



موسسه مهندسی و مدیریت ساخت

علوی پور

Alavipour Construction Engineering and
Management Institute

dralavipour.com

آموزش جامع Primavera P6 (همراه با پروژه واقعی)

جلسه اول - ۱۴۰۴/۱۰/۰۳

مدرس : سید شاهین ابراهیمی



آموزش جامع Primavera P6 (همراه با پروژه واقعی)

مهندس سید شاهین ابراهیمی



- کارشناس مهندسی صنایع
- کارشناس ارشد مدیریت پروژه
- دارای ۱۸ سال سابقه کار در زمینه برنامه ریزی و کنترل پروژه در شرکت های پیمانکاری مانند فراب - بلندپایه - تابلیه-پورنام و مهندسین مشاور (تحکیم کاو -آبان پژوه - فن و تدبیر تاو)
- دارای مدرک PMP از موسسه PMI آمریکا
- مدرس دوره های نرم افزاری P6 و MSP به مدت ۱۰ سال

فهرست مطالب

۱- مقدمه ، مفاهیم قراردادی زمانبندی

- ۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)
- ۱-۲- مروری بر مدیریت محدوده پروژه
- ۱-۳- جمع آوری الزامات ذی نفعان جهت تهیه برنامه زمانبندی
- ۱-۴- بررسی اسناد و مدارک پیمان
- ۱-۵- بررسی اسناد و مدارک فنی
- ۱-۶- ساختار شکست کار پروژه
- ۱-۷- بررسی دستورالعمل های نمونه (دستورالعمل کنترل پروژه - رویه هماهنگی)
- ۱-۸- بررسی تاریخ های امضاء، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)
- ۱-۹- سند روش اجرا و تاثیر آن بر زمانبندی پروژه
- ۱-۱۰- بررسی روش های تحویل و اجرای پروژه و تاثیر آن بر برنامه زمانبندی
- ۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

صفحه ۱۳

شرایط عمومی پیمان طراحی و مهندسی، تأمین مصالح و تجهیزات، ساختمان و نصب (EPC) برای کارهای صنعتی

فصل ۲: اقدام‌های اولیه

ماده ۳ - اقدام‌های اولیه پس از عقد پیمان

۱-۳ تسلیم تضمین پیش پرداخت

پس از درخواست پیش پرداخت توسط پیمانکار مطابق بند ۵۳-۱، وی باید تضمین موضوع ماده ۱۱ را به کارفرما تسلیم نماید.

۲-۳ شروع کار

پیمانکار موظف است مطابق بند ۵-۲ موافقت‌نامه، نسبت به شروع کار پیمان اقدام نماید. پیمانکار باید اسناد ذکر شده در زیربندهای ۳-۲-۱ الی ۳-۲-۹ را ظرف حداکثر ۱۴ (چهارده) روز پس از تاریخ شروع کار پیمان، برای بررسی توسط کارفرما به وی تسلیم نماید. کارفرما باید موارد تأیید و اصلاحات مورد نظر خود را ظرف حداکثر ۱۴ (چهارده) روز طی جلساتی با حضور پیمانکار و مشاور کارفرما، جمع‌بندی و طی صورت‌جلسه‌های مربوط، به پیمانکار اعلام نماید. پیمانکار موظف است تا قبل از درخواست اولین صورت‌وضعیت، اصلاحات و تغییرات مورد درخواست کارفرما را که در صورت جلسه‌ها درج شده است، در اسناد اعمال نموده و تأیید نهایی کارفرما را درخصوص اعمال کامل اصلاحات اخذ نماید. پرداخت اولین صورت‌وضعیت منوط به تأیید نهایی کارفرما درخصوص این اسناد می‌باشد. در صورت عدم تأیید کارفرما تا موعد پرداخت اولین صورت‌وضعیت، پیمانکار می‌تواند موارد اختلاف را به کمیته دائمی پیشگیری و رسیدگی به اختلاف موضوع بند ۷۵-۱ ارجاع نماید.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

۱-۲-۳ برنامه زمانی تفصیلی اجرای هر یک از بخش‌های کار (طراحی و مهندسی، تأمین مصالح و تجهیزات، ساختمان و نصب) بر اساس برنامه زمانی کلی اجرای کار و مقاطع زمانی قسمت‌های اصلی کار^{۲۹} درج شده در پیوست شماره ۱۴ پیمان با لحاظ توالی منطقی و یا روابط فعالیت‌های پروژه.

۲-۲-۳ برنامه زمانی تحویل مدارک تسلیمی پیمانکار.

۳-۲-۳ ساختار شکست کار^{۳۰} و جدول درصد وزنی کارها.

۴-۲-۳ ساختار شکست قیمت^{۳۱} و یا جداول مربوط به سایر روش‌های پرداختی که باید منطبق با اسناد و مدارک پیمان ازجمله پیوست شماره ۱ پیمان باشد. این اسناد و جداول پس از امضای صاحبان امضای مجاز طرفین پیمان، به عنوان مبنای پرداخت صورت‌وضعیت‌ها قرار می‌گیرد و هر نوع تغییر و اصلاح در این اسناد و جداول، پس از توافق طرفین و امضای مجدد آن‌ها امکان‌پذیر خواهد بود.

۵-۲-۳ برنامه تأمین و مدیریت منابع پروژه ازجمله نیروی انسانی، مصالح و تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزارآلات که به بررسی کمی و کیفی و نحوه تخصیص آن‌ها می‌پردازد.

۶-۲-۳ برنامه زمانی تفصیلی پرداخت‌ها و گردش نقدینگی^{۳۲}، منطبق با اسناد پیمان.

۷-۲-۳ نمودار سازمانی پیمانکار که در آن عوامل کلیدی بخش‌های مختلف کار و ارتباط آنان با هم مشخص شده باشد، به همراه نمودار سازمانی مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) پیمانکار.

۸-۲-۳ برنامه مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) جهت اجرای تعهدات پیمانکار.

۹-۲-۳ برنامه مدیریت ریسک که شامل شناسایی و تحلیل ریسک‌های پروژه و نحوه پاسخ‌دهی متناسب به ریسک‌ها می‌باشد.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

صفحه ۳۱

شرایط عمومی پیمان طراحی و مهندسی، تأمین مصالح و تجهیزات، ساختمان و نصب (EPC) برای کارهای صنعتی

ماده ۳۱ - تهیه روش‌های اجرایی و نقشه‌های کارگاهی

۱-۳۱ پیمانکار موظف است قبل از اجرای هر بخش از عملیات ساختمان و نصب، روش‌های اجرایی و برنامه کنترل کیفی لازم را برای نظارت و بازرسی عملیات، به مشاور کارفرما تسلیم کرده تا پس از تأیید مشاور کارفرما، به آن‌ها عمل کند.

۲-۳۱ پیمانکار موظف است نقشه‌های کارگاهی مورد نیاز کارهای ساختمان و نصب را طبق ماده ۷ شرایط عمومی، تهیه کرده و تحویل دهد و بر اساس آن‌ها عمل کند.

ماده ۳۲ - برنامه پیشرفت کار

۱-۳۲ پیمانکار موظف به رعایت دقیق برنامه زمانی پیشرفت کار درج شده در پیوست شماره ۱۴ پیمان و برنامه‌های ذکر شده در بند ۲-۳ شرایط عمومی است.

