



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۵۷۱۷  
چاپ اول  
۱۳۹۷

INSO  
15717  
1st Edition  
2019

Identical with:  
ISO 21511:2018

ساختارهای شکست کار برای مدیریت  
پروژه و برنامه

Work breakdown structures for  
project and programme management

ICS: 03.100.40

استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۷۱۷ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «ساختارهای شکست کار برای مدیریت پروژه و برنامه»

#### رئیس:

عضو هیئت علمی - دانشگاه شهید چمران اهواز

مهرابی، علی  
(دکتری مهندسی صنایع)

#### دبیر:

رئیس - اداره نظارت بر اجرای استاندارد اداره کل استاندارد استان خوزستان

مندل زاده، غلامرضا  
(کارشناسی مهندسی عمران)

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس تأسیسات - اداره کل راه و شهرسازی استان خوزستان

خدادادی، سینا  
(کارشناسی مهندسی برق)

رئیس اداره توسعه مهندسی و نظارت بر مقررات ملی و کیفیت ساختمان - اداره کل راه و شهرسازی استان خوزستان

رحمتی، پیمان  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو مستقل - مشاور و سرممیز سیستم‌های مدیریت کیفیت

رمضان پور اصفهانی، علی اصغر  
(کارشناسی مهندسی مواد)

کارشناس - اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

سالک‌زمانی، مریم  
(کارشناسی ارشد علوم تغذیه)

کارشناس تدوین - اداره کل استاندارد استان خوزستان

فاتحی، محمدرضا  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر آموزش - شرکت کامیاران پردازش

قاسمی، غزال  
(کارشناسی حقوق)

مدیر عامل - شرکت کامیاران پردازش

قاسمی، غلامعلی  
(کارشناسی ارشد مدیریت کارآفرینی)

برنامه‌نویس - شرکت علم پیشرو مهرداد ابر ایران

نعیمی، عاطفه  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

مدیر تحقیق و توسعه - شرکت فالیز پژوهش پارس

یگانه، نیما  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

#### ویراستار:

کارشناس - اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

سالک‌زمانی، مریم  
(کارشناسی ارشد علوم تغذیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصلاحات و تعاریف
۴	۴ مفاهیم ساختار شکست کار
۴	۴-۱ کلیات
۵	۴-۲ هدف
۵	۴-۳ بافتار
۶	۴-۴ تجزیه سلسله مراتبی
۶	۴-۵ روابط اصل-فرع
۷	۴-۶ بسط تدریجی
۷	۵ مشخصه‌های ساختار شکست کار، تکوین و روابط آن با سایر ساختارها
۷	۵-۱ مشخصه‌های ساختار شکست کار
۸	۵-۲ تکوین
۱۱	۵-۳ روابط ساختار شکست کار
۱۴	۵-۴ کنترل ساختار شکست کار
۱۴	۵-۵ کاربردها و منافع حاصل از ساختار شکست کار
۱۶	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) ساختارهای شکست کار- مثال‌ها
۲۵	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) پیوندها با سایر ساختارهای شکست- مثال‌ها
۲۹	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) پیوندها با سایر ساختارهای شکست- مثال‌ها

## پیش‌گفتار

استاندارد «ساختارهای شکست کار برای مدیریت برنامه و پروژه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و بیست و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 21511: 2018, Work breakdown structures for project and programme management

## مقدمه

هدف از تهیه و تدوین این استاندارد، ارائه راهنمایی درباره ساختار شکست کار برای آن دسته از افرادی است که در زمینه مدیریت پروژه و برنامه کار می‌کنند و کسانی که در تکوین<sup>۱</sup> و استفاده از ساختار شکست کار، دخیل‌اند. این استاندارد، دربرگیرنده رویه‌هایی<sup>۲</sup> برای تأمین منافع در مورد طرح‌ریزی و کنترل پروژه یا برنامه بوده و راهنمایی درباره مفاهیم و اجزاء سازنده ساختار شکست کار، و روابط آن با ساختارهای دیگر ارائه می‌دهد.

این استاندارد مکمل استانداردهای ISO 21500 و ISO 21504 است.

مخاطبان هدف این استاندارد به شرح زیر است، اما محدود به آن‌ها نیست:

الف- مدیران و حامیان مالی پروژه‌ها یا برنامه‌ها؛

ب- مدیران پروژه‌ها یا برنامه‌ها و رویه‌های ساختار شکست کار؛

پ- افراد دخیل در مدیریت دفاتر مدیریتی متشکل از کارکنان کنترل پروژه یا برنامه یا افراد دخیل در کارآیی این دفاتر؛

ت- تدوین‌کنندگان استانداردهای ملی یا سازمانی.

کاربرد این استاندارد به منظور برآورده کردن نیازهای سازمان‌ها یا افراد، ممکن است ایجاد تغییراتی را در آن (سفارش‌سازی) ایجاد کند، به این ترتیب ممکن است آن‌ها به نحو بهتری از مفاهیم، الزامات و رویه تکوین و کاربری ساختارهای شکست کار استفاده کنند.

## ساختارهای شکست کار برای مدیریت پروژه و برنامه

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه راهنمایی برای ساختارهای شکست کار برای سازمان‌های عهده‌دار مدیریت پروژه یا برنامه است. این استاندارد برای تمامی سازمان‌ها صرف نظر از عمومی یا خصوصی بودن، اندازه یا بخش و نیز تمامی پروژه‌ها یا برنامه‌ها از حیث پیچیدگی، اندازه یا مدت زمان، کاربرد دارد.

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف، مفاهیم، مشخصه‌ها، منافع و کاربری‌های مربوط به ساختارهای شکست کار، یکپارچگی و روابطی که با آن‌ها مرتبط‌اند، ارائه شده است. این استاندارد به عنوان راهنمایی برای استفاده از فرایندها، روش‌ها یا ابزار در رویه تکوین ساختار شکست کار و استفاده از آن کاربرد ندارد.

در پیوست‌های الف و ب، مثال‌هایی برای ساختارهای شکست کار و روابط با سایر ساختارهای شکست ارائه شده است.

### ۲ مراجع الزامی

این بند در این استاندارد، کاربرد ندارد.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود<sup>۱</sup>:

۱-۳

قاعده ۱۰۰٪

#### 100 % rule

مفهومی درباره کل کاری است که باید برای دستیابی به دامنه پروژه یا برنامه ثبت شده در ساختار شکست کار (مطابق با زیربند ۳-۱۳ مراجعه شود) انجام شود.

یادآوری - قاعده ۱۰۰٪ برای عناصر اصلی و فرعی به کار می‌رود. سطح فرعی تجزیه یک عنصر ساختار شکست کار، ۱۰۰٪ کار قابل کاربرد برای عنصر اصلی را نشان می‌دهد.

---

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های [www.iso.org/obp](http://www.iso.org/obp) و [www.electropedia.org/](http://www.electropedia.org/) قابل دسترس است.



۲-۳

### ساختار شکست کارکردی

#### functional breakdown structure

تجزیه وظایف ضروری برای انجام دادن عناصر کاری پروژه یا برنامه است.

۳-۳

### تجزیه سلسله مراتبی

#### hierarchical decomposition

فرایند تقسیم پی‌درپی دامنه پروژه یا برنامه به عناصر کوچک‌تر ساختار شکست کار (مطابق با زیربند ۳-۱۵) است.

۴-۳

### سامانه مدیریت اطلاعات

#### management information system

سخت‌افزار و نرم‌افزار به‌کاررفته برای جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل و گزارش‌دهی سنجه‌های<sup>۱</sup> پروژه یا برنامه است.

۵-۳

### ساختار شکست سازمانی

#### organizational breakdown structure

تجزیه تیم مدیریتی سازمان یا تیم مدیریتی مجری کار پروژه یا برنامه است.

یادآوری - ساختار شکست سازمانی می‌تواند شامل شراکت یا پیمان‌کاری فرعی باشد. از این ساختار برای نشان دادن رابطه بین فعالیت‌های پروژه و برنامه و واحدهای سازمانی که فعالیت‌های کاری را مدیریت خواهند کرد یا انجام خواهند داد، استفاده می‌شود.

۶-۳

### عنصر اصلی

#### parent element

کاری که به دو یا چند عنصر کاری با سطح پائین‌تر تجزیه می‌شود.

یادآوری - عناصر کاری با سطح پائین‌تر، عناصر فرعی نامیده می‌شوند.

۷-۳

### ساختار شکست محصول

**product breakdown structure**

تجزیه محصول به اجزاء آن است.

۸-۳

### بسط تدریجی

**progressive elaboration**

فرایند تکرار شونده‌ای به منظور وارد کردن جزئیاتی است که در طول چرخه عمر پروژه یا برنامه، به طور تدریجی شناسایی می‌شوند.

یادآوری - این فرایند به تجزیه تدریجی نیز موسوم است.

۹-۳

### ساختار شکست منابع

**resource breakdown structure**

تجزیه کارکنان، تجهیزات، مواد یا سایر دارایی‌هاست.

۱۰-۳

### ماتریس تخصیص مسئولیت

**responsibility assignment matrix**

ساختار مدونی که تخصیص مسئولیت‌های کاری محوله معینی را برای تحقق دامنه یا منافع نشان می‌دهد.

۱۱-۳

### ساختار شکست ریسک

**risk breakdown structure**

تجزیه تهدیدها و فرصت‌های پروژه یا برنامه است.

۱۲-۳

### طرح‌ریزی موج‌گلتان

**rolling wave planning**

نوعی بسط تدریجی (مطابق با زیربند ۳-۸) که در آن طرح‌ریزی در فازها یا بازه‌های زمانی انجام می‌شود.

۱۳-۳

### ساختار شکست کار

#### work breakdown structure

تجزیه دامنۀ تعریف شده پروژه یا برنامه به سطوح پائین تر متشکل از عناصر کاری است که به صورت تدریجی انجام می گیرد.

۱۴-۳

### واژگان ساختار شکست کار

#### work breakdown structure dictionary

سندی که در آن همه عناصر مربوط به ساختار شکست کار (مطابق با زیربند ۳-۱۳) توصیف می شود.

۱۵-۳

### عنصر ساختار شکست کار

#### work breakdown structure element

کاری است در سطحی معین که یا اصلی است یا فرعی.

## ۴ مفاهیم ساختار شکست کار

### ۱-۴ کلیات

ساختار شکست کار، تجزیه کل دامنۀ کار است که توصیه می شود به منظور دستیابی به اهداف پروژه یا برنامه انجام شود. ساختار شکست کار در سرتاسر پروژه یا برنامه استفاده می شود تا چهارچوبی را برای مدیریت کار بنیان نهد. این ساختار بهتر است چارچوبی منطقی را برای تجزیه  $100\%$  کار تعریف شده در دامنۀ پروژه یا برنامه، فراهم کند.

