



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی صنایع

## مقدمه ای بر آموزش نرم افزار ۲۰۰۷ Microsoft Project

گردآوری و تدوین:

مهندس رضا صادقی راد

دکتر سید حمید میرمحمدی

## فهرست

۴.....	مقدمه.....	
۴.....	ساختار شکست کار ( Work Breakdown Structure ).....	۱.
۵.....	وارد کردن اطلاعات پروژه.....	۲.
۵.....	اطلاعات سازمانی.....	۲.۱.
۶.....	اطلاعات پروژههای.....	۲.۲.
۷.....	تقویم.....	۳.
۷.....	انواع تقویم.....	۳.۱.
۸.....	ایجاد یک تقویم جدید.....	۳.۲.
۸.....	تنظیم روز های کاری و غیر کاری.....	۳.۳.
۹.....	تنظیم استثنائات تقویم.....	۳.۴.
۱۰.....	تنظیمات تقویم پیش فرض.....	۳.۵.
۱۱.....	تعریف تقویم فعالیت.....	۳.۶.
۱۲.....	تعریف تقویم منبع.....	۳.۷.
۱۳.....	وارد کردن فعالیتها و تعیین روابط.....	۴.
۱۳.....	تعریف فعالیت ها در MSP.....	۴.۱.
۱۳.....	انواع فعالیتها در MSP.....	۴.۲.
۱۴.....	اعمال ساختار WBS.....	۴.۳.
۱۶.....	ایجاد یک Milestone در MSP.....	۴.۴.
۱۶.....	فعالیت های ادواری Recurring Task.....	۴.۵.
۱۷.....	انواع ارتباطات در MSP.....	۴.۶.
۱۸.....	تعریف ارتباطات در MSP.....	۴.۷.

۲۲.....	زمان فعالیت ها.....	۴.۸
۲۲.....	مشخص کردن مسیر بحرانی در گانت چارت.....	۴.۹
۲۴.....	نمای Net work Diagram.....	۴.۱۰
۲۴.....	منابع (Resources).....	۵
۲۴.....	انواع منابع.....	۵.۱
۲۴.....	تعریف منابع در MSP.....	۵.۲
۲۵.....	برآورد منابع مورد نیاز فعالیت.....	۵.۳
۲۶.....	نوسان منبع در دسترس در بازه های زمانی متفاوت.....	۵.۴
۲۶.....	هزینه متغیر منابع در بازه های زمانی متفاوت.....	۵.۵
۲۷.....	تخصیص منابع.....	۶
۲۷.....	روش اول:.....	۶.۱
۲۸.....	روش دوم:.....	۶.۲
۲۸.....	روش سوم:.....	۶.۳
۲۹.....	تسطیح منابع.....	۷
۲۹.....	تداخل منابع:.....	۷.۱
۳۰.....	روش های برطرف کردن اضافه تخصیص و تسطیح منابع:.....	۷.۲
۳۰.....	تسطیح منابع ( به روش Leveling کامپیوتری).....	۷.۳
۳۱.....	ذخیره کردن خط مبنا.....	۸
۳۳.....	مراجع.....	

## مقدمه

یکی از مهمترین زمینه‌های کاربردی رشته مهندسی صنایع، مدیریت پروژه و کنترل آن می‌باشد. تعداد زیادی از دانشجویان این رشته پس از فارغ التحصیلی در این زمینه مشغول به کار می‌شوند. دانشجویان در دوران کارشناسی تنها ۳ واحد درسی را در این زمینه می‌گذرانند که با مفاهیم تئوری و علمی این درس آشنا می‌شوند. در زمینه‌ی کنترل پروژه چندین نرم افزار طراحی شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به MicroSoft Office Project، Primavera Project planner و Primavera enterprise اشاره کرد. هر کدام از این نرم افزارها از قابلیت‌های بالایی برخوردار هستند. MSP، از مجموعه نرم افزارهای آفیس می‌باشد که بیشتر دانشجویان با نرم افزارهای این مجموعه کار کرده و با محیط آن‌ها آشنا می‌باشند. از سوی دیگر MSP به این دلیل که نرم افزار پیچیده‌ای نبوده و به آسانی قابل یادگیری می‌باشد، به منظور آموزش انتخاب شده است. این جزوه آموزشی در برگرفته‌ی مطالب مقدماتی تا متوسط آموزش MSP می‌باشد و بر روی فاز برنامه‌ریزی پروژه متمرکز شده است. این جزوه برای آن دسته از دانشجویان و کاربرانی طراحی شده است که با مفاهیم اولیه برنامه ریزی و کنترل پروژه آشنا هستند. این جزوه به گونه‌ای طراحی شده است که به آسانی قابل درک بوده و منطبق با مطالب مطرح در درس برنامه ریزی و کنترل پروژه دوره کارشناسی مهندسی صنایع می‌باشد. از مزیت‌های اصلی این جزوه می‌توان به حالت گام به گام بودن آن اشاره کرد که درک مطالب و پیدا سازی آن را در عمل آسان می‌نماید.

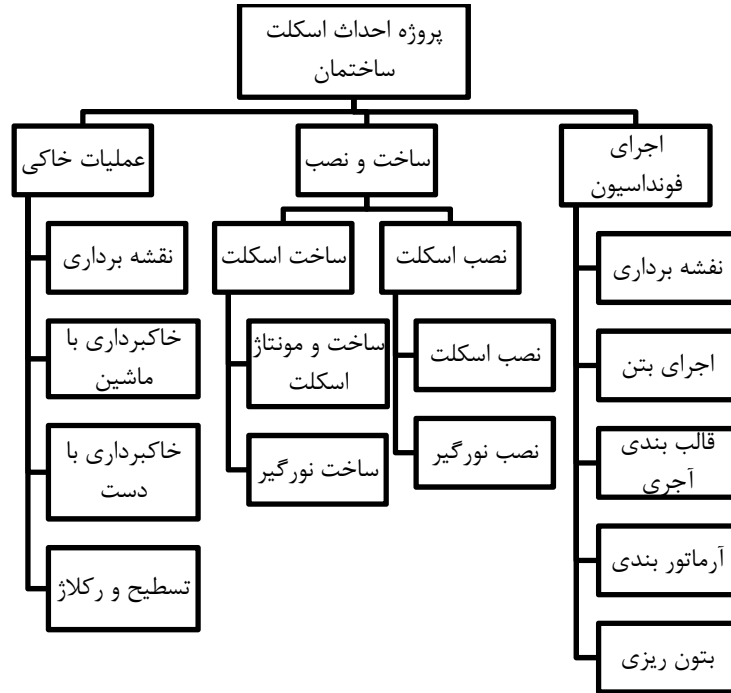
### ۱. ساختار شکست کار ( Work Breakdown Structure )

تعریف و ایجاد WBS، یکی از مهم‌ترین فازهای برنامه ریزی و کنترل پروژه می‌باشد. برای تعیین WBS ابتدا مطالعاتی انجام شده و پس از شناخت کلی نسبت به حجم پروژه و اهداف پروژه، باید پروژه را به واحدها، فعالیتها و اقدامات کوچکتر تقسیم کنیم. WBS همان فعالیت‌های اجرائی پروژه می‌باشد که در قالب گروه‌های مختلف دسته بندی می‌شود.

یک کار کنترل پروژه موفق بستگی زیادی به درست و دقیق بودن WBS دارد. اگر WBS به دقت تهیه نگردد باعث خواهد شد تا، کار کنترل پروژه، به درستی صورت نگیرد. برای مثال جا انداختن فعالیتها، کم و یا بیشتر بودن سطوح WBS از جمله مشکلاتی هستند که در تهیه‌ی WBS به وجود می‌آیند. در صورت وجود چنین مشکلاتی، گروه کنترل پروژه حتی اگر بسیار قوی باشند، با مشکلات جدی مواجه خواهند شد.

بیشتر کارشناسان براین باورند که از نظر اهمیت کاری، ۴۰ درصد کار کنترل پروژه مربوط به تهیه‌ی WBS می‌باشد. به همین منظور لازم است که دانشجویان قبل از آشنایی و کار با نرم افزار MSP، مهارت لازم را در تهیه و ساخت WBS کسب نمایند. با توجه به اینکه دانشجویان، این قسمت را به طور کامل در درس کنترل پروژه بررسی می‌کنند از ارائه‌ی توضیحات بیشتر در این زمینه صرف نظر می‌کنیم.

نمونه‌ای از فرمت WBS که مربوط به پروژه احداث اسکلت ساختمان می‌باشد در شکل ۱ نشان داده شده است.



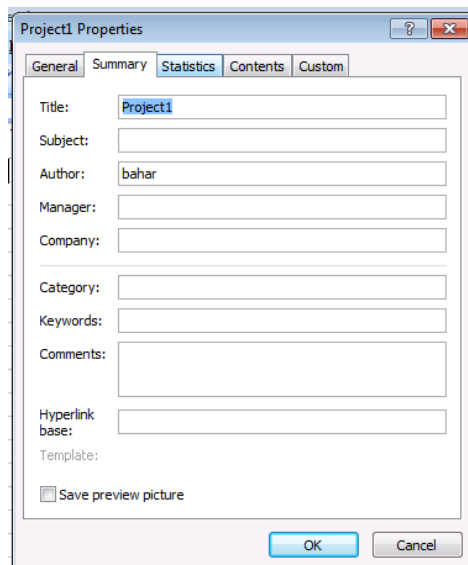
شکل ۱- ساختار شکست کار پروژه احداث اسکلت ساختمان

## ۲. وارد کردن اطلاعات پروژه

### ۲.۱. اطلاعات سازمانی

در ابتدای کار می‌بایست اطلاعات مربوط به سازمان را تعریف کنید. برای وارد کردن مشخصات سازمانی از منوی File گزینه

در تب summary وارد کنید (شکل ۲).



شکل ۲- اطلاعات سازمانی پروژه

## ۲.۲. اطلاعات پروژه‌ای

بعد از وارد کردن اطلاعات سازمانی باید اطلاعات کلی پروژه را وارد کرد. برای این کار از منوی project گزینه project information را انتخاب نمایید. پنجره ای به صورت شکل ۳ باز می شود.

شکل ۳-اطلاعات کلی پروژه

توضیحات مربوط به قسمت‌های مختلف این بخش به صورت زیر است:

**Start Date:** تاریخ شروع پروژه را در این قسمت وارد کنید. توجه شود که شما تنها قادرید که فقط یکی از تاریخ شروع یا پایان پروژه را وارد کنید. این امر بستگی به تنظیمات قسمت Schedule From دارد که در بخش مربوطه توضیح داده شده است. اگر تاریخ شروع پروژه را شما تنظیم کنید، تاریخ پایان آن توسط نرم افزار تنظیم می‌شود.

**Finish Date:** در این قسمت تاریخ پایان پروژه را وارد کنید. با تعیین تاریخ پایان، زمان شروع توسط نرم افزار تعیین می‌شود.

**Schedule From:** در این قسمت نوع زمان بندی را تعیین کنید. دو نوع زمان بندی وجود دارد که اولی بر اساس زودترین تاریخ شروع فعالیت‌ها (as soon as possible) است که در صورت انتخاب آن، زمان شروع پروژه توسط شما تعیین می‌شود و تاریخ پایان، بعد از اتمام زمان بندی توسط نرم افزار محاسبه می‌شود. در نوع دوم زمان بندی که بر اساس دیرترین تاریخ شروع فعالیت‌ها (as late as possible) می‌باشد، روند بر عکس مورد اول است.

