

دوره آنالیز تاخیرات و مدلسازی آن

در Microsoft Project



Masoud_aminipm



Masoud.aminipm@gmail.com



Masoud_aminipm555

www.aminipm.com

مدرس : مسعود امینی



➤ کارشناس ارشد مهندسی صنایع

➤ دارای مدرک مدیریت پروژه حرفه‌ای (PMP) از انجمن مدیریت پروژه آمریکا

➤ ۲۰ سال سابقه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در صنایع نفت و گاز، نیروگاه، ساختمان و انتقال آب

➤ ۱۶ سال سابقه تدریس و برگزاری بیش از ۲۵۰ دوره آموزشی در سازمانها و موسسات مختلف

➤ مشاور دفتر مدیریت پروژه، برنامه ریزی و کنترل پروژه

➤ مشاور پیاده سازی راهکارهای جامع اوراکل در مدیریت پروژه برای سازمانها و شرکتها

➤ مدرس دوره های تخصصی EPPM، Primavera P6، MSP، Delay Analysis و کنترل پروژه



مسئولیت های کنونی :

- مدیر برنامه ریزی و کنترل پروژه شرکت ساختمانی ایستافر
- مشاور برنامه ریزی و کنترل پروژه و کلیم در شرکت مهندسی طرح و بازرسی (پروژه میدان نفتی آزادگان شمالی)
- مشاور برنامه ریزی و کنترل پروژه شرکت مهندسی مشاور طوس آب
- مشاور معاونت اجرایی شرکت توحید سازه شمال
- مدرس و عضو شورای مرکزی سیاستگزاری موسسه ACEMI



- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه شرکت ابنیه سازان آتیه (پروژه احداث کارخانه سوم شیشه رازی)
- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در شرکت مهندسی ایراناب (پروژه تصفیه خانه شیراز)
- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در شرکت مانا مهر انرژی (پروژه های نیروگاه خورشیدی)
- مدیر PMO در هولدینگ بین‌المللی اسمیران (پروژه مجتمع تجاری اداری RIBON)
- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در شرکت Elixsir Engineers هلند
- مشاور دفتر مدیریت پروژه در شرکت رویال ساختمان آریا
- مدیر پروژه و مدیر برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در شرکت مهندسین مشاور یکم
- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه و کلیم شرکت متبا
- مشاور مدیریت ریسک سازمان اموال و املاک بنیاد مستضعفان



➤ مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه هولدینگ ماهتاب گستر (پروژه نیروگاه بادی سیاهپوش با همکاری زیمنس) و پروژه نیروگاه و آب شیرین کن کیش

➤ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی پروژه توسعه پالایشگاه اصفهان، شرکت نیرپارس مپنا

➤ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی پروژه فاز ۱۴ پارس جنوبی، شرکت مدیریت طرح‌های صنعتی

ایران IPMI

➤ مدیر PMO پروژه فازهای ۱۳ و ۲۲-۲۴ پارس جنوبی در بخش Offshore - شرکت

پتروگوهر فراه ساحل کیش

➤ مشاور دفتر مدیریت پروژه شرکت البرز تات - پروژه ایران مال

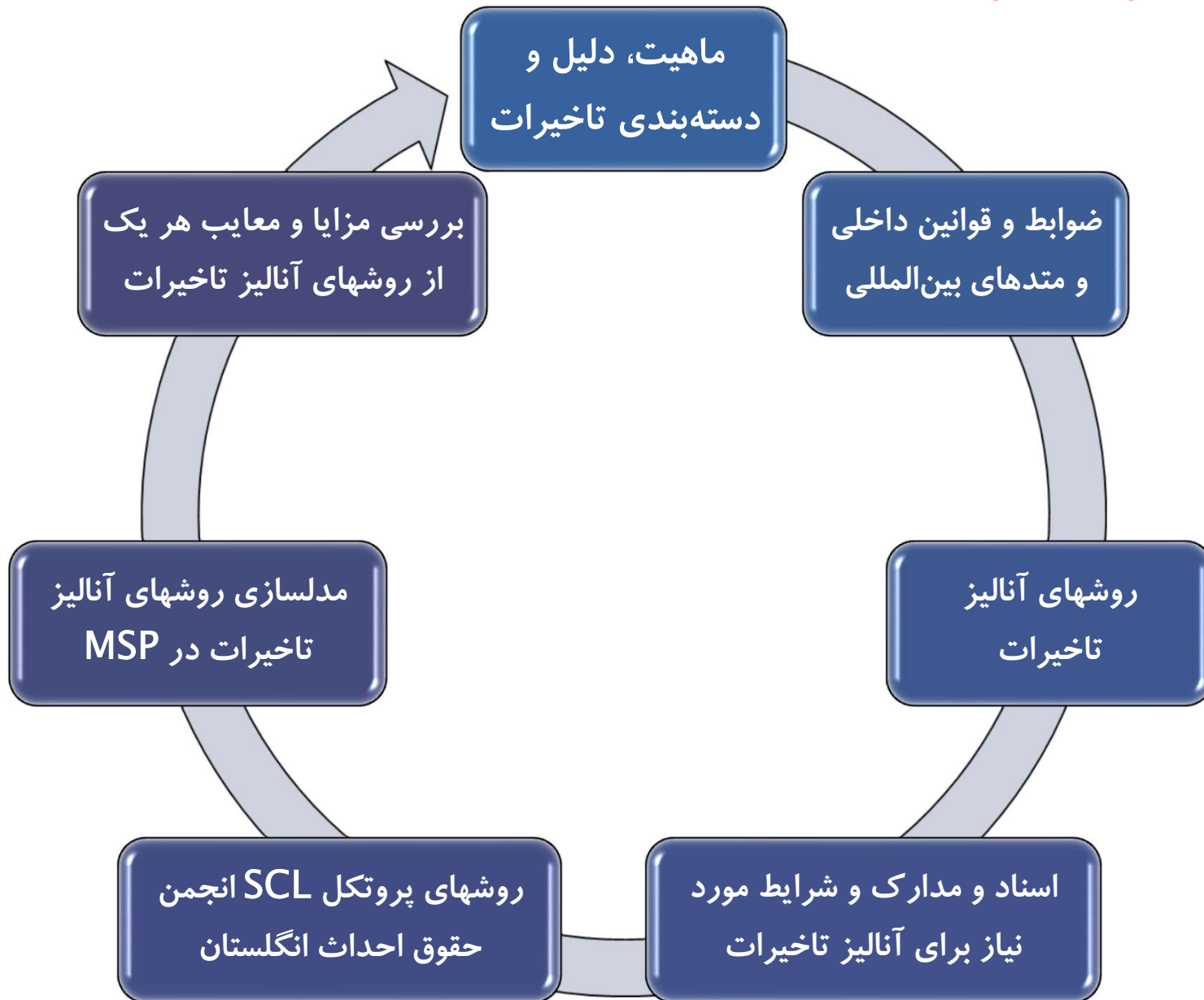
➤ مشاور دفتر مدیریت پروژه شرکت آینده سازان سیاره سبز مجری پروژه‌های نیروگاه خورشیدی