یادآوری - در حال حاضر اغلب ساختارهای شکست کار به صورت سلسله مراتبی هستند و در این استاندارد بر این نوع ساختار تمرکز شده است. در مدل های نرم افزاری جدید، گزینه هایی برای ساختار تجزیه سلسله مراتبی ارائه می شود. برای آگاهی از این موضوع به پیوست پ مراجعه شود.

در هر سطح نزولی از ساختار شکست کار، بهتر است تعریف مبسوط تری از کار فراهم شود. کار ممکن است به صورت محصول گرا<sup>۱</sup>، با محوریت ارقام قابل تحویل (دستاوردگرا)<sup>۲</sup> یا نتیجه گرا<sup>۳</sup> باشد و افزون بر این، تمرکز بر فازهای پروژه یا برنامه، رشته ها (دیسپلین ها)<sup>۴</sup> یا مکان ها نیز ممکن است. توصیه می شود کل دامنۀ کار

---

1- Product-oriented  
2-Deliverable-oriented  
3-Result-oriented  
4- Disciplines

پروژه یا برنامه دربرگیرنده کاری باشد که قرار است از طریق تیم مدیریتی پروژه یا برنامه، اعضای تیم، پیمان کاران فرعی و سایر ذی‌نفعان انجام شود.

#### ۲-۴ هدف

هدف استفاده از ساختار شکست کار، بهتر است ارتقا و پشتیبانی از مدیریت پروژه یا برنامه با توانمندسازی به طرق زیر باشد (ولی محدود به این طرق نشود):

الف- طرح‌ریزی پروژه یا برنامه؛

ب- تجزیه دامنه پروژه یا برنامه به عناصر کاری کوچک‌تر برای توانمندسازی مدیریت و کنترل دامنه، منابع و زمان پروژه یا برنامه؛

پ- ارتقای ارتباطات پروژه یا برنامه از طریق ارائه چهارچوبی متداول برای ذی‌نفعان به منظور بهره‌گیری از آن به هنگام توصیف و تحلیل دامنه و عملکرد پروژه یا برنامه؛

ت- اطلاع‌رسانی درباره منافع حاصل از عناصر مختلف پروژه یا برنامه؛

ث- جمع‌بندی داده‌های مربوط به عملکرد پروژه برای گزارش‌دهی سطح راهبردی؛

ج- تحلیل عملکرد در سرتاسر پروژه یا برنامه برای عناصر ویژه ساختار شکست کار با استفاده از مشخصه‌های مرسوم شناسایی‌پذیر، مانند کدها به منظور امکان‌پذیر کردن تشخیص زمینه‌های نگرانی‌زا و فرصت‌های بهبود؛

چ- هم‌سوسازی وظایف و فعالیت‌های برنامه زمانی با عناصر ساختار شکست کار.

**یادآوری-** ساختار شکست کار در بعضی موارد، می‌تواند به منزله ساختار شکست محصول قلمداد شود که در این صورت، کاربری آن با محدودیت‌های بیشتری مواجه خواهد بود. به‌طور کلی، ساختار شکست محصول، کار خروجی منتج از پروژه را توصیف می‌کند اما می‌تواند به محصول موجود و شکست سلسله‌مراتبی عناصر آن نیز اشاره داشته باشد. استفاده از این اصطلاح می‌تواند از یک سازمان به سازمانی دیگر تفاوت کند.

#### ۳-۴ بافتار<sup>۱</sup>

ساختار شکست کار، مفهومی انعطاف‌پذیر است و توصیه می‌شود در طرح و ساختار کلی آن، به تناسب الزامات پروژه یا برنامه، تغییراتی داده شود. ساختار شکست کار بهتر است تابع صنعت، نوع پروژه یا برنامه و عوامل دیگری از قبیل فازهای پروژه، اقلام عمده قابل تحویل، دامنه، سازمان مجری کار و محل منابع باشد. توصیه می‌شود ساختار شکست کار آن قدر انعطاف‌پذیر باشد که بتواند خود را با راه‌های جایگزین سازمان‌دهی و بازنمود کار را وفق دهد.

#### ۴-۴ تجزیه سلسله‌مراتبی

بهتر است ساختار شکست کار، تجزیه سلسله‌مراتبی عناصر را تا آن سطحی ادامه دهد که برای طرح‌ریزی و مدیریت کار در جهت برآوردن اهداف پروژه یا برنامه ضرورت دارد.

توصیه می‌شود تجزیه سلسله‌مراتبی، % ۱۰۰ کار در برگرفته شده در دامنه پروژه یا برنامه را شامل شود. هرگاه عنصری به عناصر فرعی تجزیه می‌شود، مجموع کار تعریف شده به وسیله عناصر با سطح پایین‌تر، بهتر است % ۱۰۰ کار دربرگرفته شده در عنصر اصلی را بازنمایاند. عرف اصل-فرع، رابطه با سلسله‌مراتبی را توصیف می‌کند که در آن عنصر واحدی ممکن است در عین حالی که برای تعدادی از عناصر فرعی، نقش عنصر اصلی را ایفا می‌کند، خود عنصر فرعی با سطح بالاتر محسوب شود.

درون برنامه‌ها، بهتر است پروژه‌ها، سایر برنامه‌ها و کارهای مرتبط دیگر به همین نحو تجزیه شوند. در این صورت، برنامه، بالاترین سطح ساختار شکست کار می‌شود. توصیه می‌شود از عرف اصل-فرع یکسانی برای روابط منطقی موجود در سلسله‌مراتب استفاده شود. ممکن است برای هر پروژه، برنامه یا عنصر کاری مرتبط دیگری که تحت یک برنامه قرار دارند، ساختار شکست کار مستقلی<sup>۱</sup> را تکوین کرد. این ساختار ممکن است به صورت یک ساختار شکست کار مجزا یا به صورت بخشی از ساختار شکست کار یک برنامه ترکیبی ارائه شود.

ممکن است برخی از پروژه‌ها یا برنامه‌ها دامنه ثابتی نداشته باشند. بنابراین، دامنه‌های نامعلوم یا نامعین در ساختار شکست کار گنجانده نخواهند شد. در این قبیل پروژه‌ها چنانچه دامنه به موازات پیشرفت‌های پروژه تعریف شود، ممکن است از چابک‌سازی، بسط تدریجی یا فنون طرح‌ریزی موج غلتان می‌توان استفاده کرد. در این حالت، ساختار شکست کار، بازتابی از % ۱۰۰ دامنه کار شناخته‌شده در حین تکوین ساختار شکست کار خواهد بود. توصیه می‌شود به موازات شناسایی تغییرات در دامنه، در طول عمر پروژه یا برنامه، دامنه شناسایی شده هنگام حفظ روند منطقی سطوح ساختار شکست کار و رابطه اصل-فرع، مد نظر قرار گیرد.

#### ۴-۵ روابط اصل-فرع

گزینه‌های متنوعی بسته به نوع پروژه یا برنامه و ساختار شکست کار تکوین‌یافته، برای ایجاد روابط اصل-فرع وجود دارد. راه‌های متفاوتی برای نمایش دامنه وجود دارد. به عبارت دیگر، گزینه‌های مختلفی برای تکوین سازه ساختار شکست کار موجود می‌باشد. در فهرست زیر پاره‌ای از روابط اصل-فرع ذکر شده است، با این توضیح که فهرست مزبور، جامع نیست.

الف- عناصر فرعی به عنصر اصلی تعلق دارند. این رابطه نمایان‌گر قطعه نهایی خروجی، محصول یا نتیجه پروژه یا برنامه که ممکن است فیزیکی یا مفهومی باشد.

ب- عناصر فرعی به رده تعریف شده از طریق عنصر اصلی تعلق دارند. رده‌ها ممکن است بر مبنای زمان، فاز، رابطه، مکان، اولویت یا رشته باشند.

پ- عناصر فرعی، بخشی از همان حالت توصیف شده توسط عنصر اصلی هستند. این حالت‌ها ممکن است نسخه‌های موقتی (میان زمانی) محصول از قبیل پیش‌نویس‌ها، نسخه‌های مقدماتی، پیش‌نمونه‌ها<sup>۱</sup>، مدل‌های آزمایشگاهی یا نسخه‌های نهایی باشند.

ت- عناصر فرعی، کالاها یا خدماتی هستند که برای کامل شدن عنصر اصلی لازم‌اند. این کالاها یا خدمات ممکن است شامل ابزارها، کالاها یا خدمات پیش‌نیاز یا مستندات درباره تدارکات، قراردادهای مهندسی، ساخت، راه‌اندازی و مدیریت پروژه یا برنامه باشند.

ث- عناصر فرعی، اهداف مورد نیاز برای کامل شدن عنصر اصلی هستند. این عناصر فرعی ممکن است مربوط به اهداف پروژه یا برنامه، تغییر در رفتارها یا تأثیر تغییرات سازمانی باشند.

ممکن است این روابط اصل-فرع جهت ایجاد تجزیه جامعی از دامنه پروژه یا برنامه، درون ساختار شکست کار با هم ترکیب شوند.

#### ۴-۶ بسط تدریجی

بسط تدریجی امر سودمندی است به‌ویژه هنگامی که جزئیات دامنه نامعلوم و تعریف نشده یا این که دستخوش تغییرات باشد. توصیه می‌شود این قبیل افزایش‌های تدریجی در جزئیات در ساختار شکست کار به ساختار شکست کار دقیق‌تر و به ارتقای بهره‌گیری از ساختار برای مدیریت پروژه یا برنامه بیانجامد. اصلاحات حاصل از بسط تدریجی در ساختار شکست کار ممکن است به صورت واحد، همزمان یا پی‌درپی صورت گیرد. طرح‌ریزی موج غلتان، نوعی از بسط تدریجی بر مبنای زمان محسوب می‌شود.

### ۵ مشخصه‌های ساختار شکست کار، تکوین و روابط آن با سایر ساختارها

#### ۵-۱ مشخصه‌های ساختار شکست کار

توصیه می‌شود مشخصه‌های ساختار شکست کار با دامنه پروژه یا برنامه‌ای که این ساختار برای آن تشکیل می‌شود مرتبط باشد. مشخصه‌های نوعی ساختار شکست کار، به شرح زیر است:

الف- برای نمایش ساختار شکست کار ممکن است از انواع مختلفی از قالب‌ها استفاده کرد. رایج‌ترین قالب برای ساختار شکست کار قالب گرافیکی، رئوس مطالب<sup>۲</sup> و جدول است.

ب- الزامی به تجزیه تمامی عناصر ساختار شکست کار در یک سطح یکسان نیست، اما توصیه می‌شود تا سطحی که برای مدیریت اجزای پروژه یا برنامه لازم است، تجزیه صورت گیرد.

1- Prototype

1- Outline

پ- هر عنصر ساختار شکست کار ممکن است به یک شخص، واحد مستقل یا مقام مسئول، اختصاص داده شود.

ت- توصیه می‌شود ساختار شکست کار، پیچیدگی فنی، اندازه و سایر اطلاعات را همان‌طور که برای دامنه لازم فرض می‌شود، نشان دهد.

