



Work Breakdown Structure By Alireza Bahrami

ساختار شکست کار

به زبان ساده و کاربردی

Work Breakdown Structure

WHAT IS A WBS ?

A work breakdown structure (WBS), in project management and systems engineering, is a deliverable-oriented decomposition of a project into smaller components. A work breakdown structure is a key project deliverable that organizes the team's work into manageable sections.

Alireza Bahrami Nasab

17/07/1395

Version : 1.1



فهرست مندرجات

1.....	مقدمه
3	فصل اول : تعریف ها
5	فصل دوم : اهمیت و کاربردها
6	فصل سوم : ساختار شکست کار در پمپ باک
9	فصل چهارم : فعالیت ها
12.....	فصل پنجم : محتویات سطوح فعالیت ها
17.....	فصل ششم : نمایش فعالیت ها
19.....	فصل هفتم : مثال های عملی
24	فصل هشتم : موارد استفاده ساختار شکست کار

ساختار شکست کار به زبان ساده و کاربردی نسخه اول

علیرضا بهرامی نسب

کارشناسی ارشد مدیریت و مهندسی ساخت

مدیریت و کنترل پروژه در شرکت بزرگ آپکوپارس قم

ایمیل : eng_alireza@live.com

وب سایت : <http://alirezabahrani.ir>

چکیده:

کتاب حاضر با هدف درک بهتر مفاهیم ساختار شکست کار تهیه شده است. در این کتاب تلاش شده است در ابتدا تعاریف ساختار شکست کار که در کتاب های مختلف مثل پم باک آورده شده است بیان شود، سپس مفاهیم کاربردی آن مثل فعالیت ها و تحویل شدنی ها به همراه روش های صحیح برنامه ریزی روی ساختار بیان می شود. برای آشنایی بیشتر با مفاهیم این موضوع در هر بخش مثال های کوتاه آورده می شود و نیز مثال هایی فصیح و متعدد بیان می شود.

کلید واژه : ساختار شکست کار، پم باک، تحویل شدنی، فعالیت، برنامه ریزی

مقدمه

اگر برای فعالیت های فردا برنامه ریزی کرده اید و یا در تدارک برپایی یک مراسم هستید، شما از WBS یا ساختار شکست کار استفاده کرده اید. ساختار شکست کار به معنی خرد کردن یک کار یا محصول که قابلیت شکسته شدن را دارد است. به منظور تسلط داشتن به کار باید بر روی تمامی زاویه ها و چارچوب های آن کار احاطه داشته باشیم. ساختار شکست کار یا Work Breakdown Structure که در اصطلاح به آن WBS میگویند فعالیت های ما را به صورت نمودار درختی نشان میدهد. تهیه ساختار شکست کار هم میتواند بسیار ساده باشد و هم میتواند بسیار سخت و پیچیده باشد این موضوع بستگی به پروژه یا کاری که میخواهیم انجام بدهیم دارد که به چه اندازه ساده و یا بزرگ و پیچیده باشد. زمانی که یک کار بزرگ را خرد کنیم تمرکز و کنترل بیشتری را روی موارد ریزتر آن می توانیم داشته باشیم. اولین مرحله برای اینکه برنامه ریزی بر روی کار انجام دهیم این است که یک ساختار شکست کار از آن موضوع تهیه کنیم و با ریز کردن این فعالیت ها برنامه ریزی روی پروژه را آغاز کنیم. با خرد شدن فعالیت ها روی موارد بسیاری مربوط به کار میتوان برنامه ریزی انجام داد، به عنوان مثال با زمان دادن به فعالیت ها میتوان برنامه مدیریت زمان، مدیریت هزینه، مدیریت منابع انسانی و ... را اجرایی کرد، در ادامه به هریک از این موارد با مثال های مختلف میپردازیم.

فصل اول : تعریف ها

1.1.1 : در سال 1976 اصطلاحی با نام WBS کاربردی نداشت و PBS به معنی ساختار شکست پروژه (Project Breakdown Structure) به کار میرفت . تعریفی که در آن زمان برای این موضوع داشتند.[1]

یک شبیه سازی (تمثال) از پروژه می باشد که در آن پروژه با شکست مرحله به مرحله به سمت جزییات مورد نیاز، جهت برنامه ریزی و کنترل پیش می رود . این تمثال باید تمام اقلام قابل تحویل نهایی و تمام فعالیتهای عملکردی مهم که باید انجام شوند را شامل شود.

[Archibald_1976](#)

1.1.2 : وزارت دفاع آمریکا نیز استاندارد برای ساختار شکست کار تهیه کرده که این استاندارد برای استفاده توسط تمام گروه ها و سازمان های وزارت دفاع آمریکا تایید شده است. تعریفی که در این استاندارد از ساختار شکست کار آورده شده است .[2]

"ساختار شکست کار یک نمودار درختی شامل سخت افزار، خدمات و اطلاعات می باشد که در جریان پیشرفت تولید یک آیتم نظامی، از فعالیتهای مهندسی پروژه بدست می آیند و می توانند بطور کامل پروژه را مشخص کنند. یک WBS محصول (محصولاتی) که باید تولید یا تهیه شوند را نمایش داده و تعریف می کند. همچنین ارتباط عناصر کار، جهت تکمیل یکدیگر و تکمیل محصول در آن مشخص می گردد.

[MIL-HDBK-881](#)

1.1.3: مهمترین تعریف ساختار شکست کار را مؤسسه مدیریت پروژه PMI® در کتاب خود با نام PMBOK (پیکره دانش مدیریت پروژه) ارائه داده است. مؤسسه مدیریت پروژه آمریکا (Project Management Institute (PMI یک سازمان ناسودبر آمریکایی است که در زمینه برگزاری کنفرانسها، صدور مدارک، انتشار مطلب، مقاله و استانداردهای رشته مدیریت پروژه فعالیت می کند. [3]



“THE WBS IS A DELIVERABLE-ORIENTED HIERARCHICAL DECOMPOSITION OF THE WORK TO BE EXECUTED BY THE PROJECT TEAM, TO ACCOMPLISH THE PROJECT OBJECTIVES AND CREATE THE REQUIRED DELIVERABLES .”

“یک تقسیم بندی سلسله مراتبی و مبتنی بر **تحویل شدنی ها**، از فعالیت هایی که تیم پروژه برای رسیدن به اهداف پروژه انجام می دهد ”

PMBOK

این تعریف اشاره به نکته مهمی درباره ساختار شکست کار دارد و آن تحویل شدنی ها هستند. تحویل شدنی ها بخش اصلی ساختاری که ما میسازیم را تشکیل میدهند و پیچیدگی های خاص خود را دارد. در فصل های بعد بیشتر به آن میپردازیم.

فصل دوم : اهمیت و کاربرد ها

1.2.1 : دلیل اهمیت ساختار شکست کار چیست ؟

- ✓ کل فعالیت هایی که باید انجام دهیم با این برنامه شرح داده می شود.
- ✓ با داشتن فعالیت ها می توانیم برنامه ریزی را در این حوزه انجام دهیم.
- ✓ هزینه های مورد نیاز پروژه را می توان تخمین زد و مدیریت هزینه ها را انجام داد.
- ✓ در حین اجرای کار عملکرد و درصد پیشرفت کار قابل مقایسه خواهد بود.
- ✓ هر قسمت از فعالیت ها را میتوان به مسئول خاصی واگذار کرد.
- ✓ برنامه زمان بندی تک تک فعالیت ها و مدیریت زمان که در قبل ذکر شد را می توان اجرا کرد.

