Float	0.00d			

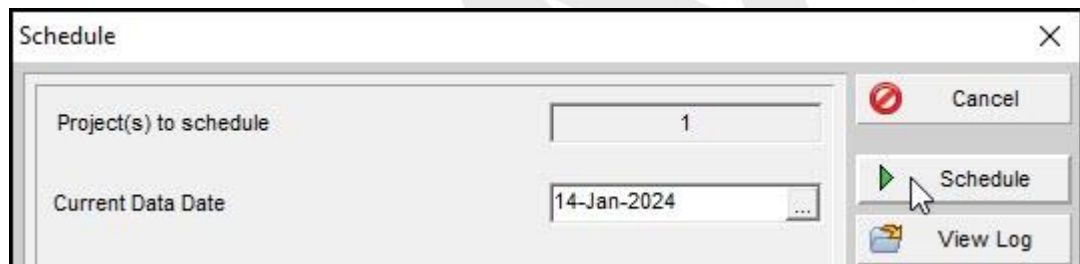
شکل ۳. نمایش درصد پیشرفت فعالیت مدیریت پروژه و هزینه واقعی نیروی کار

همچنین مشاهده می‌شود که درصد پیشرفت فعالیت تجهیز کارگاه ۵۰.۹۱٪ ثبت شده است و هزینه واقعی نیروی کار ۲۶,۰۰۰ دلار گزارش شده است. سپس، وضعیت مراحل این فعالیت به‌روزرسانی می‌شود تا درصد پیشرفت فعالیت به ۹۲.۷۳٪ برسد (شکل ۴).



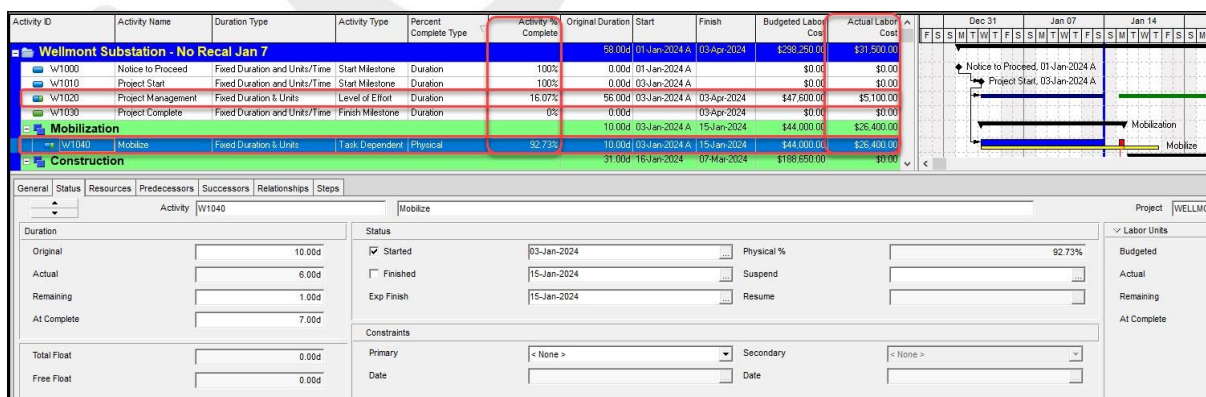
شکل ۴. درصد پیشرفت فعالیت

سپس تاریخ تکمیل مورد انتظار (Exp Finish) برای ۱۵ ژانویه ۲۰۲۴ تنظیم می‌شود (شکل ۴). ثبت تاریخ تکمیل، مدت‌زمان باقی‌مانده (Remaining) را به‌صورت خودکار به‌روزرسانی نمی‌کند. برای انجام این محاسبه، لازم است زمان‌بندی پروژه به‌روز شود. همچنین، در هنگام به‌روزرسانی زمان‌بندی پروژه (Schedule)، درصد پیشرفت فعالیت مدیریت پروژه به‌طور خودکار در P6 Professional به‌روزرسانی می‌شود، بنابراین نیازی به به‌روزرسانی دستی این فعالیت نیست. در ادامه، زمان‌بندی پروژه به‌روزرسانی می‌شود (شکل ۵).