➤ کارشناس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، شرکت مینابویلر

➤ کارشناس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، شرکت سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر)

➤ کارشناس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، معاونت عمران قرارگاه خاتم الانبیاء(ص)

چرخه آنالیز تاخیرات



دوره مدلسازی آنالیز تاخیرات با MSP

نمونه هایی تاخیرات مرسوم در پروژه ها

- تاخیر ناشی از دیرکرد در پرداخت های کارفرما
- تاخیر در تحویل زمین
- تاخیر در ابلاغ نقشه، دستور کار
- تاخیر در بروز یا عدم رفع معارض پروژه
- تغییر در محدوده پروژه
- تاخیر در اثر بروز حوادث قهریه (سیل، زلزله و ...)
- تاخیرات ناشی از بدی آب و هوا (به شرط عدم بروز شرایط در ۲۰ سال گذشته)
- ...

دسته بندی تاخیرات

➤ **تاخیرات فنی:** ناشی از مسائل فنی و اجرایی پروژه ها

➤ **تاخیرات مالی:** ناشی از دیرکرد کارفرما در پرداخت پیش پرداخت یا صورت وضعیت (ویژه پیمانهای ساخت بر اساس نشریه ۴۳۱۱ و بخشنامه ۵۰۹۰ و ۱۳۰۰ جهت محاسبه تمدید پیمان)

➤ **نکته:** در پروژه های EPC اساسا بخشنامه ۵۰۹۰ قابل بکارگیری نمی باشد. مانند تاخیر در پرداختها در تمام دنیا کاهش ارزش پول بر اساس شاخص نرخ بهره بانک مرکزی محاسبه و کاهش ارزش پول جبران خواهد شد.

قوانین و ضوابط مرتبط داخلی، پروتکل ها و متدهای بین المللی

➤ انجمن حقوق ساخت انگلستان (SCL) Society of Construction Law

Delay and Disruption Protocol 2nd Edition 2017

➤ انجمن مدیریت هزینه آمریکا (AACE)

American Association of Cost Engineering

Recommended Practice No. 29R-03

➤ انجمن حقوق ساخت انگلستان (SCL) Society of Construction Law

❑ تاخیر در پیشرفت بدون تاثیر بر روی تاریخ تکمیل قرارداد

❑ تاخیر در تکمیل دارای تاثیر بر روی تاریخ تکمیل قرارداد

➤ انجمن مدیریت هزینه آمریکا (AACE)

No. 29R-03 American Association of Cost Engineering

□ حالتی که زمان یک فعالیت افزایش یافته یا شروع یا پایان فعالیت نسبت به پیش نیاز آن به موقع نباشد.

۱۴ آیتم ارزیابی زمانبندی از نظر آژانس مدیریت قرارداد دفاعی ایالات متحده (DCMA)

۱. Logic منطق برنامه
۲. Leads همپوشانی‌ها
۳. Lags وقفه‌ها
۴. Relationship Types انواع ارتباطات
۵. Hard Constraints محدودیت‌های سخت
۶. High Float شناوری بالا
۷. Negative Float شناور منفی

۱۴ آئتم ارزیابی زمانبندی از نظر آژانس مدیریت قرارداد دفاعی ایالات متحده (DCMA)

۸. High Duration مدت زمان بالا

۹. Invalid Dates تاریخ های نامعتبر

۱۰. Resources منابع

۱۱. Missed Tasks فعالیتهای از قلم افتاده

۱۲. Critical Path Test تست مسیر بحرانی

۱۳. Critical Path Length Index (CPLI) شاخص طول مسیر بحرانی (CPLI)

۱۴. Baseline Execution Index (BEI) شاخص اجرای برنامه مبنا (BEI)

نکات مهم قبل از انجام آنالیز تاخیرات

- آنالیز تاخیرات در طول پروژه انجام می‌شود نه انتهای کار!
- همیشه با کدخدا منشی حد وسط را گرفتن تاخیرات مجاز نمی‌گردد!
- در زمانهای مناسب درخواست Replan به کارفرما دهید و تایید آن را بگیرید.