1.2.2 : به چه دلایلی ما از ساختار شکست کار استفاده میکنیم ؟

- ✓ برای اینکه ما یک حجم بزرگ کار و اطلاعات را به قطعات کوچک تبدیل کنیم و آن را قابل فهم کنیم نیاز به نمایش آن اطلاعات به یک شکل استاندارد داریم . به عنوان مثال در پای کوهی که از آن سنگ استخراج می شود ، می ایستیم و به آن نگاه میکنیم . فهم و درک ما از حجم بالای کوه کم است . حال فرض کنیم قسمت اعظم این کوه را به قطعات کوچکتر خرد کنیم و در یک سطح صاف بچینیم و به آنها نگاه کنیم . آیا اکنون دید ما به سنگ های خرد شده دیدی است که به کوه بزرگ داشته ایم ؟
- ✓ شکست کار به ما یک دید منطقی و قابل فهم و قبول میدهد و برآوردی از ، مدت زمان کل ، هزینه های کل و تک تک فعالیت های پروژه را ممکن می سازد . علاوه بر این اختصاص دادن منابع و مسئولیت ها نیز در ساختار شکست کار امکان پذیر است .
- ✓ با داشتن فعالیت ها یکی از مهمترین منابع برای بررسی ریسک ها و خطراتی که در پروژه با آن مواجه هستیم را داریم .
- ✓ ساختار شکست کار حجم واقعی کار را به ما نشان می دهد نه کم و نه زیاد ، به ما می گوید چه کاری باید انجام دهیم و چه کاری نباید انجام دهیم .

فصل سوم : ساختار شکست کار در پم باک

1.3.1 : پم باک بخش بندی دانش خود را به 9 حوزه مختلف تقسیم کرده است : [3]

Project Integration Management	مدیریت یکپارچگی پروژه
Project Scope Management	مدیریت محدوده پروژه
Project Time Management	مدیریت زمان پروژه
Project Cost Management	مدیریت هزینه پروژه
Project Communications Management	مدیریت ارتباطات پروژه
Project Quality Management	مدیریت کیفیت پروژه
Project Human Resource Management	مدیریت منابع انسانی پروژه
Project Risk Management	مدیریت ریسک پروژه
Project Procurements Management	مدیریت تدارکات پروژه

مدیریت یکپارچگی (Management Integration): فرایندها و فعالیت های لازم جهت شناسایی، تعریف، ترکیب، یکسان سازی و هماهنگ سازی فرایندها و فعالیت ها در گروه های فرایندی مختلف مدیریت پروژه .

مدیریت محدوده (Scope Management): فرایندهای مورد نیاز جهت اطمینان از اینکه پروژه تمام کارهای مورد نیاز را جهت دستیابی به موفقیت شامل می شود. مدیریت محدوده پروژه تعریف و کنترل چیزهایی که پروژه آنها را شامل می شود یا نمی شود را در برمی گیرد.

مدیریت زمان (Time Management): فرایندهای لازم جهت مدیریت پروژه برای تکمیل به موقع آن فعالیت ها .

مدیریت هزینه (Cost Management): فرآیند تخمین هزینه، بودجه بندی و کنترل هزینه به منظور تکمیل پروژه با بودجه تایید شده .

مدیریت کیفیت (Quality Management): فرایندها و فعالیت هایی از سازمان اجرایی است که سیاست ها، اهداف و مسئولیت های کیفی را جهت برآورده سازی نیازهای متعهد شده تعیین می کند.

مدیریت منابع انسانی (Management Human Resource): فرایندهای سازماندهی، مدیریت و هدایت تیم پروژه .

مدیریت ارتباطات (Management Communication): فرایند تولید، جمع آوری، توزیع، ذخیره، بازیابی به موقع و مناسب اطلاعات پروژه .

مدیریت ریسک (Risk Management): فرایند هدایت برنامه ریزی مدیریت ریسک، شناسایی، تحلیل، برنامه ریزی واکنش و نظارت و کنترل ریسک پروژه می باشد. اهداف مدیریت ریسک پروژه افزایش احتمال و شدت وقوع ریسک های مثبت و کاهش احتمال و شدت وقوع ریسک های منفی می باشد.

مدیریت تدارکات (Management Procurement): فرایندهای لازم به منظور خرید یا جذب محصول، خدمت یا نتیجه مورد نیاز از خارج از تیم پروژه .

1.3.2 : ساختار شکست کار را باید جزو کدام قسمت از پم باک دانست ؟

با توجه به سه تعریف اولیه که مطالعه کردیم و حوزه های دانش پم باک و تعاریف آنها حال به این می اندیشیم که ساختار شکست کار در کدام یک از این 9 حوزه قرار میگیرد ؟

در بخش مدیریت زمان نیاز اصلی ما برای شروع فعالیت داشتن ساختار شکست کار است . به عنوان مثال در حوزه مدیریت زمان شیوه مدیریت زمان مشخص می شود (برنامه ریزی فعالیت ها ، ارزیابی ، گزارش دهی و ...)، برنامه زمان بندی از آنها تهیه می شود، وضعیت زمانی واقعی و برنامه ریزی شده پروژه مقایسه می شود، در صورت وجود انحراف اقدامات اصلاحی و پیش گیرانه پیشنهاد می شود. مدیریت زمان از حوزه های بسیار با اهمیت مدیریت پروژه می باشد . این موضوع را به یاد داشته باشیم چیزی تحت عنوان مدیریت زمان کاملاً بی معنی است . حتی در فیزیک چیزی به اسم زمان را به کل نفی می کنند و آن را یک توهم از سوی ما می دانند ولی ما فعلاً با مفهوم فیزیکی آن کاری نداریم و به بحث مدیریتی خود باز می گردیم . زمان چیزی نیست که بتوانیم آن را مدیریت کنیم ، زمان در حرکت است و ما هیچ مدیریتی روی آن نمی توانیم داشته باشیم ، ولی روی کارهایی که در بازه زمانی مورد نظر خود انجام می دهیم ، می توانیم مدیریت داشته باشیم . مفهوم اصلی مدیریت زمان در پم باک مدیریت داشتن روی فعالیت ها و زمان انجام آنها می باشد .

