



موسسه مهندسی و مدیریت ساخت

علوی پور

Alavipour Construction Engineering and
Management Institute

dralavipour.com

آموزش جامع Primavera P6 (همراه با پروژه واقعی)

جلسه هشتم - ۱۴۰۴/۱۱/۲۷

مدرس : سید شاهین ابراهیمی



۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

فهرست مطالب

- ۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع
- ۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6
- ۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6
- ۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار - Check Schedule
- ۸-۵- تعریف برنامه مبنای عملکرد (Performance Measurement Baseline)
- ۸-۶- تعریف برنامه مبنا و تنظیمات پنجره Baseline در Primavera P6
- ۸-۷- تخصیص برنامه مبنا در Primavera P6
- ۸-۸- خروجی گرفتن از برنامه P6 با همراه داشتن برنامه مبنا
- ۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده
- ۸-۱۰- تنظیمات EV در P6

۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

۱- اصلاح مسیر بحرانی (استفاده از شنواری فعالیت ها)

- با استفاده از شنواری فعالیت ها و جابجایی آنها در طول این شنواری مشکل اضافه تخصیص را میتوان برطرف نمود.

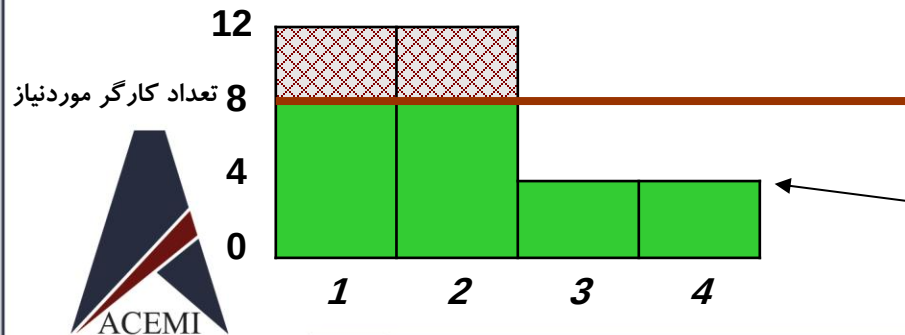
نمودار گانت پروژه



اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	8
D	C	2	4

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز = ۸ نفر

Resource Graph



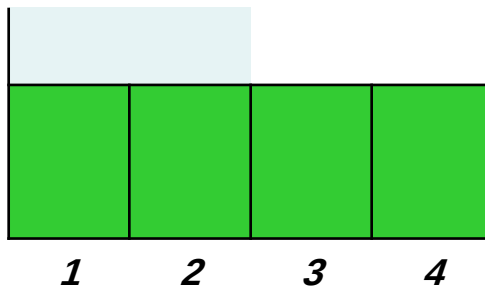
۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

۱- اصلاح مسیر بحرانی (استفاده از شناسایی فعالیت ها)

راه حل : فعالیت A را در دیر ترین زمان ممکن اجرا مینماییم.

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

تعداد کارگر
مورد نیاز۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

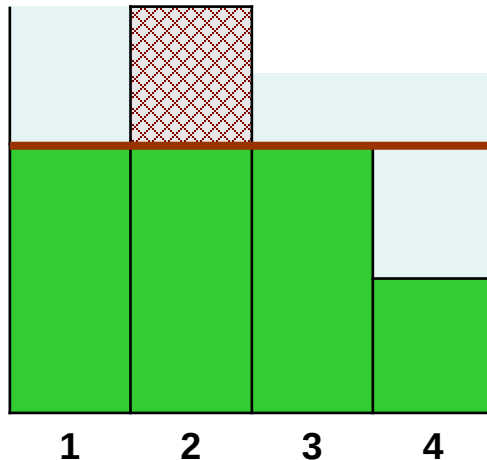
۲- Splitting یا ایجاد وقفه در اجرای فعالیت

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

10

8



مسئله : اضافه تخصیص بوجود آمده در روز دوم را برطرف نمایید.

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	2	2
B	A	1	2
C	-	1	6
D	C	1	8
E	D	2	4

تعداد کارگر در دسترس
طی هر روز = ۸ نفر۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

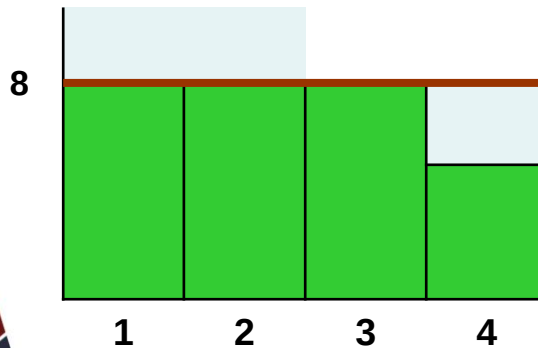
۲- Splitting یا ایجاد وقفه در اجرای فعالیت

راه حل : شکستن فعالیت A به دو بخش

در این روش یک یا چند فعالیت از پروژه در یک مقطع

خاص متوقف شده و پس از یک دوره زمانی مجدداً از

همان نقطه ای که متوقف شده بودند شروع میشوند

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baselineتعداد کارگر در دسترس
طی هر روز = ۸ نفر

۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

۳- Stretching (تطویل فعالیت و کم کردن مقدار منابع تخصیص یافته در طول مدت فعالیت)

نمودار گانت پروژه

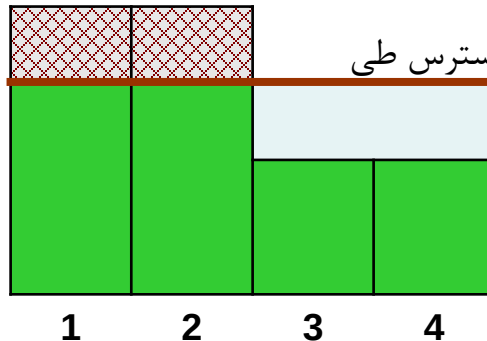
نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

در این حالت با افزایش زمان فعالیت ها با توجه به اینکه مقدار کار فعالیت ثابت میماند، میزان مورد نیاز از منبع را در بازه زمانی کاهش میدهم.

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	6
D	C	2	6

تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: ۸ نفر



۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

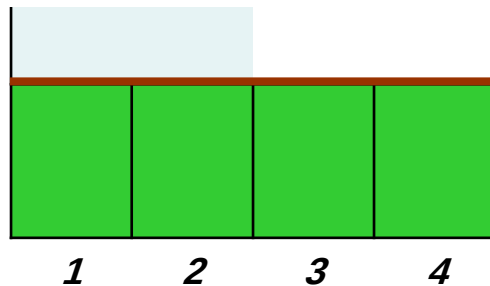
۳- Stretching (تطویل فعالیت و کم کردن مقدار منابع تخصیص یافته در طول مدت فعالیت)

- راه حل تطویل فعالیت های A و B و افزایش زمان آنها به دو روز

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

تعداد
بلدوزر
مورد نیاز



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: ۸ نفر

۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

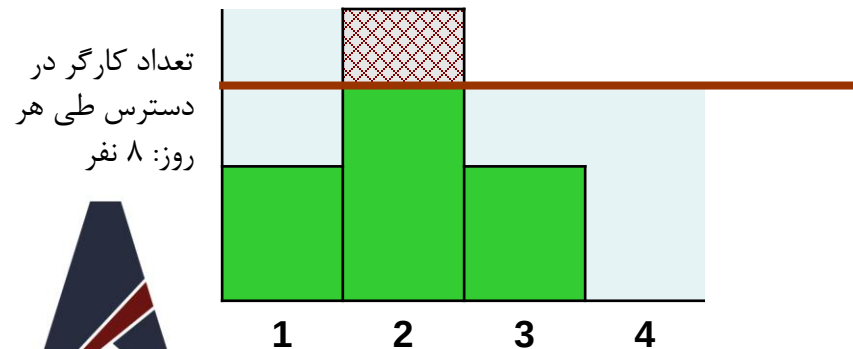
۴- Delaying (به تاخیر انداختن فعالیت)