ث- در ساختار شکست کار، این ساختار کار است که تعریف می‌شود نه فرایندهای دخیل در تکمیل آن.

ج- به منظور برآورده کردن اهداف پروژه یا برنامه توصیه می‌شود ساختار شکست کار به صورت تجزیه سلسله‌مراتبی عناصر تا سطح لازم برای طرح‌ریزی و مدیریت کار ارائه شود و قاعده ۱۰۰٪ را به کار گیرد.

چ- محتوای عناصری که دامنه در آن تجزیه می‌شود ممکن است به ملاحظات از قبیل استانداردهای صنعتی، روش‌های اجرایی سازمانی یا شرایط و ضوابط قرارداد، مرتبط باشد اما به این‌ها محدود نمی‌شود.

ح- به منظور تمایز عناصر از هم توصیه می‌شود شناسه منحصر به فردی به هر عنصر در ساختار شکست کار اختصاص یابد.

در قاعده ۱۰۰٪ بهتر است تصریح شود که اگر امکان به هم ربط دادن عنصر فرعی ساختار شکست کار با عنصر اصلی آن فراهم باشد، بهتر است در ساختار شکست کار، در عنصر اصلی مرتبط، منظور شود. امکان دارد عنصر اصلی بدون عنصر فرعی باشد یا این که دست کم دو عنصر فرعی داشته باشد.

ساختار شکست کار بهتر است نشان‌دهنده ورودی‌های جمعی تیم پروژه یا برنامه و ذی‌نفعان مرتبط باشد. توصیه می‌شود ساختار شکست کار، تجزیه کار مورد توافقی برای اجرا توسط تیم مدیریت پروژه یا برنامه باشد. توصیه می‌شود هر تغییر انجام‌شده در ساختار شکست کار، با کمک تیم مدیریت پروژه یا برنامه و سازمان مجری مشخص و مجریان آن سازمان و ذی‌نفعان ذی‌ربط بازنگری شود. نمونه‌هایی از ساختار شکست کار را می‌توان در پیوست‌های الف و ب یافت.

## ۲-۵ تکوین

### ۱-۲-۵ کلیات

بهتر است در همان ابتدای پروژه یا برنامه، به تکوین ساختار شکست کار مبادرت شود. ساختار مفهومی شکست کار بسته به پروژه یا برنامه، ممکن است در خلال روند مورد کسب و کار<sup>۱</sup> ایجاد و مجدداً ارزشیابی شود یا در زمان مناسبی در پروژه یا برنامه تجزیه بیشتری را متحمل شود. ساختار شکست کار به محض تکوین:

الف- ممکن است مبنایی را برای گردآوری داده‌های هزینه‌ای در سرتاسر پروژه‌ها یا برنامه‌ها فراهم کند و با سامانه مدیریت هزینه، همبسته شود.

ب- بهتر است برای نگهداری شکست دامنه به کار رود.

پ- بهتر است برای پروژه یا برنامه، موقعیتی را لحاظ کند که بتواند به طور پیوسته رویت‌پذیر و یکپارچه باشد.

ت- بهتر است ارتباط میان اعضای تیم پروژه یا برنامه و همچنین ذی‌نفعان درون‌سازمانی و برون‌سازمانی را تسهیل کند.

ث- ممکن است برای تخصیص منابع بر طبق همان عناصری از ساختار شکست کار که تشخیص داده شده‌اند، مورد استفاده قرار گیرد.

ج- بهتر است حسب اقتضا تا موقعی که اقلام قابل تحویل نهایی تکمیل و به مشتری تحویل یا منتقل می‌شوند، به‌روز رسانی و نگهداری شود.

#### ۵-۲-۲ ایجاد

ساختار شکست کار بهتر است مبتنی بر الزامات تأیید شده اقلام قابل تحویل پروژه یا برنامه یا منافع برنامه آن گونه که مورد انتظار است، باشد.

ممکن است عناصر معینی از ساختار شکست کار را تحت شرایطی از قبیل: بالابودن هزینه و ریسک و قابلیت رویت بالا یا دخیل‌بودن ذی‌نفعان متعدد در قضیه، نسبت به عناصر دیگر در سطح پائین‌تری تعریف کرد.

ساختار شکست کار ممکن است با کمک یکی از رویکردهای سه‌گانه زیر به همراه روش اجرایی سازمانی مناسب حاکم بر ساختارهای شکست کار، ایجاد شود:

الف- شناسایی اقلام قابل تحویل نهایی از بالا به پایین و در ادامه کار تقسیمات پی‌درپی عناصر ساختار شکست کار به واحدهای مبسوط و قابل مدیریت کردن؛

ب- شناسایی از جزء به کل عناصر دامنه و ادغام، رده‌بندی و مرتب‌سازی آن‌ها به صورت سلسله‌مراتبی؛

پ- آمیزه‌ای از هر دو رویکرد مذکور.

میزان جزئیات حاصل از ساختار شکست کار اولیه ممکن است متفاوت باشد. در صورت استفاده از بسط تدریجی، ممکن است به منظور بررسی میزان بسندگی جزئیات عناصر، بازنگری از ساختار شکست کار به عمل آید.



هرگاه کار مشابهی در گذشته انجام شده باشد، می‌توان از پیشینه ساختار شکست آن برای شناسایی دامنه کار در مورد پروژه‌ها یا برنامه‌های جدید سود جست.

#### ۵-۲-۳ توصیف عناصر ساختار شکست کار پروژه یا برنامه

عناصر ساختار شکست کار می‌توانند به نقاط کنترلی پروژه یا برنامه تبدیل شوند و از طریق یک یا چند فعالیت یا وظیفه منفرد می‌توان به تعاریف وسعت بخشید. بهتر است با تکوین نقاط کنترلی پروژه یا برنامه با میزان مناسبی از جزئیات، موارد زیر امکان‌پذیر شود:

الف- تعریف فعالیت‌ها در برنامه زمانی؛

ب- حذف هم‌پوشانی‌ها مشروط به نمایش یک قلم قابل تحویل فقط در یک عنصر ساختار شکست کار؛

پ- شناسایی مسئولان و مدیر مستقیم آن‌ها؛

ت- شناسایی فردی برای تسهیل یا آغاز برقراری ارتباط درباره عنصر ساختار شکست کار؛

ث- واگذاری کار به تیم پروژه یا برنامه از طریق تقسیم عناصر ساختار شکست کار در جهت پاسخگویی و کنترل.

#### ۵-۲-۴ نگارش واژگان ساختار شکست کار

واژگان ساختار شکست کار، عناصر ساختار شکست کار را توصیف می‌کند. این واژگان ممکن است همراه با ساختار شکست کار ارائه یا با آن یکپارچه شود. بهتر است اطلاعات هر عنصر، توصیفی از آن به دست دهد و همچنین ممکن است موارد زیر را دربرگیرد اما به آن‌ها محدود نشود:

الف- توصیف عنصر؛

ب- سازمان مسئول؛

پ- مجری مسئول منحصر به فرد؛

ت- تاریخ‌های شروع و پایان و مقیاس‌های زمانی برای ارقام قابل تحویل؛

ث- منابع مورد نیاز برای اجرای کار عنصر؛

ج- شناساگر یکتا؛

چ- تعاریف و مراجع فنی؛

ح- فهرست ارقام قابل تحویل کلیدی؛

خ- ارزیابی ریسک‌ها؛

د- اندازه‌گیری عملکرد و معیارهای تکمیل؛

ذ- هزینه‌های عنصر؛

ر- روابط و وابستگی‌ها با عناصر سایر ساختارهای شکست کار یا گروه‌هایی از عناصر ساختار شکست کار. توصیه می‌شود برای تکوین فهرست فعالیت برای هر عنصر ساختار شکست کار، در کنار ساختار شکست کار، از واژگان ساختار شکست کار نیز به عنوان مبنا استفاده شود.

منافع حاصل از به‌کارگیری واژگان ساختار شکست کار ممکن است به شرح زیر باشد اما محدود به آن‌ها نشود:

- تأمین جزئیات کافی هم برای تیم مدیریت پروژه یا برنامه و هم مجریان به منظور توانمندسازی آنان در تولید اقلام قابل تحویل هر عنصر ساختار شکست کار؛

- بسط بیش‌تر دامنه؛

**یادآوری** - توصیفات عنصر در فرهنگ لغات ساختار شکست کار می‌تواند خط مبنای فنی را در سطحی بالا توصیف کند که ساختار شکست کار را نسبت به ویژگی‌های طراحی یا کارکردی هم‌سنجی می‌کند.

- کمک‌رسانی به تعریف دامنه کار مرتبط با واسط‌ها و مسئولیت آن‌ها؛

- پرهیز از ابهام یا کج‌فهمی عناصر ساختار شکست کار؛

- پشتیبانی از برقراری ارتباطات با ذی‌نفعان مدیریت پروژه یا برنامه.

## ۵-۲-۵ یکپارچه‌سازی چندین ساختار شکست کار

در برنامه‌ها و پروژه‌های بزرگ ممکن است نیاز به شماری از ساختارهای شکست کار باشد که باید در ساختار سلسله‌مراتبی متشکل از دو یا چند سطح، مرتب شوند. برای مثال در ساختار شکست کار برنامه‌ای تحت کنترل مدیر برنامه ممکن است نیاز به یک رشته ساختارهای شکست کار پروژه مشخص شود که هر کدام بهتر است تحت کنترل مدیر پروژه باشد.

برای ایجاد هم‌سویی میان ساختارهای شکست کار مختلف به صورت سلسله‌مراتبی و تسهیل انتقال اطلاعات مورد نیاز برای کنترل و گزارش‌دهی اهداف در میان سطوح، توصیه می‌شود تمرکز کاری پیوسته‌ای بین ساختارهای شکست کار سطوح بالاتر و پایین‌تر، وجود داشته باشد.

برای آگاهی از مثال‌های مرتبط به پیوست ب مراجعه شود.

## ۵-۳ روابط ساختار شکست کار

### ۵-۳-۱ کلیات

در مدیریت پروژه یا برنامه ممکن است ساختارهای شکست گوناگونی وجود داشته باشد. برخی از این‌ها ممکن است در سطح سازمانی تکوین و نگهداری شوند، در عین حال، ساختارهایی هم هستند که در طول

مدت پروژه‌ها و برنامه‌ها تکوین و نگهداری می‌شوند (به پیوست ب مراجعه شود).