1.3.3: مدیریت محدوده پروژه:

مدیریت محدوده (گستره) پروژه به ما می‌گوید چه کارهایی باید انجام دهیم و چه کارهایی نباید انجام دهیم. به عنوان مثال در یک شهر که جمعیت آن شهر 50 هزار نفر است قصد داریم یک ورزشگاه بسازیم. سوالاتی در این مورد پیش می‌آید:

1. ورزشگاه را در کدام قسمت شهر بسازیم که مشکلی در آینده بوجود نیاید؟
2. ظرفیت ورزشگاه چقدر باید باشد؟
3. چه امکاناتی برای این ورزشگاه نیاز داریم؟
4. نوع سازه و مصالحی که برای ورزشگاه استفاده می‌شود چه باید باشد؟
5. چه زمانی ما این پروژه را باید تحویل دهیم؟
6. چه ریسک‌هایی این پروژه میتواند داشته باشد؟

سوالات زیادی از این دست برای ما پیش می‌آید. مثلاً ما برای شهری که 50 هزار نفر جمعیت دارد قطعاً به ورزشگاهی که 100 هزار نفر گنجایش دارد نیازی نداریم، یا ورزشگاه را نمی‌توانیم در پر ترافیک‌ترین قسمت شهر قرار دهیم و ... مجموعه این سوالات باعث می‌شود ما یک محدوده برای پروژه خود در نظر بگیریم. با توجه به آن محدوده که تعیین کردیم فعالیت‌هایی که باید انجام دهیم را دسته‌بندی می‌کنیم و از این پس می‌دانیم ما از پروژه چه چیزی می‌خواهیم، چه کاری باید انجام دهیم و چه کاری نباید انجام دهیم. به همین سادگی ما مقدمه کار را انجام دادیم.

با توجه به این دو توضیح در خصوص مدیریت زمان و مدیریت محدوده پروژه می‌توانیم این برداشت را داشته باشیم که ساختار شکست کار مفهومی است که مستقیماً در حوزه دانش مدیریت محدوده پروژه قرار می‌گیرد. اکثر افراد به اشتباه فکر می‌کنند در حوزه مدیریت زمان قرار دارد.

فصل چهارم: فعالیت ها

1.4.1: ما چه چیزی را تحت عنوان فعالیت یا کار باید در برنامه ریزی خود وارد کنیم؟

اگر با مفهوم تحویل شدنی ها آشنایی پیدا کنیم بخش بزرگی از کار را انجام داده ایم. در تعریف ساختار شکست کار پم باک به دلیل اهمیت بالای این موضوع مستقیماً به آن اشاره شده است. **تحویل شدنی ها** مواردی هستند که ما آنها را در ساختار شکست کار قرار می دهیم. بهتر است به جای منابع و کارها تمرکز بیشتری روی تحویل شدنی ها داشته باشیم. کارها و منابع تغییر می کنند ولی تحویل شدنی ها ثابت هستند و کیفیت آنها فقط اهمیت دارد. [5]

مثال را از ورزشگاه به یک ساختمان بیاوریم که می خواهیم بسازیم و از این پس مثال ها را روی این پروژه ساختمانی می زنیم. فرض کنیم ما یک پروژه مسکونی که دارای چهار بلوک در کنار یکدیگر و هر طبقه دارای 3 واحد هستند می خواهیم بسازیم. اسم این پروژه را به فرض پروژه رضوان می نامیم.

کل پروژه ما که در آخر تکمیل می شود یک تحویل شدنی است، هر کدام از بلوک ها به تنهایی، ساخت محوطه این بلوک ها، تکمیل تاسیسات مکانیکی و برقی هر بلوک یک تحویل شدنی است. کمی تخصصی تر وارد مقوله عمران بشویم، تکمیل نمای بلوک دوم ما یک تحویل شدنی است که خود می تواند به چند تحویل شدنی که آن را شکست داده ایم مثل نبشی کشی، رابیتس نما، اجرای قاب، اجرای نما، بندکشی تقسیم کنیم. مثال دیگر، تاسیسات مکانیکی که بسیار زمان بر نیز می باشد. بعد از دیوارچینی اولین فعالیت که برای تاسیسات مکانیکی شروع می شود جانمایی و خط تراز و بعد شیرازنی می باشد. هر کدام از اینها یک تحویل شدنی هستند ولی تحت عنوان محصول میانی از آنها یاد می شود.

1.4.2: چه چیزی تحویل شدنی نیست؟

فرض می کنیم روی اسکلت بتنی در حال کار هستیم. خم آرماتور، انتقال آرماتور ها به طبقه ای که کار می کنیم یک تحویل شدنی محسوب نمی شود. ولی نصب آرماتور ها و قالب بندی آنها یک محصول تحویل شدنی است. ما همیشه فرض می کنیم کارفرما علاقه به چک کردن پروژه دارد و دوست دارد ما هر زمانی به یک بخش از پروژه رسیدیم برای بازدید به وی اطلاع دهیم. آیا انتقال آرماتور ها موردی است که ما می توانیم در آن زمان آن را تحویل دهیم؟ خیر ما باید به عنوان مثال زمانی که قالب بندی را انجام دادیم و اسکلت آماده بتن ریزی بود را یک تحویل شدنی بدانیم و به اطلاع کارفرما برسانیم که بازدید کند.

مثال دیگر بعد از اسکلت ما می خواهیم سیمان کاری دیوار خارجی یکی از بلوک ها را انجام دهیم. آیا انتقال ماسه و سیمان به نزدیکی آن بلوک یک تحویل شدنی است؟ آیا ساخت ملات یک تحویل شدنی محسوب می شود؟ خیر هیچکدام از اینها یک تحویل شدنی نیست ولی پایان سیمان کاری آن یک تحویل شدنی قابل ارائه می باشد.

1.4.3 : آیا فعالیتی وجود دارد که ما آن را بتوانیم یک تحویل شدنی محسوب کنیم ولی این کار را نکنیم ؟

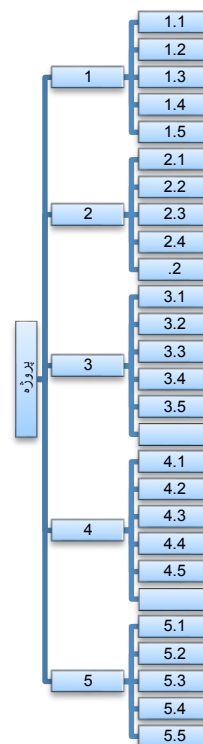
تحویل شدنی مفهوم پیچیده ای دارد که آن به تشخیص خود ما بر می گردد چه چیزی را تحویل شدنی محسوب کنیم و چه چیزی را تحویل شدنی محسوب نکنیم . بعضی فعالیت ها هستند که میتوان آنها را یک تحویل شدنی محسوب کرد ولی بدلیل اینکه بیش از حد ما نمی خواهیم فعالیت ها را خرد کنیم از انجام آن صرف نظر می کنیم . این کار را نمی توان روی همه موارد انجام داد و آن بستگی به نوع و جنس آن فعالیت دارد . مثلاً می توانیم ما فعالیت ها را جوری انتخاب کنیم که برای هر مورد 100٪ آن فعالیت را در کل پروژه و یا طبقه کامل شده بدانیم .

فرض کنید ما سطح اول شکست را به 5 قسمت تقسیم کنیم ، و سطح دوم را نیز هر کدام را به 5 قسمت تقسیم کنیم و این عمل را تا 5 سطح دیگر انجام دهیم . آنگاه چه اتفاقی می افتد :

ما فقط این کار را تا دو سطح زیر پروژه اصلی انجام و در تصویر کنار نشان دادیم . اگر این کار را تا 5 سطح انجام دهیم :

$$5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 3125$$

یعنی 3125 فعالیت زیرمجموعه خواهیم داشت . این کار باعث می شود کار را بسیار دشوار و آزاردهنده کنیم و غیر ممکن است ما این حجم اطلاعات رو به آسانی بتوانیم نشان دهیم . حتی ما برای نمایش سطح سوم این مجموعه در این صفحه مشکل داشتیم و بیشتر از دو سطح را نتوانستیم نشان دهیم . پس باید فعالیت ها را به اندازه ای در نظر بگیریم که قابل ارزیابی باشد .