۲-۳۲ پیمانکار می‌تواند در طول اجرای کار، تغییرات پیشنهادی در برنامه زمانی را بدون آنکه باعث تأخیر در اتمام کل کار و یا قسمت‌های اصلی آن شود، برای تصویب به کارفرما ارائه کند.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

۳-۳۲ در مواردی از تغییرات در برنامه پیشرفت کار، که منجر به تغییر در مدت پیمان و یا مدت انجام قسمت‌های اصلی پیمان شود، بر اساس ماده ۶۴ عمل می‌شود.

۴-۳۲ پیمانکار موظف است گزارش پیشرفت کارها را ماهانه و یا در دوره‌های زمانی مندرج در اسناد پیمان، به کارفرما تسلیم کند. این گزارش، شامل مواردی از قبیل درصد تکمیل شده فعالیت‌های مختلف، مواردی که نسبت به برنامه تأخیر دارد و برنامه پیشنهادی پیمانکار برای جبران تأخیرها می‌باشد. پیمانکار باید فهرست عوامل درگیر در کارهای ساختمان و نصب، از جمله پیمانکاران جزء، نیروی انسانی و ماشین‌آلات ساختمانی مربوط را به کارفرما تسلیم کند.

۵-۳۲ در موارد اختلاف پیمانکار و کارفرما درخصوص برنامه زمانی پیمان، پیمانکار موظف به ادامه عملیات طبق آخرین برنامه زمانی مصوب بوده و به هیچ عنوان حق تعویق یا متوقف نمودن کل کار و یا بخش‌هایی از کار را ندارد، مگر اینکه دو طرف به نحو دیگری توافق کنند. در شرایط بروز چنین اختلافی، کارفرما نیز باید به تعهدات خود طبق آخرین برنامه زمانی عمل کند.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

ماده ۱۸. مسئولیت حسن اجرای کار، برنامه کار، گزارش پیشرفت کار، هماهنگی با پیمانکاران دیگر، رئیس کارگاه

الف) پیمانکار مسئولیت کامل حسن اجرای کارهای موضوع پیمان را طبق اسناد و مدارک پیمان به عهده دارد.

ب) پیمانکار متعهد است که سازمان، روش اجرا و برنامه زمانی تفصیلی اجرای کار را طبق نظر مهندس مشاور بر اساس نقشه‌های موجود و برنامه زمانی کلی تهیه کند و ظرف یک ماه از تاریخ مبادله پیمان، یا

۱۵۲

بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

۱۱

فصل دوم - تأییدات و تعهدات پیمانکار

مدت دیگری که در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده است، تسلیم مهندس مشاور نماید تا پس از اصلاح و تصویب کارفرما برای اجرا به پیمانکار ابلاغ شود. اگر در اسناد و مدارک پیمان، جزئیاتی برای چگونگی تهیه برنامه زمانی تفصیلی و بهنگام کردن آن تعیین شده باشد، پیمانکار ملزم به رعایت آن می‌باشد.

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

ج) در صورتی که حین اجرای کار، پیمانکار تشخیص دهد که تغییراتی در برنامه زمانی تفصیلی ضروری است، موظف است که پیش از رسیدن موعد انجام کارهایی که به نظر او باید در برنامه آن تغییر داده شود، مراتب را با ذکر دلیل، به مهندس مشاور اطلاع دهد. مهندس مشاور، تغییرات مورد تقاضای پیمانکار را در قالب برنامه زمانی کلی رسیدگی می کند و آنچه را که مورد قبول است، پس از تصویب کارفرما، به پیمانکار ابلاغ می کند. بدیهی است که این تغییرات در حدود مندرجات پیمان، از میزان تعهدات و مسئولیت های پیمانکار نمی کاهد.

اگر تغییر برنامه زمانی تفصیلی از سوی مهندس مشاور مطرح شود، پیمانکار با توجه به نظر مهندس مشاور، تغییرات برنامه زمانی تفصیلی را تهیه می کند و به شرح پیشگفته، برای طی مراتب بررسی و تصویب، تسلیم مهندس مشاور می نماید.

د) پیمانکار متعهد است که هماهنگی لازم را با دیگر پیمانکاران یا گروه های اجرایی متعلق به کارفرما، که به نحوی با موضوع قرارداد مرتبط هستند، به عمل آورد. برنامه ریزی چگونگی این هماهنگی توسط مهندس مشاور به پیمانکار ابلاغ می شود.

۱-۱- بررسی نحوه ارائه برنامه زمانبندی (بر اساس قرارداد)

ه) پیمانکار مکلف است که در پایان هر ماه، گزارش کامل کارهای انجام شده در آن ماه را تهیه نماید. شکل و چگونگی تهیه گزارش را مهندس مشاور تعیین می‌کند. این گزارش، شامل مقدار و درصد فعالیت‌های انجام شده، میزان پیشرفت یا تأخیر نسبت به برنامه زمانی تفصیلی، مشکلات و موانع اجرایی، نوع و مقدار مصالح و تجهیزات وارد شده به کارگاه، تعداد و نوع ماشین‌آلات موجود و آماده به کار، تعداد و تخصص نیروی انسانی موجود و دیگر اطلاعات لازم می‌باشد. در صورتی که جزئیات دیگری برای چگونگی تهیه گزارش پیشرفت کار در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده باشد، پیمانکار موظف به رعایت آن است.

و) پیمانکار متعهد است که یک نسخه از برنامه، نمودارها و جدول‌های پیشرفت کار را در کارگاه آماده داشته باشد تا در صورت لزوم، مهندس مشاور و کسانی که اجازه بازدید از کارگاه را دارند، از آن استفاده کنند.

بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

۱-۳- مروری بر مدیریت محدوده پروژه

- محدوده پروژه (Project Scope) : تمامی کارها و فعالیت هایی که به منظور تولید و تحویل یک محصول، خدمت یا نتیجه با مشخصات و عملکردهای مشخص انجام می شود.
- محدوده محصول (Product Scope) : ویژگی ها و عملکردهایی که یک محصول، خدمت یا نتیجه را مشخص می کنند.
- تحویل شدنی ها (Deliverables) : هر محصول، نتیجه یا قابلیت قابل تأیید و منحصر به فردی که برای تکمیل یک فرآیند، فاز یا پروژه لازم است تولید شود. تحویل شدنی ها می توانند موقت یا نهایی باشند.
- معیارهای پذیرش (Acceptance Criteria) : مجموعه ای از شرایط که باید قبل از پذیرش تحویل شدنی ها برآورده شوند. این معیارها تعیین می کنند که آیا محصول یا خدمت نهایی، انتظارات ذینفعان را برآورده کرده است یا خیر.

۱-۲- مروری بر مدیریت محدوده پروژه

- **خزش محدوده (Scope Creep):** گسترش کنترل نشده محدوده محصول یا پروژه بدون تنظیمات متناسب در زمان، هزینه و منابع. این یکی از بزرگترین چالش‌ها در مدیریت پروژه است که می‌تواند منجر به افزایش هزینه، تاخیر در برنامه و کاهش کیفیت شود.
- **الزامات (Requirements):** یک شرط یا قابلیت که باید در یک محصول، خدمت یا نتیجه وجود داشته باشد تا یک توافق یا مشخصات رسمی تحمیل شده را برآورده کند. الزامات پایه و اساس تعریف محدوده هستند.