دسته بندی تاخیرات از نگاه منشاء قصور

تاخیرات غیرقابل بخش (nonexcusable)	تاخیرات قابل بخش (excusable)	
قصور از جانب پیمانکار است	قصور از جانب پیمانکار نیست	
تاخیر متوجه پیمانکار است.	تاخیر متوجه کارفرما است.	
اخذ جریمه و خسارت از پیمانکار	قابل جبران (ناشی از قصور کارفرما)	غیرقابل جبران (ناشی از عوامل خارجی)

انواع تاخیرات از منظر بحرانی بودن

تاخیرات غیر بحرانی

تاخیرات بحرانی

مسیر بحرانی تغییر نمی کند و
از شناسایی استفاده می کند

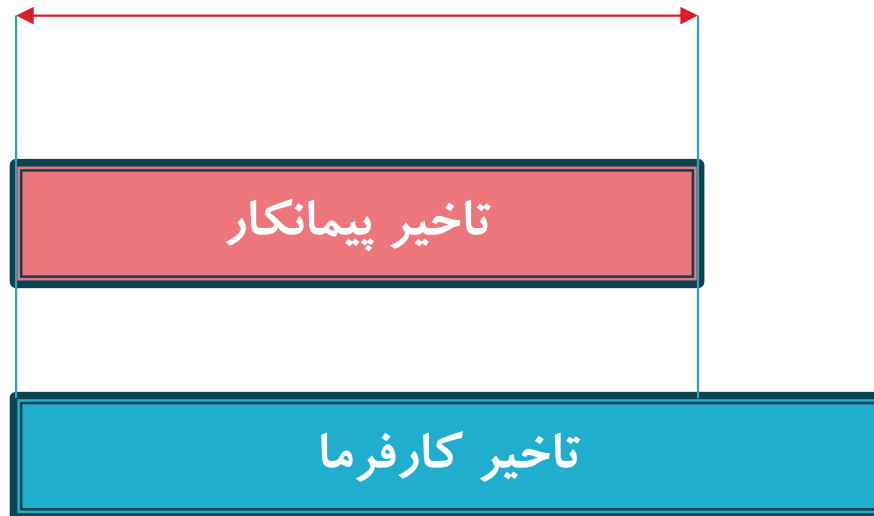
مسیر بحرانی
تغییر می کند

تاخیرات مجاز

(۱) تاخیرات قابل بخش (excusable)

(۲) بحرانی (Critical)

تاخیرات همزمان Concurrent Delay



	SCL	AACE
سهم تاخیر پیمانکار	0%	50%
سهم کارفرما	100%	50%

Disruption (تصدیع، اخلال)

:ACE 29r-03

□ اثر نامطلوب روی بهره وری ناشی از تغییر کار عادی پیمانکار

: SCL C.P 18

□ اتلاف بهره وری در اثر تداخل، ایجاد مانع یا وقفه در کار عادی پیمانکار

مبتنی بر معلول	مبتنی بر علت
شناسایی مغایرتهای برنامه به روز شده با بیسلاین	شناسایی علل و پیش‌بینی تاخیرات محتمل و اندازه‌گیری تاثیر
حرکت رو عقب (Backward Looking)	حرکت رو به جلو (Forward Looking)
پس از وقوع فعالیتهای زمانبندی شده	حین انجام فعالیتهای زمانبندی شده
After the Fact	Contemporaneous (Dynamic Logic)
تحلیل بعد وقوع یا پایان رویداد تاخیر	تحلیل پیش یا همزمان با وقوع رویداد تاخیر
Retrospective	Prospective
گذشته نگر	آینده نگر

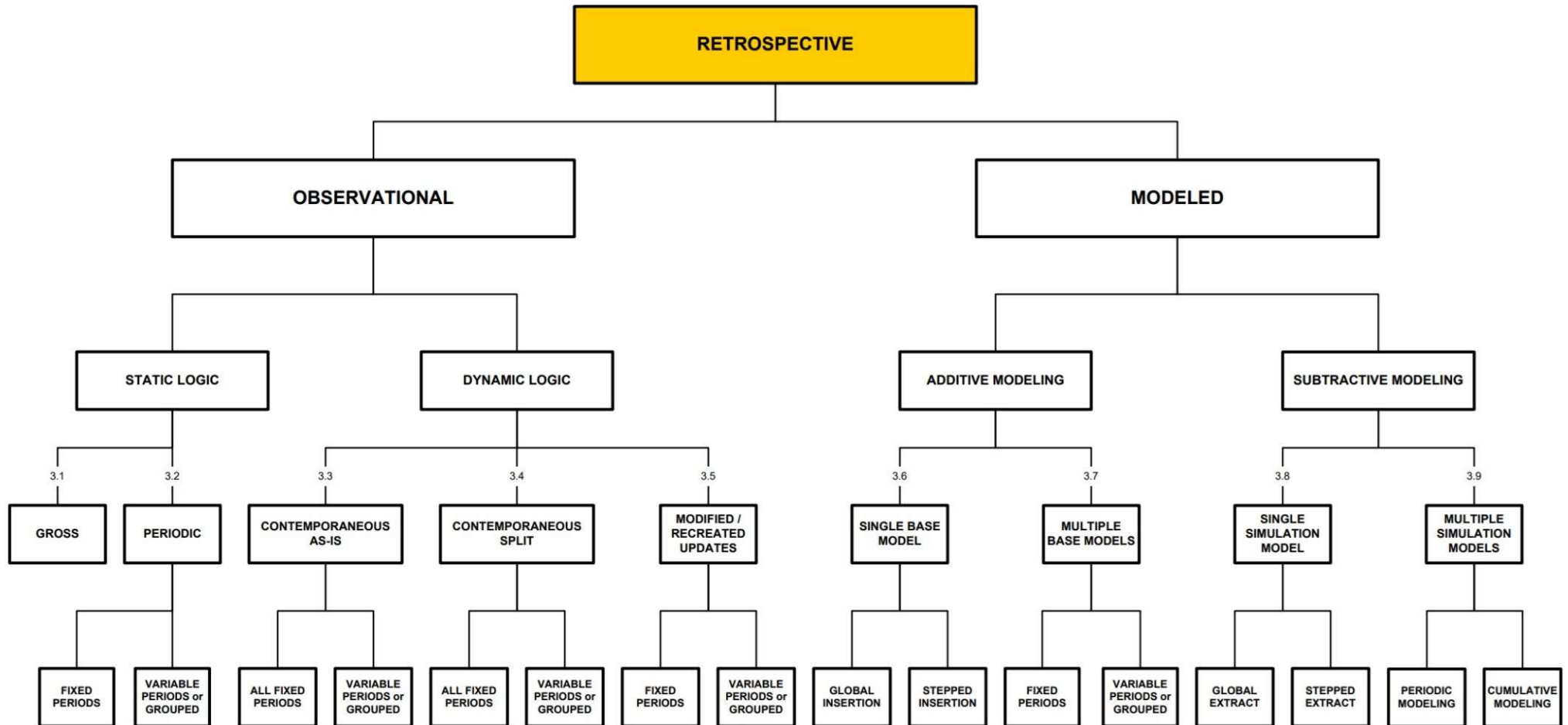
Prospective delay analysis (روش آینده نگر):