**Current Date:** به طور پیش فرض این تاریخ بر اساس ساعت کامپیوتر به روز می‌گردد. در واقع این تاریخ نمایانگر خط مبنای فعلی پروژه می‌باشد.

**Status Date:** این تاریخ، نشان‌گر تاریخ به روز رسانی پروژه و به عبارتی تاریخ گزارش‌گیری پروژه می‌باشد.

**Priority:** هنگامی که شما با پروژه‌های چندگانه سروکار دارید می‌توانید از این گزینه استفاده کنید. در واقع هنگام تسطیح منابع، اولویت پروژه‌ها جهت به تأخیر انداختن فعالیت‌ها و رفع تداخل منابع با کمک این قسمت تعیین می‌گردد. به هنگام کار با یک پروژه نیز از این گزینه می‌توان برای تعیین اولویت فعالیت‌ها، جهت به تأخیر انداختن به هنگام تسطیح استفاده نمود.

**Calendar:** در این قسمت می توانید از تقویم های پیش فرض MSP و یا تقویم های جدیدی که در مرحله ی بعدی تعریف می شود استفاده کنید.

در این قسمت ۳ تقویم پیش فرض (پایه) وجود دارد که به شرح زیر می باشد:

**Standard:** این تقویم به صورت پیش فرض برای تمام پروژه ها تعریف شده است. در این تقویم ساعت کاری از ۸ صبح تا ۵ بعد از ظهر می باشد و یک ساعت، از ۱۲ تا ۱۳ زمان استراحت در نظر گرفته شده است. همچنین این تقویم دارای ۵ روز کاری است و روزهای شنبه و یکشنبه به صورت غیر کاری تعریف شده است.

**۲۴ Hours:** جهت یک فعالیت مداوم برای تمام ساعات و روزهای هفته می باشد. به عبارت دیگر در این تقویم تمام روزها و ساعات، کاری می باشد.

**Night Shift:** ساعات کاری در این تقویم از ۱۱ شب تا ۸ صبح می باشد و یک ساعت استراحت در نظر گرفته شده است.

## ۳. تقویم

### ۳.۱. انواع تقویم

چهار نوع تقویم در MSP وجود دارد که عبارتند از Base calendar, Project calendar, Resource calendar و Task calendar.

**تقویم پایه (Base Calendar):** این تقویم به عنوان الگو برای تقویم های دیگر می باشد و هنگامی که شما می خواهید تقویمی را ایجاد کنید، می توانید از این الگوها استفاده کنید. تقویم پایه معمولاً روزها و ساعات کاری و غیر کاری پروژه را ایجاد می کند. شما به سه نوع تقویم پایه (۲۴ Hours, Night Shift و Standard) دسترسی دارید که در بخش قبل با آنها آشنا شدید.

**تقویم پروژه (Project Calendar):** این تقویم به عنوان پیش فرض محاسبات زمان بندی پروژه، تعریف می گردد. هنگامی که یکی از الگوهای تقویم پایه جهت پروژه خاصی انتخاب می گردد، تقویم پروژه، ایجاد شده و به پروژه اختصاص می یابد.

**تقویم منبع (Resource Calendar):** تقویم منبع را می توان جهت منبع خاصی تعریف نمود. تقویم منبع، روزها و ساعات کاری و غیر کاری را برای منابعی که نمی توانند تقویم پایه را بپذیرند، تعریف می کند. هنگامی که شما تقویمی را برای منبع تعریف کرده باشید، نرم افزار MSP، در صورت موجود نبودن منبع در روزی خاص زمان فعالیتی را که از آن منبع استفاده می کند، به تأخیر می اندازد.

**تقویم فعالیت (Task Calendar):** این تقویم، موقعی که شما بخواهید استثنایی را برای فعالیت خاص در نظر بگیرید، مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۳.۲. ایجاد یک تقویم جدید

با توجه به نوع پروژه، موقعیت جغرافیایی محل انجام پروژه، فرهنگ و قوانین سازمانی مربوطه، ساعات و روزهای کاری ممکن است از الگوی خاصی پیروی کنند که در این صورت نیاز به تعریف تقویم جدیدی می‌باشد. برای مثال در یک پروژه ممکن است که به جای تقویم شمسی از تقویم میلادی استفاده شود. به منظور ایجاد یک تقویم دلخواه مراحل زیر را انجام دهید:

۱. از منوی Tools گزینه Change working time را انتخاب کنید.

۲. در پنجره باز شده Create new calendar را انتخاب کنید.

۳. یک نام برای تقویم انتخاب کنید.

۴. ok کنید.

### ۳.۳. تنظیم روزهای کاری و غیر کاری

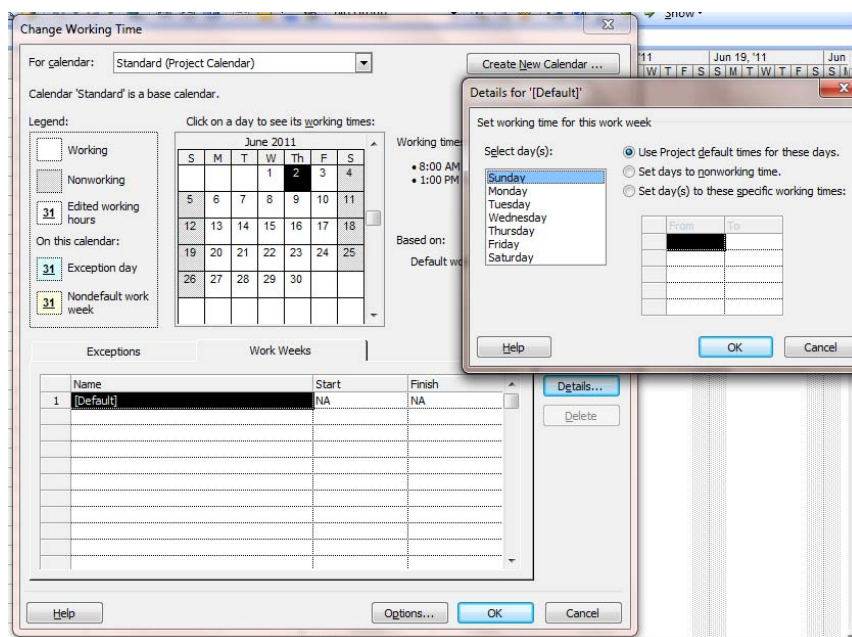
۱. از منوی Tools گزینه Change working time را انتخاب کنید.

۲. از قسمت For calendar تقویم مورد نظر را انتخاب کنید.

۳. work week را انتخاب کنید.

۴. روی Detail کلیک کنید.

۵. روز مورد نظر را کاری یا غیر کاری تعریف کنید. شکل ۴ تنظیمات روزهای کاری و غیر کاری را نشان می‌دهد.



شکل ۴ - تنظیم روزهای کاری و غیر کاری تقویم



### ۳.۴. تنظیم استثنائات تقویم

روزها و دوره‌هایی در پروژه وجود دارند که از الگویی جز الگوی تقویم موجود پیروی می‌کنند. در ساعات و یا بازه‌های زمانی خاص به صورت کاری یا غیر کاری هستند. به منظور تنظیم استثنائات تقویم، مراحل زیر را انجام دهید:

۱. از منوی Tools گزینه Change working time را انتخاب کنید.

۲. روزهای مورد نظر را با موس انتخاب کنید.

۳. روی Exception، یک نامی را برای فعالیت‌های انتخاب شده مورد نظر بنویسید و شروع و پایان آن را تعیین کنید (شکل ۵).

	Name	Start	Finish
1	تعطیلات ماهانه	2011/04/11	2012/01/25
2	شهادت حضرت فاطمه	2011/05/07	2011/05/07
3	رحلت امام خمینی	2011/06/04	2011/06/04
4	15 خرداد	2011/06/05	2011/06/05
5	ولادت حضرت علی	2011/06/16	2011/06/16
6	مبعث	2011/06/30	2011/06/30
7	ولادت امام زمان	2011/07/17	2011/07/17
8	شهادت حضرت علی	2011/08/21	2011/08/21

شکل ۵- تنظیم استثنائات تقویم

۴. برای ایجاد تعطیلات دوره ای یا ساعات کاری دوره‌ای، بعد از وارد کردن عنوان، زیر فیلد name، روی عبارت details کلیک کرده تنظیمات لازم را انجام دهید.

nonworking روز غیر کاری را مشخص می‌کند و با کلیک روی working time می‌توان ساعات کاری را وارد کرد.

در بخش recurrence pattern الگوی تکرار را می‌توان مشخص کرد. در قسمت اول از سمت چپ نوع دوره (روزانه، هفتگی و ...) و متناسب با آن سایر اطلاعات روبروی این قسمت تعیین می‌شود.

در مثالی که در شکل ۶ نشان داده شده، الگوی تکراری به صورت "هر دو هفته یکبار، روز دوشنبه تعطیل" می‌باشد:

Recurrence pattern

Daily    Recur every 2 week(s) on:

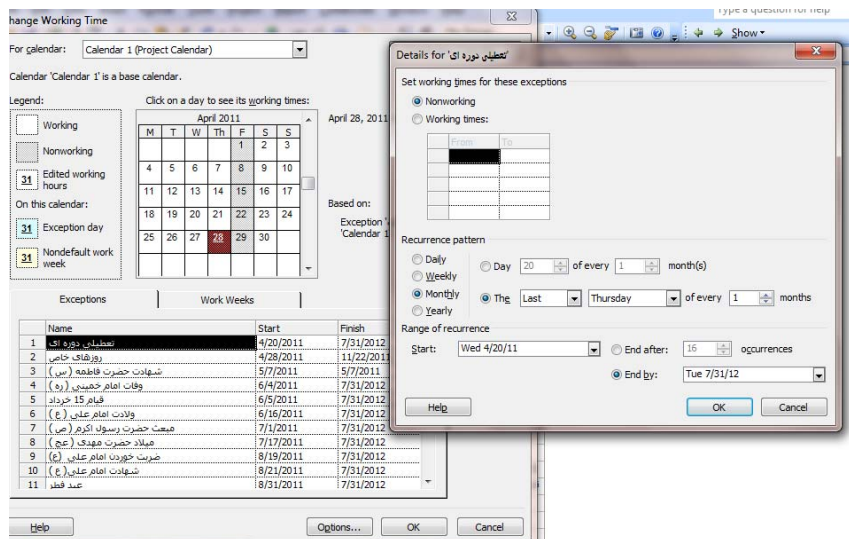
Weekly

Monthly     Sunday     Monday     Tuesday     Wednesday

Yearly     Thursday     Friday     Saturday

شکل ۶- تنظیم الگوی تکرار روزهای استثنا

اگر بخواهیم روندی را طراحی کنیم که در آن روز ۳۰ ام هر ماه تعطیل باشد روند شکل ۷ را اجرا کنیم:



شکل ۷-تنظیم استثنائات تقویم برای حالتی که روز ۳۰ ام هر ماه تعطیل باشد

### ۳.۵. تنظیمات تقویم پیش فرض

تذکره: پس از تعریف تقویم مدنظر، بایستی تنظیمات تکمیلی را در قسمت زیر انجام داد تا از بروز خطا در محاسبات MSP جلوگیری شود. برای این منظور روند زیر را دنبال کنید:

۱. از منوی Tools گزینه options را انتخاب کنید.