۱-۲- مروری بر مدیریت محدوده پروژه

روش شناسائی محدوده پروژه های ساخت :

1. بررسی شرایط عمومی منضم به پیمان
2. بررسی شرایط خصوصی منضم به پیمان
3. بررسی محدوده فنی پیمان (مشخصات فنی کارهای اجرائی-آیین نامه ها - دستورالعمل ها)
4. بررسی قیود کارفرمائی پیمان (ساخت جبهه کاری A قبل از جبهه کاری B - تحویل زمین جبهه C در تاریخ)
5. بررسی متره و برآورد منضم به پیمان (بررسی آیتم ها - عناوین و آنالیز)
6. بررسی نقشه های منضم به پیمان (پلن کلی جهت تقسیم بندی WBS - جزئیات اجرائی جهت نگارش فعالیت ها و روابط بین آنها)
7. بررسی نشریات و بخشنامه های منضم به پیمان
8. بررسی روش های اجرائی منضم به پیمان
9. شناسائی اولویت اسناد در پیمان

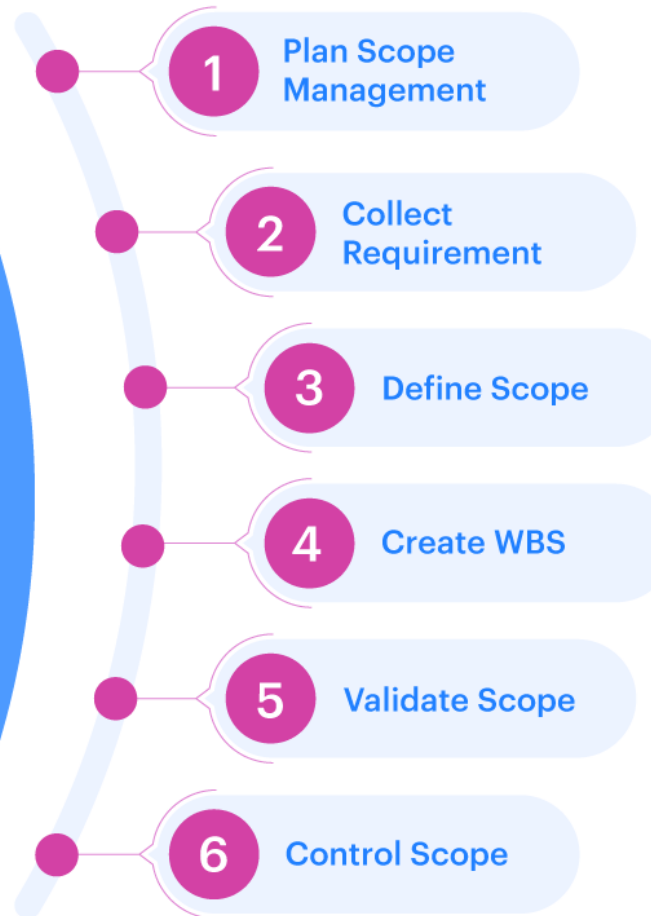
۱-۳- مروری بر مدیریت محدوده پروژه

روش شناسائی محدوده پروژه های ساخت :

10. بررسی سیاست های استفاده از منابع و ماشین الات (خرید و نگهداری / اجاره)
11. بررسی سیاست های تامین تجهیزات (تولید داخلی / برون سپاری)
12. بررسی و تعریف تحویل شدنی های هر فاز (تحویل شدنی های محصولی / خدمتی / عملکردی)
13. تعریف مرزهای محدوده (حدود مقاومت بتن، حدود خاکبرداری، تعداد پاس جوشکاری، تعداد شیت نقشه ها و مستندات)
14. تعریف حیطه خارج از مرزهای محدوده (Exclusions)
15. تعریف مسئولیت ها در پروژه (ممکن است تامین برخی اقلام بر عهده کارفرما باشد اما لازم باشد در برنامه آورده شود)

۱-۲- مروری بر مدیریت محدوده پروژه

Project Scope Management



بر اساس حوزه دانشی مدیریت
محدوده PMBOK

۱-۳- جمع آوری الزامات ذی‌نفعان جهت تهیه برنامه زمان‌بندی

- بخشی از الزامات ذینفعان به شکل آیتم‌های ذیل آمده است :

۱- نقشه‌های اجرایی

۲- مشخصات فنی نقشه‌های اجرایی

۳- نشریات و آیین‌نامه‌های فنی و اجرایی منضم به پیمان

۳- قیود قراردادی (حفظ پل باستانی، شروع و تکمیل جبهه A سپس جبهه B)

۴- قیود و ترجیح‌های کارفرمائی قید نشده در قرارداد (بایستی طی صورتجلسات و یا دستورکارهای کتبی مستند شده و به پیمانکار ابلاغ شود تا جزو اسناد پیمان قرار گیرد)

۵- محدودیت‌های اجرایی (مانند انحراف آب جهت شروع بدنه سد)

۶- ضوابط شروع، انجام و تحویل کار مندرج در شرایط عمومی و خصوصی پیمان و روش اجرای منضم به پیمان

۱-۴- بررسی اسناد و مدارک پیمان

ماده ۲ - اسناد و مدارک پیمان

اسناد و مدارک زیر درمجموع تشکیل‌دهنده پیمان بین طرفین بوده و هر یک به عنوان جزئی از پیمان محسوب می‌شود. در صورت بروز تناقض، اختلاف و ابهام، اولویت بین اسناد و مدارک به ترتیب زیر خواهد بود:

الف- موافقت‌نامه حاضر

ب- شرایط عمومی^۷

ج- شرایط خصوصی^۸

د- پیوست‌ها (با استنتاج منطقی از عنوان و مفاد هر پیوست و ارتباط موضوعی آن با تناقض یا اختلافی که بروز نموده است، اولویت پیوست‌ها مشخص می‌شود. در این راستا درخصوص مبلغ پیمان، پیوست شماره ۱ پیمان و درخصوص کارهای پیمان، پیوست شماره ۱۰ بین دیگر پیوست‌ها دارای اولویت می‌باشد).

ه- سایر اسناد و مدارکی که بر اساس مفاد پیمان در مدت اجرای کار تنظیم می‌شود و به تأیید دو طرف پیمان می‌رسد.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۴- بررسی اسناد و مدارک پیمان

ماده ۲. اسناد و مدارک

این پیمان، شامل اسناد و مدارک زیر است:

الف) موافقتنامه.

ب) شرایط عمومی.

ج) شرایط خصوصی.

د) برنامه زمانی کلی.

هـ) فهرست بها و مقادیر کار.

و) مشخصات فنی (مشخصات فنی عمومی، مشخصات فنی خصوصی)، دستورالعملها و

استانداردهای فنی.

ز) نقشه‌ها.

بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

اسناد تکمیلی که حین اجرای کار و به منظور اجرای پیمان، به پیمانکار ابلاغ می‌شود یا بین طرفین پیمان مبادله می‌گردد نیز جزو اسناد و مدارک پیمان به‌شمار می‌آید. این اسناد باید در چارچوب اسناد و مدارک پیمان تهیه شود. این اسناد، ممکن است به صورت مشخصات فنی، نقشه، دستور کار و صورت‌مجلس باشد.

در صورت وجود دوگانگی بین اسناد و مدارک پیمان، موافقتنامه پیمان بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد. هرگاه دوگانگی مربوط به مشخصات فنی باشد، اولویت به ترتیب با مشخصات فنی خصوصی، نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی عمومی است و اگر دوگانگی مربوط به بهای کار باشد، فهرست‌بها بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد.