1.4.4 : مثال کاربردی روی پروژه واحد مسکونی خودمان :

به عنوان مثال ما گچ کاری را میتوانیم برای هر یک از 3 واحد یک طبقه ، یک تحویل شدنی حساب کنیم ولی معمولاً این کار را نمی‌کنیم و کل گچ کاری هر 3 واحد آن طبقه را تحویل شدنی محسوب می‌کنیم که فعالیت‌های ما بیش از اندازه شکسته نشود و ماجر را آنقدر پیچیده نمی‌کنیم .

نصب لوازم روشنایی مثل لامپ‌ها ، نصب درب‌های چوبی ، نصب کلیدها و پریزها یا هر مورد از این دست را ما می‌توانیم به کل آن طبقه و هر 3 واحد اختصاص دهیم ، حتی ما می‌توانیم این موارد را به کل طبقات باهم اختصاص دهیم . در مثال اجرایی که در فصل‌های بعد انجام می‌دهیم این موارد را می‌توان اجرایی نیز مشاهده کرد .

فصل پنجم : محتویات سطوح فعالیت ها

1.5.1 : ابتدا چند سوال درباره محتویات سطوح مختلف ساختار :

محتویات سطوح مختلف را باید چگونه قرار دهیم ؟
آیا تمام سطوح مختلف ساختار ما فعالیت محسوب می شوند ؟
چه تفاوتی بین سطح اول و آخر ساختار شکست ما وجود دارد ؟
هر سطح را چگونه باید بنویسیم که نحوه صحیح نگارش باشد ؟

1.5.2 : استاندارد وزارت دفاع آمریکا: [2]

در مراجع مختلف استانداردهای مختلفی برای سطوح ساختار شکست کار وجود دارد ، از جمله آنها می توان استاندارد هایی که توسط همیلتون ، بیکر ، فریجنتی ، و کسبوم اشاره کرد . متداول ترین استاندارد را وزارت دفاع آمریکا برای چینش سطوح مختلف یک ساختار شکست کار استاندارد ارائه داده است.

	Level	Description
Managerial level	1:	Total program
	2:	Project
	3:	Task
Technical level	4:	Subtask
	5:	Work package
	6:	Level of effort

سطوح مختلف شکست کار بر اساس استاندارد وزارت دفاع آمریکا (DOD)

سطح	شرح	
1	total program	برنامه کلی
	project	پروژه
	task	فعالیت
2	subtask	زیر فعالیت
	work package	بسته کاری
	level of effort	سطح امور جزئی

1.5.3 : چگونه ساختار شکست کار را اصولی طراحی کنیم ؟

در ابتدا باید این مفهوم را درک کنیم که مواردی که در ساختار شکست کار می آیند تحویل شدنی هستند . شاید حتی بتوان اسم ساختار شکست کار را ساختار شکست محصول گذاشت . وجود کلمه کار در ساختار شکست کار ممکن است ما را دچار اشتباه کند . اگر قرار بر این باشد ما در ساختار شکست کار ، کارها را قرار دهیم زیر مجموعه ها به قدری زیاد می شود که همان مشکلی که در فصل قبل ذکر کردیم یعنی زیاد شدن زیر مجموعه ها پیش می آید . فرض بر این است ما کل کارها را وارد کنیم ، باز کردن در انبار برای برداشتن یک آچار هم یک کار است .

به مثال پروژه رضوان برمی گردیم . ما برای اینکه گچ کاری طبقه اول بلوک اول را انجام دهیم چه کارهایی انجام می شود ؟ یک نفر برای خرید مصالح به بیرون از شرکت می رود . بعد از چند ساعت گچ وارد کارگاه می شود و نگهبان در کارگاه را باز میکند . کارگران مصالح را خالی می کنند ، سپس این مصالح به محل کار که همان طبقه است انتقال داده می شود . وسایل مورد نیاز گچ کاری به محل انتقال داده می شود و....

یک صفحه کار را می توان به راحتی فقط برای گچ طبقه اول استفاده کرد ، ولی ما باید مواردی که در ساختار شکست کار در نظر می گیریم از جنس تحویل شدنی باشند ، یعنی گچ کاری طبقه اول تحویل شدنی است و ما می توانیم آن را در ساختار شکست کار قرار دهیم . این را هم بد نیست بدانیم که این روش دشوارترین روش و همچنین مفیدترین روش برای ساختار شکست کار می باشد .

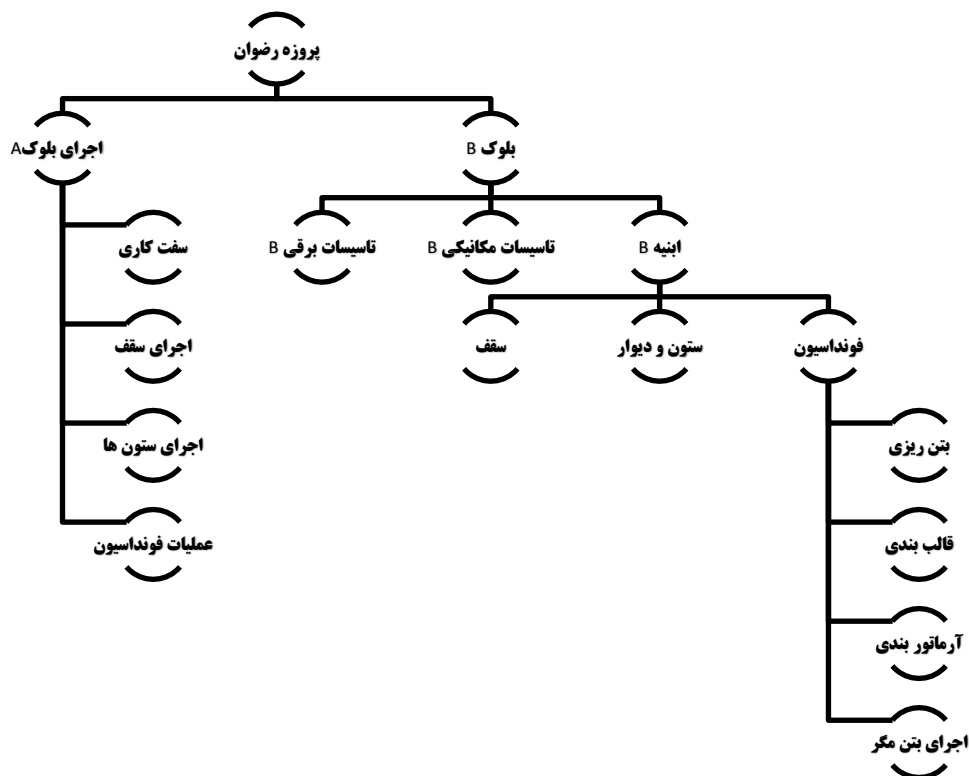
1.5.4: بسته کاری یا Work Package

به آخرین سطحی که در ساختار شکست کار قرار می‌گیرد بسته های کاری می‌گویند. بسته های کاری بخش اصلی مدیریتی ما را شکل می‌دهند، چون فعالیت ها و کارها در این سطح ها هستند. هر بسته کاری به فرد یا گروهی خاص محول می‌شود. هرچقدر کار بزرگتر باشد بسته های کاری نیز به طبع آن بیشتر است و با بالا آمدن به سطوح بالاتر از یک بسته کاری ما یک تحویل شدنی داریم.