ممکن است ساختارهای شکست را با گروه‌های موضوعی پیوند داد. با این کار، مدیر پروژه یا برنامه و تیم، با بینش عمیق‌تری با گروه موضوعی و چگونگی ارتباط آن با کار پروژه یا برنامه، برخورد خواهند کرد. ساختار شکست کار ممکن است به طور مستقیم با سایر ساختارهای شکست کار از قبیل ساختار شکست سازمانی، ساختار شکست حساب هزینه تمام‌شده، ساختار شکست ریسک یا سایر ساختارهایی که از طریق پروژه یا برنامه برای ردگیری یا تحلیل جنبه‌های مختلف پروژه یا برنامه، مورد استفاده قرار می‌گیرند، پیوند بخورد یا با آنها یکپارچه شود. استفاده از سایر ساختارهای شکست در ارتباط با ساختار شکست کار ممکن است مبتنی بر موارد زیر باشد اما به آنها محدود نمی‌شود:

الف- پیچیدگی پروژه یا برنامه؛

ب- جنبه‌های جغرافیایی، مکانی و کارکردی پروژه یا برنامه؛

پ- روابط قراردادی تکوین‌شده برای تکمیل کار پروژه یا برنامه؛

ت- تحقق منافع ناشی از پروژه یا برنامه؛

ث- الزامات دفتر مدیریت پروژه یا برنامه؛

ج- سایر ملاحظات سازمانی از قبیل ساختار، فرهنگ و بلوغ فرایندی.

### ۵-۳-۲ رابطه با ساختار شکست سازمانی

ساختار شکست سازمانی، بهتر است به صورت تجزیه ساخت پروژه یا برنامه و بازتابی از مسئولیت مدیریتی سازمان مجری باشد. ساختار شکست کار ممکن است با ساختار شکست سازمانی یکپارچه شود. در این صورت، توصیه می‌شود این امر به گونه‌ای انجام شود که پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار شامل عناصری باشد که بتوان برای آنها مسئولیتی دور از ابهام و مخصوص برای تحقق (تحویل) اختصاص داد و نقاط کنترلی پروژه یا برنامه را ایجاد کرد.

### ۵-۳-۳ رابطه با قراردادها

در مورد آن دسته از پروژه‌ها یا برنامه‌های دارای قرارداد برای تکمیل کار، نیز ممکن است از ساختار شکست کار قراردادی استفاده کرد. این ساختار را ممکن است از طریق یکپارچه کردن با ساختار شکست کار اولیه سازمان مجری یا به صورت ساختار شکست کار فرعی برای عنصر ویژه‌ای از ساختار شکست کار ترسیم کرد. هدف از ساختار شکست کار قراردادی ممکن است ایجاد سهولت در تهیه درخواست‌های اطلاعات، پیشنهاد و استعلام قیمت یا سایر مدارک قراردادی پیش از اعطای قرارداد باشد. سایر کاربردهای ساختار شکست قراردادی ممکن است همانند ساختار شکست کار باشد، از قبیل یکپارچگی با ساختار شکست ریسک پروژه یا برنامه یا در ماتریس تخصیص مسئولیت. به مثال‌های پیوست ب مراجعه شود.

### ۴-۳-۵ رابطه با زمینه‌های کارکردی

از ساختار شکست کارکردی در پروژه‌ها و برنامه‌ها ممکن است برای تعیین نقشه کاری که قرار است در زمینه‌های کارکردی درون سازمان یا سازمان‌های مجری، انجام شود، استفاده کرد. ساختار شکست کارکردی ممکن است نشان‌دهنده رشته‌ها از قبیل مهندسی مکانیک یا برق، حسابداری، تدارکات یا آزمون باشد. ترسیم نقشه کار از روی ساختار شکست کار ممکن است اطلاعاتی را برای فعالیت‌هایی از قبیل مذاکره زمان‌بندی، طرح‌ریزی منابع انسانی و الحاق برآوردهای بودجه برای کار تحت اجرا، فراهم کند.

با ترسیم نقشه کار برای زمینه‌های کارکردی، تبادل ارتباطات با مدیر پروژه یا برنامه به‌ویژه در زمینه مدیریت منابع در کارهای تخصصی ممکن است ارتقا یابد. ممکن است ساختارهای شکست کارکردی را در پروژه‌ها و برنامه‌هایی با فعالیت‌های تکراری یا استاندارد به کار برد. برای مثال از کاربردهای بالقوه آنها ممکن است برای برجسته کردن الزامات مهم مربوط به منابع و ریسک‌های بالقوه مرتبط با به‌کارگیری آنها در هنگام یکپارچه‌سازی، باشد.

افزون بر این، در صورت به‌کارگیری ساختار شکست کارکردی به همراه ساختار شکست ریسک و ساختار شکست کار، مدیر پروژه یا برنامه ممکن است زمینه‌های ریسک ناشی از مشکلات مربوط به محدودیت منابع را در زمینه‌های کارکردی برجسته سازد. به مثال پیوست الف مراجعه شود.

### ۵-۳-۵ رابطه با سایر ساختارها

رابطه با سایر ساختارهای پروژه یا برنامه ممکن است از طریق یکپارچه‌سازی اطلاعات مربوط به ساختار شکست کار با سایر ساختارها تعیین شود. برخی از ساختارهای دیگر که ساختار شکست کار ممکن است با آنها یکپارچه شود موارد زیر می‌باشند اما به آنها محدود نمی‌شود:

الف- ساختار شکست هزینه؛

ب- زمان‌بندی؛

پ- ساختار شکست ریسک؛

ت- ساختار شکست ارتباطات؛

ث- ساختار شکست محصول؛

ج- ساختار شکست منابع.

بسته به نیازهای پروژه یا برنامه، یکپارچه‌سازی ممکن است دوبعدی یا چندبعدی باشد.

نمونه‌هایی از ارتباطها بین ساختارهای شکست کار را با سایر ساختارهای شکست می‌توان در پیوست‌های ب و پ یافت.

#### ۴-۵ کنترل ساختار شکست کار

ساختار شکست کار بهتر است در سرتاسر چرخه عمر پروژه یا برنامه نگهداری شود تا از این رهگذر، تداوم سودمندی حفظ شود. متقابلاً، واژگان ساختار شکست کار نیز بهتر است نگهداری شود. افزون بر این، در صورت استفاده از بسط تدریجی برای توانمندسازی ثبت تغییرات در دامنه پروژه یا برنامه، توصیه می‌شود آن دسته از عناصری که به دامنه افزوده یا از آن حذف شده‌اند، در ساختار شکست کار مستند شوند.

نوع مستندات مورد استفاده برای ثبت تغییرات دامنه بهتر است همسو با روش‌های اجرایی حاکم بر سازمان برای تغییرات در دامنه مدیریتی پروژه یا برنامه باشد. توصیه می‌شود تغییرات پس از صحت‌گذاری و تصدیق با ساختار شکست کار و واژگان آن با سامانه کنترلی مناسبی برای نسخه مدارک یکپارچه شوند.

#### ۵-۵ کاربردها و منافع حاصل از ساختار شکست کار

##### ۱-۵-۵ کاربردهای ساختار شکست کار

کاربرد و ارتباطات ساختار شکست کار شامل موارد زیر است اما محدود به آن نیست:

**الف-** تکوین برنامه زمان‌بندی برای پروژه یا برنامه ممکن است ذی‌نفعان را آشکارا از اقلام قابل تحویل، زمان و مقدار منابع لازم مورد انتظار برای آن‌ها آگاه سازد. ساختار شکست کار بهتر است با تأمین تجزیه منطقی به شناسایی عناصر مزبور، کمک کند. ساختار شکست کار بهتر است در طول اجرا چارچوب رایجی را برای طرح‌ریزی، عملیاتی‌کردن، کنترل، مدیریت، برقراری ارتباطات و پایش پروژه یا برنامه فراهم کند.

**ب-** ماتریس تخصیص مسئولیت ممکن است با یکپارچه‌سازی ساختار شکست سازمانی و ساختار شکست کار ایجاد شود. یکپارچه‌سازی، ممکن است اطلاعاتی را درباره کار در دست تکمیل و تحویل، عناصر کاری ضروری برای انجام، افراد یا سازمان مسئول برای تکمیل و تحویل عناصر ساختار شکست کار و نیز افراد توصیه‌شده برای مشاوره و اطلاع‌رسانی مداوم، تأمین کند.

**پ-** در زمان‌بندی عناصر ساختار شکست کار ممکن است تلاش و مدت زمان لازم برای انجام آن ارائه شود.

**ت-** در برآورد هزینه بهتر است از ساختار شکست کار به منظور تخمین هزینه انجام هر یک از عناصر ساختار شکست کار، استفاده شود.

**ث-** به منظور کمک به تکوین راهبردهای کاهش اثر ریسک، بهتر است ساختار شکست ریسک با ساختار شکست کار یکپارچه شود.

**ج-** تخصیص منابع ممکن است با ساختار شکست کارکردی یا ساختار شکست سازمانی برای عناصر ساختار شکست کار، یکپارچه شود.

**چ-** سامانه مدیریت اطلاعات ممکن است با استفاده از ساختار شکست کار برای کمک به جمع‌آوری داده‌های مربوط به هزینه، زمان‌بندی و دامنه فنی، شکل بگیرد. اطلاعات جمع‌آوری‌شده از طریق سامانه

مزبور می‌تواند دیدگاهی را از کار در دست انجام در پروژه یا برنامه ارائه دهد. توصیه می‌شود شکل‌گیری سامانه مدیریت اطلاعات آن چنان باشد که بتواند عناصر ساختار شکست کار و همچنین جزئیات حاصل از سایر ساختارهای شکست را منعکس سازد. توصیه می‌شود ساختار شکست کار از قابلیت تأمین اطلاعات مبسوط برخوردار باشد. این اطلاعات را ممکن است بعدها بسته به گزارش و الزامات ذی‌نفعانی که این گزارش‌ها را دریافت کرده و استفاده می‌کنند، خلاصه کرد.

ح- کنترل دامنه برای ثبت تغییرات در دامنه پروژه یا برنامه. توصیه می‌شود با استفاده از رویکرد مدیریت پیکربندی، کنترل تغییرات در خط پایه و نگهداری ساختارهای شکست کار را امکان‌پذیر نمود.

خ- گزارش‌دهی صورت وضعیت پروژه یا برنامه ممکن است با استفاده از عناصر ساختار شکست کار به عنوان عناصر ساختار گزارش‌دهی، انجام شود. گزارش‌های صورت وضعیت پروژه یا برنامه بهتر است گویای میزان جزئیات در ساختار شکست کار باشد.

د- با استفاده مجدد از دارایی‌های پروژه مربوط به ساختار شکست کار به عنوان الگو برای پروژه‌های آتی، فرصتی برای یادگیری از پروژه‌های پیشین فراهم می‌شود.