۱-۴- بررسی اسناد و مدارک پیمان

فصل دوم

تأییدات و تعهدات پیمانکار

ماده ۱۶. تأییدات پیمانکار

موارد زیر را پیمانکار تأیید می‌نماید:

- الف) تمام اسناد و مدارک موضوع ماده ۲ موافقتنامه را مطالعه نموده و از مفاد آن کاملاً آگاه شده است.
- ب) نسبت به تأمین نیروی انسانی مورد نیاز و تدارک مصالح، تجهیزات، ماشین آلات و ابزار اجرای کار طبق مشخصات در محل یا از نقاط دیگر، اطمینان یافته است.
- ج) محل اجرای کار را دیده و بررسی کرده است و از وضعیت آب و هوا، بارندگی و امکان اجرای کار در فصلهای مختلف سال، با توجه به آمار ۲۰ سال پیش از تاریخ ارائه پیشنهاد قیمت و در نظر گرفتن مدت اجرای کار، اطلاع یافته است.
- د) از قوانین و مقررات مربوط به کار، بیمه‌های اجتماعی، مالیاتها، عوارض و دیگر قوانین و مقررات، که تا تاریخ تسلیم پیشنهاد معمول و مجرا بوده است، کاملاً مطلع بوده و متعهد است که همه آنها را رعایت کند. در هر حال، مسئولیت عدم رعایت قوانین و مقررات یاد شده، بر عهده پیمانکار است.
- ه) در تهیه پیشنهاد قیمت، سود مورد نظر خود و تمام هزینه‌های ناشی از مفاد بندهای بالا را در نظر گرفته و بعداً از هیچ بابت، حق درخواست اضافه پرداختی ندارد.
- به هر حال، پیمانکار تأیید می‌نماید که هنگام تسلیم پیشنهاد، مطالعات کافی انجام داده و هیچ موردی باقی نمانده است که بعداً در مورد آن استناد به جهل خود نماید.

بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

۱-۵- بررسی اسناد و مدارک فنی

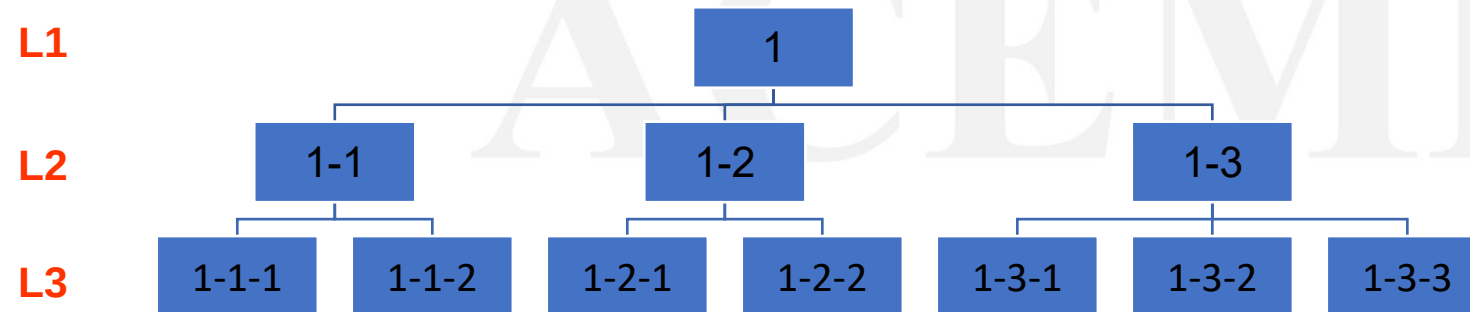
- بررسی طراحی های Conceptual در پروژه های EPC
- بررسی نقشه های main در پروژه های EPC
- بررسی نقشه های فاز ۲ (جهت اجرا) در پروژه های ساخت غیر EPC
- بررسی مشخصات فنی درج شده در نقشه ای فاز ۲ (جهت اجرا)
- بررسی Technical Scope درج شده در قرارداد
- بررسی روش های اجرای فعالیت

۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

- تقسیم سلسله مراتبی کارهای پروژه به فاز های مختلف بر اساس محصول ، منطقه جغرافیایی ، دپارتمان ها ، سایت اجرایی ، اقلام قابل تحویل به حدی که مدیریت کارهای کوچکتر آسانتر و دقیق تر انجام گیرد
- قانون ۱۰۰٪ : هر زیر شاخه باید ۱۰۰٪ کارهای شاخه فوقانی خود را شامل شود.
- قانون ۸-۸۰: زمان انجام هر بسته کاری بین ۸ الی ۸۰ ساعت است.
- بسته کاری (Work Package): آخرین سطح WBS بسته کاری نام دارد. هیچ یک از فعالیتها را نمیتوان جزو WBS به حساب آورد هرچند که تشکیل دهنده آن هستند.
- نکته : در نرم افزار MSP فعالیت ها نیز جزو WBS هستند در حالیکه در نرم افزار پریماورا این دو (فعالیت و ساختار شکست کار) از هم تفکیک شده اند.

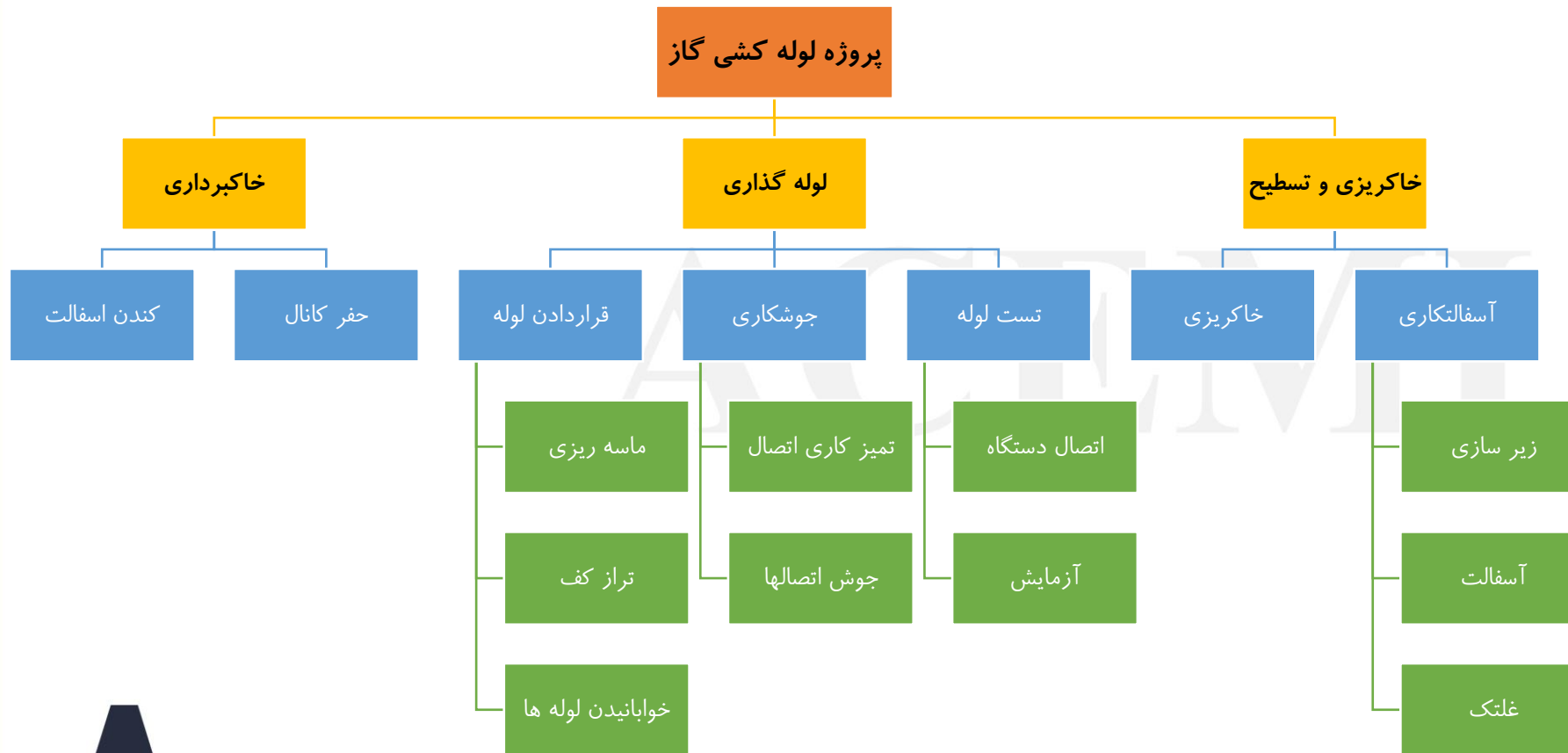
۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