۲. در پنجره options گزینه calendar را انتخاب کنید (شکل ۸).

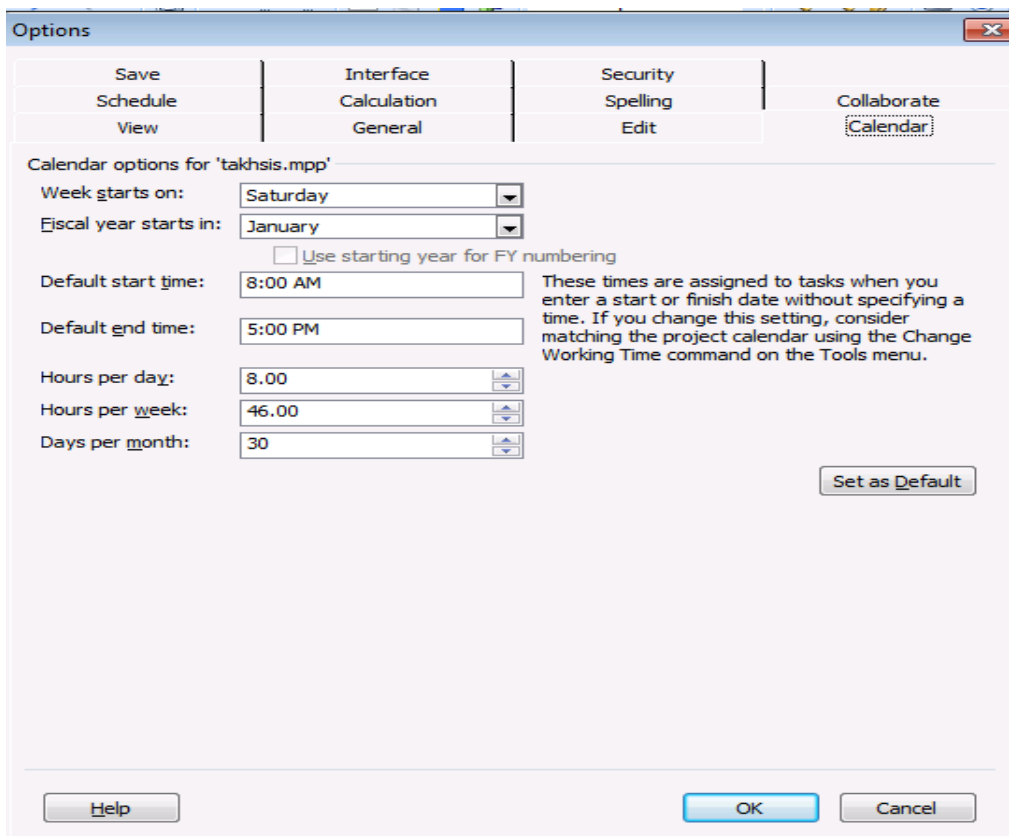
۳. از لیست Week Start On روز شروع هفته را انتخاب کنید.

۴. در صورت تمایل می‌توانید از قسمت Fiscal Year Start In ماه شروع سال مالی را انتخاب کنید.

۵. برای تغییر محدوده ساعات کاری پروژه می‌توانید از قسمت‌های Default Start Time و Default End Time استفاده کنید.

۶. در صورت نیاز، ساعات کاری در روز، هفته و روزهای کاری در ماه را در قسمت‌های Hours Per Day, Days Per Month, Hours Per Week ویرایش کنید.

۷. جهت ذخیره کردن تغییرات روی دکمه Ok کلیک کنید.

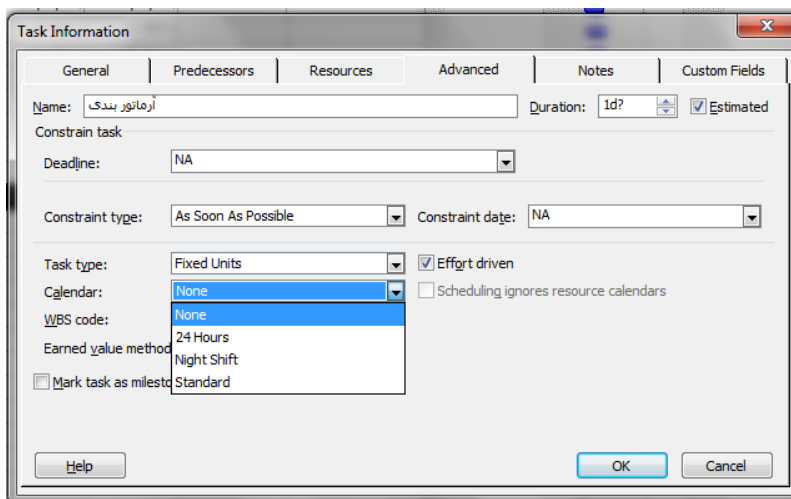


شکل ۸- تنظیمات تکمیلی تقویم

### ۳.۶. تعریف تقویم فعالیت

یکسری از فعالیت‌ها وجود دارند که نیاز به تقویم خاص دارند و از تقویم سایر فعالیت‌ها پیروی نمی‌کنند. به منظور اختصاص تقویم خاص برای فعالیت‌ها روند زیر را دنبال کنید:

- ۱- روی فعالیت دو بار کلیک کنید (Task Information).
- ۲- روی تب Advanced کلیک کنید (شکل ۹).
- ۳- از لیست موجود در قسمت Calendar تقویم مورد نظر را انتخاب کنید.
- ۴- روی دکمه OK کلیک کنید.

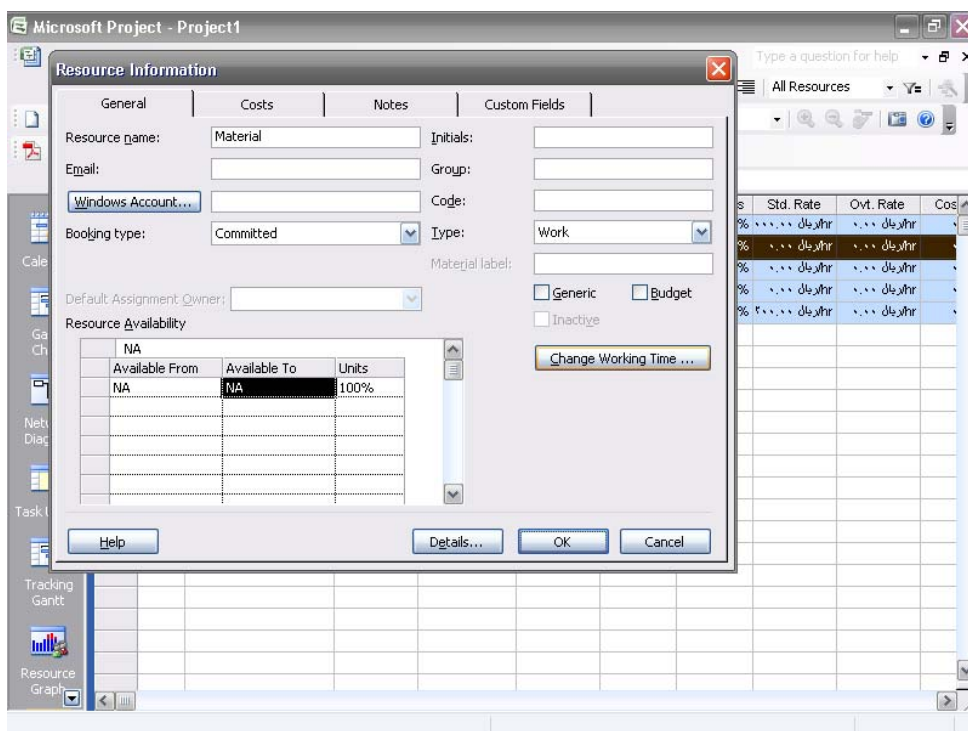


شکل ۹- پنجره اطلاعات فعالیتها و تنظیم تقویم فعالیت

### ۳.۷. تعریف تقویم منبع

قبل از انجام این مرحله باید حداقل، منابع پروژه تعریف شده باشند. دقت نمایید که این موضوع در قسمتهای بعد ارائه شده است. برای ویرایش تقویم منابع یا اختصاص تقویم خاص به منابع، مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- در یک نما که منبع مورد نظر قابل مشاهده است قرار بگیرید، مثلا از منوی View گزینه Resource sheet را انتخاب کنید.
- ۲- منبع مورد نظر را انتخاب کنید و روی آن دو بار کلیک کنید (شکل ۱۰).
- ۳- روی دکمه Change working time کلیک کنید.



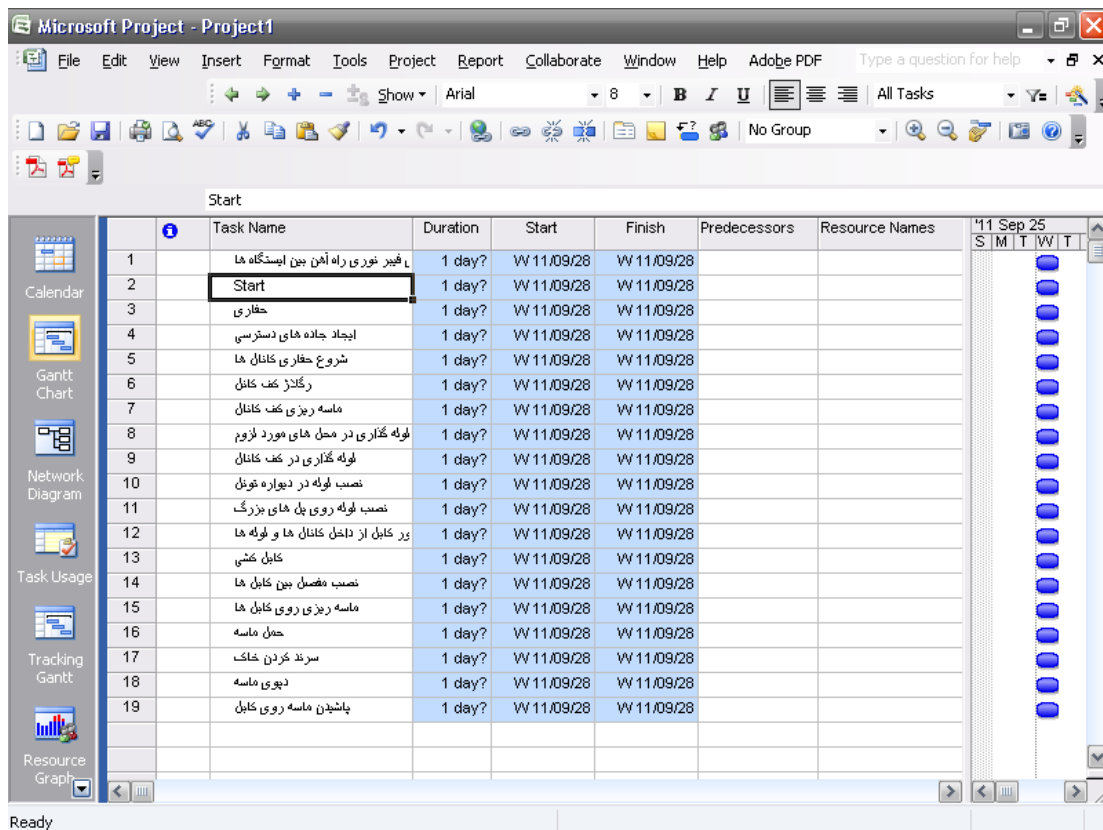
شکل ۱۰- تعریف تقویم منابع

- ۴- در پنجره Change working time می توانید نسبت به انتخاب تقویم مورد نظر اقدام کنید و یا روزهای مدنظر خود را انتخاب کرده و با کمک برگه Work weeks و Exception تغییرات لازم را ایجاد نمایید.
- ۵- جهت تغییر ساعات کاری منبع در یک روز یا روزهای خاص روی برگه Work weeks کلیک کرده و سپس روی دکمه Details جهت تغییرات مدنظر کلیک کنید.