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

اطلاعات فعالیت های پروژه

کد فعالیت	پیش نیاز	مدت	تعداد کارگر مورد نیاز
A	-	2	4
B	A	2	1
C	-	1	2
D	C	1	6
E	D	2	1

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمان بندی و ایجاد Baseline

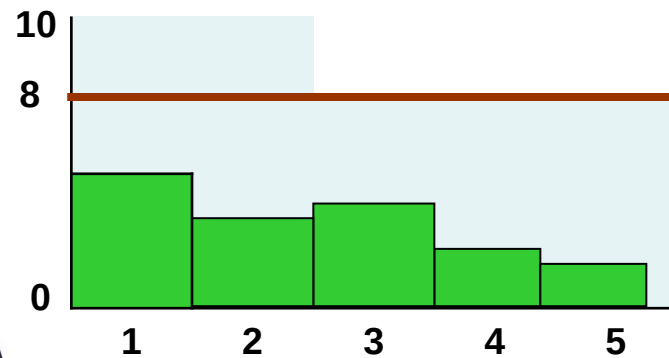
۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

• ۴- Delaying (به تاخیر انداختن فعالیت)

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: ۸ نفر

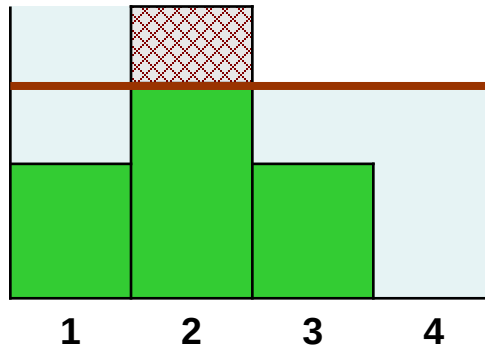
۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

۵- روش Resource Adjustment (تنظیم مقدار منابع در بازه های مختلف)

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	2	2
B	A	1	2
C	-	1	4
D	C	1	8
E	D	2	4

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baselineتعداد
کارگر
موردنیاز

تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: ۸ نفر



۸-۱- بررسی روش های تسطیح منابع

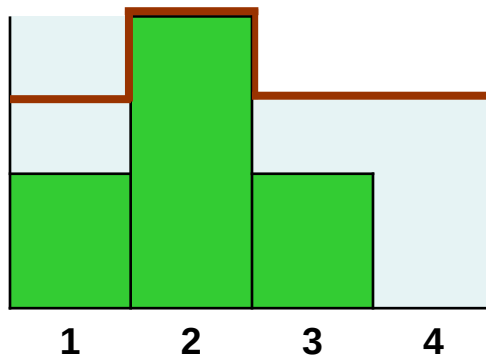
نمودار گانت پروژه

۵- روش Resource Adjustment (تنظیم مقدار منابع در بازه های مختلف)

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

گاهی با افزایش تعداد منبع در یک بازه زمانی خاص

میتوان اضافه تخصیص را اصلاح کرد

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: ۸ نفر

۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6

۱- اصلاح مسیر بحرانی (استفاده از شناوری فعالیت ها)

مصرف شناوری ها معمولا پس از آگاهی یافتن از مقدار آنها (اضافه نمودن ستون Total Folat و مشاهده شناوری های موجود) و استفاده از یکی از روش های زیر میسر میشود.

۱- استفاده از قیود Start on or After و As Late As Possible

۲- جابجائی دستی مقادیر تخصیص در پنجره های Resource Assignment و نمای Resource Usage

Spreadsheet . (مشکل اضافه شدن مدت فعالیت را در تایم هایی که تخصیص برابر صفر است به دنبال دارد)

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6

• ۲- Splitting یا ایجاد وقفه در اجرای فعالیت

- برخلاف نرم افزار MS Project در نرم افزار پریماورا گزینه Split در حالت Planning وجود ندارد. تنها گزینه موجود استفاده از Suspend , Resume در پنجره Status است که در زمان بروز رسانی فعالیت، فعال میگردد. لذا جهت استفاده از این روش تسطیح بایستی بصورت ابتکاری از ابزارهای P6 استفاده نمود.

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

- ۱- تعریف تقویم خاصی جهت تعطیل نمودن بازه های Split
- ۲- افزایش زمان فعالیت و قراردادن مقدار منبع برابر صفر در تاریخ هایی که فعالیت بایستی کار نداشته باشد. (مشکل اضافه شدن مدت فعالیت را در تایم هایی که تخصیص برابر صفر است به دنبال دارد)
- ۳- کوتاه نمودن زمان فعالیت اول به ابتدای بازه Split + اضافه نمودن فعالیت جدید به برنامه و برقراری ارتباط FS با فعالیت اولی از نقطه پایان Split به کمک تخصیص Lag مثبت یا قید Start on or After

۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6

۳- **Stretching** (تطویل فعالیت و کم کردن مقدار منابع تخصیص یافته در طول مدت فعالیت)

- نکات حایز اهمیت جهت انجام این نوع تسطیح عبارتست از :

۱- فعالیت امکان تطویل داشته باشد

۲- منابع امکان کاهش ساعت کاری داشته باشند

۳- نوع **Duration Type** فعالیت در پریماورا امکان تطویل را داشته باشد. (امکان تغییر نوع **Duration Type** وجود داشته باشد)

به عنوان مثال بتن ریزی یک مقطع یکپارچه امکان تطویل ندارد.

میتوان با متغیر قراردادن **Duration** بر اساس انتخاب **Duration Type** خاص و تغییر مستقیم مدت زمان این نوع تسطیح را انجام داد. **Duration Type** های مناسب عبارتند از **Fixed Duration and Units** و **Fixed Units**

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6

۴- Delaying (به تاخیر انداختن فعالیت)

- جهت انجام این کار ابتدا بایستی مقادیر اضافه تخصیص منابع و شناوری فعالیت ها را به ترتیب مشاهده نمود و بر اساس بهترین انتخاب ممکن فعالیتی که کمترین تاخیر را در کل پروژه ایجاد میکند به تاخیر بندازیم.
- جهت به تاخیر انداختن میتوان به روش های زیر عمل نمود:

۱- استفاده از قید Start on or After

۲- تغییر تاریخ شروع منبع با استفاده از جابجائی تاریخ شروع در پنجره Resource در صفحه فعالیت. که معادل مقدار دادن به آیتم Original Lag در همین بخش است. (مشکل اضافه شدن مدت فعالیت را در تایم هایی که تخصیص برابر صفر است به دنبال دارد)

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

General Status Predecessors Successors Resources Codes Notebook Steps Feedback WPs & Docs Risks Expenses Summary										
Activity A1210						D		Project S3		
Resource ID Name	Budgeted Units / Time	Budgeted Units	Remaining Units / Time	Remaining Units	Primary Resource	Start	Finish	Original Lag	Curve	
KD.Kargar D	6d/d	6d	6d/d	6d	☒	2026-Feb-14	2026-Feb-14	0d	Manual	

۸-۲- تسطیح دستی منابع در Primavera P6

۵- روش Resource Adjustment (تنظیم مقدار منابع در بازه های مختلف)

- جهت استفاده از این روش بایستی از بخش Units and Prices صفحه Resources سطرهای جدیدی ایجاد نموده و با تغییر تاریخ Effective Date مقدار منابع در دسترس در بازه های زمانی مختلف را تغییر داد.