- روشهای فوق جزء روشهای Modeled هست. یعنی تاخیرات به صورت مدل در برنامه ایجاد می گردد.
- در این روشها نیازی به برنامه Update نداریم.
- این روش تحلیل بر اساس تاثیر احتمالی تاخیر بر روی فعالیتهای پروژه انجام می شود.
(تاخیر اتفاق نیفتاده است)

Retrospective delay analysis (روش گذشته نگر):

□ تحلیل تغییرات و Change Orders روی پروژه بر اساس رخداد های واقعی

تحليل تاخيرات بر اساس AACE 29R-03

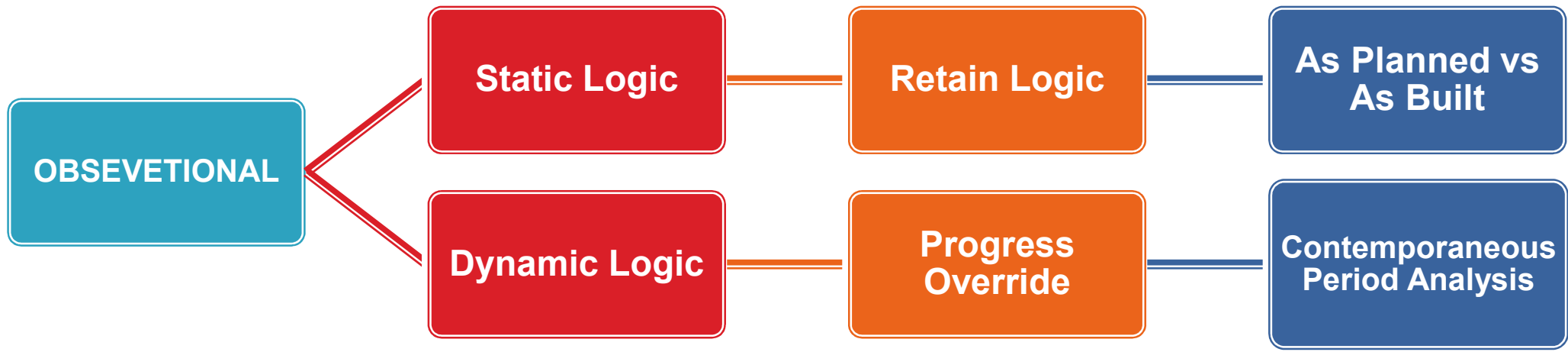


دوره مدلسازی آنالیز تاخیرات با MSP

تحليل تاخيرات بر اساس AACE 29R-03

OBSEVETIONAL	MODELED
مقایسه برنامه بیسلاین با برنامه Update	مدلسازی تاخیر روی برنامه زمانبندی و بررسی اثرات آن