## ۴. وارد کردن فعالیتها و تعیین روابط

### ۴.۱. تعریف فعالیتها در MSP

پس از اجرای برنامه MSP، اولین صفحه ای که نمایش داده می شود، نمای Gantt Chart می باشد. نمای Gantt Chart از تعدادی ستون در سمت چپ و میله های نشان دهنده زمان و ارتباط فعالیتها در سمت راست تشکیل شده است. تعریف فعالیتها در نمای Gantt Chart و در ستون Task Name صورت می گیرد که به صورت شکل ۱۱ می باشد.



شکل ۱۱- وارد کردن فعالیتها در نمای Gantt Chart

### ۴.۲. انواع فعالیتها در MSP

فعالیتها به سه دسته ی زیر تقسیم می شوند:

- **فعالیت های Task:** فعالیت هایی که در سطح اجرا یا در پایین ترین سطح هستند. به عبارتی دیگر فعالیت هایی که تخصیص منابع و زمان بندی بر روی آنها صورت می گیرد.


- **فعالیت های Summary Task:** فعالیت های مادر، که ترکیبی از فعالیت هایی هستند که در سطح پایین تر از آنها قرار می گیرند.
- **فعالیت های Milestone:** فعالیت هایی که دارای زمان صفر هستند و برای نشان دادن شروع و پایان پروژه، شروع و پایان فازهای اصلی و نقاط کلیدی پروژه که دارای اهمیت خاص هستند استفاده می شوند.

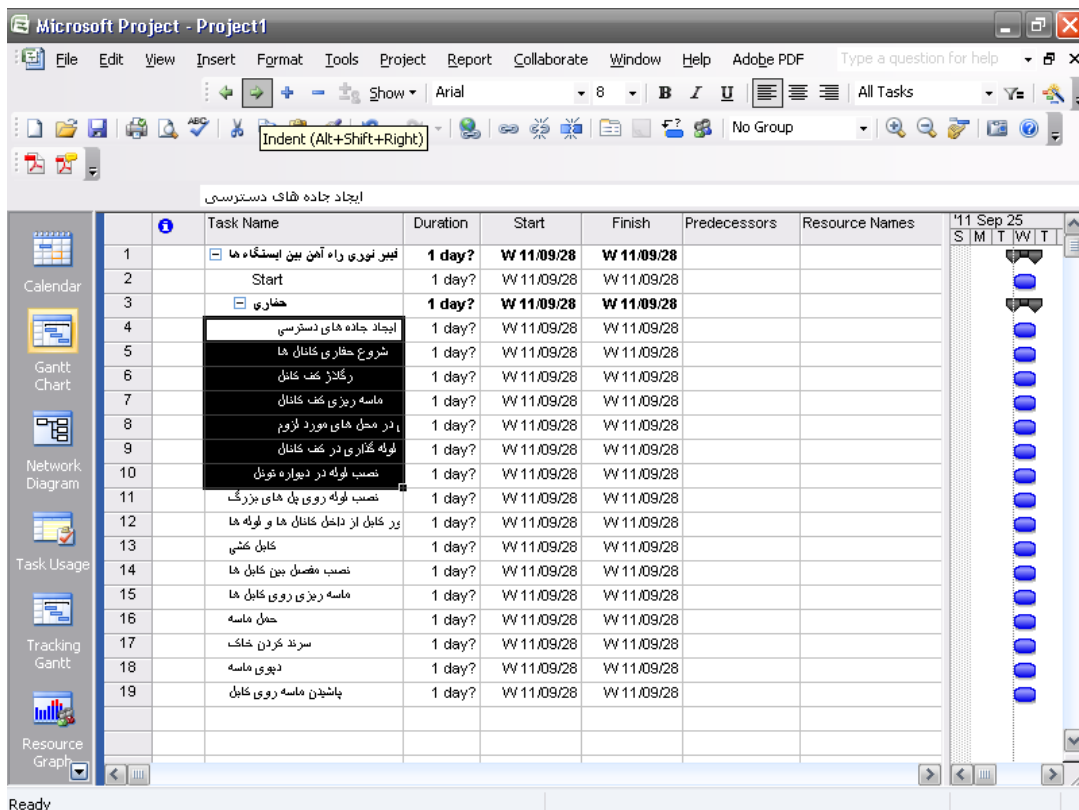
### ۴.۳. اعمال ساختار WBS

برای ایجاد دسته بندی فعالیت ها، ابتدا باید یک فعالیت به عنوان سرگروه یا فعالیت مادر در نظر گرفته شود. سپس فعالیت های زیر مجموعه آن مشخص گردیده و زیر مجموعه ای فعالیت مادر قرار گیرند.

به عنوان مثال می خواهیم، WBS پروژه ذکر شده در قسمت اول را در MSP ایجاد کنیم.

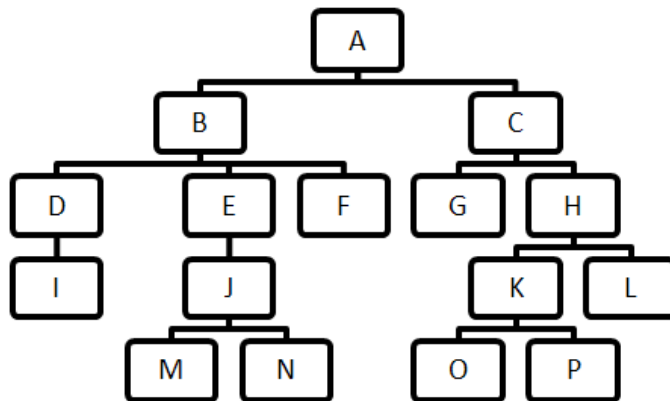
برای این منظور رویه زیر را پی گیری نمایید:

- ۱- نام فعالیت های مادر را در ستون **Task Name** وارد کنید، نام فعالیت مادر را در ابتدا و سپس نام اولین زیر مجموعه و فعالیت ها زیر آن را وارد کنید.
- ۲- فعالیت های زیر گروه را به وسیله موس انتخاب کنید .
- ۳- روی گزینه  از میله ابزار کلیک کنید. نام این گزینه **Indent** می باشد که به کمک کلیدهای میانبر (**Alt+Shift+Right**) هم قابل استفاده است (شکل ۱۲).
- ۴- در صورت نبود گزینه **Indent**، در میله ابزار از منوی **Project** گزینه **Outline** و سپس **Indent** را انتخاب کنید.



شکل ۱۲- اعمال ساختار wbs برای فعالیت ها

برای درک بیشتر این قسمت، پروژه‌ی فرضی A را در نظر بگیرید. ساختار شکست کار مربوط به پروژه A را در شکل ۱۳ می‌بینید.



شکل ۱۳- ساختار شکست کار پروژه A

ترتیب وارد کردن فعالیت‌ها به منظور اعمال ساختار مربوطه در MSP به صورت شکل ۱۴ می‌باشد.

ID	WBS	Task Name
1	1	A
2	1.1	B
3	1.1.1	D
4	1.1.1.1	I
5	1.1.2	E
6	1.1.2.1	J
7	1.1.2.1.1	M
8	1.1.2.1.2	N
9	1.1.3	F
10	1.2	C
11	1.2.1	G
12	1.2.2	H
13	1.2.2.1	K
14	1.2.2.1.1	O
15	1.2.2.1.2	P
16	1.2.2.2	L

شکل ۱۴- ترتیب وارد کردن فعالیت‌ها به منظور اعمال ساختار WBS

به منظور مشاهده‌ی سطوح فعالیت‌ها در ساختار WBS، با کلیک راست روی نوار بالای گانت چارت، insert column را انتخاب کنید و در نوار شناور عبارت wbs را برگزینید.

#### ۴.۴. ایجاد یک Milestone در MSP

همانطور که در قسمت ۴.۲ اشاره شد، یکی از انواع فعالیت‌ها، فعالیت‌های milestone می‌باشد. فعالیت‌های milestone نشان دهنده-ی مقطع خاص و مهم پروژه می‌باشد. این فعالیت‌ها در نمای Gantt chart به صورت لوزی شکل مشخص می‌شوند و به راحتی در این نما قابل پیگیری می‌باشند. برای تعریف فعالیت milestone روند زیر را انجام دهید:

۱- در نمای Gantt Chart و در جایی دلخواه بوسیله‌ی موس کلیک راست کرده و New Task را انتخاب کنید تا یک سطر جدید اضافه شود.

۲- در ستون Name نام فعالیت Milestone را بنویسید.

۳- زمان فعالیت Milestone را در ستون Duration، صفر وارد کنید.

تذکر: اولین فعالیت را با نام شروع (مقطع شروع پروژه) و آخرین فعالیت (مقطع پایان پروژه) را با نام پایان و با فرمت milestone ایجاد کنید. با این کار نقطه‌ی شروع و پایان پروژه به سهولت قابل پیگیری می‌باشد.

#### ۴.۵. فعالیت‌های ادواری Recurring Task

فعالیت‌های ادواری، فعالیت‌هایی هستند که در طول پروژه و یا در قسمتی از زمان پروژه به طور مرتب و در فواصل زمانی یکسان اتفاق می‌افتند مانند تشکیل جلسات در روزهای خاص.

دقت شود که فعالیت‌های ادواری بعد از آخرین فعالیت که با نام پایان می‌باشد، قرار می‌گیرند.

برای درج یک فعالیت ادواری رویه زیر را پی‌گیری نمایید :

۱. در نمای Gantt Chart یک سطر خالی را انتخاب کنید.

۲. از منوی Insert، گزینه‌ی گزینه Recurring Task را انتخاب کنید.

۳. در قسمت Task Name نام فعالیت مورد نظر را وارد کنید.