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

ACEMI

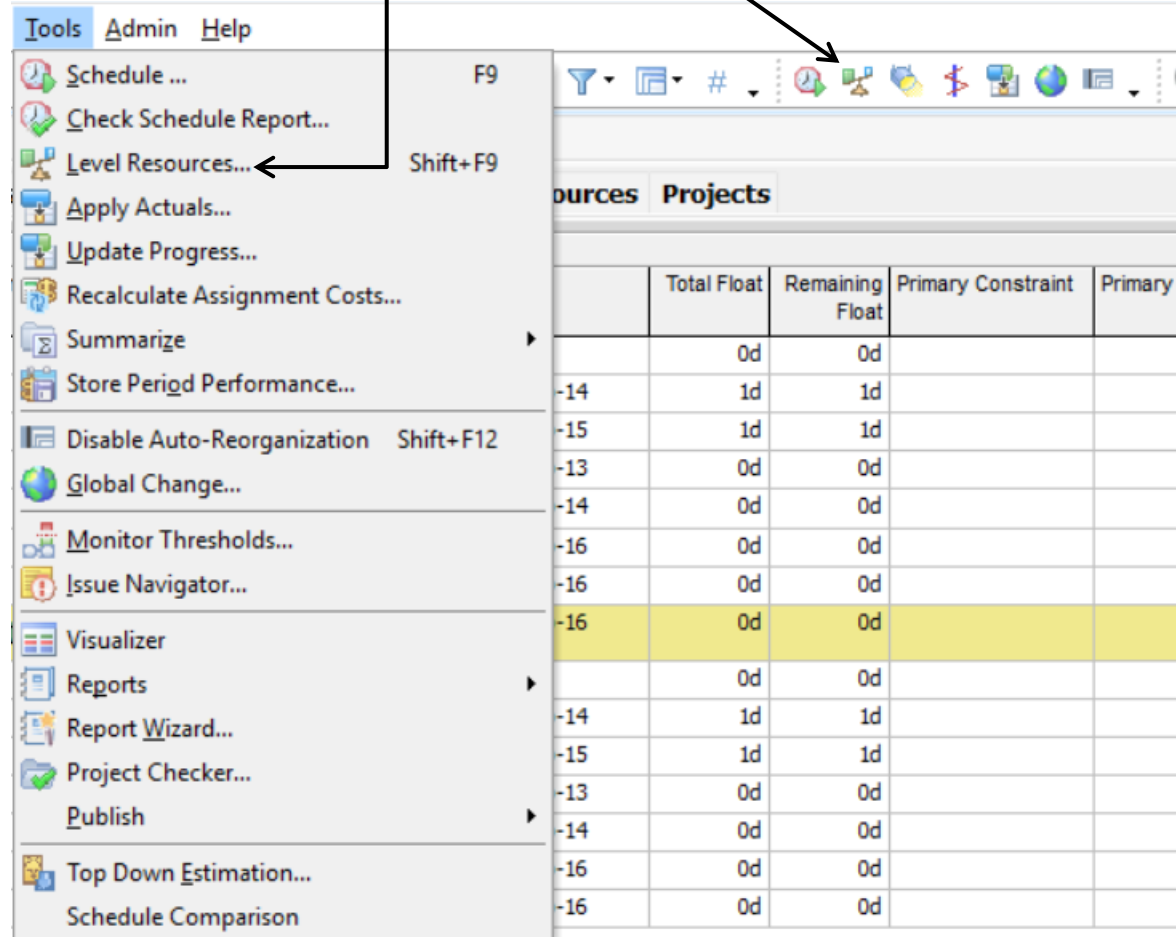
۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

- تسطیح منابع اتوماتیک، منابع را با ایجاد تأخیر در فعالیت‌ها بدون نیاز به قراردادن قید یا ایجاد ارتباط بین فعالیت‌ها، تسطیح می‌کند و توالی بهینه فعالیت‌ها را بر اساس پارامترهای تعریف‌شده توسط کاربر پیدا می‌کند.
- از آنجایی که این نوع تسطیح، مسیر بحرانی ایجاد شده بر اساس مدت‌زمان‌ها و روابط را حفظ نمی‌کند، نباید زمانی که یک قرارداد نیاز به یک برنامه مسیر بحرانی به این روش دارد، استفاده شود.
- تسطیح خودکار می‌تواند برای ایجاد یک توالی زمان‌بندی بهینه استفاده شود و سپس Sequencing Logic برای نگهداری تاریخ‌های تسطیح‌شده و ایجاد یک مسیر بحرانی اعمال شود.
- افراد تازه‌کار باید با احتیاط از تسطیح منابع اتوماتیک استفاده کنند. این قابلیت مستلزم آن است که برنامه‌ریز درک کاملی از نحوه محاسبه توابع تخصیص منابع نرم‌افزار داشته باشد. تسطیح، پیچیدگی یک برنامه را افزایش می‌دهد و نیاز به رویکرد متفاوتی برای ساخت یک برنامه دارد. در اصل، Sequencing Logic با اولویت‌ها جایگزین می‌شود، اما یک شبکه بسته همچنان باید حفظ شود.

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

- جهت تسطیح اتوماتیک از منوی Tools گزینه Level Resources را انتخاب کنید



The screenshot shows the Primavera P6 software interface. The 'Tools' menu is open, and the 'Level Resources' option is highlighted. An arrow points from the text 'Level Resources را انتخاب کنید' to this option. The background shows a project grid with columns for 'Total Float', 'Remaining Float', 'Primary Constraint', and 'Primary C'. A row with a float of -16 is highlighted in yellow.

	Total Float	Remaining Float	Primary Constraint	Primary C
	0d	0d		
-14	1d	1d		
-15	1d	1d		
-13	0d	0d		
-14	0d	0d		
-16	0d	0d		
-16	0d	0d		
-16	0d	0d		
-14	1d	1d		
-15	1d	1d		
-13	0d	0d		
-14	0d	0d		
-16	0d	0d		
-16	0d	0d		

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

تسطیح اتوماتیک هر
بار که پروژه
زمانبندی میشود

در نظر گرفتن اولویت
تسطیح منبع در سایر پروژه
ها و پروژه جاری - اولویت
ها در صفحه Project تب
General تعیین میشود.

باز محاسبه هزینه منابع
بعد از تسطیح - کاربردی
زمانی که هزینه منبع در
بازه های مختلف متفاوت
باشد

Level Resources

Use scheduling options from
S3 - Sample 3

☐ Automatically level resources when scheduling

☐ Consider assignments in other projects with priority equal/higher than 5

☒ Preserve scheduled early and late dates

☐ Recalculate assignment costs after leveling

☒ Level all resources

Select Resources...

☐ Level resources only within activity total float

Preserve minimum float when leveling 0h

Max percent to over-allocate resources 25

Leveling priorities	
Field Name	Sort Order
Activity Leveling Priority	Ascending

+ Add Remove

☐ Log to file ☐ As Html

C:\Users\Asus\Documents\SchedLog.txt

Close
Level
Default
View Log
Help

در نظر گرفتن اولویت
تسطیح منبع در سایر پروژه
ها و پروژه جاری - اولویت
ها در صفحه Project تب
General تعیین میشود.

تسطیح همه منابع یا چند
منبع منتخب

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

تسطیح منابع در بازه
شناوری منبع - با تیک
زدن این گزینه
Preserve schedule
early and late dates
نیز تیک میخورد

استفاده از میزان مشخص
شناوری جهت تسطح منابع
و نه لزوماً کل شناوری ها

قراردادن فیلدهایی جهت
مشخص نمودن اولویت
تسطیح منابع

Level Resources

Use scheduling options from
S3 - Sample 3

☐ Automatically level resources when scheduling

☐ Consider assignments in other projects with priority equal/higher than 5

☒ Preserve scheduled early and late dates

☐ Recalculate assignment costs after leveling

☒ Level all resources Select Resources...