WBS: Work Breakdown Structure



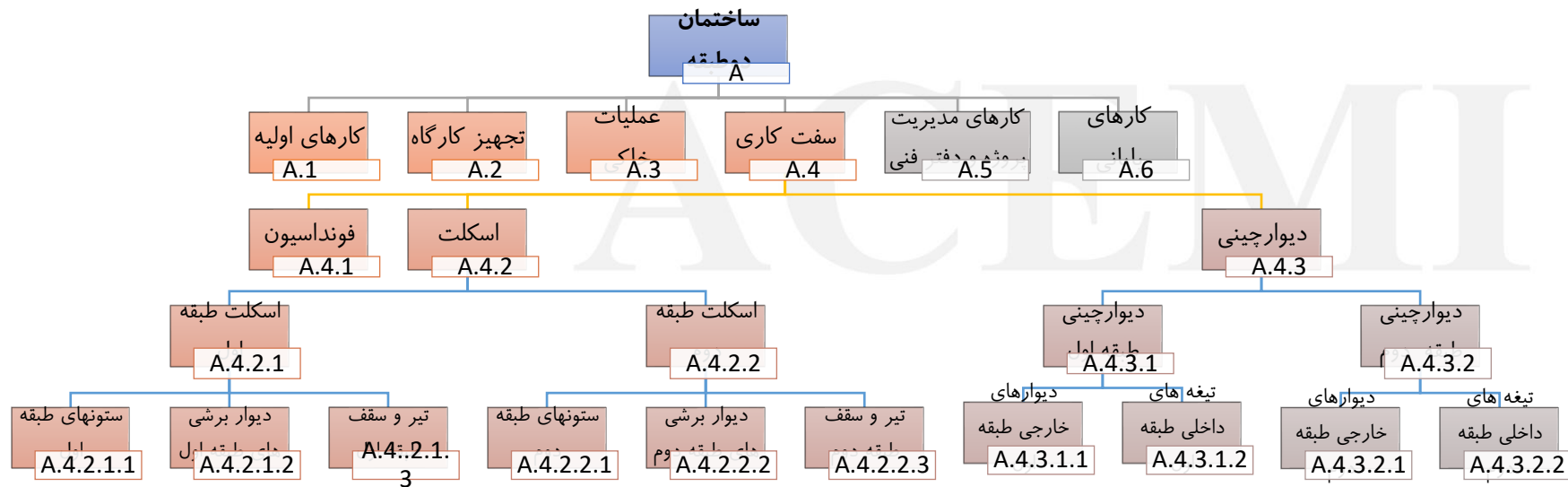
۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

تهیه WBS براساس مراحل اجرایی پروژه



۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

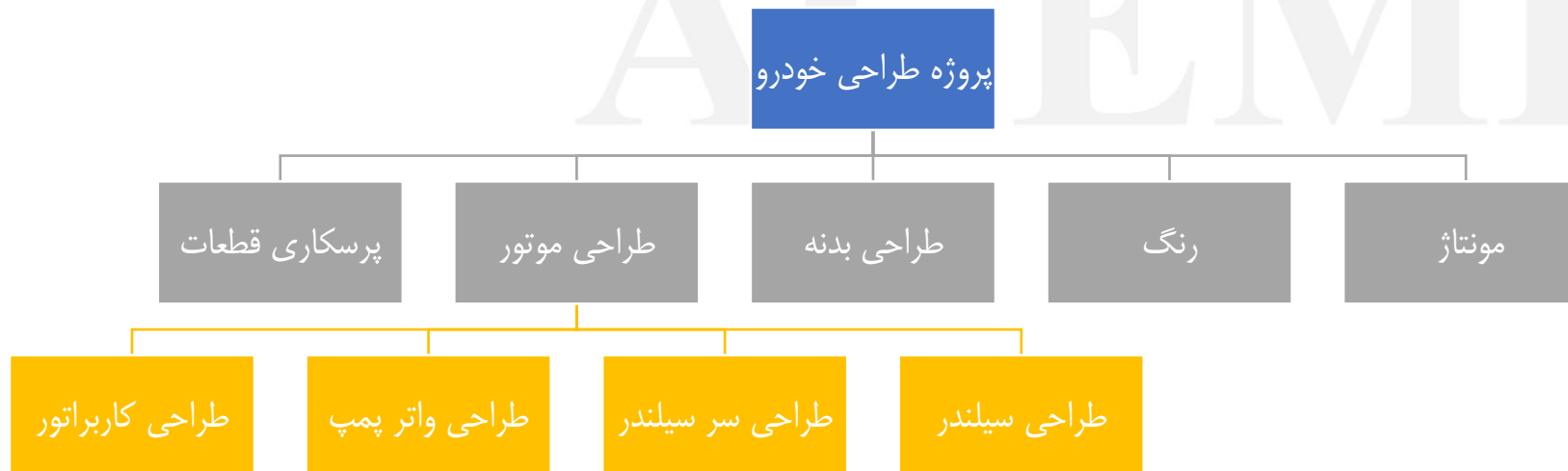
تهیه WBS بر اساس واحد های فاز اجرایی پروژه



۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

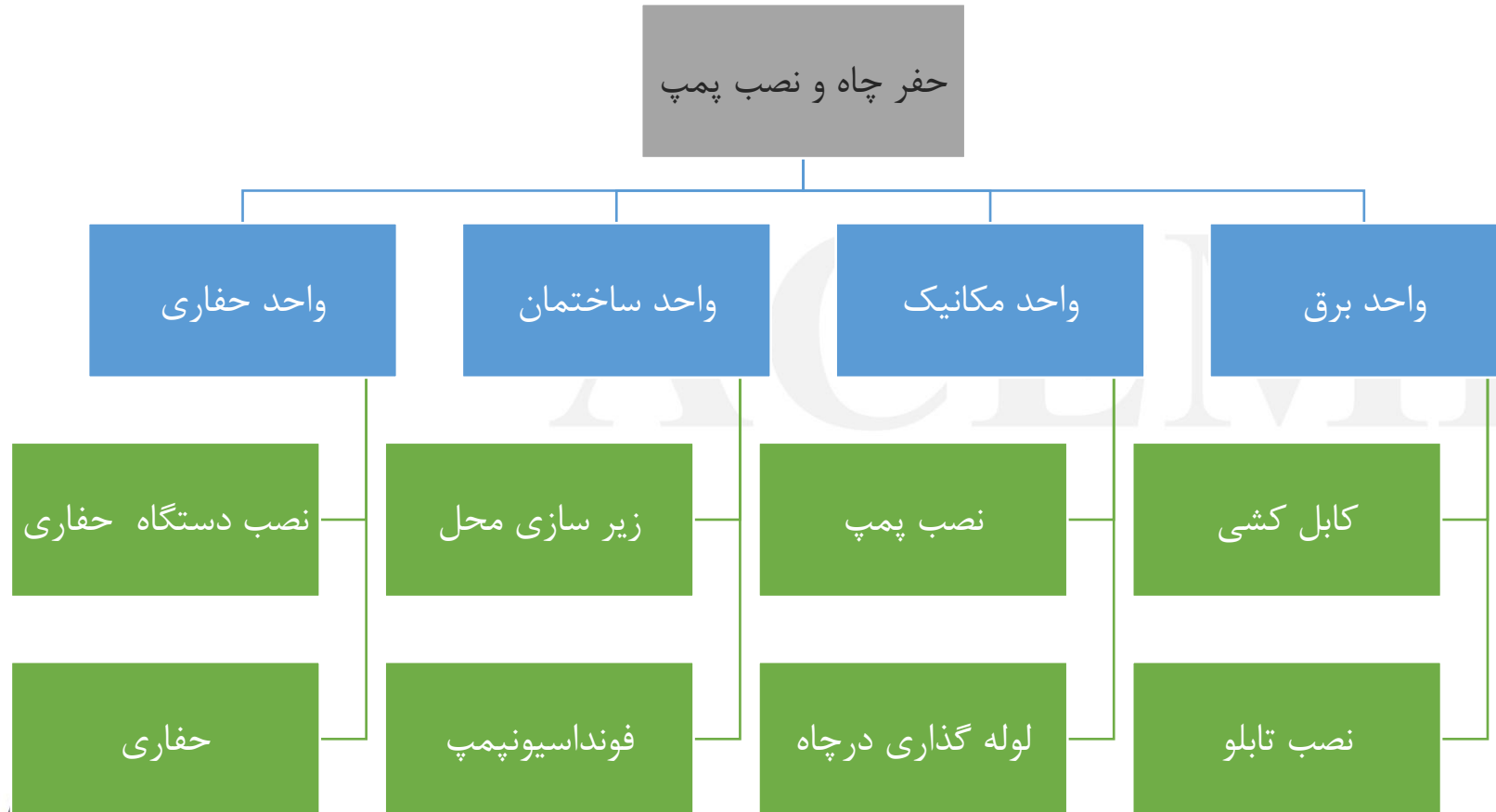
تهیه WBS بر اساس فرایند و مونتاژ محصول نهایی :

- ابتدا محصول اصلی در سطح ۱ ، زیرقطعات محصول اصلی در سطح ۲ و به همین صورت قطعات ریز می شود.
- عکس نمودار مونتاژ عمل می شود
- معمولاً فعالیتهای پروژه های مونتاژ به این روش شناسایی می شوند.



۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

تهیه WBS بر اساس واحد های اجرایی انجام پروژه



۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

مزایای WBS

- ۱- شکست کارها به اجزای با قابلیت مدیریت و کنترل بیشتر
- ۲- تعیین اقلام قابل تحویل
- ۳- تشریح محدوده پروژه
- ۳- ایجاد حسابهای کنترلی

۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

- تعریف ساختار شکست کار پروژه بر اساس قرارداد، دستورالعمل‌ها و الزامات ذینفعان
- بررسی دستورالعمل‌ها و رویه‌های ابلاغ شده و منضم به پیمان
- بررسی درس آموخته پروژه‌های پیشین
- استخراج الزامات ذینفعان در خصوص روش‌های مختلف دسته‌بندی فعالیت‌ها و گزارش‌گیری
- بررسی استانداردهای مرتبط مانند سیستم‌های Unifomat, Master format
- کتاب Best Practice انتشارات PMI

۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

تعریف ساختار شکست کار پروژه بر اساس قرارداد، دستورالعمل‌ها و الزامات ذینفعان

سطوح اصلی در WBS به شرح زیر است:

Level 1: Project

Level 2: Sub-Project/Unit

Level 3: Phase/Sub Phase

Level 3: Plant Area/Sub Area

Level 4: Discipline

Level 5: Work Package

شکست کلی و اوزان فازهای مهندسی، تدارکات و اجرای طرح/پروژه توسط کارفرما (مطابق جدول پیشنهادی زیر) تعیین شده و برای سطوح پائین‌تر پس از ارائه توسط پیمانکار و بررسی توسط کارفرما و مشاور مادر بکارگرفته خواهد شد. بدیهی است چنانچه در قرارداد دو طرف، نحوه شکست کار و محاسبه پیشرفت ذکر شده باشد، ملاک محاسبه پیشرفت پروژه، قرارداد خواهد بود.

۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

اطلاعات لازم جهت تهیه ساختار شکست بخش مهندسی

- سند MDL
- دسته بندی Type یا نوع سند
- مشخص نمودن اسناد ضروری جهت درج در برنامه زمانبندی

اطلاعات لازم جهت تهیه ساختار شکست بخش تامین تجهیزات

- لیست تجهیزات Equipment List
- مشخص نمودن دیسیپلین تجهیزات
- مشخص نمودن داخلی یا خارجی بودن تامین تجهیزات

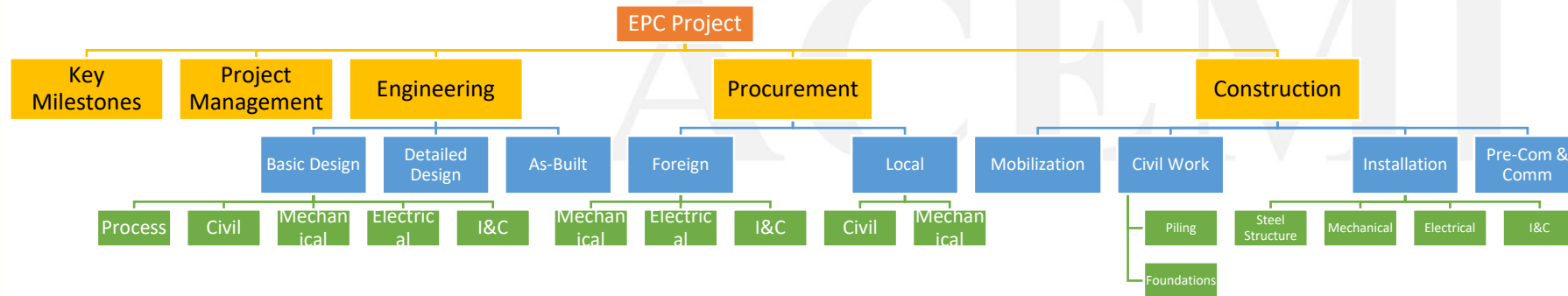
۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

اطلاعات لازم جهت تهیه ساختار شکست بخش اجرا

- نقشه های اجرایی (Plot Plan, Equipment Layout)
- متره احجام کارهای اجرایی
- روش اجرای General و یا Specific کارهای اجرایی

۱-۶- ساختار شکست کار پروژه

• نمونه WBS پروژه EPS



۱-۷- بررسی دستورالعمل های نمونه (دستورالعمل کنترل پروژه - رویه هماهنگی)

نمونه رویه ها و دستورالعمل های معمول

- رویه برنامه ریزی و کنترل پروژه
- رویه جامع ایجاد ساختار شکست کار
- سیستم جامع اندازه گیری پیشرفت
- رویه هماهنگی (Coordination Procedure)
- فرمت جدول پایگاه داده های پروژه
- فرم اطلاعات مدیریت محدوده

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

- مدت پیمان که همان مدت اجرای کار میباشد از تاریخ شروع کار تا تاریخ تحویل موقت بوده و ۲۴ ماه است. مدت دوره مسئولیت رفع نقص مدت زمان بین تحویل موقت تا تحویل قطعی بوده و ۱۲ ماه است.