#### ۵-۵-۲ منافع حاصل از ساختار شکست کار

منافع حاصل از ایجاد، استفاده و کنترل ساختار شکست کار ممکن است در قالب عوامل توانمندساز زیر، جلوه‌گر شود، اما به آن‌ها محدود نمی‌شود:

الف- تقطیع پروژه یا برنامه به عناصر ساختار شکست کار و شفاف‌سازی روابط میان عناصر مزبور؛

ب- برآورد هزینه‌ها، ریسک‌ها و مدت زمان عناصر ساختار شکست کار؛

ت- تسهیل طرح‌ریزی و واگذاری مسئولیت‌های مدیریتی و فنی؛

پ- تسهیل ردگیری عملکرد فنی، مدت زمان، ریسک‌ها، تخصیص منابع و هزینه‌ها؛

ت- ارتباط با ذی‌نفعان از جمله مدیریت، مشتریان و تأمین‌کنندگان؛

ث- تدارک اطلاعات و ساختار برای سامانه مدیریتی ارزش به‌دست‌آمده؛

ج- برقراری پیوند با برنامه جامع یکپارچه و زمان‌بندی جامع یکپارچه برای تداوم، تحلیل و ارزیابی؛

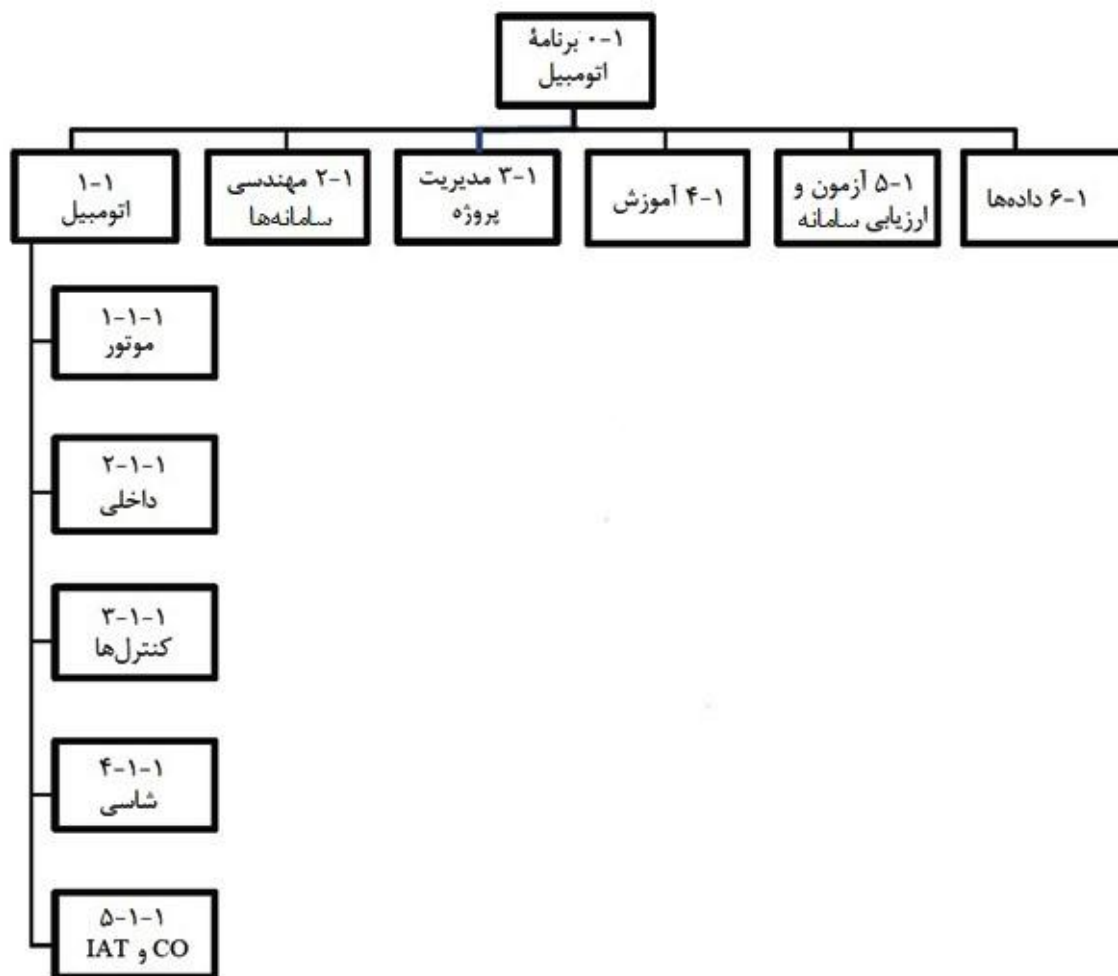
چ- تسهیل بودجه پروژه از طریق تأمین ساختاری برای تخصیص آن؛

خ- تسهیل مدیریت پیکربندی برای عناصر ساختار شکست کار.

پیوست الف  
(آگاهی دهنده)

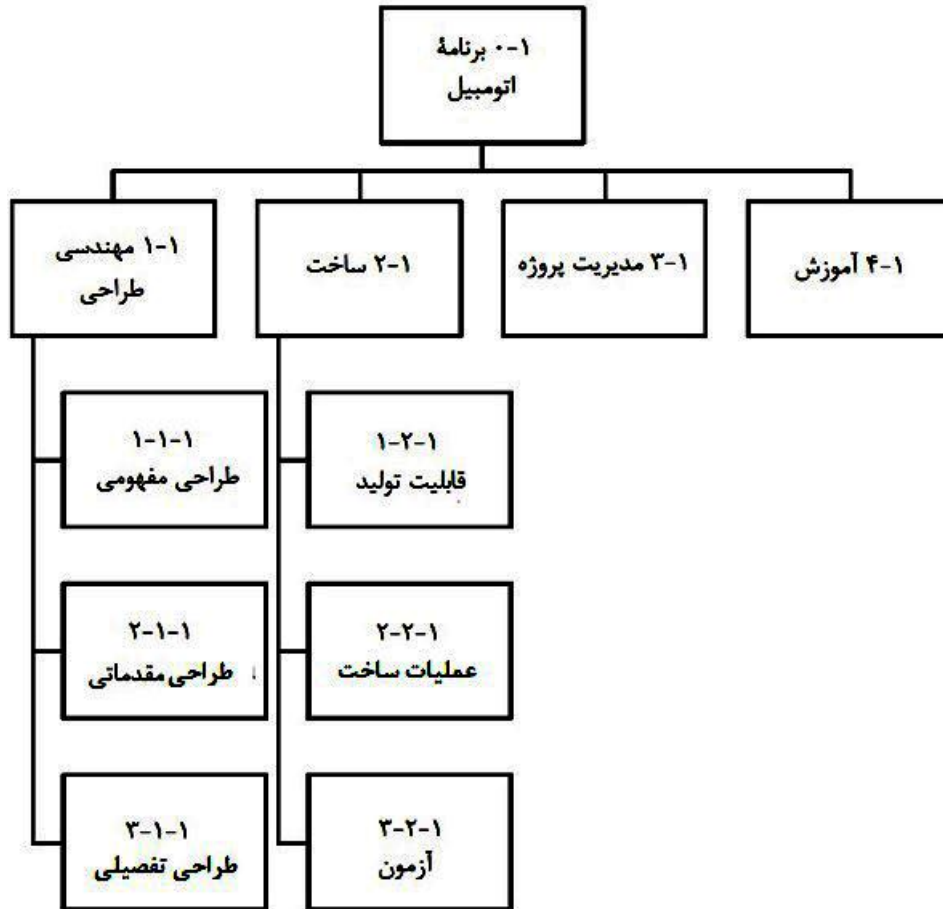
ساختارهای شکست کار - مثال‌ها

در شکل‌های الف-۱ تا الف-۶ و جدول الف-۱ ساختارهای شکست کار رایج در قالب‌های مختلف، نشان داده شده است.



شکل الف-۱- ساختار شکست کار - مثالی برای برنامه اتومبیل (مثال «گرافیکی» و «کالا و خدمت‌گرا»)

یادآوری - تنها اولین عنصر از سطح دوم تا سطح سوم تجزیه شده است. سایر عناصر در سطح دوم به طور معمول دست کم تا سطح سوم تجزیه می‌شوند.



شکل الف-۲- ساختار شکست کار- مثالی برای برنامه اتمبیل (مثال «گرافیکی» و «کارکردگرا»)

شکل الف-۳ مثالی از ساختار شکست کار برای سامانه خرید برخط را با استفاده از چابک‌سازی سخت متمرکز بر کاربر نشان می‌دهد به طوری که نرم‌افزار بر مبنای خصوصیات<sup>۱</sup> (به مورد ۱-۱ مراجعه شود) بخش‌بندی می‌شود و نیز نتایج واقعی مانند رفتارهای تغییر یافته (به مورد ۳ مراجعه شود) را دربرمی‌گیرد.

۱- سامانه خرید برخط

۱-۱- نرم‌افزار

۱-۱-۱- خصوصیت اپیک<sup>۲</sup>: خرید محصول

۱-۱-۱-۱- زیر خصوصیت: مرور محصولات

۱-۱-۱-۲- زیر خصوصیت: افزودن به سبد خرید

#### 1- Features

Feature یا خصوصیت بخشی از اطلاعاتی است که مربوط به حل امور محاسباتی مرتبط با کارکردی معین می‌باشد.

#### 2- Epic

بخشی از کار نرم‌افزاری است که می‌تواند بسته به نیازها یا تقاضای مشتریان یا کاربران نهایی به امور خاصی موسوم به روایت کاربر تجزیه شود.



- ۱-۱-۱-۳- زیر خصوصیت: ثبت به عنوان کاربر
- ۱-۱-۱-۳-۱- روایت کاربر<sup>۱</sup>: نام نویسی<sup>۲</sup>
- ۱-۱-۱-۳-۲- روایت کاربر: اعتبارسنجی رایانامه
- ۱-۱-۱-۳-۳- روایت کاربر: افزودن کارت اعتباری
- ۱-۱-۱-۴- زیر خصوصیت: واریسی<sup>۳</sup>
- ۱-۱-۲- خصوصیت اپیک: مدیریت سفارش‌ها
- ۱-۱-۲-۱- زیر خصوصیت: مشاهده سفارش‌ها
- ۱-۱-۲-۲- زیر خصوصیت: کنترل سفارش‌ها
- ۱-۱-۳- خصوصیت اپیک: مشاهده آمار استفاده
- ۱-۱-۴- خصوصیت اپیک: آسان‌یابی وب‌گاه (بهینه‌سازی موتور جست‌وجو)
- ۱-۲- زیر ساخت‌ها (پلت‌فرم‌ها)<sup>۴</sup>
- ۱-۲-۱- محیط تکوین
- ۱-۲-۲- سامانه نسخه‌بندی<sup>۵</sup>
- ۱-۲-۳- محیط ساخت
- ۱-۲-۴- محیط آزمون سامانه
- ۱-۲-۵- محیط تولید
- ۲- آمریت<sup>۶</sup>
- ۱-۲- فرایندها
- ۱-۱-۲- فرایندهای پشتیبانی
- ۲-۱-۲- فرایندهای مربوط به سفارش
- ۳-۱-۲- فرایندهای گزارش‌دهی

---

#### 1- User story

ابزاری جهت ثبت کردن توصیفی از یک خصوصیت نرم‌افزار از منظر کاربر نهایی می‌باشد که نوع کاربر، آن چه که او می‌خواهد و چرایی آن را شرح می‌دهد.