☐ Level resources only within activity Total Float

Preserve minimum float when leveling 0h

Max percent to over-allocate resources 25

Leveling priorities

Field Name	Sort Order
Activity Leveling Priority	Ascending

+ Add ✖ Remove

☐ Log to file ☐ As Html

C:\Users\Asus\Documents\SchedLog.txt

Close

Level

Default

View Log

Help

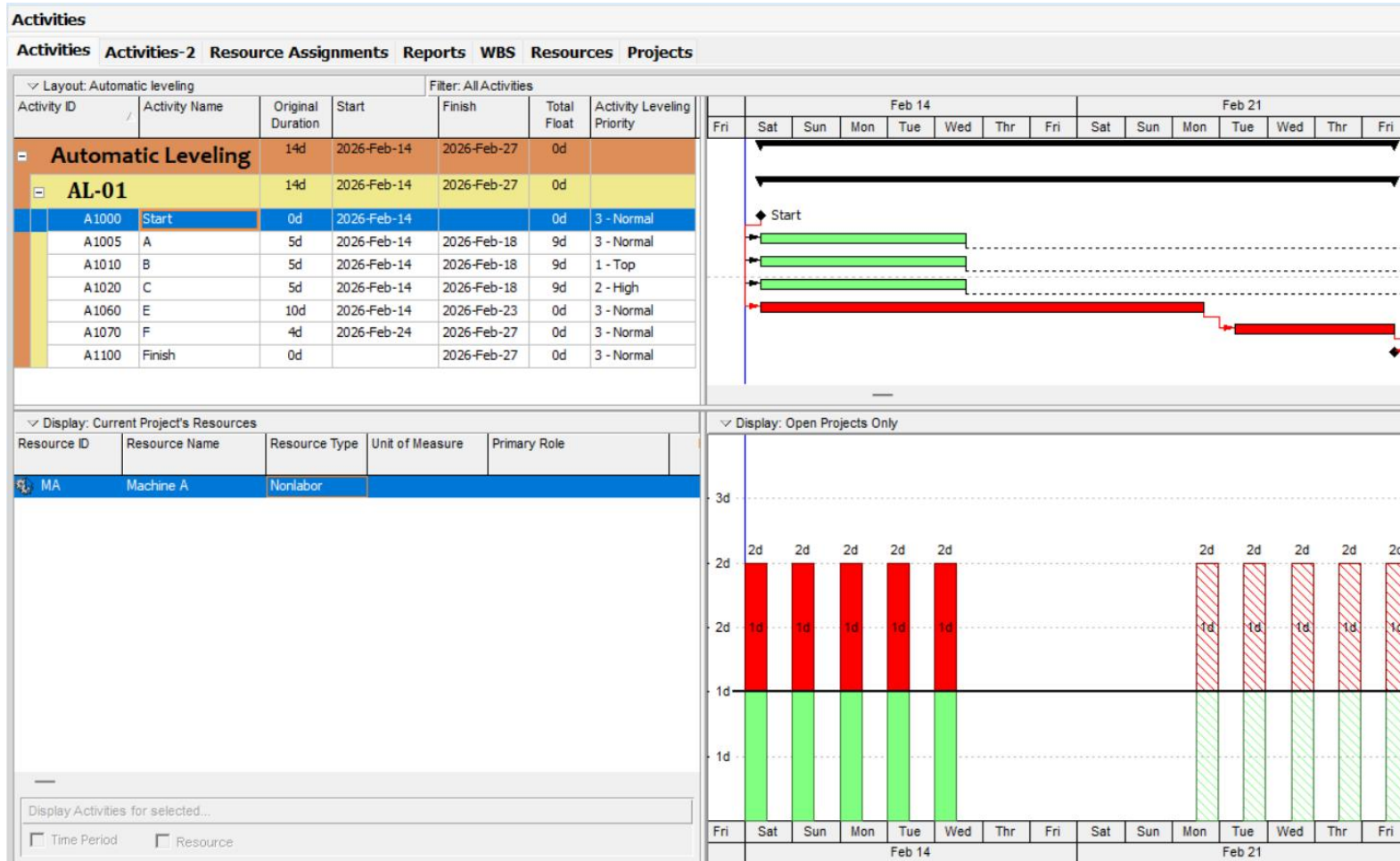
درصدی که میتوان میزان
منابع در واحد زمان را
افزایش داد، اگرچه این
میزان در هیستوگرام
نمایش داده نمیشود

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline



۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

- مثال : حالت اولیه اضافه تخصیص ها برای فعالیت های A,B,C در حالت های Early and Late Dates

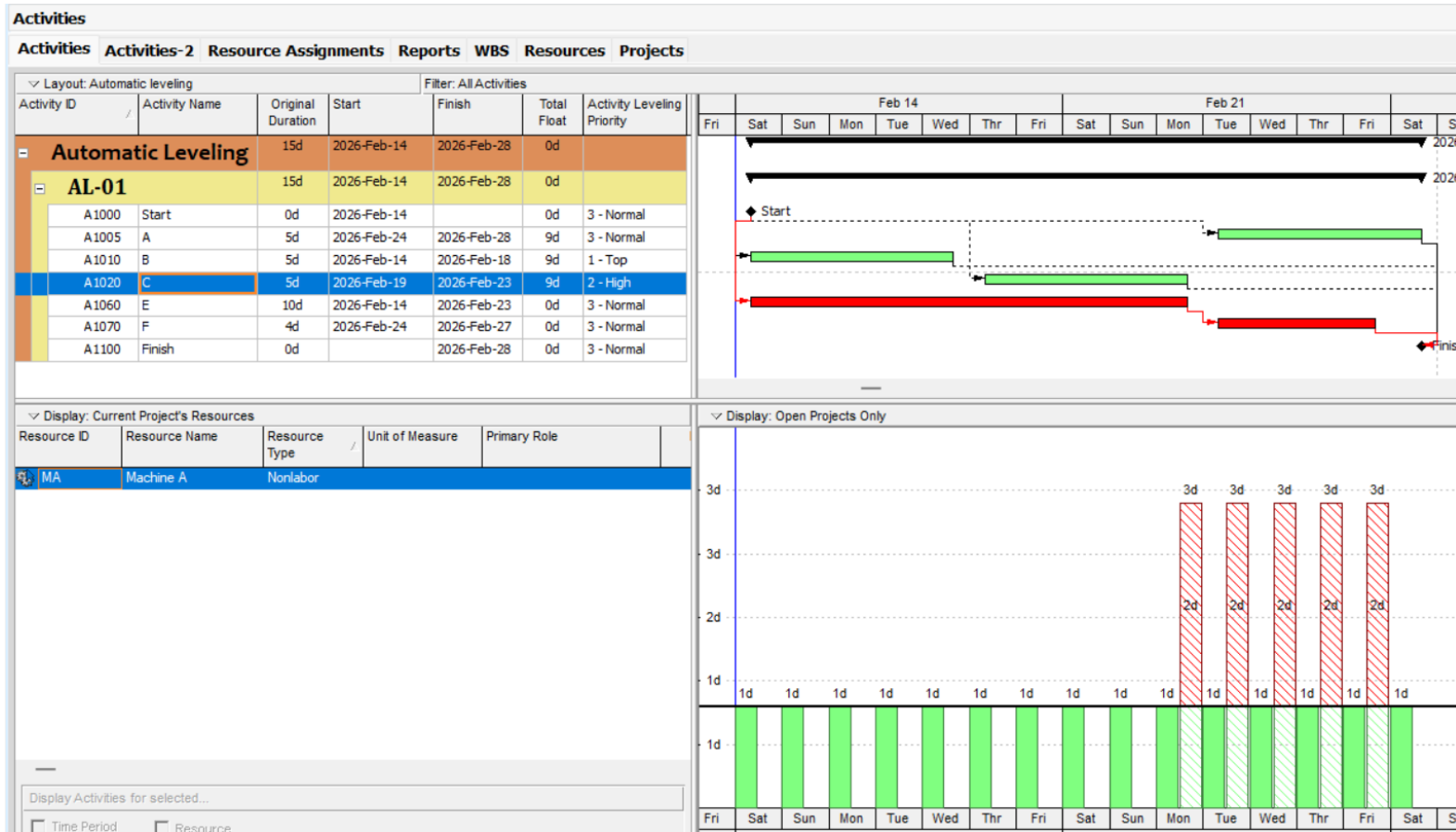


۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

- مثال : تخصیص اتوماتیک با استفاده از دو آپشن Activity + Preserve schedule early and late dates