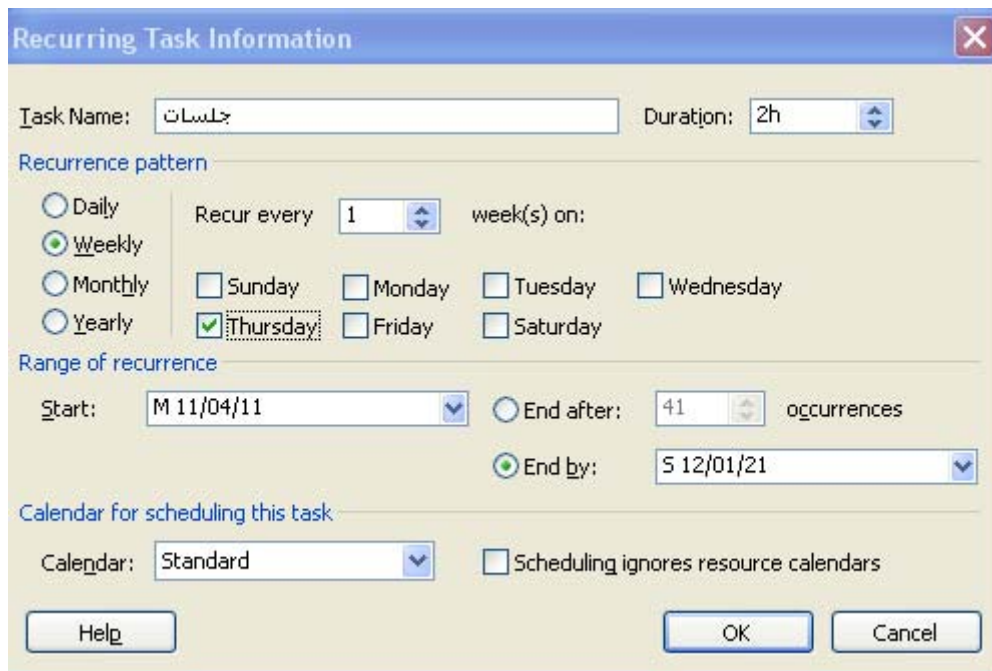
۴. در قسمت Duration مدت زمان انجام فعالیت را وارد کنید.

۵. در قسمت Recurrence Pattern، دوره‌ی زمانی اتفاق افتادن فعالیت را وارد کنید.

۶. در قسمت Range Of Recurrence محدوده‌ی زمانی شروع و پایان فعالیت ادواری را وارد کنید.



در شکل ۱۵، جلسات هفتگی، هر هفته یکبار، به مدت ۲ ساعت و در روز پنجشنبه برگزار می شود.



شکل ۱۵- تنظیمات فعالیت‌های ادواری

#### ۴.۶. انواع ارتباطات در MSP

در MSP چهار نوع ارتباط را می‌توان بین فعالیت های پروژه برقرار کرد. با این روابط در درس کنترل پروژه آشنا شده‌اید. شرح مختصر این ارتباطات به صورت زیر است:

۱- Finish-to-Start : FS

شروع فعالیت به پایان فعالیت پیش نیاز وابسته است.

۲- Start-to-Start : SS

شروع فعالیت به شروع فعالیت پیش نیاز وابسته است.

۳- Finish-to-Finish : FF

پایان فعالیت به پایان فعالیت پیش نیاز وابسته است.

۴- Start-to-Finish : SF

شروع فعالیت پیش نیاز پایان فعالیت را تعیین می کند.

## ۴.۷. تعریف ارتباطات در MSP

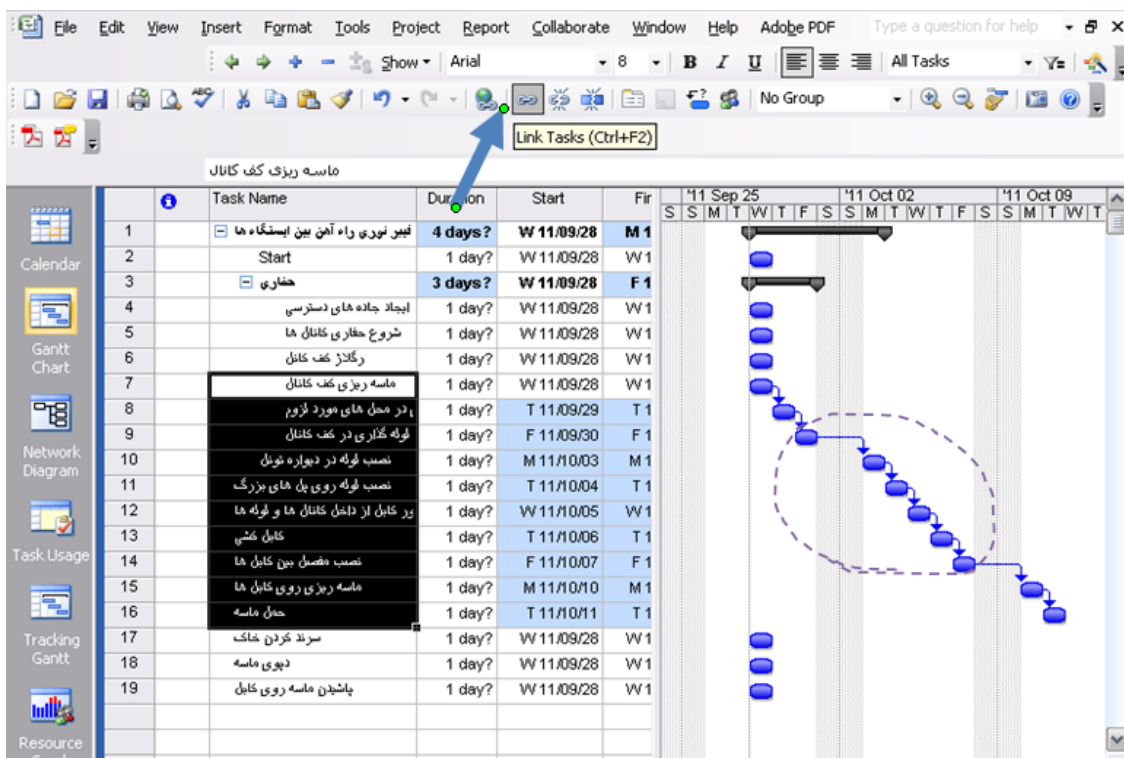
در MSP به طرق مختلف می توان ارتباط بین فعالیت ها را برقرار کرد که تفاوت، در سهولت به کار گیری هر کدام می باشد. در ادامه ۵ روش جهت تعریف ارتباطات ارائه می شود.

### ۴.۷.۱. روش اول:

در صورتی که ارتباطات از نوع FS باشد می توانید به عنوان سریع ترین راه رویه ی زیر را در نظر بگیرید:

۱- فعالیت های مورد نظر را بوسیله موس انتخاب کنید.

۲- از منوی Edit گزینه Link Tasks را انتخاب کنید (شکل ۱۶).



شکل ۱۶-روابط با استفاده از Link Task

در صورتی که بخواهید ارتباط ایجاد شده را از بین ببرید می توانید رویه زیر را انجام دهید:

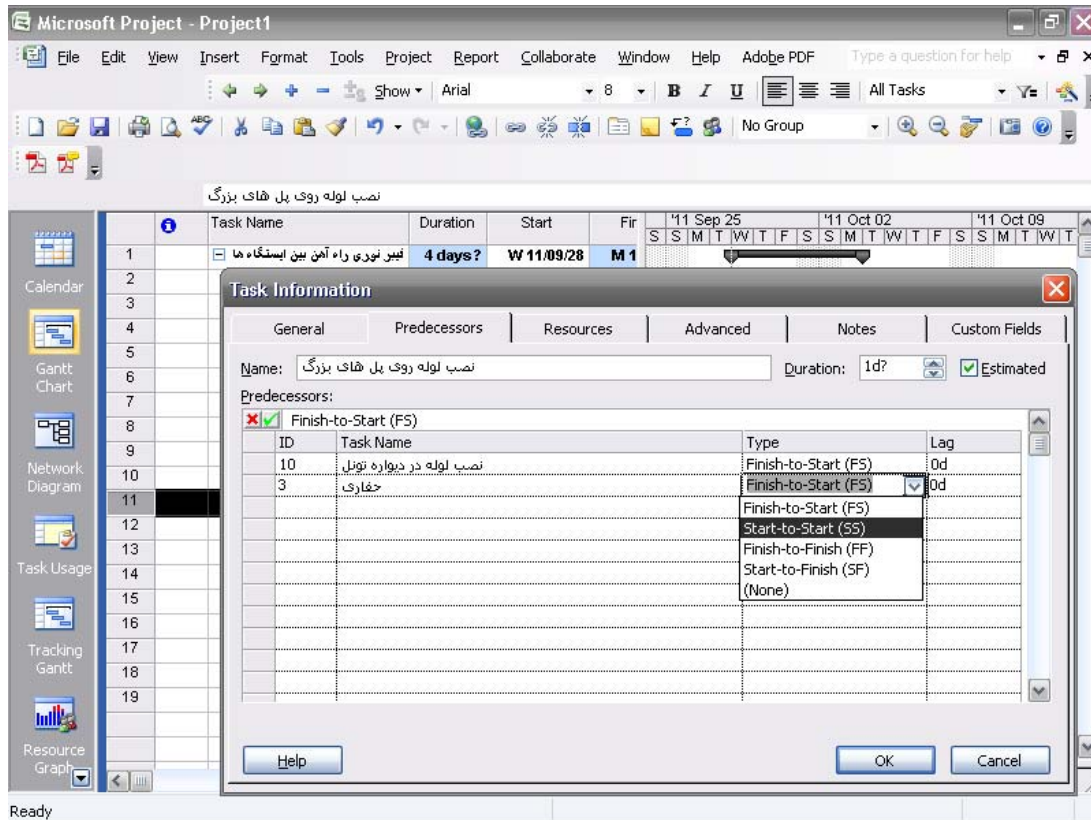
۱- مجددا فعالیت هایی که بین آنها ارتباط ایجاد کرده اید را انتخاب کنید.

۲- از منوی Edit گزینه Unlink Tasks را انتخاب کنید.

### ۴.۷.۲. روش دوم:

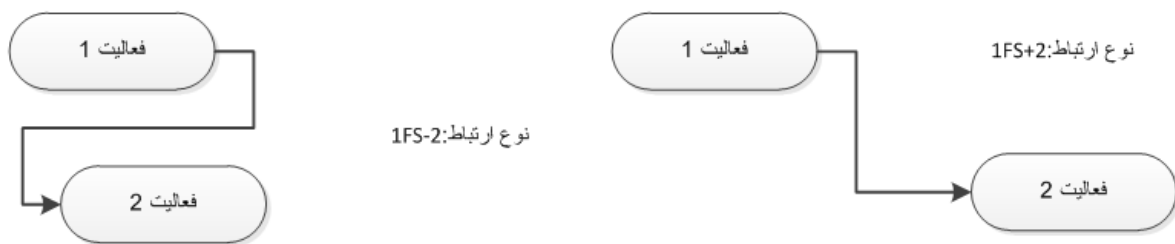
برای تعیین ارتباط بین فعالیت ها رویه ی زیر را نیز می توانید انجام دهید:

- ۱- روی فعالیتی که می خواهید برای آن ارتباط برقرار کنید دو بار کلیک کنید تا پنجره Task Information باز شود، یا روی فعالیت راست کلیک کرده و Task Information را انتخاب کنید (شکل ۱۷).
- ۲- روی تب Predecessor کلیک کنید.
- ۳- پیش نیاز فعالیت را وارد کنید (می توانید در قسمت ID شماره فعالیت را وارد کنید).
- ۴- در صورت نیاز در قسمت Lag میزان تاخیر فعالیت را وارد کنید.
- ۵- Ok کنید.