در پروژه های بزرگ هرکدام از مدیران و مهندسان یک بسته کاری را مدیریت می‌کنند. به عنوان مثال برای ساخت یک اتومبیل در شرکت بنز گروهی مشغول طراحی و ساخت موتور های آن می‌باشند، آن بخش مدیر خود را دارد و فقط حوزه وظایف او مدیریت بسته کاری خود می‌باشد. هدف آن مجموعه ساخت مدل جدید این خودرو می‌باشد و موتور این خودرو فقط یک تحویل شدنی از نوع میانی می‌باشد. در ساختار شکست کار ما باید جوری تحویل شدنی و فعالیت ها را وارد کنیم که اندازه آنها قابل ارزیابی باشد، یعنی بسته های کاری را آنقدر بزرگ نگیریم که بررسی در ارزیابی آنها در آینده به مشکل برخورد کنیم و آنقدر کوچک نگیریم که تعداد بسته ها آنقدر زیاد شود که باز هم ارزیابی را با مشکل روبرو کند.

1.5.5 : شیوه صحیح نگارش سطوح مختلف ساختار شکست کار: [4]

تا اینجا تفاوت بین محصول یا همان تحویل شدنی ، محصول میانی و بسته های کاری را متوجه شدیم که به چه شکل است . نوع نگارش آنها نیز در برنامه ای که ارائه می دهیم از اهمیت بالایی برخوردار است بنابراین ، باید توجه داشته باشیم که چیزی که برای یک فعالیت می نویسیم، باید فعل باشد یعنی یک کار یا عمل باشد و چیزی که برای تحویل شدنی می نویسیم نباید یک فعل باشد. به پروژه رضوان برمیگردیم یک ساختاری را موقتی می سازیم و ایرادات هر یک را مشاهده می کنیم.



به نظر شما کدام شیوه صحیح می باشد ؟ ایراداتی که در ساختار بالا می بینید چیست ؟

کمی روی ساختار بالا فکر کنید و در صفحه بعد ایراداتی که می بینید را با ایراداتی که می نویسیم مقایسه کنید.

ساختار شبکه ای سمت راست که برای بلوک B می باشد ایرادات کمتری نسبت به ساختار سمت چپ دارد

- ✓ بلوک ها یک تحویل شدنی هستند، اگر پروژه ما فقط یک واحد مسکونی داشت و بلوک های مختلف نداشت این سطح خود تحویل شدنی اصلی ما بود ولی ، چون پروژه ما دارای چهار بلوک است هر کدام از بلوک ها یک تحویل شدنی از نوع میانی هستند . اجرا ، عملیات ، ساخت و مواردی از این دست فعل محسوب می شوند و ما نباید از آنها در تحویل شدنی اصلی و یا تحویل شدنی های میانی استفاده کنیم . پس اجرای بلوک نامگذاری درستی نیست و فقط بلوک کافی است.
- ✓ برای ساخت یک wbs ما از کل باید به جز بیاییم نه از جز به کل ، یا به شکلی دیگر توضیح دهیم ساختار را از بالا به پایین باید باز کنیم تا هر محصول یا فعالیت را به درستی شاخه بندی کنیم . به عنوان مثال ساختار بلوک A از حالت نظم خود خارج شده و کارها درهم پیچیده است ، ولی ساختار سمت راست نظم و ترتیب خود را دارد و از بالا به پایین آمده است.
- ✓ در حد امکان تلاش کنید در سطوح بالا کارها را کلی وارد کنید و تعداد آیتم های ردیف ها را در حد امکان کم کنید ، با این کار در برنامه ریزی ها راحت تر میتوانید برنامه ریزی انجام دهید.

1.5.6 : درج امور سازمانی در ساختار شکست کار :

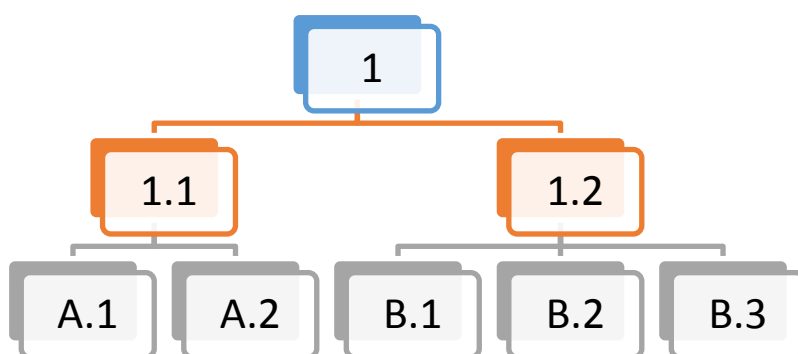
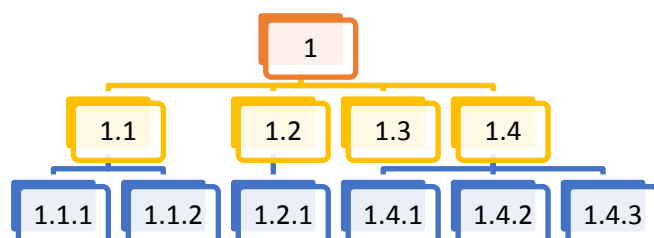
با انجام شدن ساختار شکست کار و کوچکتر شدن محصول میتوان برای هر محصول میانی یک مسئول یا مدیر تعیین کرد . به عنوان مثال در ساختار شکست کار که در صفحات قبل به آن پرداختیم ، برای ابنیه ، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی مدیری تعیین کرد تا به اجرای درست کار نزدیکتر شویم.

و مثالی که برای ساخت یک خودرو جدید زدیم ، موتور ، بدنه ، سیستم های کامپیوتری و ... هر کدام یک مدیر برای بخش خود خواهند داشت . به این ترتیب ما برای هر محصول میانی مدیری را تعیین کردیم.

فصل ششم : نمایش فعالیت ها

1.6.1 : کدبندی عناصر ساختار شکست کار :

استاندارد یا روش خاصی برای کد گذاری عناصر وجود ندارد و هر شخص با توجه به سلیقه خود می تواند روش های مختلف را به کار ببرد . فقط یک باید وجود دارد آن هم این است که کد گذاری هم از بالا به پایین باز می شود . روی شکل نشان می دهیم که بهتر است چگونه عمل کنیم .



برای نمایش کد ها شما هم از اعداد هم از حروف می توانید استفاده کنید . این دو شیوه که مشاهده می کنید معمولا کاربرد بیشتری در ساختار شکست کار دارند و اگر شما بتوانید اینچنین فرآیندی برای ساختار خود تشکیل دهید و یا ساختار مشابه که این مفهوم را داشته باشد بسازید ، شما کار خود را درست انجام داده اید.