#### 2- Sign-up

#### 3- Check out

#### 4- Platforms

#### 5 -Versioning system

#### 6- Governance

۲-۲- نقش‌ها و مسئولیت‌ها

۱-۲-۲- نگهداری

۲-۲-۲- مدیریت<sup>۱</sup>

۳-۲-۲- پشتیبانی از کاربر نهایی

۴-۲-۲- سایر نقش‌ها

۳- رفتارهای تغییر یافته

۱-۳- کاربران آموزش دیده

۱-۱-۳- اقدامات<sup>۲</sup> بازاریابی

۲-۱-۳- بازخورد مطلوبیت

۲-۳- کارکنان پشتیبانی آموزش دیده

۱-۲-۳- دوره‌های آموزشی

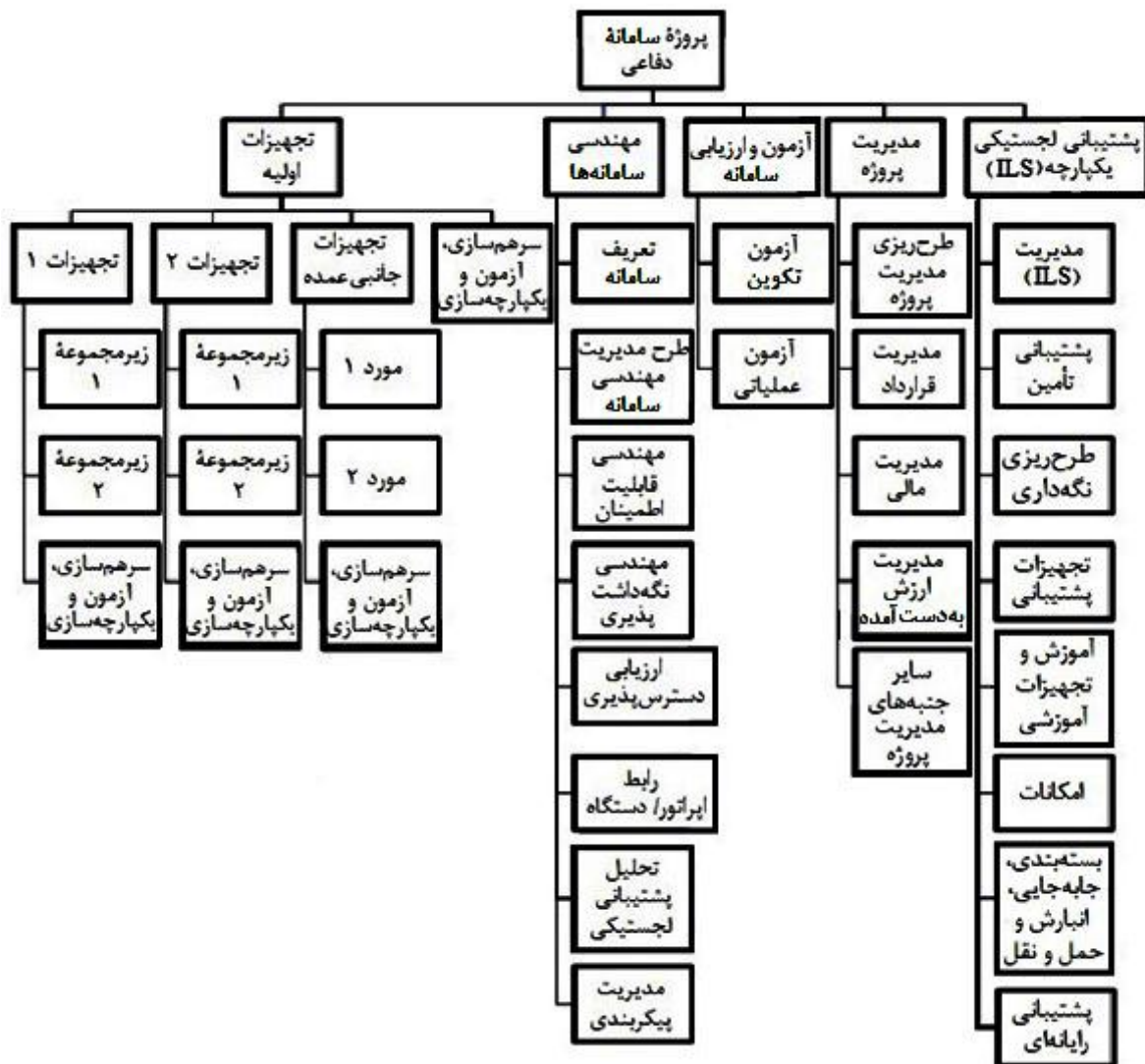
۲-۲-۳- مطالب اطلاع‌رسانی

شکل الف-۳- ساختار شکست کار- مثالی برای سامانه فناوری اطلاعات (مثالی از نوع «رئوس مطالب» و «دست‌آوردگرا»)

---

1- Administration

2- Campaign



شکل الف-۴- ساختار شکست کار- مثالی برای پروژه سامانه دفاعی (مثال «گرافیکی» و «محصول‌گرا و کارکردگرا»)

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
تأسیسات		
سازه تأسیساتی		
	زیربنا و پی	
	روبنا	
	دیوارها و پرداختها	
خدمات رفاهی تأسیسات		
	سامانه‌های برقی	
	سامانه‌های گرمایشی، تهویه و تهویه مطبوع (HVAC) <sup>۱</sup>	
	لوله‌کشی	
	سامانه‌های انتقالی <sup>۲</sup>	
	حفاظت در برابر آتش‌سوزی	
	سامانه‌های ارتباطی	
	سامانه‌های کنترلی برای پایش، آشکارسازی و دستیابی	
اسباب خانه، اثاثیه ثابت و تجهیزات اداری		
تجهیزات فرایندی / علمی / فنی		
تجهیزات فرایند/ علمی/ فنی از شماره یک تا شماره nام		

1-Heating, ventilation, and air conditioning

2-Convey

شکل الف-۵- ساختار شکست کار- مثالی برای ساخت تأسیسات (مثال «جدولی» و «محصول‌گرا»)

در جدول الف-۱ مثالی از ساختار شکست کار برای ساختمانی نشان داده شده است که کار اشخاص ثالث، تدارکات کار و مدیریت پروژه را دربرمی‌گیرد (مثال «جدولی» و «محصول‌گرا»).

جدول الف-۱- ساختار شکست کار بر مبنای دروازه تصمیم‌گیری احداث بنا (مثال «جدولی» و «محصول‌گرا»)

سطح ۴	سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱
	شروع پروژه	مدیریت پروژه	پروژه احداث بنا
	هماهنگی پروژه		
	کنترل پروژه		
	خاتمه پروژه		
		طرح‌ریزی و مدیریت	
		تصدیق و صحه‌گذاری	
	ارتباطات، آب و تخلیه فاضلاب	اتصالات	
	ارتباطات، برق و گرمایش ناحیه‌ای		
	باند پهن		
	تلویزیون		
	تلفن		
	زمین تحت تملک	برون ساختمانی	
	لوله‌کشی برون ساختمانی		
	جاده‌ها		
	باغچه		
خاک‌برداری	پی	ساختمان اصلی	
بتن‌ریزی			
سایر کارهای مربوط به پی			
کار دال	سطح طبقه همکف		
دیوارهای داخلی	سطح طبقه اول		
کار دال			
دیوارهای داخلی	قالب‌بندی/ احداث سازه فولادی		
دیوارها			
پنجره‌ها			
سقف	برون ساختمانی		
دیوارها و پرداختها			
کف‌سازی	درون ساختمانی		
روشنایی			
اسباب‌خانه و طراحی داخلی			
تهویه			
گرمایش/ فاضلاب	تأسیسات		
برق			

سطح ۴	سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱
حفاظت در برابر آتش‌سوزی			
		گاراژ و ساختمان‌های اضافی	پروژه ساختمانی
	معمار طرف قرارداد	معماری	
	قرارداد		
	پیش‌طرح‌ها		
	طراحی به کمک رایانه		
	پیمان‌کاران طرف قرارداد	پیمان‌کاران	
	قراردادها		
	تأمین مالی	موارد دیگر	
	مجوزها		

در شکل الف-۶ فقط بخشی از ساختار شکست کار پروژه برای روبنای ساختمان نشان داده شده است. در این شکل، هم‌چنین شیوه تکرار عنوان مکان که به طور معمول درون ساختار شکست کار قرار داده می‌شود، نشان داده شده است.

BO1 پروژه ساختمان مسکونی

...

BO1.4 ساخت‌وساز

...

BO1.4.3 روبنا

BO1.4.3.1 سطح طبقه همکف

BO1.4.3.1.A.1 کار دال قسمت ۱

BO1.4.3.1.A.1 ستون

BO1.4.3.1.A.2 دیوار برشی

BO1.4.3.1.A.3 دال

BO1.4.3.2 سطح طبقه اول

BO1.4.3.2.A کار دال قسمت ۱

BO1.4.3.2.A.1 ستون

BO1.4.3.2.A.2 دیوار برشی

3. BO1.4.3.2.A دال

BO1.4.3.3 سطح طبقه دوم

BO1.4.3.3.A کار دال قسمت A

1. BO1.4.3.3.A ستون

2. BO1.4.3.3.A دیوار برشی

3. BO1.4.3.3.A دال

BO1.4.3.3.B کار دال قسمت ۲

1. BO1.4.3.3.B ستون

2. BO1.4.3.3.B دیوار برشی

3. BO1.4.3.3.B دال

BO1.4.3.4 سطح طبقه سوم

BO1.4.3.4.A کار دال قسمت ۱

1. BO1.4.3.4.A ستون

2. BO1.4.3.4.A دیوار برشی

3. BO1.4.3.4.A دال

BO1.4.3.4.B کار دال قسمت ۲

1. BO1.4.3.4.B ستون

2. BO1.4.3.4.B دیوار برشی

3. BO1.4.3.4.B دال

شکل الف-۶- ساختار شکست کار بخشی از ساختمان چندطبقه (روپنا) (مثالی از نوع «رئوس مطالب» و «محصول گرا»)