شکل ۱۷- تعیین رابطه بین فعالیتها با استفاده از Task Information

توجه: عدد مثبت در Lag میزان تاخیر و عدد منفی هم پوشانی دو فعالیت را نشان می دهد. در شکل ۱۸ تاثیرات Lag مثبت و منفی نشان داده شده است.

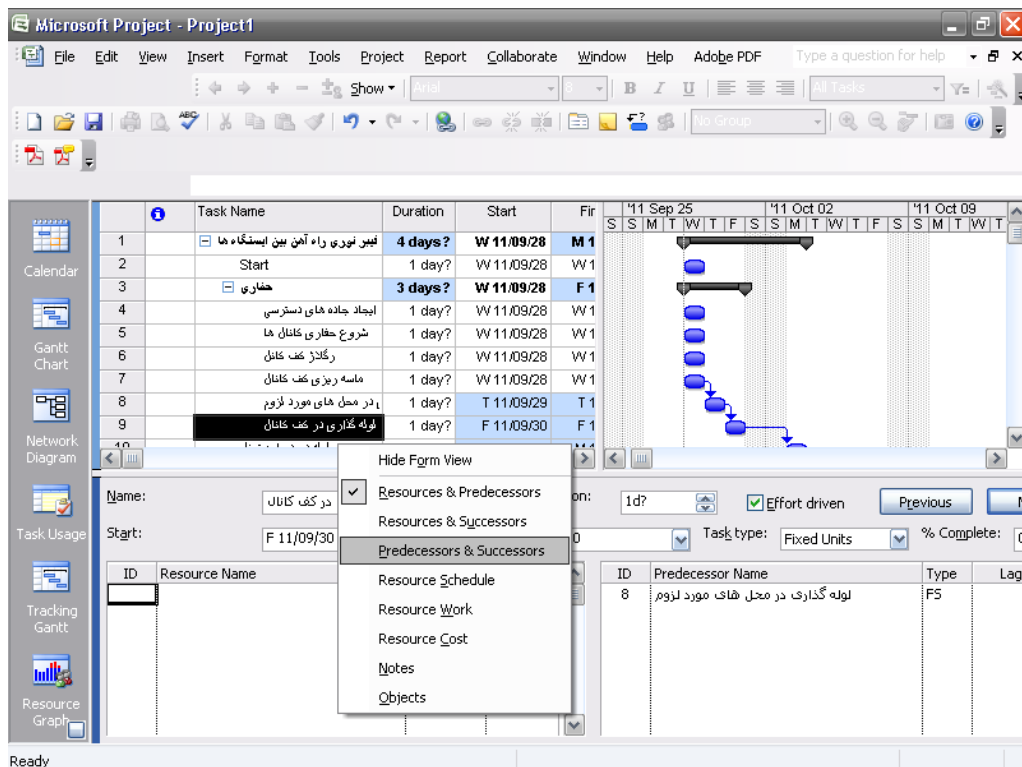


شکل ۱۸- تاثیر Lag مثبت و منفی در رابطه فعالیتها

۴.۷.۳. روش سوم:

می توانید از روش زیر جهت تعیین ارتباطات و وابستگی بین فعالیت ها استفاده کنید:

- ۱- از منوی View گزینه Gantt Chart را انتخاب کنید.
  - ۲- از منوی Windows گزینه Split را انتخاب کنید.
- در این حالت صفحه نمایش به دو قسمت بالایی و پایینی تقسیم می شود.
- ۳- در صفحه پایینی کلیک راست کنید.
  - ۴- گزینه Predecessors & Successors را انتخاب کنید.
  - ۵- فعالیتی را که می خواهید برای آن وابستگی تعریف کنید در صفحه بالایی و در نمای Gantt Chart انتخاب کنید.
  - ۶- در صفحه پایینی پیش نیاز یا پس نیاز فعالیت را وارد کنید.
  - ۷- در قسمت Type نوع ارتباط را تعریف کنید.
  - ۸- در قسمت Lag تاخیر یا تقدم زمانی را وارد کنید.
  - ۹- Ok کنید یا به وسیله موس فعالیت بعدی را که می خواهید برای آن ارتباط برقرار کنید انتخاب نمایید (شکل ۱۹).
- می توانید از دکمه Next برای انتقال به فعالیت بعدی استفاده کنید.




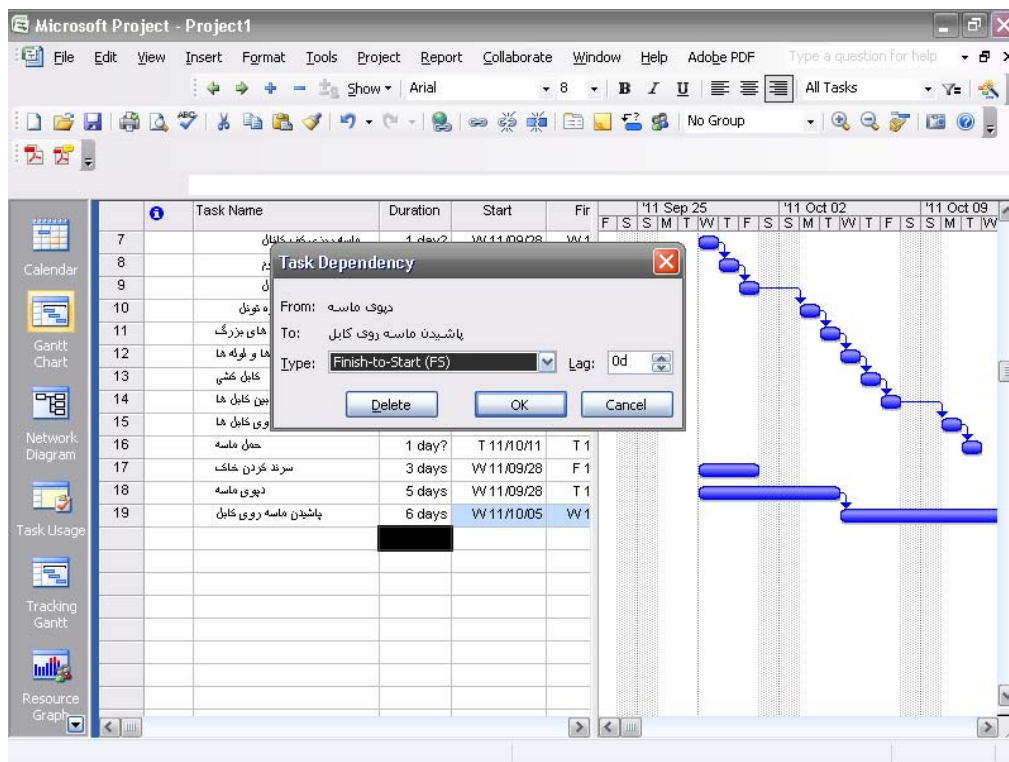
شکل ۱۹- تعیین روابط بین فعالیتها با استفاده از حالت دو نما (split)

برای اینکه صفحه به حالت عادی برگردد از منوی Windows گزینه Remove Split را انتخاب کنید.

## ۴.۷.۴. روش چهارم:

یکی از توانایی‌های MSP تعریف ارتباطات به وسیله موس می باشد. برای این منظور رویه زیر را پیگیری نمایید:

- ۱- از منوی View گزینه Gantt Chart را انتخاب کنید.
- ۲- ماوس را روی میله گانت فعالیتی که می خواهید پیش نیاز قرار گیرد، ببرید و هنگامی که به شکل  در آمد، دکمه سمت چپ ماوس را فشار داده و نگهدارید و به سمت فعالیتی که می خواهید پیش نیاز باشد حرکت دهید.
- ۳- ارتباط ایجاد شده، به صورت FS می باشد برای اعمال تغییرات روی خط ارتباط ۲ بار کلیک کنید (شکل ۲۰).

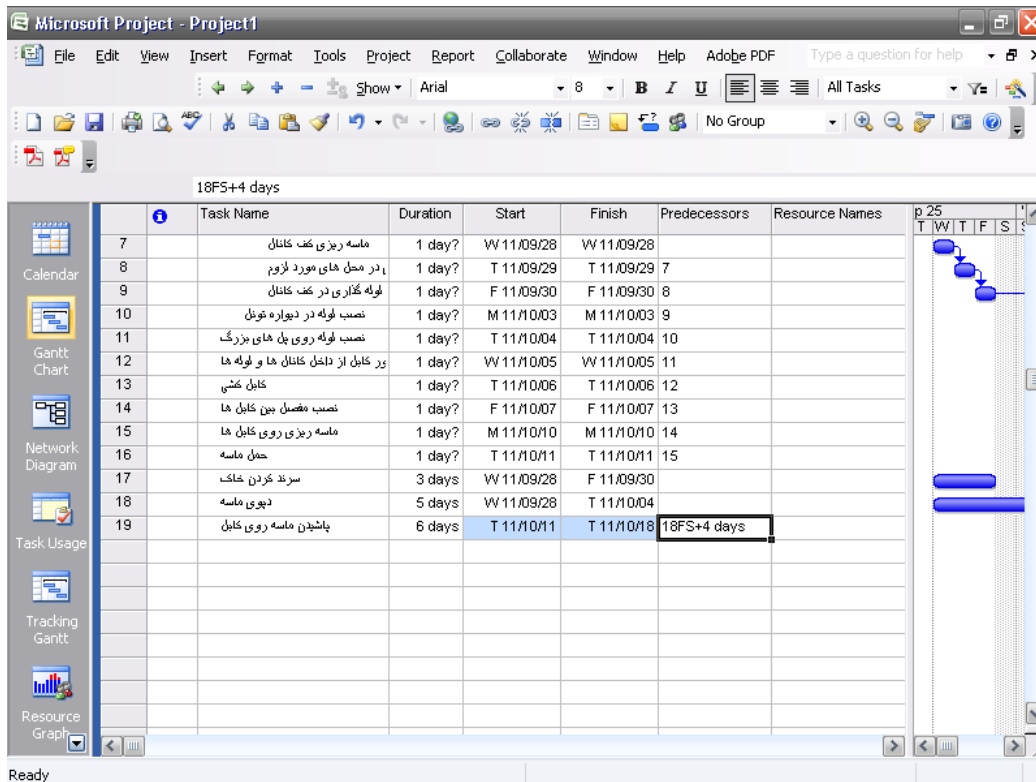


شکل ۲۰- تعیین رابطه بین فعالیت‌ها با استفاده از درگ کردن بر روی نمودار

## ۴.۷.۵. روش پنجم:

برای تعریف ارتباط فعالیت ها می توانید از ستونهای نمای گانت نیز استفاده کنید. برای این منظور رویه زیر را انجام دهید:

- ۱- از منوی View نمای Gantt Chart را انتخاب کنید.
- ۲- به وسیله موس یا دکمه های حرکت کیبورد روی ستون های نمای گانت حرکت کنید.
- ۳- ستون Predecessors را انتخاب کنید.
- ۴- ارتباط را در این ستون وارد کنید (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- تعیین رابطه بین فعالیت‌ها با استفاده از ستون‌های پیش‌نیازی و پس‌نیازی

تذکره: تمام فعالیت‌ها باید پس‌نیاز و پیش‌نیاز داشته باشند.