کد گذاری ها برای این هستند که ساختار مناسب تر و بهتری را برای نامگذاری فعالیت ها داشته باشیم ، همچنین ارتباط بین فعالیت ها را به سادگی بتوانیم نشان دهیم . بیشتر فعالیت های امروزه شرکت ها روی کامپیوتر است و با کدگذاری فعالیت ها ما روی نرم افزار هایی که در این ارتباط وجود دارند قابل استفاده است . این کد گذاری ها در اسناد پروژه ، گزارش دهی ، مدیریت و کنترل پروژه نیز کاربرد دارد.

1.6.2: دیکشنری فعالیت ها:

فعالیت هایی که ما در ساختار قرار میدهم به نام گذاری کلی است و حاوی اطلاعات خاصی نیست. کار دیکشنری WBS توضیح پیرامون آن فعالیت است. اطلاعات که در دیکشنری قرار می گیرد حاوی مطالبی پیرامون هزینه ها، مصالح مورد نیاز، نیروهای انسانی مورد نیاز، کیفیتی که از آن کار انتظار داریم، تاریخ تهیه، اطلاعات فنی، اطلاعات قراردادی و می باشد. به نمونه فرمی که قرار دادیم دقت کنید.

دیکشنری WBS

عنوان پروژه: _____ تاریخ تهیه: _____

شناسه WBS:		نام یا عنوان بسته کاری:						
شرح کار:								
مایلستون ها:		موعد های تحویل:						
۱.								
۲.								
۳.								
شناسه	فعالیت	منبع	نیروی کار			مواد		هزینه کل
			ساعت	نرخ	مجموع	واحد	هزینه	

الزامات کیفی:

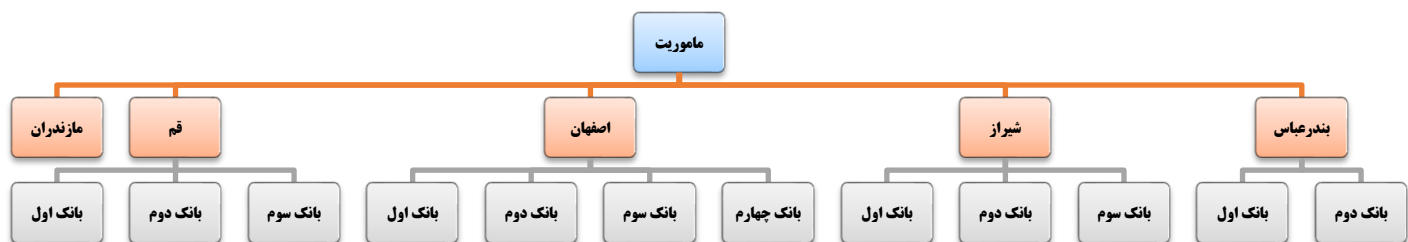
فصل هفتم : مثال های عملی

1.7.1 : مثال شماره یک :

فرض کنید شما در مازندران زندگی می کنید و باید به یک ماموریت بروید . مبدا شما مازندران و مقصد شما بندر عباس می باشد و شما باید در طول مسیر در چهار شهر توقف داشته باشید و ماموریت خود را انجام دهید . توقف های شما در شهر های قم ، اصفهان و شیراز و بندر عباس خواهد بود . پس ساختار ابتدایی شما به شکل زیر خواهد شد :



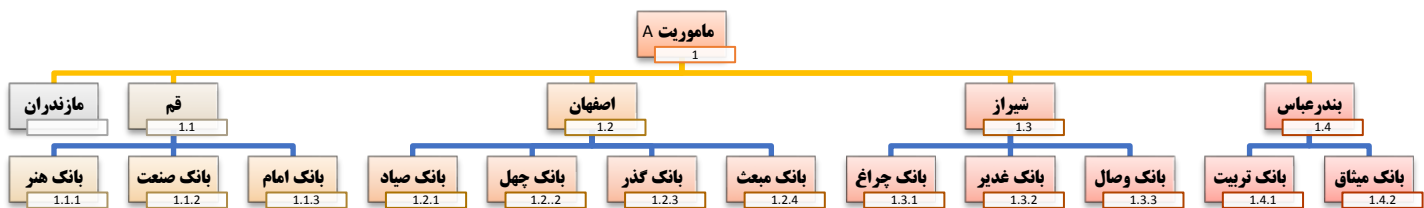
فرض میکنیم فردی که ما به ماموریت فرستادیم برای یک بانک کار می کند و در این ماموریت در استان قم باید به 3 بانک ، در اصفهان به 4 بانک ، در شیراز به 3 بانک و در بندرعباس به 2 بانک برود . ساختار زیر را به صورت زیر گسترش میدهیم :



آیا مشکلی در این ساختار مشاهده می کنید ؟

این مثال فقط یک کاربرد بود تا بدانیم در موارد مختلف کارهای خود می توانیم از این شیوه استفاده کنیم . نام گذاری سومین سطح ساختار ما اصولی نیست بهتر است به عنوان مثال نام شعبه های هر شهر را جای بانک ها وارد کنیم .

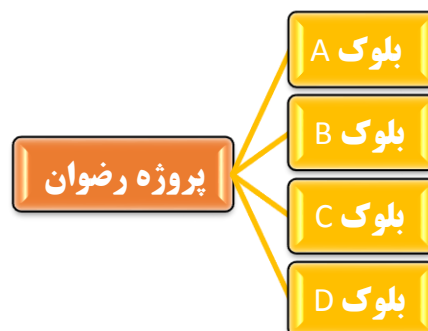
همچنین بهتر است برای عنوان محصول اصلی که ماموریت وارد کردیم تغییری ایجاد کنیم. اگر ما دوره ای ماموریت های مختلف می رویم بهتر است به هر ماموریت کد خاصی بدهیم (ماموریت 54) و یا تاریخ وارد کنیم (9507) یا هر شکل دیگر که مد نظر ماست، حتی می توانیم حروف را به عنوان کد به آن بدهیم (ماموریت A، ماموریت B). به عنوان مثال ما در پروژه های ساختمانی هر پروژه را با نام خود نام گذاری می کنیم مثل پروژه رضوان که در مثال بعد آن را گسترش خواهیم داد.



به این شکل که وارد کردیم به نظر کارها مرتب تر و منظم تر شد. این نمونه ساده ای از ساختار شکست کار بود، فرض کنید ما زمانی که نیاز است برای هر بانک اختصاص دهیم و زمانی که برای مسیر نیاز است را وارد کنیم، به راحتی کل زمان ماموریت و منابع مورد نیاز و هزینه مورد نیاز را می توانیم برنامه ریزی کنیم. همیشه ساختارها به همین سادگی نیستند، در مثال بعد یک ساختار کار پیچیده تر را شرح می دهیم.

1.7.2: مثال شماره دو:

مثال را کمی سخت تر می کنیم. پروژه رضوان بلوک A را برنامه ریزی می کنیم و ساختار شکست کار آن را تشکیل می دهیم. بلوکی که ما در حال ساخت آن هستیم یک ساختمان 4 طبقه با زیرزمین است. پروژه رضوان محصول نهایی است که ما تحویل خواهیم داد، پس اولین سطح ما کل پروژه می باشد.