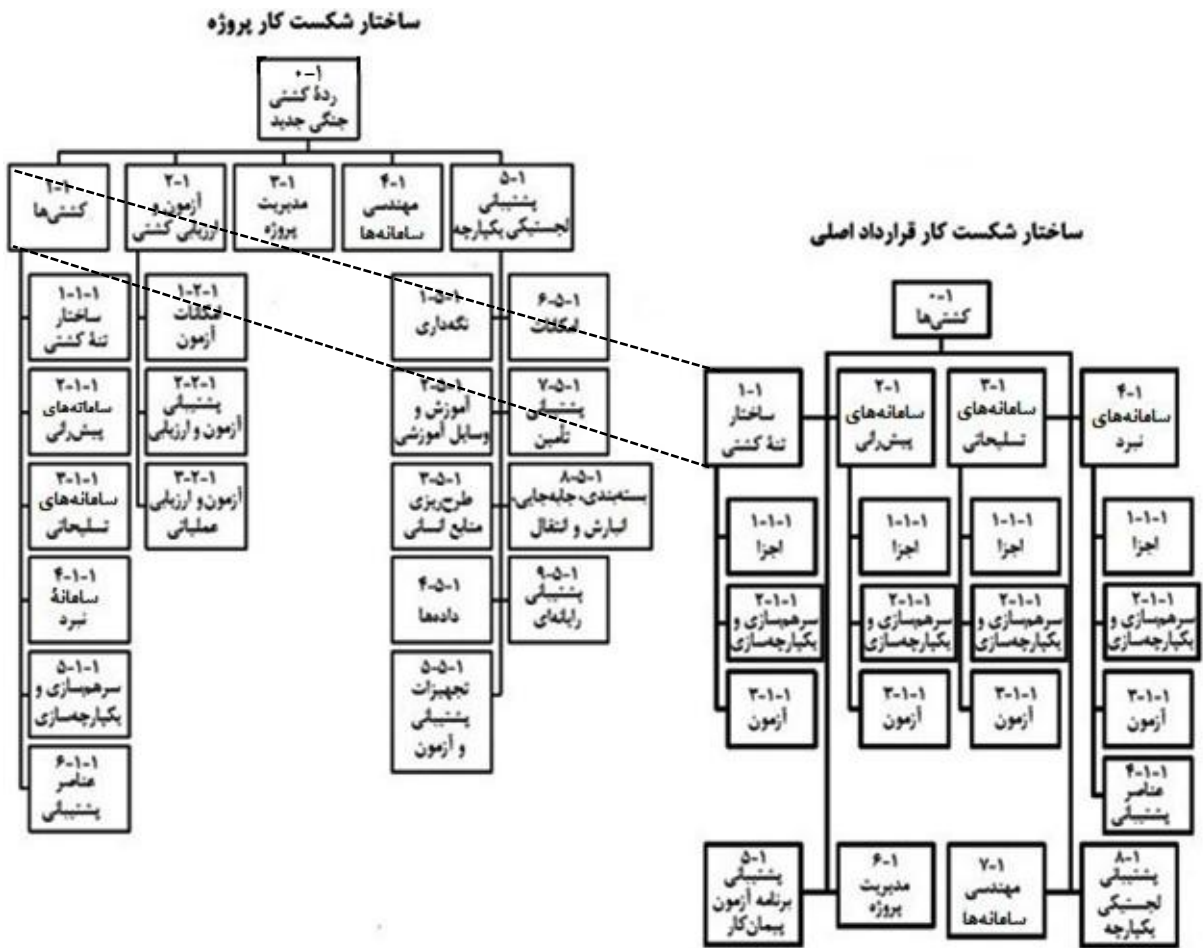
پیوست ب

(آگاهی دهنده)

پیوندها با سایر ساختارهای شکست - مثالها

در شکل های ب-۱ تا ب-۴ چند رابطه نوعی بین ساختار شکست کار و انواع دیگری از ساختارهای شکست نشان داده شده است.

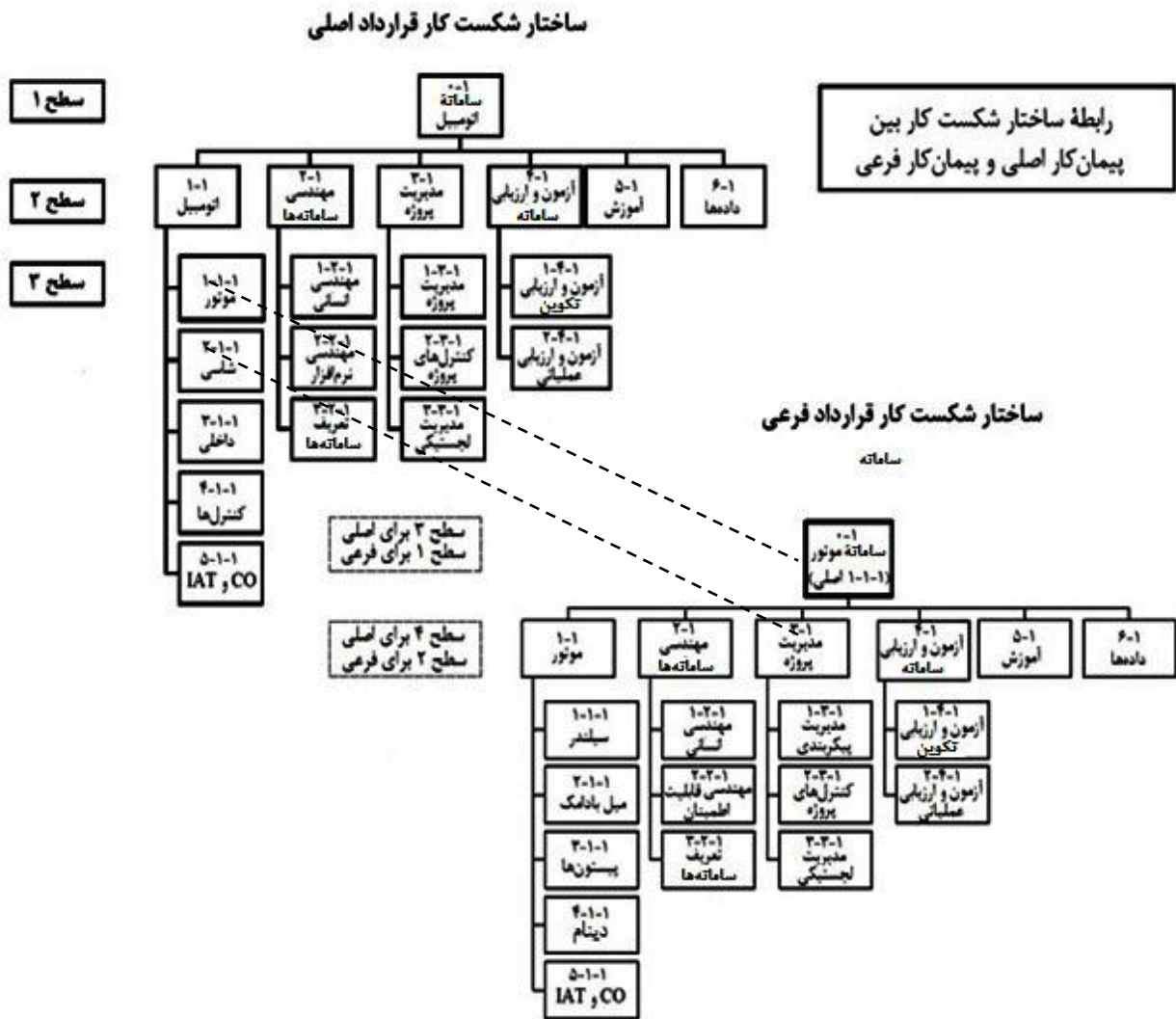
در شکل ب-۱ رابطه بین ساختار شکست کار و ساختار شکست کار قرارداد اصلی به همراه مثالی متناظر از رابطه قرارداد فرعی نشان داده شده در شکل ب-۲ به تصویر کشیده شده است.



شکل ب-۱- ساختار شکست کار قرارداد (از ساختار شکست پروژه)

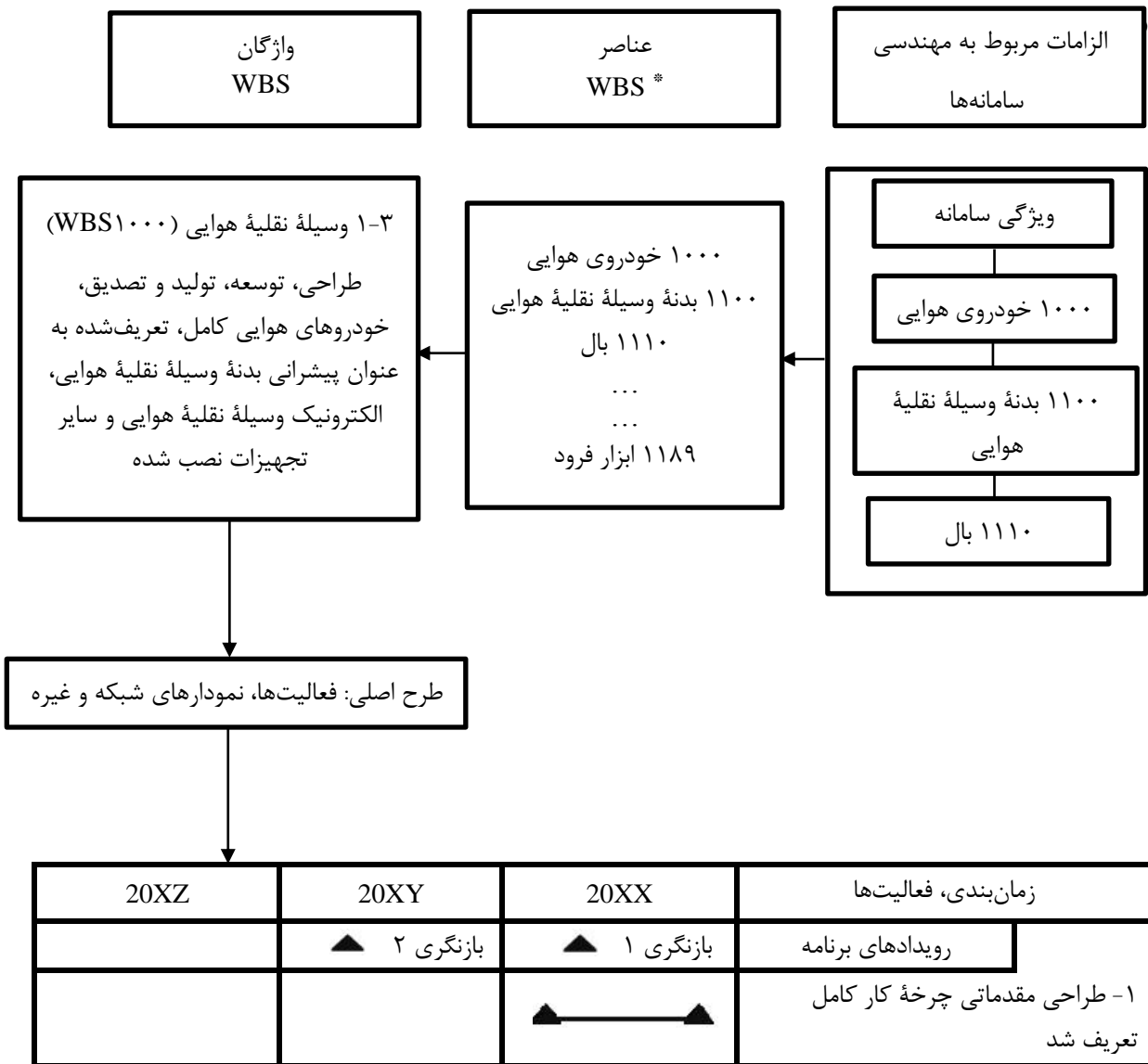


در شکل ب-۲ رابطه بین ساختار شکست کار یک برنامه و ساختار شکست کار قرارداد اصلی به همراه مثال متناظری از رابطه قرارداد فرعی که در شکل ب-۲ نمایش داده شده است را نشان می‌دهد.