#### ۴.۸. زمان فعالیت‌ها

برای ثبت زمان فعالیت‌ها پس از تخمین زمان‌ها باید این زمان‌ها را در نرم‌افزار ثبت کنیم. برای این منظور در ستون Duration از نمای Gantt Chart، زمان را وارد می‌کنیم. در صورتی که این ستون موجود نباشد به طریق زیر آن را وارد کنید:

- ۱- روی عنوان یکی از ستون‌ها کلیک راست کنید.
- ۲- گزینه Insert Column را انتخاب کنید.
- ۳- در قسمت Field name ستون جدید (Duration) را انتخاب کنید.
- ۴- Ok کنید.

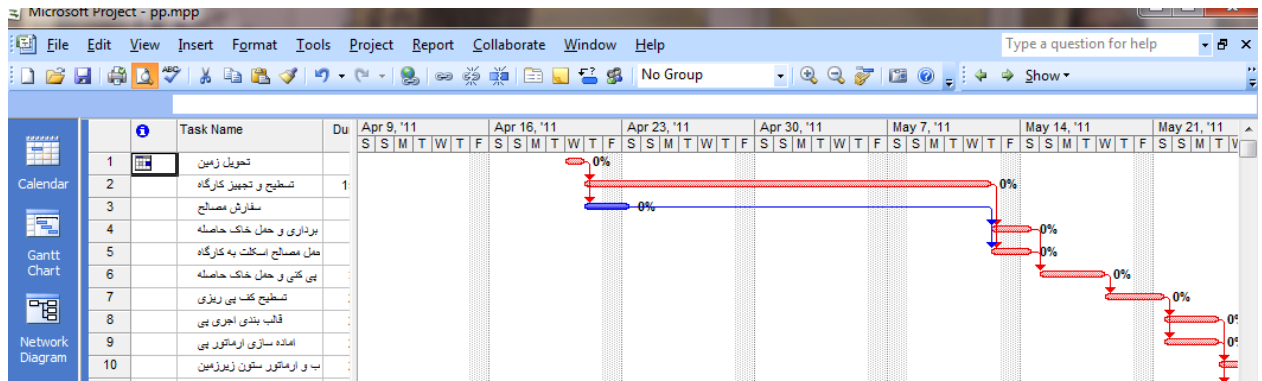
#### ۴.۹. مشخص کردن مسیر بحرانی در گانت چارت

در بین فعالیت‌ها، فعالیت‌های بحرانی از اهمیت زیادی برخوردارند. برای اینکه بتوانید آنها را شناسایی و مشخص کنید، روند زیر را دنبال کنید:

- ۱- از منوی Format گزینه Gantt Chart wizard را انتخاب کنید.
- ۲- Critical Path را انتخاب کنید.

۳- مراحل بعد را به دلخواه Next کنید.

فعالیت‌های بحرانی به رنگ قرمز نمایش داده می‌شود (شکل ۲۲).



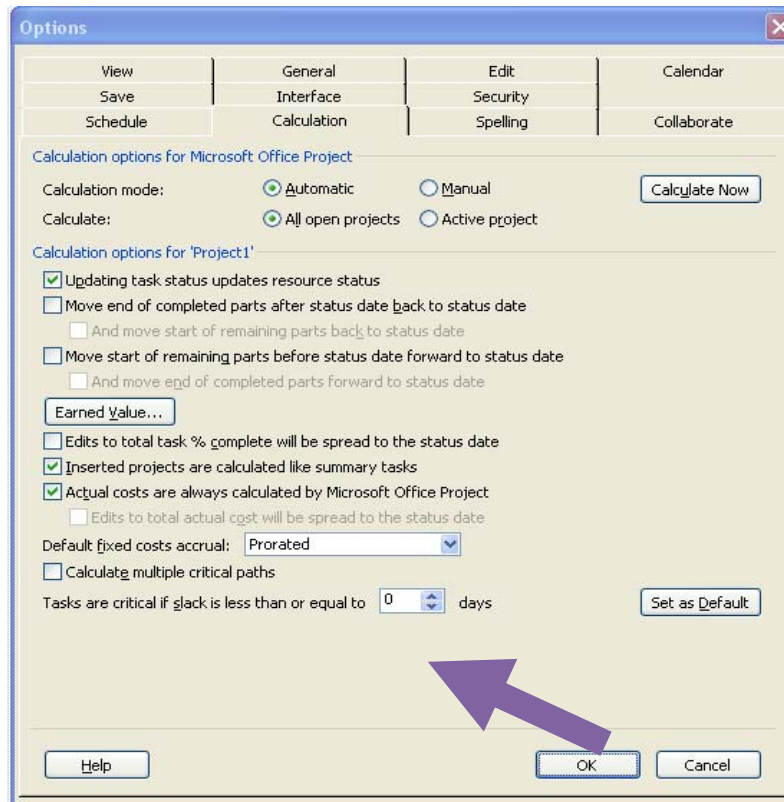
شکل ۲۲- تمایز رنگ فعالیت بحرانی با رنگ سایر فعالیت‌ها به منظور تشخیص سریع

در MSP به طور پیش فرض، فعالیت‌هایی بحرانی تلقی می‌شوند که شناوری صفر داشته باشند. برای اینکه بخواهید این پیش فرض را تغییر دهید مسیر زیر را دنبال کنید:

۱- از منوی Tools گزینه option را انتخاب کنید.

۲- تب calculation را انتخاب کنید.

۳- در پایین پنجره و در قسمت tasks are critical if slack is less than or equal to عدد مدنظر را وارد کنید (شکل ۲۳).

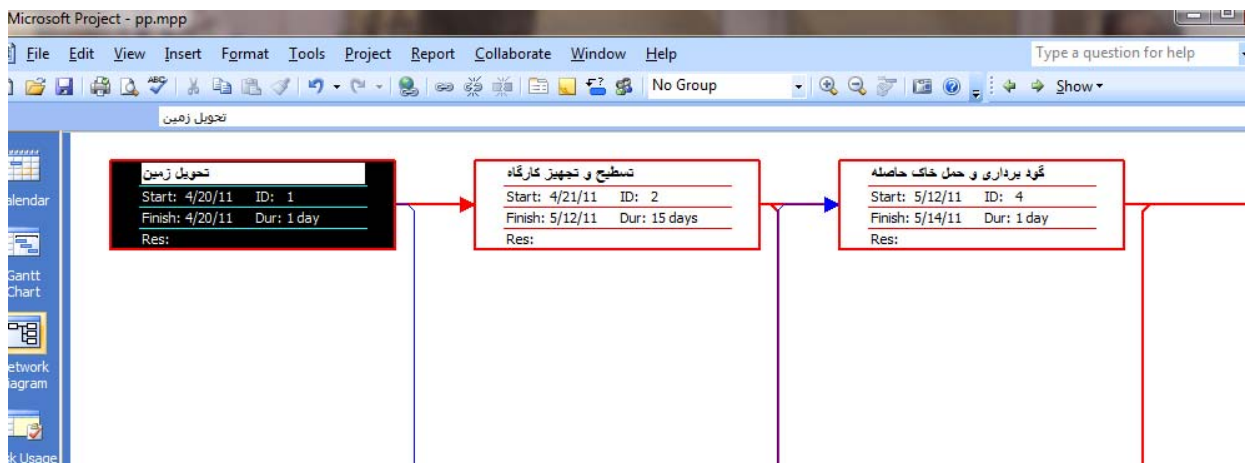


شکل ۲۳ - تغییر تنظیمات محاسباتی مسیر بحرانی

### ۴.۱۰. Net work Diagram نمای

درواقع این نما همان شبکه گرهی زمان بندی می‌باشد. در گره‌های مربوط به هر فعالیت، مواردی مثل تاریخ شروع و پایان و درصد پیشرفت و .... وجود دارد. در این نما می‌توان تغییراتی در زمان بندی و جریان کلی فعالیت‌ها و روابط بین آنها ایجاد نمود. این نما ارزیابی پروژه و وابستگی بین فعالیت‌ها را تسهیل می‌کند (شکل ۲۴).

تذکر: مسیر بحرانی در هر دو نمای گانت و Network Diagram به رنگ قرمز است.



شکل ۲۴- نمای Net Work Diagram

## ۵. منابع (Resources)

### ۵.۱. انواع منابع

در MSP سه نوع منبع قابل تعریف می‌باشد که عبارتند از: Work ، Material و Cost

**منابع work:** منابعی که هزینه‌ی آنها وابسته به زمان می‌باشند و بر اساس ساعات کاری خود پول دریافت می‌کنند، مانند نیروی انسانی.

**منابع material:** منابعی که هزینه‌ی آنها وابسته به زمان نمی‌باشند، بلکه بر اساس تعداد و مقدار آنها می‌باشد، مانند مصالح.

**منابع cost:** منابعی که در حین تخصیص هزینه‌ی آنها را تعیین می‌شود، مانند هدینة ایاب ذهاب

### ۵.۲. تعریف منابع در MSP

برای تعریف منابع باید رویه زیر را انجام دهیم:

۱. از منوی view گزینه Resource Sheet را انتخاب کنید (شکل ۲۵).
۲. در ستون Resource Name نام منبع را وارد کنید.
۳. در ستون Type نوع منبع را انتخاب کنید. (Material یا Work یا Cost)



۴. در ستون Material Label برای منابع Material نام واحد منبع را بنویسید.
۵. در ستون Initials حرف اختصاری جهت منبع را وارد کنید. در غیر این صورت MSP حرف اول منبع را در این ستون قرار می دهد.
۶. در ستون Group نام گروه منبع را وارد کنید به عنوان مثال برای منبع نیروی انسانی گروه ۱ و برای منبع ماشین الات گروه ۲ را در نظر بگیرید.
۷. در ستون Max. Units حداکثر مقدار در دسترس منبع را وارد کنید. مثلاً اگر برای جرثقیل عدد ۲ و یا ۲۰۰٪ را وارد کنید به این معنی است که در هر روز حداکثر ۲ عدد جرثقیل در پروژه موجود می باشد.
۸. در ستون Std. Rate نرخ استاندارد واحد منبع را وارد کنید.
۹. در ستون Ovt. Rate نرخ اضافه کاری هر واحد منبع را وارد کنید.
۱۰. در ستون Case/Use نرخ هزینه بر واحد منبع را وارد کنید.
۱۱. در ستون Accure At نحوه پرداخت هزینه را انتخاب کنید. (Start هزینه را در شروع فعالیت، End در پایان فعالیت و Protated در طول بازه زمانی منبع و به صورت خطی در نظر می گیرد).
۱۲. در ستون Base Calendar تقویم منبع را انتخاب کنید.
۱۳. در ستون Code کد منبع را وارد کنید.