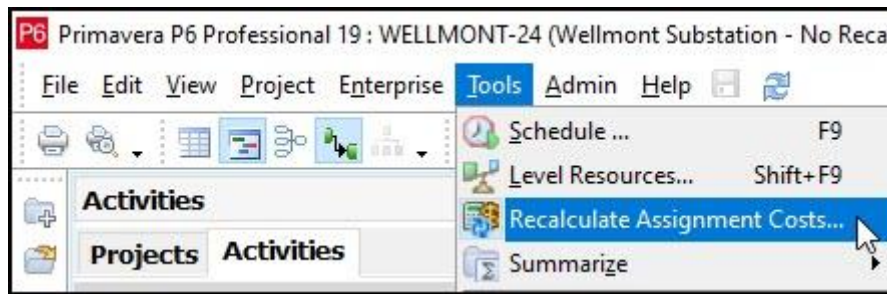
شکل ۵. تنظیم زمان‌بندی پروژه

به‌روزرسانی‌ها در شکل ۶ ارائه شده است. با مقایسه با شکل ۳ مشاهده می‌شود که هزینه واقعی نیروی کار مدیریت پروژه همچنان ثابت و برابر با ۵,۰۰۰ دلار باقی‌مانده است، درحالی‌که درصد پیشرفت فعالیت از ۱۰.۷۱٪ به ۱۶.۰۷٪ افزایش یافته است.



شکل ۶. درصد پیشرفت فعالیت

به همین ترتیب، هزینه واقعی تجهیز کارگاه بدون تغییر در مقدار ۲۶,۴۰۰ دلار باقی‌مانده است، درحالی‌که درصد پیشرفت فعالیت از ۵۰.۹۱٪ به ۹۲.۷۳٪ افزایش یافته است. اگر مدت‌زمان باقی‌مانده تجهیز کارگاه به‌صورت دستی به‌روزرسانی می‌شد، تغییرات مشاهده می‌شد، اما وارد کردن تاریخ تکمیل مورد انتظار و زمان‌بندی پروژه تأثیری بر هزینه واقعی نیروی کار تجهیز کارگاه نداشت. در ادامه، برای تأیید مقدار هزینه‌های واقعی، ابزار Recalculate Assignment Costs از مسیر Tools انتخاب می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷. ابزار Recalculate Assignment Costs

با این کار، کادر Recalculate Assignment Costs نمایش داده می‌شود و گزینه Recalculate انتخاب می‌شود.



شکل ۸. انتخاب گزینه Recalculate

با بررسی نتایج در شکل ۹ مشاهده می‌شود که هزینه واقعی مدیریت پروژه از ۵,۱۰۰ دلار به ۷,۶۵۰ دلار افزایش یافته است.

Activity ID	Activity Name	Duration Type	Activity Type	Percent Complete Type	Activity % Complete	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Cost	Actual Labor Cost
Wellmont Substation - No Recal Jan 7										
W1000	Notice to Proceed	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	58.00d	01-Jan-2024 A	02-Apr-2024	\$298,250.00	\$47,250.00
W1010	Project Start	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	03-Jan-2024 A	03-Jan-2024 A	\$0.00	\$0.00
W1020	Project Management	Fixed Duration & Units	Level of Effort	Duration	16.07%	56.00d	03-Jan-2024 A	03-Apr-2024	\$47,600.00	\$7,650.00
W1030	Project Complete	Fixed Duration and Units/Time	Finish Milestone	Duration	0%	10.00d	03-Jan-2024 A	03-Apr-2024	\$0.00	\$0.00
Mobilization										
W1040	Mobilize	Fixed Duration & Units	Task Dependent Physical		92.73%	10.00d	03-Jan-2024 A	15-Jan-2024	\$44,000.00	\$39,600.00
Construction										
						31.00d	16-Jan-2024	07-Mar-2024	\$188,650.00	\$0.00

شکل ۹. هزینه واقعی مدیریت پروژه

بنابراین، مشخص است که P6 هزینه واقعی نیروی کار را هنگام تغییر درصد پیشرفت فعالیت LOE مدیریت پروژه به‌روزرسانی نکرده است. علاوه بر این، مشاهده می‌شود که هزینه واقعی نیروی کار تجهیز کارگاه از ۲۶,۴۰۰ دلار به ۳۹,۶۰۰ دلار افزایش یافته است. نتیجه‌گیری می‌شود که P6 هنگام تغییر درصد پیشرفت فعالیت با نوع درصد پیشرفت فیزیکی، هزینه واقعی نیروی کار را تنظیم نکرده است.