تاریخ شروع اجرای کار :

- تاریخ عقد قرارداد؟
- تاریخ ابلاغ قرارداد؟
- تاریخ تنفیذ قرارداد؟
- تاریخ پرداخت پیش پرداخت؟
- تاریخ تحویل زمین؟

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

- تاریخ عقد قرارداد : تاریخ امضای قرارداد یا مبادله قرارداد میباشد. **Award Date (Letter of Acceptance)**
- تاریخ ابلاغ قرارداد : تاریخ اعلام رسمی مفاد و محتوای قرارداد از طرف کارفرما به پیمانکار است.
- تاریخ تنفیذ قرارداد : اعتبار بخشیدن و رسمی سازی قرارداد طی تنفیذ قرارداد صورت میگیرد.
- تاریخ شروع کار : شروع پروژه از این تاریخ میباشد و معمولاً با ترکیبی از شرایط مختلف محقق میشود از جمله :
 - ابلاغ + پرداخت پیش پرداخت
 - تنفیذ + پرداخت پیش پرداخت + تحویل زمین
 - تحویل زمین + پرداخت پیش پرداخت

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

فیدیک نقره‌ای ۲۰۱۷ (FIDIC Silver Book 2017)

- کارفرما باید با صدور ابلاغیه تاریخ شروع را به پیمانکار اعلام کند. این ابلاغیه باید حداقل ۱۴ روز قبل از تاریخ شروع مقرر به پیمانکار داده شود. به‌طور پیش‌فرض و در صورت عدم تصریح خلاف در شرایط خصوصی، تاریخ شروع کار باید حداکثر ۴۲ روز پس از تاریخ مؤثر شدن قرارداد (تاریخ نافذ شدن پیمان) تعیین گردد. پس از تعیین این تاریخ، پیمانکار مکلف است از تاریخ شروع اعلام‌شده، اجرای کار را در اسرع وقت آغاز کند. به بیان دیگر، در فیدیک:
- **تعیین تاریخ شروع:** یا در موافقتنامه تصریح می‌شود، یا (در اغلب موارد) از سوی کارفرما طی Notice to Commence اعلام می‌گردد؛
- مهلت اعلام: حداقل ۱۴ روز پیش از شروع باید اعلام شود؛

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

فیدیک نقره‌ای ۲۰۱۷ (FIDIC Silver Book 2017)

- حداکثر تأخیر مجاز: تاریخ شروع نمی‌تواند دیرتر از ۴۲ روز پس از نافذ شدن پیمان باشد.
- عدم رعایت الزامات شروع : اگر کارفرما تا ۸۴ روز پس از امضای پیمان دستور شروع کار را صادر نکند، پیمانکار حق خواهد داشت قرارداد را خاتمه دهد.

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

ماده ۵ - تاریخ شروع اعتبار، شروع کار و مدت پیمان

۱-۵ تاریخ شروع اعتبار:

این پیمان پس از تسلیم تضمین انجام تعهدات، امضای پیمان و مبادله (یا ابلاغ از سوی کارفرما) معتبر و نافذ است. تسلیم تضمین انجام تعهدات قبل از امضا و مبادله پیمان الزامی است.

۲-۵ تاریخ شروع کار:

تاریخ شروع کار حداکثر ۲۸ (بیست و هشت) روز پس از تاریخ شروع اعتبار پیمان است که باید توسط کارفرما به پیمانکار ابلاغ شود. در غیر این صورت پایان مهلت ۲۸ (بیست و هشت) روز، تاریخ شروع کار تلقی می شود. تاریخ صدور ابلاغیه شروع کار توسط کارفرما نباید کمتر از ۱۴ (چهارده) روز قبل از تاریخ شروع کار باشد.

تبصره: چنانچه شروع کار منوط به تحقق شرایطی از جمله پرداخت بخشی از پیش پرداخت^{۱*} پس از ارائه تضمین پیش پرداخت توسط پیمانکار، گشایش اعتبار اسنادی یا تحویل زمین توسط کارفرما باشد، باید این شرایط و مهلت کارفرما برای ابلاغ تاریخ شروع کار، در شرایط خصوصی بیان شود. در صورت عدم تحقق شرایط شروع کار توسط کارفرما مطابق شرایط خصوصی، پیمانکار می تواند مطابق ماده ۶۹ شرایط عمومی، پیمان را خاتمه دهد.

بخشنامه ۵۴۹۰
EPC صنعتی جدید (مصوب ۱۴۰۳)

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

۹- زمان تنفیذ، شروع و مدت قرارداد

نمونه ضوابط قراردادی
تاریخ شروع کار

۹-۱ این قرارداد بلافاصله پس از مهر و امضاء توسط صاحبان امضاء مجاز طرفین و ابلاغ توسط کارفرما نافذ خواهد شد.

۹-۲ شروع مدت قرارداد با تامین تمام موارد زیر محقق می شود:

۹-۲-۱ گشایش اعتبار اسنادی (Letter of Credit) قابل قبول پیمانکار مطابق ماده ۲۳ این قرارداد مطابق با UCP600. گشایش اعتبار می تواند به نفع شرکت معرفی شده از طرف پیمانکار باشد. در غیر اینصورت طرفین قرارداد در خصوص چگونگی جایگزینی این بند توافق می نمایند.

۹-۲-۲ ارائه ضمانت نامه بانکی انجام تعهدات (Performance Bank Guarantee) پس از گشایش اعتبار اسنادی که در این قرارداد به عنوان تضامین عملکردی قید شده است، طبق بند ۱-۲۵ این قرارداد توسط پیمانکار و قبول کارفرما

۹-۲-۳ فعال سازی اعتبار اسنادی گشایش شده توسط بانک به درخواست کارفرما

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروع شروع)

۹-۲-۴ دریافت ضمانت نامه پیش پرداخت (Down Payment Bank Guarantee) به همان مبلغ پیش

پرداخت توسط کارفرما مطابق با بند ۲۵-۲ این قرارداد

۹-۲-۵ دریافت پیش پرداخت توسط پیمانکار

۹-۳ مدت این قرارداد از زمان شروع قرارداد تا صدور گواهی تحویل دائم توسط کارفرما، از ۴۸ تا ۵۴ ماه

می باشد که این زمان حسب لزوم می تواند تا پایان عملیات موضوع قرارداد با توافق طرفین تمدید شود.

۹-۴ پیمانکار حداکثر ظرف سه ماه از تاریخ گشایش اعتبار اسنادی باید شرایط شروع قرارداد را فراهم

سازد در غیر این صورت کارفرما حق فسخ قرارداد را خواهد داشت. مفاد تعهد موضوع این بند تعهد به نتیجه است.

نمونه ضوابط قراردادی
تاریخ شروع کار

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

ماده ۴. تاریخ تنفیذ، مدت، تاریخ شروع کار

الف) این پیمان از تاریخ مبادله آن (ابلاغ از سوی کارفرما) نافذ است.

ب) مدت پیمان ماه است. این مدت، تابع تغییرات موضوع ماده ۳۰ شرایط عمومی پیمان است.

ج) تاریخ شروع کار، تاریخ نخستین صورتمجلس تحویل کارگاه است که پس از مبادله پیمان، تنظیم می شود.

پیمانکار متعهد است از تاریخ تعیین شده برای شروع کار، در مدت ماه نسبت به تجهیز کارگاه به

منظور شروع عملیات موضوع پیمان، اقدام نماید.