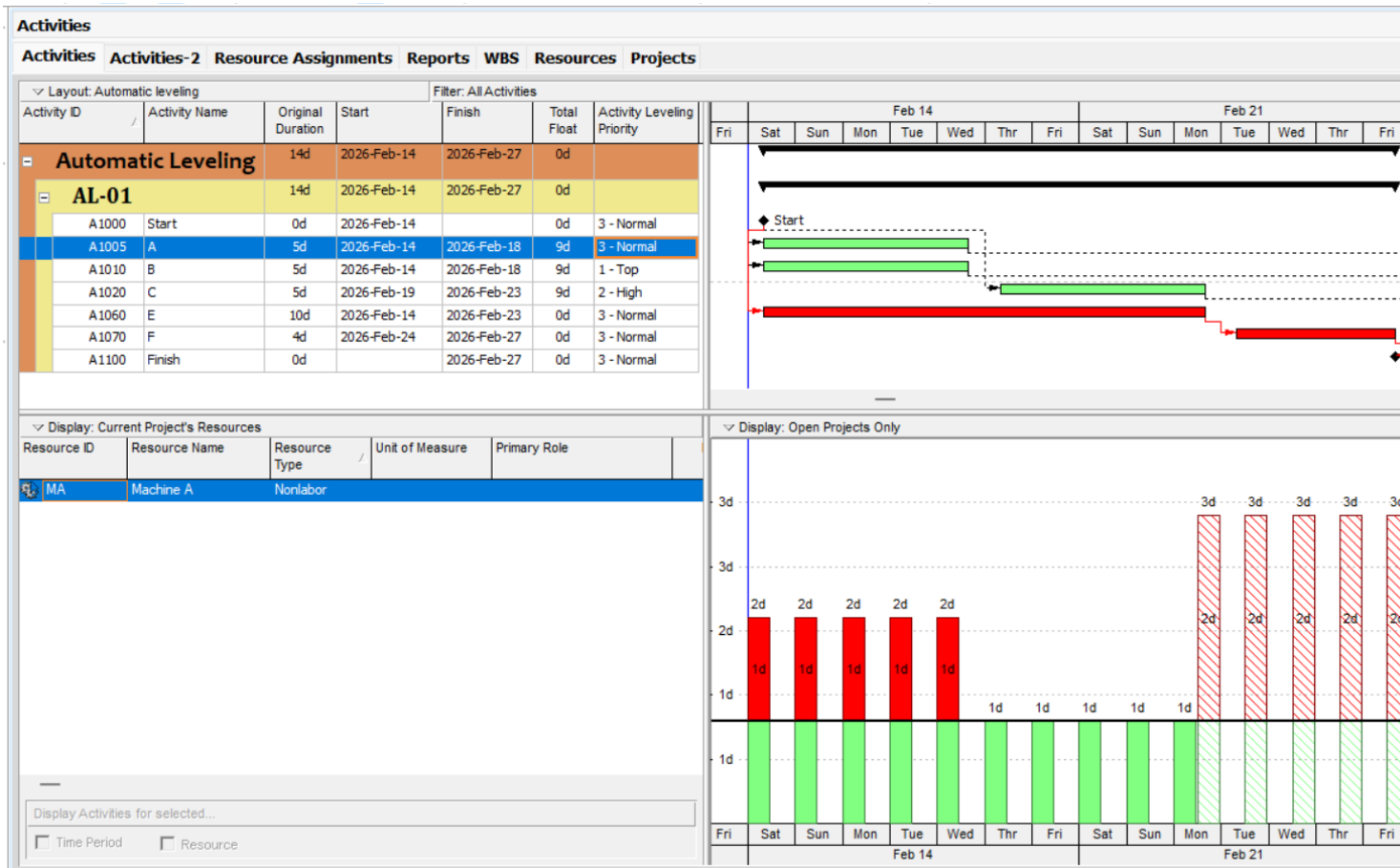
Leveling Priority

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

- مثال: تخصیص اتوماتیک با استفاده از سه آپشن Activity + Preserve schedule early and late dates

Level resources within Activity total Float + Leveling Priority



۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۳- تسطیح اتوماتیک منابع در Primavera P6

نکات مهم :

1. با انتخاب گزینه Preserve schedule early and late dates

- تسطیح زودترین تاریخ‌های باقیمانده فعالیت‌ها انجام شده است.
- تسطیح دیرترین تاریخ‌ها انجام نشده است.
- میله‌های زودترین تاریخ و دیرترین تاریخ تسطیح نشده‌اند.
- شناوری کل، تفاوت بین تاریخ‌های پایان دیرترین و باقیمانده است.

2. با انتخاب گزینه Automatically Level Resources When Scheduling همزمان با زمانبندی تسطیح نیز

انجام میشود. اما مسیر بحرانی جدید چون حاصل روابط بین فعالیت‌ها نیست صحت ندارد.

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار – Check Schedule

- در سال ۲۰۰۵، آژانس مدیریت قراردادهای دفاعی ایالات متحده (DCMA) مجموعه‌ای از شرایط ارزیابی برنامه را که با عنوان ارزیابی ۱۴ امتیازی شناخته می‌شود، اجرا کرد. ابزار ارزیابی ۱۴ امتیازی SSI به گونه‌ای ساخته شده است که به کاربران نرم افزارهای زمانبندی اجازه می‌دهد برنامه‌های خود را با این ارزیابی ممیزی کنند. حتی اگر یک پروژه مشمول ممیزی‌ها یا نظارت DCMA نباشد، اجرای خودارزیابی یک پروژه با استفاده از معیارهای ارزیابی ۱۴ امتیازی می‌تواند به تیم پروژه اطلاع دهد که آیا کاستی‌هایی در برنامه وجود دارد که می‌توان آنها را برای هماهنگی بیشتر با بهترین شیوه‌های استاندارد صنعت اصلاح کرد یا خیر.

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار - Check Schedule

1. **Logic (Missing Links)** - This metric identifies **incomplete tasks without Predecessors or Successors**. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of incomplete tasks without predecessors/successors is less than or equal to 5%.**

2. **Leads (Negative Lags)** - This metric identifies the number of logic links with a lead (negative lag) in predecessor relationships for incomplete tasks. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if no (zero) dependencies in the schedule have negative lag.**

3. **Lags (Positive Lags)** - This metric identifies the number of logic links with a lag (positive lag) in predecessor relationships for incomplete tasks. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of predecessor relationships that have positive lags is less than or equal to 5%.**

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار - Check Schedule

4. Relationship Types

a. Start-To-Finish Dependencies - This metric identifies the number of logic links with a Start-To-Finish dependency type in predecessor relationships for incomplete tasks. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if no (zero) dependencies in the schedule have a Start-To-Finish dependency type.**

b. Start-To-Start or Finish to Finish Dependencies - This metric identifies the number of logic links with a Start-To-Start or Finish-To-Finish dependency type in predecessor relationships for incomplete tasks. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of predecessor relationships that have a Start-To-Start or Finish-To-Finish dependency type is less than or equal to 5%.**

c. Finish-To-Start Dependencies - This metric identifies the number of logic links with a Finish-To-Start dependency type in predecessor relationships for incomplete tasks. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of predecessor relationships that have a Finish-To-Start dependency type is greater than or equal to 95%.**

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار - Check Schedule

5. Hard Constraints - This metric identifies incomplete tasks using a Hard Constraint.

DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of incomplete tasks with a hard constraint is equal to 0%.**

6. High [Total] Float - This metric identifies incomplete tasks with total float (slack) greater than 44 working days or 2 months. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of incomplete tasks with high total float is less than or equal to 5%.**

7. Negative Float - This metric identifies incomplete tasks with total float (slack) less than zero. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if there are no incomplete tasks with Negative Float in the schedule.**

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار - Check Schedule

10. Resources (No Work or Cost) - This metric identifies all tasks in the schedule that have durations greater than zero and have zero dollars or hours assigned. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if there are no tasks with duration and no work or cost in the schedule.**