در این پروژه نمونه، لازم بود به‌صورت دستی ابزار Recalculate Assignment از مسیر Tools انتخاب شود تا هزینه واقعی نیروی کار با پیشرفت برنامه زمان‌بندی و مقادیر درصد پیشرفت فعالیت‌ها مطابقت پیدا کند. این موضوع به‌وضوح نشان‌دهنده نقص‌های تنظیمات محاسبات Resource Assignments با عنوان "Recalculate actual units and cost when duration % complete changes" است.

وجود فعال بودن این تنظیم، باز هم نیاز به انتخاب دستی ابزار Recalculate Assignment Costs از مسیر Tools داشتیم تا تمام هزینه‌های واقعی نیروی کار با مقادیر مربوط به درصد پیشرفت فعالیت‌ها تطابق یابند.

حال قصد داریم نحوه تأیید قطعی و مؤثر این که تمام هزینه‌های واقعی نیروی کار با مقادیر درصد پیشرفت فعالیت‌های مرتبط خود هماهنگ هستند را نشان دهیم. برای این منظور، به به‌روزرسانی پیش از زمان‌بندی پروژه برمی‌گردیم (شکل ۱۰).

Activity ID	Activity Name	Duration Type	Activity Type	Percent Complete Type	Activity % Complete	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Cost	Actual Labor Cost
W1000	Notice to Proceed	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	01-Jan-2024 A		\$0.00	\$0.00
W1010	Project Start	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	03-Jan-2024 A		\$0.00	\$0.00
W1020	Project Management	Fixed Duration and Units/Time	Level of Effort	Duration	10.71%	56.00d	03-Jan-2024 A	02-Apr-2024	\$47,600.00	\$5,100.00
W1030	Project Complete	Fixed Duration and Units/Time	Finish Milestone	Duration	0%	0.00d			\$0.00	\$0.00
Mobilization										
W1040	Mobilize	Fixed Duration & Units	Task Dependent	Physical	92.73%	10.00d	03-Jan-2024 A	11-Jan-2024	\$44,000.00	\$26,400.00
Construction										
W1050	Below Grade	Fixed Duration & Units	Task Dependent	Physical	31.00%	31.00d	15-Jan-2024	06-Mar-2024	\$188,650.00	\$0.00
						13.00d	15-Jan-2024	09-Feb-2024	\$41,450.00	\$0.00

شکل ۱۰. زمان‌بندی پروژه پیش از به‌روزرسانی

این بار تنظیم گزینه زمان‌بندی با عنوان "Recalculate assignment costs after scheduling" فعال می‌شود (شکل ۱۱).

Schedule Options

General

Advanced

☐ Ignore relationships to and from other projects
☐ Make open-ended activities critical
☒ Use Expected Finish Dates
☐ Schedule automatically when a change affects dates
☐ Level resources during scheduling
☒ Recalculate assignment costs after scheduling

When scheduling progressed activities use
☒ Retained Logic ☐ Progress Override ☐ Actual Dates

Close

Cancel

Default

Help

شکل ۱۱. فعال کردن گزینه "Recalculate assignment costs after scheduling"

دوباره، زمان‌بندی پروژه برای هفته دوم به‌روزرسانی‌ها محاسبه می‌شود (شکل ۱۲).

Schedule

Project(s) to schedule

1

Current Data Date

14-Jan-2024

Cancel

Schedule

View Log

شکل ۱۲. محاسبه به‌روزرسانی‌های زمان‌بندی پروژه

این بار مشاهده می‌شود که وقتی درصد پیشرفت فعالیت مدیریت پروژه از ۱۰.۷۱٪ به ۱۶.۰۷٪ تغییر کرد، هزینه از ۵,۰۰۰ دلار به ۷,۶۵۰ دلار افزایش یافت، همانطور که انتظار می‌رفت (شکل ۱۳).