تحليل تاخيرات بر اساس AACE 29R-03



تحليل تاخيرات بر اساس AACE 29R-03

MODELED

ADDITIVE MODELING

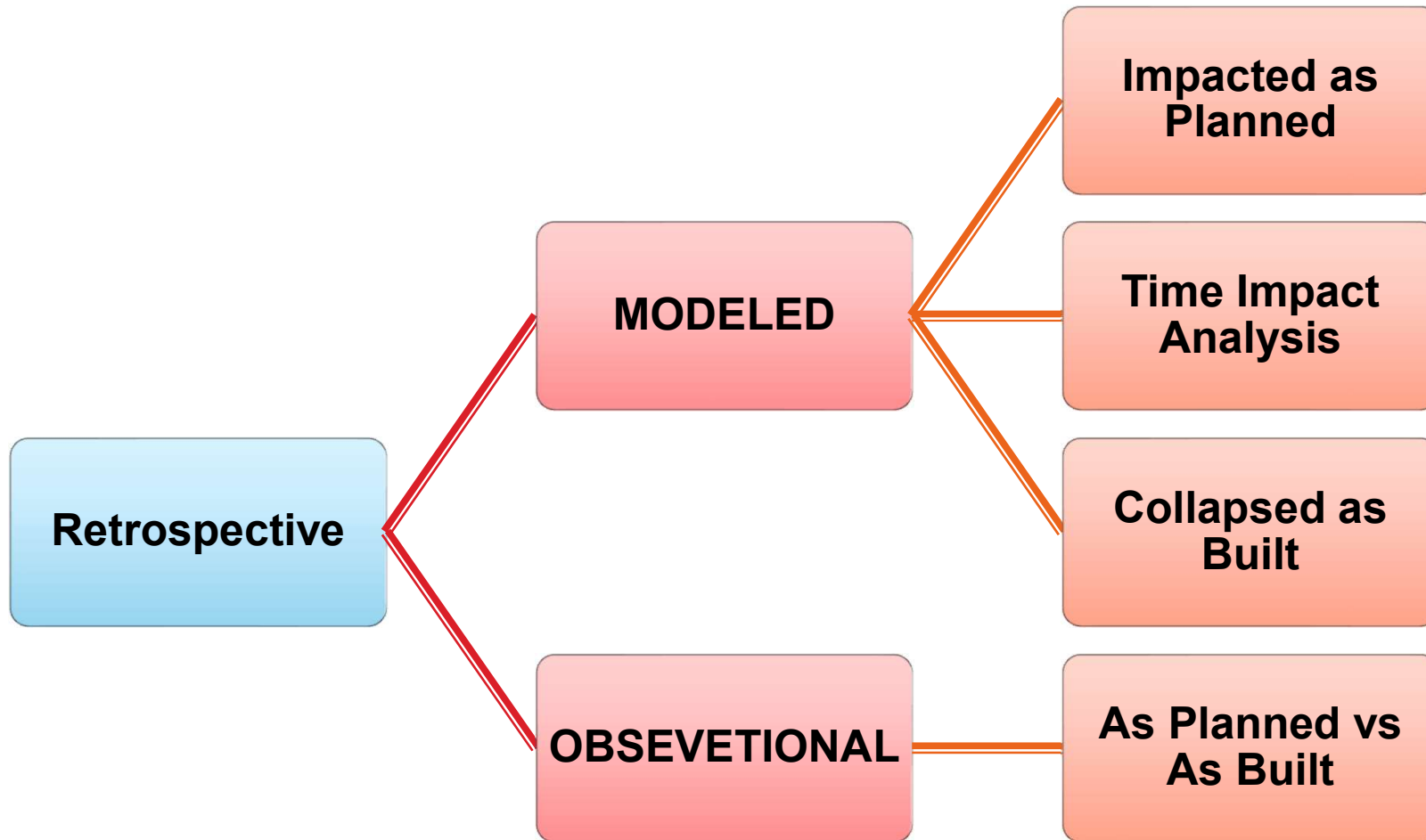
Impacted as Planned

Time Impact Analysis

SUBTRACTIVE
MODELING

Collapsed as Built

تحليل تاخيرات بر اساس AACE 29R-03

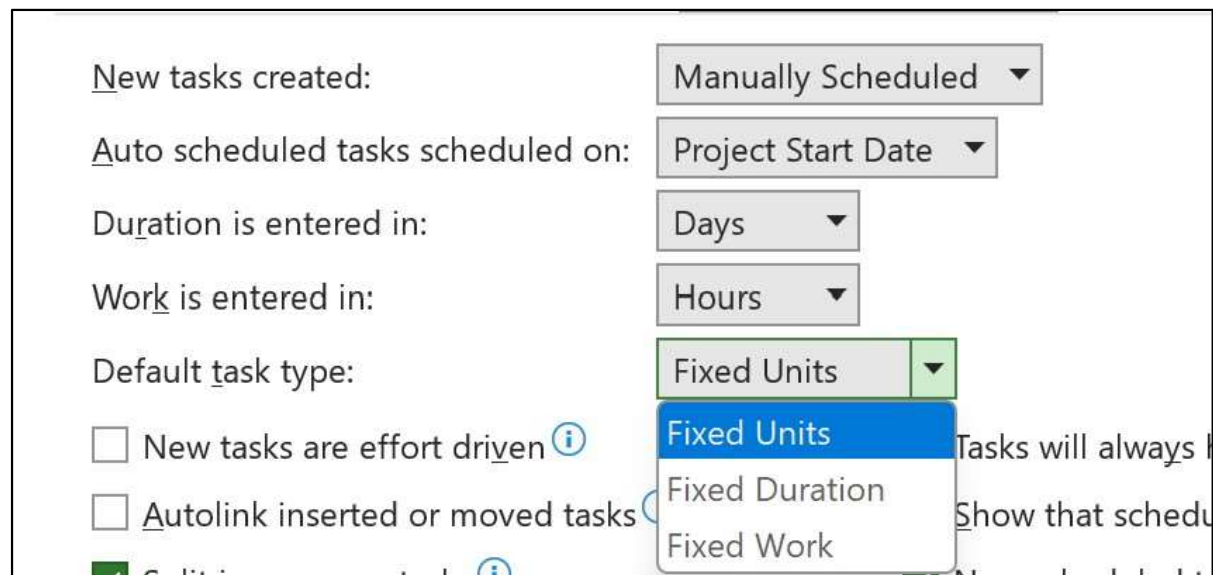


ه گام آنالیز تاخیرات

- شناسایی مسیر بحرانی پروژه
- شناسایی علت تاخیر
- چه کسی مسوول تاخیر است؟
- تحلیل قراردادی تاخیر و مالکیت شناوری (ترتیب وقوع تاخیر مهم است)
- تحلیل تاخیر بر اساس مدت و روش تعریف شده

تنظیمات MSP پیش از آنالیز تاخیرات

در صورتیکه برنامه زمانبندی فاقد منبع هست و ضریب وزنی به صورت ستونی از جنس Number تعریف شده، Task Type فعالیتها از نوع Fixed Unit باشد.



The screenshot shows the 'New tasks created' settings in Microsoft Project. The 'Default task type' dropdown menu is open, showing three options: 'Fixed Units' (selected), 'Fixed Duration', and 'Fixed Work'. Other settings include 'Manually Scheduled' for task creation, 'Project Start Date' for auto-scheduling, 'Days' for duration, and 'Hours' for work. There are also checkboxes for 'New tasks are effort driven' and 'Autolink inserted or moved tasks'.