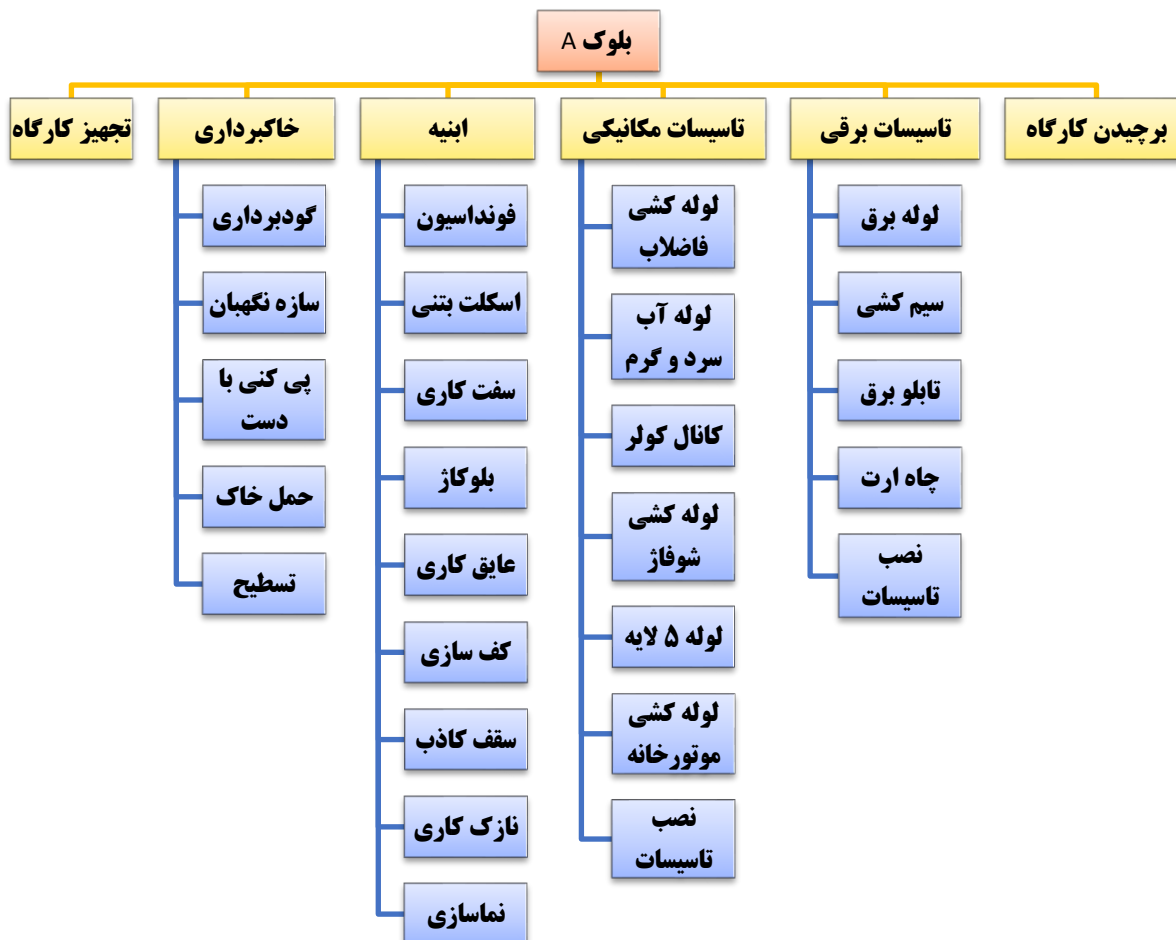
در اصل پروژه ما به این شکل می باشد ولی ما آنقدر پیچیده نمی کنیم پروژه را و یکی از بلوک ها را برای ساختار شکست کار انتخاب می کنیم. نمی خواهیم به صورت آزمون و خطا پیش برویم و مستقیم گزینه های اصلی را در ساختار قرار می دهیم. برای شروع هر پروژه ای ما در ابتدا به تجهیز کارگاه نیاز داریم و خود زمان خاصی را می طلبد، گزینه های زیر را بررسی می کنیم.



ما در این ساختمان زیرزمین داریم، به همین دلیل خاک برداری را باید اضافه کنیم که جزو هیچکدام از گزینه های بالا نیست. همچنین ابنیه که وارد کردیم دارای موارد مختلف است که آن را بیشتر باز می کنیم. از جمله کارهای ابنیه را میتوان به فونداسیون، اسکلت، سفت کاری و ... قرار داد.



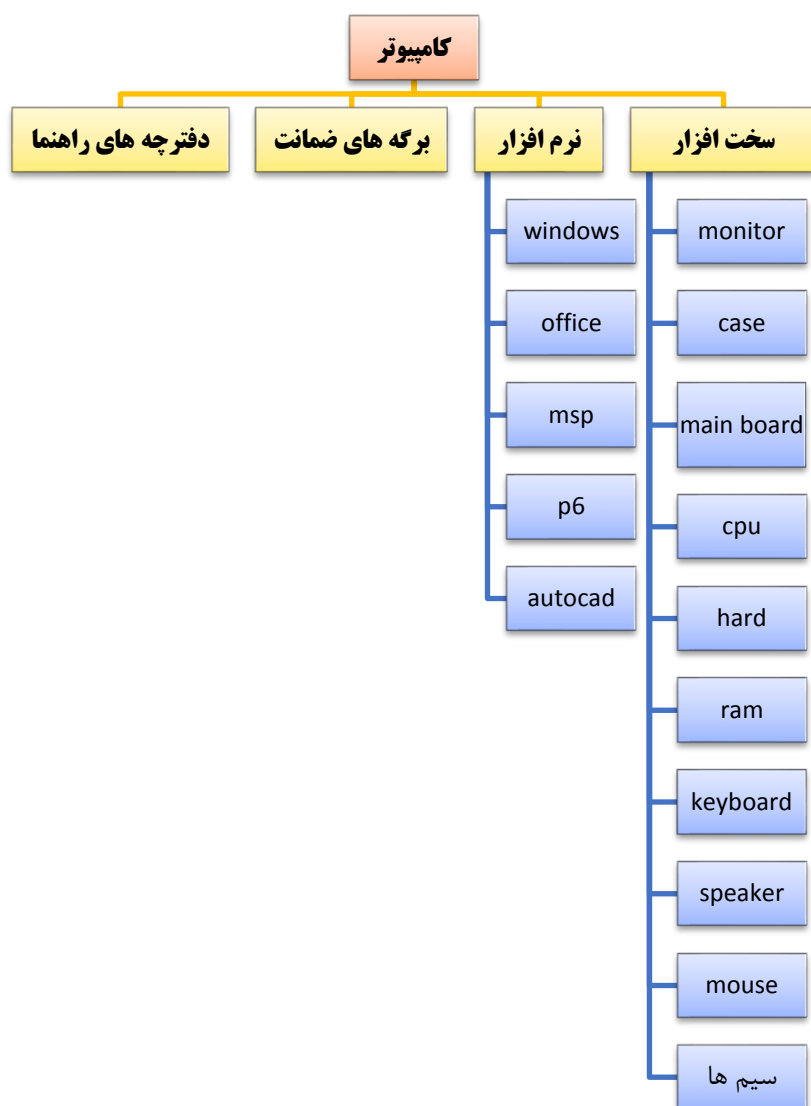
هرکدام از موارد بالا را می‌توان خیلی بازتر کرد ما در ساختار صفحه بعد بدون توضیحات اضافه در این بخش ساختار را بازتر می‌کنیم و موارد تاسیسات برق و مکانیک را نیز اضافه می‌کنیم .