شرایط شروع کار
بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

- تاریخ تنفیذ پیمان در این بخشنامه همان تاریخ مبادله/ابلاغ پیمان توسط کارفرما است که پیمان را نافذ می‌سازد بر خلاف قراردادهای EPC که نافذ شدن منوط به تضمین و تشریفات دیگری است، در پیمان‌های معمول عمرانی صرف امضا و ابلاغ کفایت دارد.
- مدت پیمان به طور ثابت به صورت تعداد ماه/روز مشخص در ماده ۴ ب قید و تابع ماده ۳۰ شرایط عمومی برای تغییرات احتمالی است.
- تعهد تجهیز کارگاه: طبق ماده ۴ موافقتنامه ۴۳۱۱، پیمانکار متعهد است از تاریخ تعیین شده برای شروع کار (یعنی تاریخ تحویل)، ظرف مدت ... ماه (طبق قرارداد) نسبت به تجهیز کارگاه به منظور آغاز عملیات اقدام نماید. این بدان معناست که یک بازه زمانی مشخص برای بسیج نیرو و تجهیز کارگاه پس از تحویل زمین در نظر گرفته می‌شود تا پیمانکار تدارکات اولیه را انجام دهد.

شرایط شروع کار
بخشنامه ۴۳۱۱
(شرایط عمومی پیمان رایج)

۱-۸- بررسی تاریخ های امضا، ابلاغ، تنفیذ و شروع پروژه (شروط شروع)

- بنابراین در بخشنامه ۴۳۱۱، تحویل کارگاه سنگ بنای شروع کار است. تاریخ تنظیم صورتجلسه تحویل، مبدأ محاسبه مدت پیمان خواهد بود. این رویکرد سنتی در اکثر پیمان های متداول است و اطمینان می دهد که زمان پیمان تنها زمانی شروع شود که کارگاه عملاً در اختیار پیمانکار قرار گرفته است.
- رویکرد FIDIC و پیمان های همسان EPC بر ابلاغ تاریخ شروع از سوی کارفرما طی یک بازه زمانی معین پس از عقد قرارداد استوار است؛ در حالی که در بخشنامه ۴۳۱۱ (پیمان های سنتی عمرانی)، تحویل محل پروژه بدون تأخیر اضافی، مبدأ شروع به شمار می آید. هر دو مدل EPC قدیم و جدید سازوکاری برای شروع خودکار کار در صورت تعلل کارفرما دارند (۳۰ روز و ۲۸ روز)، اما نسخه جدید EPC 5490 با افزودن امکان ذکر شروط خاص (مانند تحویل زمین) در قرارداد، واقع بینی بیشتری در تعریف تاریخ شروع نشان می دهد. به بیان دیگر، فیدیک و EPC زمان بندی نسبتاً انعطاف پذیری را پس از امضا در نظر گرفته اند تا کارفرما مقدمات لازم را فراهم کند، در حالی که پیمان های سازمان برنامه فرض را بر آماده بودن شرایط در لحظه امضا و تحویل فوری کارگاه گذاشته اند.

۱-۹- سند روش اجرا و تاثیر آن بر زمان بندی پروژه

صفحه ۳۱

شرایط عمومی پیمان طراحی و مهندسی، تأمین مصالح و تجهیزات، ساختمان و نصب (EPC) برای کارهای صنعتی

ماده ۳۱ - تهیه روش های اجرایی و نقشه های کارگاهی

۱-۳۱ پیمانکار موظف است قبل از اجرای هر بخش از عملیات ساختمان و نصب، روش های اجرایی و برنامه کنترل کیفی لازم را برای نظارت و بازرسی عملیات، به مشاور کارفرما تسلیم کرده تا پس از تأیید مشاور کارفرما، به آنها عمل کند.

۲-۳۱ پیمانکار موظف است نقشه های کارگاهی مورد نیاز کارهای ساختمان و نصب را طبق ماده ۷ شرایط عمومی، تهیه کرده و تحویل دهد و بر اساس آنها عمل کند.

مفاد بخشنامه ۵۴۹۰
(شرایط عمومی پیمان EPC صنعتی)

۱-۱۰- بررسی روش‌های تحویل و اجرای پروژه و تاثیر آن بر برنامه زمان‌بندی

روش تحویل و اجرا DBB

- در این روش ابتدا نقشه‌ها توسط مشاور تهیه میشود - سپس مناقصه برگزار شده و نهایتاً کارفرما با پیمانکار قرارداد میبندد. مانند پروژه‌های ساختمانی، راه، سد
- در این روش نقشه‌ها و متره نهائی شده
- در این روش برنامه زمان‌بندی میتواند بصورت کاملاً دیتیل تهیه شود

نکته روش تحویل و اجرا DB

- در این روش مهندسی (تهیه نقشه‌ها)، تامین تجهیزات و اجرا معمولاً به یک شرکت یا کنسرسیوم واگذار میشود و عملاً با گذشت بخشی از طراحی میتوان تامین و اجرا را شروع نمود. مانند پروژه‌های نیروگاهی، صنعتی، نفت و گاز
- در این روش نقشه‌ها و متره نهائی نشده
- در این روش برنامه میتواند ابتدا بصورت کلان تهیه شود سپس در چند مرحله دتایل شود

۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

What is Rolling Wave Planning?

- **Rolling Wave Planning** is an iterative scheduling technique where you plan in detail for the immediate, near-term work (the "wave you can see clearly") and plan at a higher level for the work further out in the future (the "distant, foggy wave").
- It's based on the pragmatic idea that it's impossible, inefficient, and often wasteful to plan every detail of a large, complex project from the very beginning. As the project progresses and more information becomes available, the planning "wave" rolls forward, and future activities are broken down from a high-level into detailed plans.

۱-۱۱ بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

The Core Principle: Progressive Elaboration

- Rolling Wave Planning is a form of **progressive elaboration**. This means you elaborately progressively add details to the plan as the project unfolds and uncertainties are reduced.

ACEMI

۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

What is Rolling Wave Planning?

- **Rolling Wave Planning** is an iterative scheduling technique where you plan in detail for the immediate, near-term work (the "wave you can see clearly") and plan at a higher level for the work further out in the future (the "distant, foggy wave").
- It's based on the pragmatic idea that it's impossible, inefficient, and often wasteful to plan every detail of a large, complex project from the very beginning. As the project progresses and more information becomes available, the planning "wave" rolls forward, and future activities are broken down from a high-level into detailed plans.

۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

Advantages of Rolling Wave Planning

- **Efficiency:** Saves time and effort by not over-planning uncertain future activities.
- **Flexibility:** Allows the plan to adapt to changes, unforeseen conditions, and new information without constant major overhauls to the entire schedule.
- **Focus:** Keeps the team focused on executing the immediate, high-detail work effectively.
- **Accuracy:** Detailed plans are more reliable because they are made with the most current information available.



۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

Disadvantages of Rolling Wave Planning

- **Perceived Lack of Detail:** Owners unfamiliar with the technique might be nervous without a "complete" detailed schedule upfront.
- **Requires Discipline:** The team must be disciplined to regularly plan the next wave. It's an ongoing process, not a one-time event.
- **Complex Monitoring:** The project's overall health must be monitored against the high-level milestones, while detailed performance is tracked against the short-term look-ahead plan.

۱-۱۱- بررسی روش برنامه ریزی موجی غلطان

In summary, **Rolling Wave Planning** is the practical approach of planning what you know in detail and leaving flexibility for what you don't. It is a fundamental technique for managing the complexity and uncertainty inherent in construction projects

ACEMI

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	