New tasks created:	Manually Scheduled
Auto scheduled tasks scheduled on:	Project Start Date
Duration is entered in:	Days
Work is entered in:	Hours
Default task type:	Fixed Units
☐ New tasks are effort driven	
☐ Autolink inserted or moved tasks	

پیش از آنالیز تاخیرات توسط نرم افزار موارد ذیل را در نظر بگیرید:

۱- آیا برنامه به روز شده (As Built) دارید یا خیر؟

۲- برنامه As Built در دوره های منظم به روز شده است یا در انتهای پروژه؟

۳- در هر دوره به روزرسانی، مستندات تاخیر گردآوری شده است یا خیر؟

روشهای سنتی آنالیز تاخیرات:

❑ تاثیر تاخیرات در برنامه زمانبندی دیده نمی شود. (تاخیرات در مسیر بحرانی پروژه هست یا خیر)

❑ در این روش به برنامه زمانبندی توجهی نمی شود.

❑ مطابق قاعده حقوقی Consequential Low اگر پیمانکار بر حقی محق شود، بر تبعات نیز محق است (مانند بالاسری دوران تمدید)

□ برنامه زمانبندی مبنا (Baseline)

□ برنامه زمانبندی تایید شده و مورد قبول ذینفعان پروژه

□ As Planned Schedule

□ (PMBOK) Schedule Baseline

ویژگی های برنامه زمانبندی مبنا:

- توالی فعالیتها به لحاظ فنی و اجرایی درست باشد. (وابستگی های اجباری، ترجیحی و خارجی)
- تاریخ شروع (مایلستون شروع پروژه) درست تعریف شود. (تاریخ نافذ شدن پیمان، پرداخت پیش پرداخت، تحویل زمین، ابلاغ قرارداد و ...)
- نام فعالیتها منحصر به فرد باشد.
- هر فعالیت حداقل یک پیش نیاز و پس نیاز داشته باشد (فعالیت معلق یا Open End نباشد)
- اساس روابط Finish to Start (FS) باشد.
- مسیر بحرانی با واقعیت پروژه سازگاری داشته باشد.
- در برنامه زمانبندی از قیدهای نامطلوب استفاده نشود.

اقدامات لازم در برنامه زمانبندی:

□ در گزارشات روزانه کدهای ساختار شکست کار در کارهای انجام شده آورده شود و مطابق WBS پیشرفت کار رو گزارش گردد.

□ ثبت تاریخ دقیق شروع واقعی فعالیتها، درصد پیشرفت واقعی فعالیتها، تاریخ خاتمه واقعی فعالیتها و Reschedule نمودن برنامه زمانبندی

□ تهیه برنامه جبرانی یا Catch up Plan (Recovery Plan) با روشهای جبران تاخیرات مثل Fast Tracking (موازی کاری) یا Crashing (افزایش منابع)

□ Replan کردن برنامه زمانبندی (Re baseline) هنگامی که تاخیرات قابل جبران نباشد (معمولاً بیش از ۲۰٪ انحراف) با مجوز کارفرما

اقدامات لازم در برنامه زمانبندی:

□ در انتهای مدت قانونی قرارداد براساس احجام کارهای باقیمانده و برآورد زمان مورد نیاز برای تکمیل این فعالیتها و روابط پیش نیازی، برنامه زمانبندی جدید می بایست تهیه گردد.

روش مقایسه برنامه زمانبندی مبنا با برنامه چون ساخت

As-Built vs As-Planned



روش مقایسه برنامه زمانبندی برنامه مبنا با برنامه چون ساخت

: As-Built vs As-Planned

Common Names:

1. As-planned vs. as-built
2. AP vs. AB
3. Planned vs. actual
4. As-planned vs. update

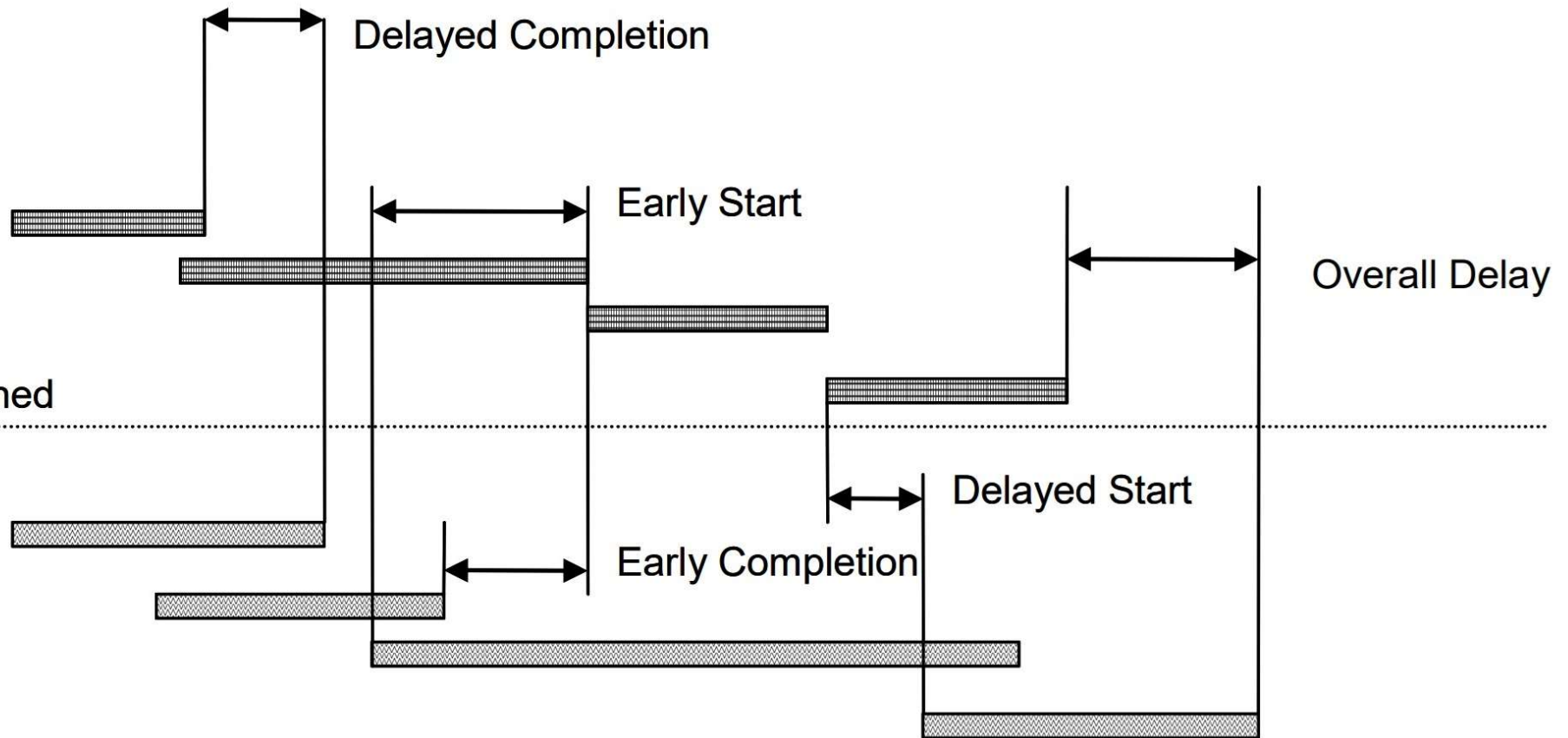
روش مقایسه برنامه زمانبندی برنامه مبنا با برنامه چون ساخت