شکل ب-۲- رابطه ساختار شکست کار بین پیمان کار اصلی و پیمان کار فرعی

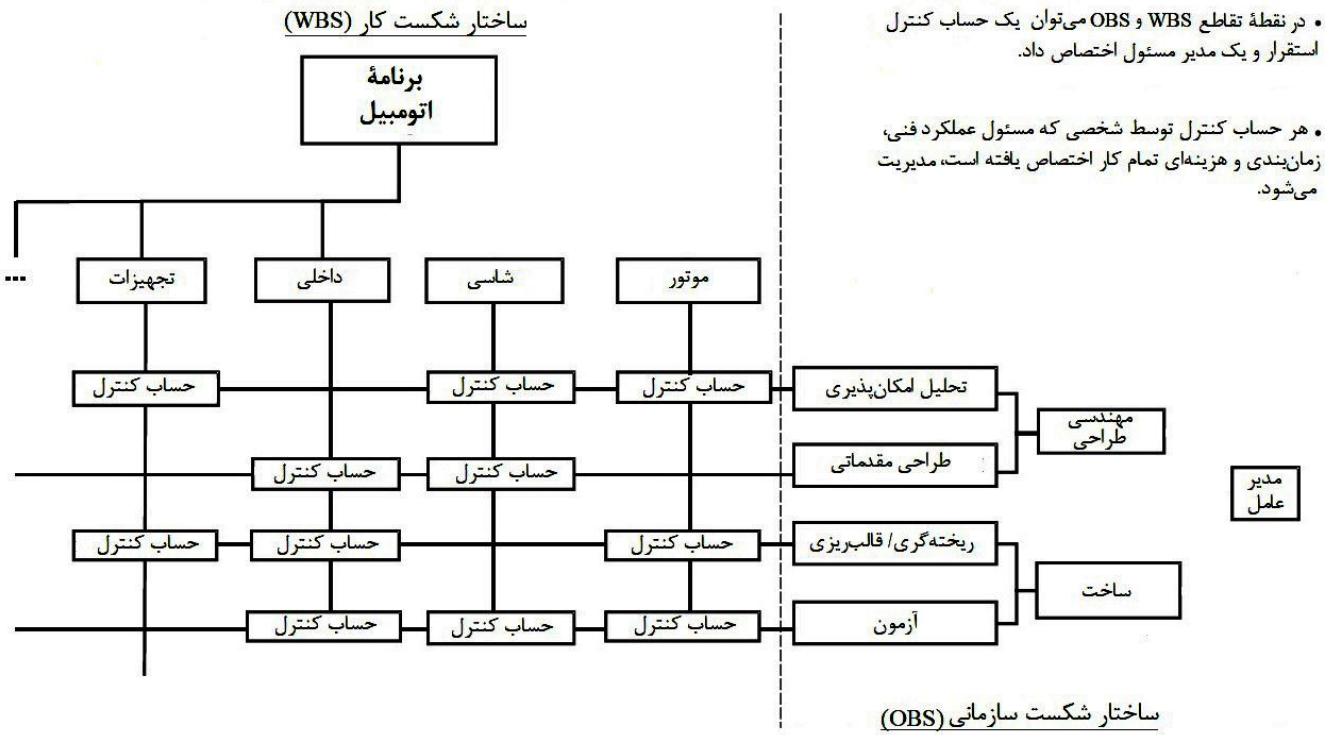
در شکل ب-۳ ساختار شکست کار با استفاده از تحلیل الزامات مربوط به مهندسی سامانه ارائه شده است که به سمت شرح کار پروژه، طرح جامع یکپارچه و زمان بندی جامع یکپارچه سوق می دهد.



\* Work breakdown structure

شکل ب-۳-روابط متقابل میان ساختار شکست کار و الزامات پروژه، واژگان ساختار شکست کار، طرح ریزی و زمان بندی پروژه

در شکل ب-۴ تقاطع ساختار شکست کار با ساختار شکست سازمانی ارائه شده است. در این شکل، جانمایی حساب‌های کنترلی در هر نقطه تقاطع نشان داده شده است.



شکل ب-۴- ساختار شکست سازمانی (OBS)<sup>۱</sup>، ساختار شکست کار (WBS) را قطع می‌کند.

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

ساختارهای شکست کار سلسله مراتبی جایگزین

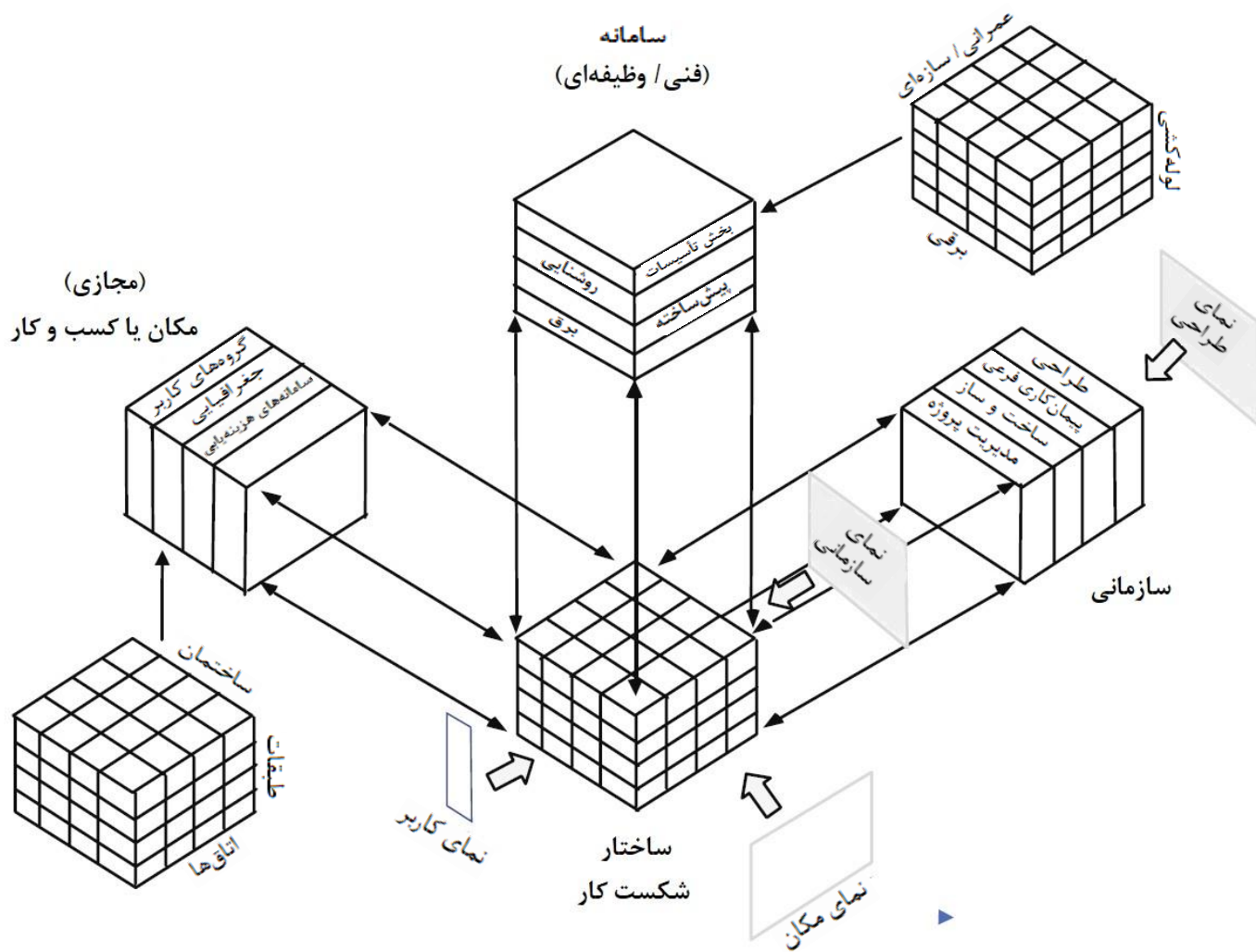
با پیشرفت‌هایی که در محاسبات به عمل آمده است، امکان نمایش ساختار شکست کار، به روش‌های دیگری غیر از نمایش سلسله مراتبی فراهم شده است. در مدل داده‌ای زیر، امکان ارائه نماهای متعدد مستقل از عناصر ساختار شکست کار و روابط آن‌ها نشان داده شده است.

در مدل‌های داده‌ای برای ساختارهای شکست کار ممکن است از ساختارهای داده‌ای شیء‌گرا یا نسبی، استفاده شود. در این مدل‌های داده‌ای % ۱۰۰ دامنه کاربرد کار منظور شده است.

در شکل‌های پ-۱ و پ-۲ نماهایی از ساختارهای شکست کار جایگزین نشان داده شده است.

ساختار شکست محصول	پروژه ساختمان مسکونی ۱BO	۱-۱BO سطح طبقه همکف	۱-۱BO الف منطقه الف	۱-۱BO الف منطقه ب	۲-۱BO سطح طبقه اول	۲-۱BO الف منطقه الف	۲-۱BO ب منطقه ب	۳-۱BO سطح طبقه دوم	۳-۱BO الف منطقه الف	۳-۱BO ب منطقه ب	۴-۱BO سطح طبقه سوم	۴-۱BO الف منطقه الف	۴-۱BO ب منطقه ب
۴ ساخت و ساز													
۳-۴ روبنا													
۱-۳-۴ ساختار دال													
۱-۱-۳-۴ ستون													
۲-۱-۳-۴ دیوار برشی													
۳-۱-۳-۴ دال													
۲-۳-۴ دوغاب‌ریزی													
۱-۲-۳-۴ اتصالات دوغاب‌ریزی													

شکل پ-۱- نمای مدل دو بعدی ساختار شکست کار



شکل پ-۲- نمایی از مدل سه بعدی ساختار شکست کار

## کتابنامه

[1] ISO 21500, Guidance on project management

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۴۶۵: سال ۱۳۹۲، مدیریت پروژه - راهنما، با استفاده از استاندارد ISO 21500: 2012 تدوین شده است.

[2] ISO 21504, Project, programme and portfolio management- guidance on portfolio management

[3] MIL-STD-881C: Oct 2011, Work Breakdown Structures for Defense Materiel Items

[4] DEF(AUST)5664A: June 2004, Work Breakdown Structures For Defence Materiel Projects Draft Defence Standard

[5] NASA/SP 2010-3404: Jan 2010, NASA Work Breakdown Structure (WBS) Handbook