Activity ID	Activity Name	Duration Type	Activity Type	Percent Complete Type	Activity % Complete	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Cost	Actual Labor Cost
W1000	Notice to Proceed	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	01-Jan-2024 A		\$0.00	\$0.00
W1010	Project Start	Fixed Duration and Units/Time	Start Milestone	Duration	100%	0.00d	03-Jan-2024 A		\$0.00	\$0.00
W1020	Project Management	Fixed Duration and Units	Level of Effort	Duration	16.07%	56.00d	03-Jan-2024 A	03-Apr-2024	\$47,600.00	\$7,650.00
W1030	Project Complete	Fixed Duration and Units/Time	Finish Milestone	Duration	0%	0.00d		05-Apr-2024	\$0.00	\$0.00
W1040	Mobilize	Fixed Duration & Units	Task Dependent	Physical	92.73%	10.00d	03-Jan-2024 A	15-Jan-2024	\$44,000.00	\$39,600.00
Construction										
Below Grade										
									\$198,650.00	\$0.00
									\$41,450.00	\$0.00

شکل ۱۳. تغییر کردن رصد پیشرفت فعالیت مدیریت پروژه

و دوباره مشاهده می‌شود که وقتی درصد پیشرفت فعالیت تجهیز کارگاه از ۵۰.۹۱٪ به ۹۲.۷۳٪ تغییر کرد، هزینه واقعی نیروی کار به‌طور مناسب از ۲۶,۴۰۰ دلار به ۳۹,۶۰۰ دلار افزایش یافت، همانطور که انتظار می‌رفت. این همان چیزی است که ما می‌خواهیم؛ هزینه واقعی نیروی کار به‌درستی به‌روزرسانی می‌شود زمانی که فرآیند زمان‌بندی، مقادیر درصد پیشرفت فعالیت‌ها را تغییر می‌دهد.

جمع‌بندی محاسبه‌های هزینه واقعی (Actual Cost) در Primavera P6

برای دستیابی به تغییرات هزینه واقعی نیروی کار که از تغییرات متناسب در درصد پیشرفت فعالیت‌ها انتظار می‌رفت، لازم بود گزینه زمان‌بندی "Recalculate assignment costs after scheduling" فعال شود. تنظیم تخصیص منابع در محاسبات به "Recalculate Actual Units and Cost when duration % complete changes" برای تمامی انواع فعالیت‌ها کافی نبود. این تنظیم برای نوع فعالیت LOE مؤثر نبود.

همچنین این تنظیم به‌طور صحیح هزینه واقعی نیروی کار را برای نوع درصد پیشرفت فیزیکی محاسبه نکرد. راه‌حل این مشکل در محاسبات هزینه واقعی، این است که یا به‌طور دستی گزینه "Recalculate Assignment Costs" از مسیر Tools پس از زمان‌بندی انتخاب شود یا گزینه زمان‌بندی "Recalculate assignment costs after scheduling" تنظیم شود. بهترین راهکار، اتوماتیک کردن این فرایند است. بنابراین پیشنهاد این است که گزینه زمان‌بندی "Recalculate assignment costs after scheduling" فعال شود. به این ترتیب، مسئول زمان‌بندی می‌تواند هزینه واقعی مربوط به پیشرفت زمان‌بندی مدت‌زمان را به‌درستی ثبت کند.

در این مقاله به سوالات زیر پاسخ داده شده است

۱. چگونه می‌توان هزینه‌های واقعی را در Primavera P6 به‌طور خودکار به‌روزرسانی کرد؟
۲. چرا Primavera P6 هزینه‌های واقعی را هنگام تغییر درصد پیشرفت فعالیت‌ها به‌روزرسانی نمی‌کند؟
۳. تفاوت بین تنظیمات "Recalculate Actual Units and Cost" و "Recalculate Assignment Costs after Scheduling" در Primavera P6 چیست؟

جایگاه این مبانی در موسسه ACEMI

باتوجه به اهمیت نرم افزار Primavera P6 در برنامه ریزی، زمان بندی و کنترل پروژه، در نقشه راه مدیریت ساخت موسسه ACEMI، دوره آموزش نرم افزار Primavera P6 در مدیریت پروژه در سطح مهارت های سخت (سطح کارشناسی و اجرایی) ارائه می شود. برای کسب اطلاعات بیشتر درباره دوره ها و سرفصل های ارائه شده، نحوه و زمان برگزاری می توانید به تقویم آموزشی در وبسایت موسسه ACEMI مراجعه نمایید.

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