: As-Built vs As-Planned

الزامات:

- برنامه زمانبندی مبنا (Baseline) و برنامه چون ساخت (As Built)
- مسیر بحرانی پروژه (Critical Path)
- بررسی عوامل تاخیر روی مسیر بحرانی برنامه اولیه

: As-Built vs As-Planned



روش مقایسه برنامه زمانبندی برنامه مبنا با برنامه چون ساخت

: As-Built vs As-Planned

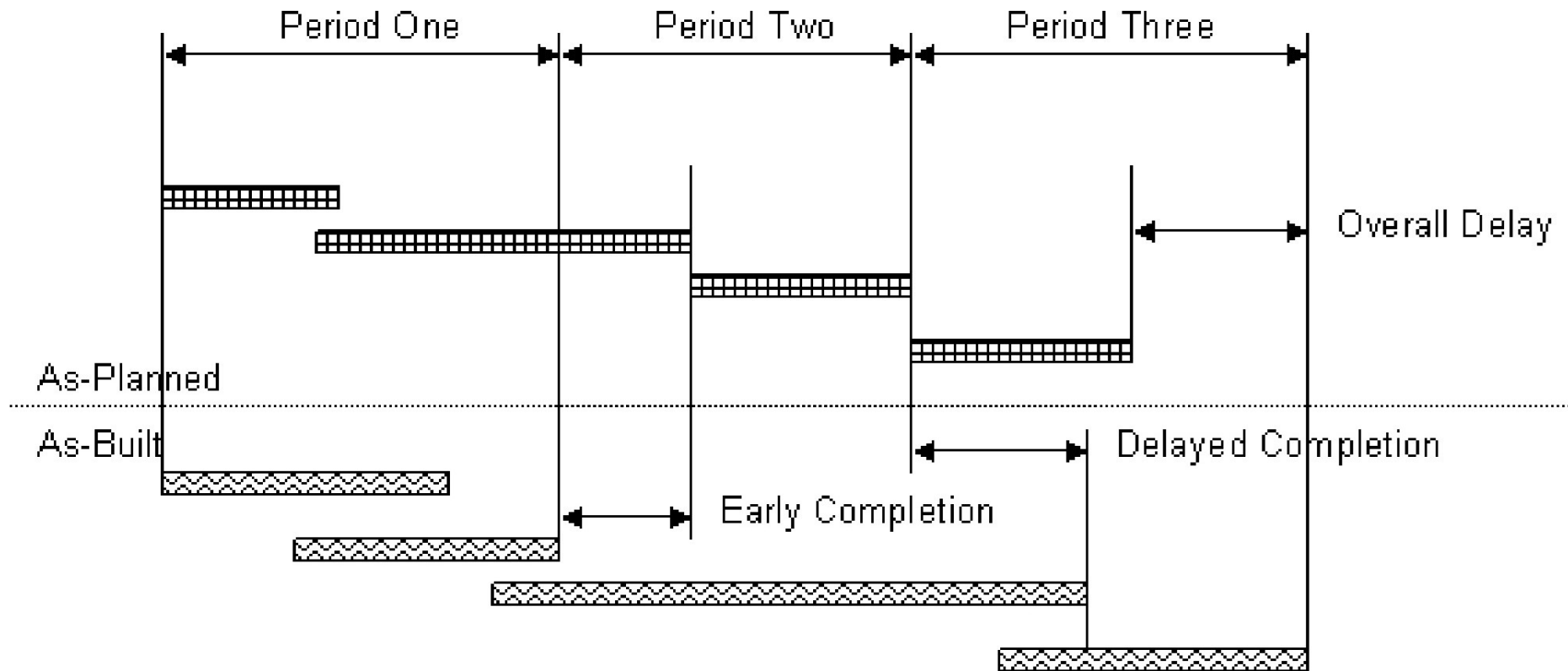
► مزایا:

- روشی آسان و سریع
- عدم نیاز به مستندات زیاد

► معایب:

- همه فعالیتها بررسی نمی شود. (فقط فعالیتهای مسیر بحرانی)
- مسیر بحرانی همان مسیر بحرانی اولیه پروژه و به صورت ثابت فرض می شود.
- تاخیرات همزمان (Concurrent Delay) بررسی نمی شود.