گمان نکنید که همه ی ساختارهای شکست کار مثل مثال‌های قبل آسان است ، گاه ممکن است هفته ها زمان را به این اختصاص دهید که فقط این ساختار شکست کار را تشکیل دهید . سازه ها باهم تفاوت دارند ، در سازه های مثل هم نیز موارد اجرایی فراوانی وجود دارد که ممکن است تفاوت داشته باشد با سازه های دیگر ، و حتی ممکن است تمام موارد هم مشترک باشد ولی ساختاری که فرد اول و فرد دوم ساخته اند باهم متفاوت باشد . همانطور که در ابتدا توضیح دادیم استاندارد برای ساختار شکست کار وجود ندارد و این یک موضوع کاملاً سلیقه ای است ، فقط باید یک سری اصول را در آن رعایت کنیم تا به نتیجه برسیم . در این ساختاری که ما تشکیل دادیم هم به یقین کاستی هایی وجود دارد و بعضی موارد را مثل اسکلت و سفت کاری را باید بیشتر گسترش دهیم ولی ما به همین اندازه بسنده می‌کنیم .

1.7.3 : مثال شماره سه :

مثال سوم را اختصاص می‌دهیم به مونتاژ یک کامپیوتر خانگی ، برای ساختن یک ساختار شکست کار در این حوزه به شکل زیر عمل میکنیم .



فصل هشتم : موارد استفاده ساختار شکست کار

تا اینجا ما توانستیم ساختار شکست کار مورد نظر خود را تهیه کنیم و کار اصلی را انجام دادیم . حال چه استفاده هایی می توانیم از ساختار شکست کار بکنیم ؟

با ریز شدن فعالیت ها ما برنامه ریزی های اصلی را روی محصول خود می توانیم داشته باشیم . این برنامه ریزی ها می تواند روی هزینه ها ، زمان ، منابع مورد نیاز ، کیفیت ، منابع انسانی ، تدارکات و ... داشته باشیم . در ادامه به چند مورد از این حوزه ها اشاره می کنیم .

1.8.1 : مدیریت زمان :

به این نکته قبلا اشاره کردیم که مدیریت زمان یعنی مدیریت کارهایی که انجام می دهیم . ابتدا روی شکل نشان می دهیم که چگونه زمان بندی را انجام دهیم . برای این کار ما یک محصول میانی را از پروژه رضوان انتخاب و آن را بر اساس فعالیت ها زمان بندی می کنیم . تاسیسات برقی پروژه رضوان مرحله اول که این موارد به ترتیب باید در آن انجام شود :

- جانمایی محل کلید و پریز و ترسیم خط تراز
- شیارزنی برق
- لوله کشی برق
- پوشاندن روی لوله ها
- قوطی گذاری برق
- سیم کشی و کابل کشی

این فعالیت هایی است که ما برای مرحله اول تاسیسات برقی انجام می دهیم . اصولا در یک پروژه ساختمانی به دلیل اینکه همه موارد تاسیسات برقی و مکانیکی را نمی توان پشت سر هم اجرا کرد بهتر است به چند مرحله آنها را تقسیم کنیم . این مرحله را به شکل زیر نشان می دهیم :



در ساختار بالا d به معنی روز است و هر فعالیت به مقدار روزی که در آن قرار داده شده زمان احتیاج دارد. این زمان را ما باید با مشورت و هماهنگی با مدیر اجرایی و سرپرست کارگاه و بخش فنی بدست آوریم. با داشتن این موارد ما تاریخ اتمام پروژه را میتوانیم پیشبینی کنیم.

1.8.2 : مدیریت منابع :

ما فعالیت هایی که می خواهیم انجام بدهیم را داریم ، با متره کردن و برآورد مقدار مصالحی که در هر روز نیاز داریم می توانیم منابعی مورد نیاز خود را در هر روز بدانیم و روی آنها برنامه ریزی انجام دهیم تا پروژه با مشکل کمتری روبرو شود .

به عنوان مثال ما برای قوطی گذاری می دانیم با توجه به نقشه های اجرایی برق به 40 عدد قوطی برای هر طبقه نیاز داریم و برنامه را جوری تنظیم می کنیم که مقدار قوطی های مورد نیاز تا روز هفتم که رفته رفته به قوطی گذاری نزدیک می شویم تامین شده باشد. تخصیص منابع موضوع پیچیده ای در بحث مدیریت است که میتوان برای آن یک کتاب چاپ کرد ولی در حد ساختار شکست کاری که تهیه کردیم ادامه می دهیم .

1.8.3 : مدیریت هزینه ها :

مصالحی که استفاده می کنیم یک بخش از هزینه ها را در برمی گیرد و بخش پیمانکارانی که برق کشی را انجام می دهند یک بخش دیگر از هزینه ها را شامل می شوند . با برآورد هزینه های مورد نیاز برای پیمانکاران و برق کشی و هزینه های دیگری که می تواند داشته باشد ما بحث هزینه های این حوزه را جمع می کنیم و یک برنامه از هزینه ها خواهیم داشت .

موارد ذکر شده بخش مهم از برنامه ریزی ها بود و فقط نمونه ای از کاربرد ها و بخش کوچکی از مدیریت ها بود هر کدام از این موارد خود شامل موارد مختلفی میشوند که این موارد را بیش از این باز نمیکنیم و به همین مقدار بسنده میکنیم .

نتیجه گیری :

مباحثی که مطرح شد بخش کوچکی از مدیریت یک پروژه عمرانی میباشد . میتوان از ساختار شکست کار به عنوان یکی از مهمترین قسمت های مدیریت یک پروژه نام برد ، به این دلیل که با داشتن ساختار شکست کار برنامه ریزی روی تک تک فعالیت ها ، منابع و هزینه ها انجام میدهیم . پیش نیاز برنامه ریزی این است بدانیم چه کارهایی قرار است انجام دهیم پس باید توجه ویژه ای به این بخش از مدیریت داشته باشیم . با پیچیده شدن پروژه لازم است با قواعد و اصول خاصی برنامه ریزی را انجام دهیم تا در حین کار و یا در حین برنامه ریزی با مشکلی مواجه نشویم .

منابع :

Reference :

- [1]: D. Archibald , Russell . (1976) . Managing High-Technology Programs And Projects . USA : Published by John Wiley & Sons. Inc.
- [2]: Department Of Defense . (1993) . Work Breakdown Structure . USA : DOD
- [3]: PMI . (2009) . A Guide to the Project Management Body of Knowledge . USA : PMI
- [4]: Khorami rad , Nader . (2011) . Available From <http://khorramirad.com>
- [5]: Kerzner , Harold , Phd . (2009) . Project Management : A Systems Approach To Planning, Scheduling, And Controlling . USA : Published by John Wiley & Sons. Inc.

با تشکر از خواهر عزیزم که در نگارش این مطالب مرا یاری کرد

و آرزوی توفیق روز افزون برای شما

علیرضا بهرامی نسب