11. Missed Tasks (Late to Baseline Finish) - This metric identifies all tasks in the schedule that are currently finishing later than their baseline finish date if that baseline finish date is prior to the status date. DCMA considers a schedule to be passing this audit **if the number of missed tasks is less than or equal to 5%.**

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار – Check Schedule

12. Critical Path Test – This test will evaluate a critical or driving path in the schedule. According to DCMA, a path is passing the test **if the focus task (end task) of the path is delayed in exact proportion to an amount of duration added to the first incomplete task on the path. This is a pass/fail test.**

13. Critical Path Length Index (CPLI) – According to DCMA, this index is a measure of the efficiency required to complete a milestone on-time. **A CPLI of 1.00 means that the program must accomplish one day's worth of work for every day that passes. A CPLI less than 1.00 means that the program schedule is inefficient with regard to meeting the baseline date of the milestone** (i.e. going to finish late). **A CPLI greater than 1.00 means the program is running efficiently with regard to meeting the baseline date of the milestone** (i.e. going to finish early)

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار – Check Schedule

14. Baseline Execution Index (BEI) – Baseline Execution Index is, up to this time now, the percentage of tasks that have hit their baseline date. It is considered to be a good indicator of the realism of program cost, resource, and schedule estimates. DCMA considers it a flag **if a schedule has a BEI of less than 95%.**

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

Important Link :

https://www.ssitools.com/helpandsuport/ssianalysishelp/14_point_assessment.htm?ms=AAAAAAAA&st=MA%3D%3D&sct=MjMyNi4zOTk5MDIzNDM3NQ%3D%3D&mw=MjQw



۸-۴- چک کردن برنامه زمانبندی بر اساس چک لیست استاندارد DCMA و ابزار – Check Schedule

- پریمورا علاوه بر ۱۴ مورد مطرح شده در صفحات پیشین که به چک لیست استاندارد DCMA مشهور هستند ، کنترل ۱۵ امی با عنوان ذیل دارد :
- Out of Sequence – Activities which are completed or in progress before predecessor
که مقدار مجاز آن معمولا کمتر از ۲٪ بایستی باشد.
- اکنون پس از تسطیح منابع و کنترل آیتم های کنترل زمانبندی (آنهايي که مربوط به بخش برنامه ریزی هستند) میتوان به مرحله ذخیره برنامه مبنا رفت.

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۵- تعریف خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد (Performance Measurement Baseline)

- خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد (PMB) جزئی از برنامه پروژه است. این خط، محدوده، بودجه و زمان یک پروژه یا بخش‌هایی از یک پروژه را مشخص می‌کند. پیشرفت کار در مقایسه با این خط مبنا اندازه‌گیری می‌شود که به مدیر پروژه و ذینفعان کمک می‌کند تا تعیین کنند که پروژه از نظر زمانبندی، بودجه و محدوده در چه وضعیتی قرار دارد.
- این مفهوم عنوان میدارد برای اینکه بتوان برنامه ریزی یک پروژه را کنترل نمود بایستی سه بیس لاین به شرح ذیل در هر بار ذخیره سازی مد نظر قرار گیرد :
- Schedule Baseline : در این خط مبنا تاریخ های شروع و پایان (زودترین و دیرترین) و مدت زمان هر فعالیت و WBS ذخیره میشود
- Cost Baseline : در این خط مبنا هزینه تخصیص داده شده جهت انجام هر فعالیت و کل پروژه ذخیره میشود.
- Scope Baseline : در این خط مبنا فعالیت های داخل برنامه زمانبندی بعنوان فعالیت های لازم و کافی جهت انجام کار ذخیره میشود

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۶- تعریف برنامه مبنا و تنظیمات پنجره Baseline در Primavera P6

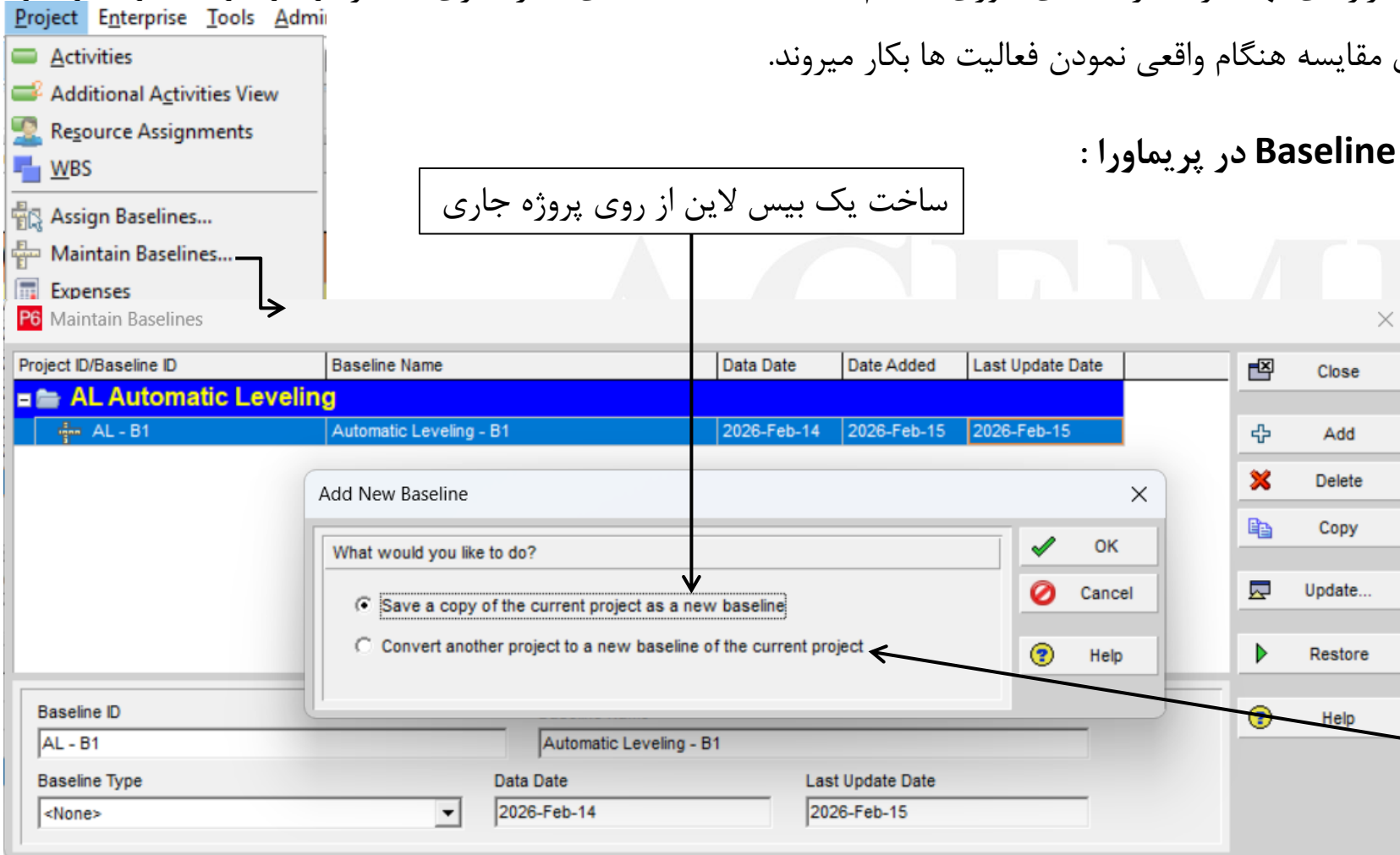
- نرم افزارهای تهیه برنامه زمانبندی طوری تنظیم شده اند که خط مبنای اندازه گیری عملکرد را در خود ذخیره نموده و برای مقایسه هنگام واقعی نمودن فعالیت ها بکار میروند.