: As-Built vs As-Planned



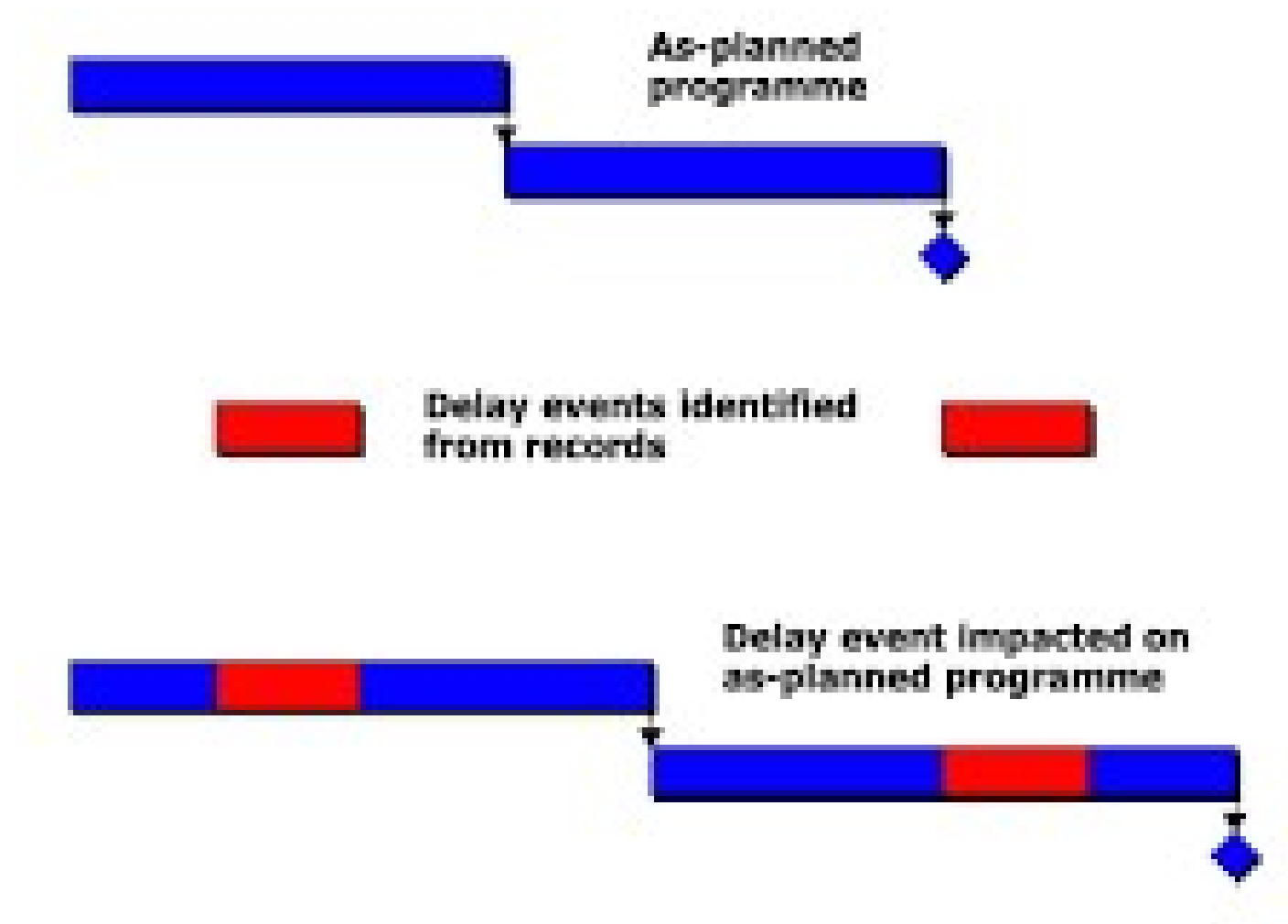
روش Impacted as Planned Analysis

دوره مدلسازی آنالیز تاخیرات با MSP

روش Impacted as Planned Analysis :

- در این روش نیاز به Baseline داریم و تاخیرات روی این برنامه اعمال می شود.
- آپدیت ها و اطلاعات واقعی و تغییرات مسیر بحرانی در طول پروژه در نظر گرفته نمی شود.
- این روش فقط EOT را محاسبه می نماید و برای محاسبه جرایم مالی نمی باشد.
- در این روش تاخیرات همزمان محاسبه نمی شود.
- بهتر است بجای اعمال یکباره تاخیرات در برنامه، به صورت پنجره پنجره این کار انجام شود. (Combined IAP)
- روشی ساده ولی به طور کلی مردود هست.

روش Impacted as Planned Analysis :



روش Impacted as Planned Analysis :

مزایا :

- این روش ساده و آسان است.
- برای اکثر کارفرمایان قابل فهم است.
- نیازی به اطلاعات آپدیت و برنامه As Built ندارد.
- مبنایی برای چانه زنی و توافقات بعدی خواهد بود.

معایب:

- از مسیر بحرانی اولیه پروژه استفاده می شود.
- تحلیل درستی از تاخیرات پروژه نمی دهد.

روش Impacted as Planned Analysis :

▶ مطابق دستورالعمل AACE یکبار تاخیرات کارفرما و یکبار تاخیرات پیمانکار در برنامه مبنا اعمال می گردد.

- ▶ $IAP(EDE) > IAP(CDE) \longrightarrow \text{Prolongation} = EDE - CDE$
- ▶ $IAP(EDE) < IAP(CDE) \longrightarrow \text{Prolongation} = 0$

روش Impacted as Planned Analysis :

روشهای مدلسازی تاخیر:

- تاخیر در شروع فعالیت با قید
- تاخیر در پایان فعالیت با قید
- افزایش Duration فعالیت (مسیر بحرانی بهم میخوره)
- اضافه کردن Fragnet
- حذف یا اضافه نمودن یا تغییر در روابط
- استفاده از تقویم فعالیت و تعطیل نمودن تقویم در روزهای تاخیرات

روش Impacted as Planned Analysis :

Fragnet: یک فعالیت مجازی است که برای:

Change Orders □

□ تاخیرات اتفاق افتاده

که در برنامه زمانبندی اضافه می گردد.