ایجاد Baseline در پریماورا :

ساخت یک بیس لاین از روی پروژه جاری

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

ساخت یک بیس لاین از روی پروژه ای غیر از پروژه جاری و انتخاب آن از میان پروژه های موجود در صفحه Project



۸-۶- تعریف برنامه مبنا و تنظیمات پنجره Baseline در Primavera P6

P6 Maintain Baselines

Project ID/Baseline ID	Baseline Name	Data Date	Date Added	Last Update Date
AL Automatic Leveling				
AL - B1	Automatic Leveling - B1	2026-Feb-14	2026-Feb-15	2026-Feb-15

Close

Add

Delete

Copy

Update...

Restore

Help

Baseline ID: AL - B1

Baseline Name: Automatic Leveling - B1

Baseline Type: <None>

Data Date: 2026-Feb-14

Last Update Date: 2026-Feb-15

Customer Sign-Off

Initial Plan

Last Performance Update

Management Sign-Off

Mid-Project Status

What-if Project Plan

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

کد و نام Baseline

بروز رسانی Baseline موجود

نوع Baseline

خروجی گرفتن برنامه مبنا در قالب یک پروژه

۷-۸- تخصیص برنامه مبنا در Primavera P6

Project Enterprise Tools Admin

- Activities
- Additional Activities View
- Resource Assignments
- WBS
- Assign Baselines...
- Maintain Baselines...
- Expenses
- WPs & Docs
- Thresholds
- Issues
- Risks
- Set Default Project...

Assign Baselines

Project: AL: Automatic Leveling

Project Baseline: <Current Project>

User Baselines

Primary: <Current Project>

Secondary: <None>

Tertiary: <None>

OK Cancel Help

میتواند/میتوانند جهت محاسبه Earned Value استفاده شود

User Baselines صرفاً توسط Userهایی قابل استفاده و مشاهده است که آنها را تعریف نموده اند (یک خصوصیت Database محور/دسترسی محور)

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۸- خروجی گرفتن از برنامه P6 با همراه داشتن برنامه مبنا

- در زمان خروجی گرفتن از برنامه پریماورا میتوان به دو شکل همراه خروجی از فایل های Baseline نیز خروجی گرفت :

۱- در حالت خروجی گرفتن به شکل فایل XML

در این حالت میتوان بیس لاین های پروژه و همچنین Layout های ساخته شده پروژه را خروجی گرفت.

۲- در حالت خروجی گرفتن به شکل CCP

- این خروجی که عبارتست از فرمت Comprehensive Contractor Project Performance (CPP) به منظور استفاده در سیستم گزارش گیری سازمان انرژی امریکا DOE استفاده میشود. و به منظور نظارت دولتی سیستم یاد شده استفاده میشود

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

ارزش برنامه ای (PV – Planned Value)

میزان هزینه پیشبینی شده (بودجه) برنامه ریزی شده برای انجام کار تا لحظه مورد نظر را ارزش برنامه ای میگویند.

ارزش کسب شده (EV – Earned value)

به میزان بودجه مورد نیاز، برای انجام کار به مقدار کاری که تا لحظه مورد نظر انجام یافته ارزش کسب شده گفته میشود. دراین مورد میزان کار انجام شده تا لحظه مورد نظر در مرحله کنترل پروژه بطور واقعی اندازه گیری شده اما بودجه مورد نیاز برای انجام این مقدار کار بصورت پیش بینی و براساس اطلاعات مرحله برنامه ریزی پروژه تعیین میشود.

• هزینه های واقعی (AC – Actual Cost)

عبارتست از، هزینه های واقعی صرف شده برای مقدار کاری که تا لحظه مورد نظر به انجام رسیده است. مبالغ صرف شده برای انجام هر فعالیت تا زمان مورد نظر به عنوان هزینه های واقعی آن فعالیت محسوب شده و مجموع این مبالغ برای تمامی فعالیتهای پروژه هزینه واقعی پروژه تا آن زمان را بدست می دهد.

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

• انحراف زمانبندی (SV – Schedule variance)

$$SV = EV - PV$$

از تفاضل ارزش کسب شده و ارزش برنامه ریزی شده بدست می آید.

اگر $SV > 0$ پروژه (فعالیت) جلوتر از زمانبندی است

اگر $SV = 0$ پروژه (فعالیت) منطبق بر زمانبندی است

اگر $SV < 0$ پروژه (فعالیت) عقب تر از زمانبندی است

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

انحراف هزینه (CV – Cost Variance):

$$CV = EV - AC$$

از تفاضل ارزش کسب شده و هزینه واقعی انجام شده بدست می آید.

اگر $CV > 0$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده کمتر از بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

اگر $CV = 0$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده مطابق با بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

اگر $CV < 0$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده بیشتر از بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

• شاخص عملکرد زمانبندی: (SPI – Schedule Performance Index)

شاخص عملکرد (کارایی) زمانبندی نشان میدهد که تیم پروژه چقدر در استفاده از زمان بطور موثر عمل کرده اند.

$$SPI = EV / PV$$

اگر $SPI > 1$ پروژه (فعالیت) جلوتر از زمانبندی است، و عملکرد تیم پروژه موثرتر از برنامه ریزی اولیه بوده است.

اگر $SPI = 1$ پروژه (فعالیت) منطبق بر زمانبندی است، و عملکرد تیم پروژه منطبق بر برنامه ریزی اولیه بوده است.

اگر $SPI < 1$ پروژه (فعالیت) عقب تر از زمانبندی است، و عملکرد تیم پروژه کم اثر تر از برنامه ریزی اولیه بوده است.

• شاخص عملکرد هزینه ای (CPI – Cost Performance index)

شاخص عملکرد (کارایی) هزینه ای نشان میدهد کارایی تیم پروژه را در استفاده از منابع اندازه گیری میکند.

$$CPI = EV / AC$$

اگر $CPI > 1$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده کمتر از بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

اگر $CPI = 1$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده مطابق با بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

اگر $CPI < 1$ در پروژه (فعالیت) برای کار انجام شده بیشتر از بودجه پیش بینی شده هزینه شده است.

۸- تسطیح منابع – نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

• بودجه اولیه کل پروژه (BAC – Budget At Completion)

• برابر است با پیش بینی اولیه از هزینه های کل پروژه که معمولاً به عنوان Baseline Cost در P6 ذخیره میشود.

• بودجه پیش بینی شده تا انتهای کار (EAC – Estimate At Completion)

• پس از بروزآوری مقادیر هزینه های واقعی انجام شده برای فعالیت ها در مقطع خاصی از کار همواره هزینه های تحقق یافته بر اساس برنامه اولیه نیست لذا پیش بینی هزینه های پروژه با پیش بینی اولیه تفاوت دارد. این چیش بینی از فرمول زیر محاسبه میگردد :

$$EAC = AC + ETC$$

EAC : تخمین هزینه ها در انتهای پروژه (فعالیت)

ETC : تخمین هزینه های باقیمانده تا انتهای پروژه (فعالیت)

AC : هزینه های واقعی تحقق یافته تاکنون

• بنا بر فرضیات مختلف میتوان هزینه های باقیمانده تا انتهای کار را به شیوه های مختلفی بدست آورد :

• الف) کار باقیمانده بر اساس برنامه ریزی اولیه به پایان میرسد :

$$ETC = BAC - EV$$

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

ب) کار باقیمانده بر اساس روند طی شده هزینه ای تاکنون به اتمام میرسد:

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

ج) کار باقیمانده بر اساس روند طی شده هزینه ای و زمانی تاکنون به اتمام میرسد:

$$ETC = (BAC - EV) / CPI \times SPI$$

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI \times SPI$$

واریانس در پایان کار :

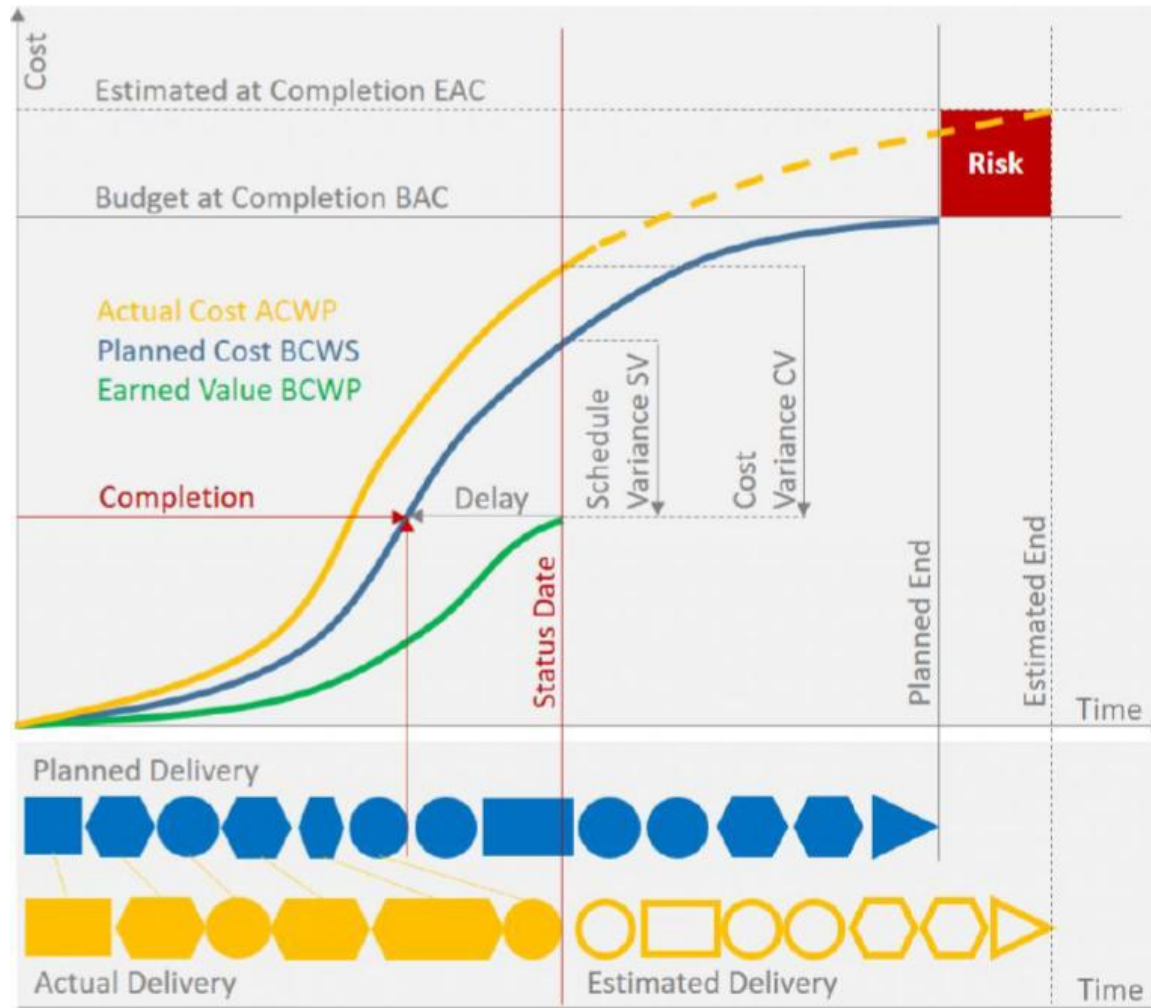
عبارتست از بودجه پیش بینی شده در ابتداری کار منهای تخمین هزینه ها در پایان کار.

$$VAC = BAC - EAC$$

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline



۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده



۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

مثال : قرار است دیوارچینی محوطه به متراژ کلی ۱۰۰۰ متر مربع بطور یکنواخت در ۱۰ روز انجام گیرد. هزینه لازم جهت هر روز کار ۱۰ دلار میباشد. در پنجمین روز از انجام کار مشخص میشود که ۴۰۰ متر از کار به انجام رسیده است و ۶۵ دلار تاکنون هزینه شده است. تمامی مبانی ارزش کسب شده ، انحرافات ، شاخص ها و پیش بینی های پایان کار را بر اساس اطلاعات گزارش شده بدست آورید.

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

حل : فرضیات سوال Actual Volume = 400 m² Total volume = 1000 m²

AC=65\$ C = 10\$/d × 10d = 100\$ Cost/day = 10\$ Status Date = 5th day

راه حل : PV = Planned %Complete × BAC = $\frac{5d \times 10\$}{10d \times 10\$} \times 100\$ = 50 \$$

EV = Physical %Complete × BAC = $\frac{400}{1000} \times 100 \$ = 40 \$$



۸-۹- مفهوم ارزش کسب شده

$$SV = EV - PV = 40\$ - 50\$ = -10\$ < 0$$

$$CV = 40\$ - 65\$ = -25\$ < 0$$

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{40}{50} = 80\% < 1$$

$$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{40}{65} = 61.5\% < 1$$

$$1) EAC = AC + (BAC - EV) = 65\$ + (100\$ - 40\$) = 125\$$$

$$2) EAC = AC + \frac{(BAC - EV)}{CPI} = 65\$ + \frac{(100\$ - 40\$)}{0.651} = 157.16\$$$

$$3) EAC = AC + \frac{(BAC - EV)}{CPI \times SPI} = 65\$ + \frac{(100\$ - 40\$)}{0.651 \times 0.8} = 180.2\$$$

$$1. VAC = BAC - EAC = 125\$ - 100\$ = -25\$$$

$$2. VAC = BAC - EAC = 157.16\$ - 100\$ = -57.16\$$$

$$3. VAC = BAC - EAC = 180.2\$ - 100\$ = -80.2\$$$

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

MI

درصد پیشرفت جهت محاسبه EV

۸-۱۰- تنظیمات EV در P6

Admin Preferences

General

Data Limits

ID Lengths

Time Periods

Earned Value

Reports

Options

Rate Types

Industry

Exception Site List

Technique for computing performance percent complete

☒ Activity % Complete
 ☐ 50/50 % Complete
 ☐ Use WBS Milestones
 ☐ Custom % Complete
 ☐ 0/100 % Complete

Technique for computing Estimate to Complete (ETC)

☒ ETC = remaining cost for activity
 or
 ETC = PF * (Budget at Completion - Earned Value), where:

☐ PF = 1
 ☐ PF = 1/CPI
 ☐ PF = 1/(CPI * SPI)
 ☐ PF =

Earned value calculation

When calculating earned value from a baseline use

At Completion values with current dates

 Budgeted values with current dates

 Budgeted values with planned dates

Help Close

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

تکنیک های محاسبه هزینه باقیمانده

روش محاسبه مقادیر EV



۸-۱۰- تنظیمات EV در P6

• Earned Value in WBS Settings

General	Notebook	Budget Log	Spending Plan	Budget Summary	WBS Milestones	WPs & Docs	Earned Value
---------	----------	------------	---------------	----------------	----------------	------------	--------------

Technique for computing performance percent complete	Technique for computing Estimate to Complete (ETC)
☒ Activity percent complete ☐ Use resource curves / future period buckets ☐ WBS Milestones percent complete ☐ 0/100 ☐ 50/50 ☐ Custom percent complete 6	☒ ETC = remaining cost for activity or ETC = PF * (Budget at Completion - Earned Value), where: ☐ PF = 1 ☐ PF = 1 / Cost Performance Index ☐ PF = 1 / (Cost Performance Index * Schedule Performance Index) ☐ PF = 0.88

۸- تسطیح منابع - نهائی سازی
زمانبندی و ایجاد Baseline

با تشکر از صبر و حوصله شما

راه های تماس مستقیم

Email : Shahinebrahimi.pm@gmail.com

LinkedIn: www.linkedin.com/in/shahinebrahimi-pmp

Instagram : Shahin-ebrahimi62 و Shahinebrahimi.pm

Tel : 09102369670 - 09181734470



dralavipour.com



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