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accure At	Base Calendar	Code
سیمان	Material	کیسه	س			\$30,000.00		\$0.00	Prorated		
آجر	Material		ا			\$300,000.00		\$0.00	Prorated		
گچ	Material	کیسه	گ			\$50,000.00		\$0.00	Prorated		
خاک	Material		خ			\$40,000.00		\$0.00	Prorated		
قالب	Material		ق			\$10,000.00		\$0.00	Prorated		
اسفند	Material		ا			\$500,000.00		\$0.00	Prorated		
رنگ	Material	ظرف	ر			\$70,000.00		\$0.00	Prorated		
نوله	Material		ل			\$30,000.00		\$0.00	Prorated		
بن	Work		ب		100%	\$98.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
کارگر	Work		ک		200%	\$49.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	

شکل ۲۵- نمای Resource Sheet و تعریف منابع

### ۵.۳. برآورد منابع مورد نیاز فعالیت

در MSP باید منابع مورد نیاز هر فعالیت را تک تک وارد و مشخص کنیم. برای برآورد منبع مورد نیاز فعالیتها به صورت زیر عمل میکنیم:

۱. حجم هر فعالیت را مشخص کنیم.
۲. منابع موجود جهت اجرای فعالیت را شناسایی کنیم.
۳. راندمان کاری منابع را مشخص کنیم.
۴. محاسبه کنیم که چه مقدار منابع برای فعالیت نیاز داریم (جدول ۱). به روند محاسباتی زیر توجه کنید.  
اگر حجم ۱۰ روز خاکبرداری =  $3200m^3$  باشد، خواهیم داشت:

جدول ۱- محاسبات مربوط به برآورد منابع

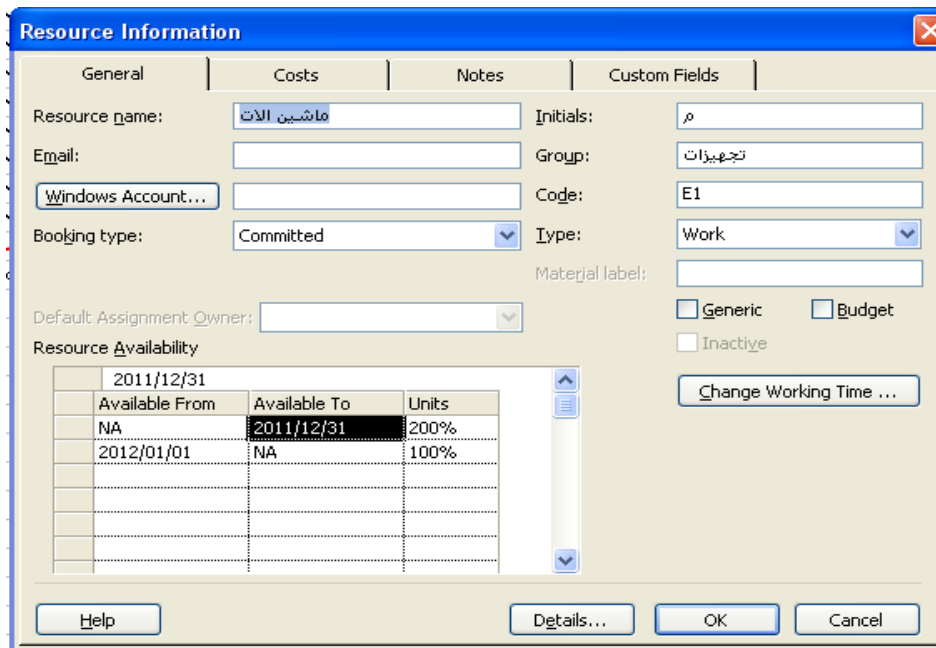
نام منبع	حجم خاکبرداری در ساعت	حجم خاکبرداری در روز(شیفت ۱۰ ساعته)	راندمان	حجم خالص خاکبرداری در روز
بیل مکانیکی	۲۰m <sup>۳</sup>	۲۰۰m <sup>۳</sup>	٪۸۰	۱۶۰m <sup>۳</sup>

روز - دستگاه ۲۰ =  $\frac{۳۲۰۰}{۱۶۰}$  = مقدار منبع مورد نیاز جهت اجرای فعالیت خاکبرداری

**۵.۴. نوسان منبع در دسترس در بازه‌های زمانی متفاوت**

در طول پروژه ممکن است که میزان منابع در دسترس تغییر کند. با دو بار کلیک کردن روی منابع و انتخاب تب general می‌توان حداکثر منبع در دسترس را در دوره‌های مختلف تغییر داد.

در شکل ۲۶ حداکثر میزان در دسترس ماشین آلات از ابتدا تا تاریخ ۲۰۱۲/۱۲/۳۱ دو عدد و از این تاریخ تا انتها یکی در نظر گرفته شده است.



شکل ۲۶- میزان دسترسی متغیر منابع

**۵.۵. هزینه متغیر منابع در بازه‌های زمانی متفاوت**

بنا به دلایل اقتصادی، ضرایب تعدیلی را که به صورت معمولاً سه ماهه تعریف می‌شود برای منابع و نرخ دستمزد هت در نظر می‌گیرند. با دوبار کلیک کردن روی منابع و انتخاب تب COST می‌توان هزینه منبع را در دوره‌های مختلف تغییر داد.

در شکل ۲۷، هزینه کاشی از ابتدا تا تاریخ ۲۰۱۲/۱۲/۳۱، ۱۵۰۰۰۰ ریال و از این تاریخ به بعد ۱۷۰۰۰۰ ریال است.

Resource Name: کاشی

Cost rate tables

For rates, enter a value or a percentage increase or decrease from the previous rate. For instance, if a resource's Per Use Cost is reduced by 20%, type -20%.

Effective Date	Standard Rate	Overtime Rate	Per Use Cost
--	۰,۰۰ ریال		۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
5/12/01/01	۰,۰۰ ریال		۱۷۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال

Cost accrual: Prorated

شکل ۲۷- هزینه متغیر منابع

## ۶. تخصیص منابع

بعد از برآورد منابع می توان به روش های مختلف تخصیص منابع را انجام داد. قبل از تخصیص باید فعالیت ها را از قید منبع رها کنید که برای این امر باید مراحل زیر طی کنید:

۱. همه ی فعالیت ها را انتخاب کنید.

۲. از منوی project گزینه ی Task Information را انتخاب کنید.

۳. Fixed Duration را انتخاب کرده و Effort Driven را غیر فعال کنید.

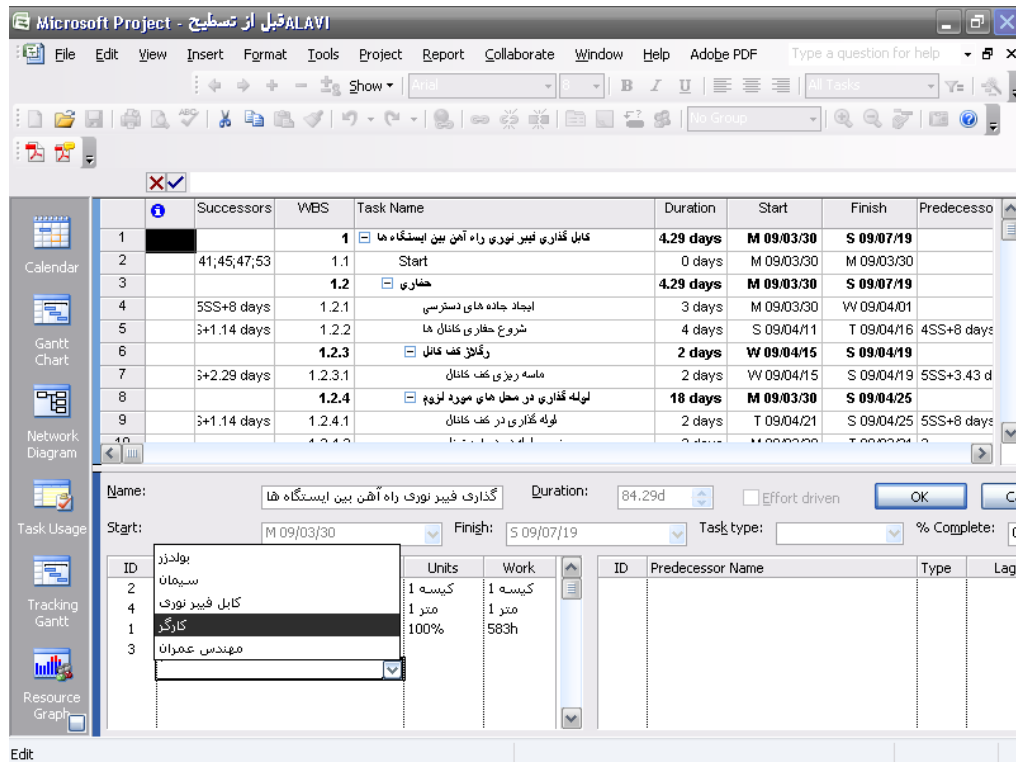
### ۶.۱. روش اول:

۱. از منوی view گزینه ی Gantt Chart را انتخاب کنید.

۲. در صفحه ی پایینی، راست کلیک کرده و گزینه ی Predecessors & Resources را انتخاب کنید (حالت split).

۳. اطلاعات منابع را وارد کرده و ok کنید.

۴. برای انتخاب فعالیت بعدی Next را بزنید (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- تخصیص منابع با استفاده از حالت دو نما (split)

### ۶.۲ روش دوم:

۱. روی فعالیت دو بار کلیک کنید.

۲. در پنجره Task Information روی Resources کلیک کنید.

۳. منبع مورد نیاز برای فعالیت را انتخاب کنید.

۴. در ستون Units مقدار منبع را وارد کنید. و ok کنید.

### ۶.۳ روش سوم:

۱. از منوی view گزینه ی Gantt Chart را انتخاب کنید.

۲. از منوی Tools گزینه Assign Resources را انتخاب کنید.

۳. فعالیت مورد نظر را انتخاب کنید.

۴. منابع مورد نظر را انتخاب کرده و در قسمت unit مقدار مورد نیاز را وارد کنید.

۵. روی assign کلیک کنید.

\* تذکر: اگر در هنگام تخصیص از منوی view نمای Task usage (شکل ۲۹) را انتخاب و ستون cost را اضافه کنید، هزینه هر منبع برای انجام هر فعالیت و مجموع هزینه های هر فعالیت مشخص می شود. این نما شما را قادر می کند تا بر چگونگی تاثیر منابع بر عملکرد فعالیت تمرکز داشته باشید. این کار با نمایش منابع تخصیص یافته به هر فعالیت امکان پذیر است.

Task ID	Task Name	Work	Duration	Start	Finish	Apr 23, '11									
						T	W	T	F	S	S	M	T	W	
1	شروع	6,390.5 hrs	70.81 days	Wed 4/20/11	Wed 2/21/11			8h	12h			10h	10h	16h	16h
2	تمویل زمین	8 hrs	1 day	Wed 4/20/11	Wed 4/20/11		8h								
3	تسطیح و تجهیز کارگاه	120 hrs	15 days	Thu 4/21/11	Sat 5/14/11			6.5h			5h	5h	8h	8h	
4	سفرش مصالح	558.5 hrs	69.81 days	Thu 4/21/11	Thu 8/4/11			6.5h			5h	5h	8h	8h	
5	بردارای و حمل خاک حاصله	24 hrs	1 day	Sat 8/6/11	Sun 8/7/11			6.5h			5h	5h	8h	8h	

شکل ۲۹ - نمای Task Usage

## ۷. تسطیح منابع

### ۷.۱. تداخل منابع:

اگر به یک منبع بیشتر از کاری که می تواند انجام دهد، فعالیت تخصیص داده شود حالت اضافه تخصیص (Over allocate) پیش می آید. این منابع در Resource sheet به رنگ قرمز در می آیند (شکل ۳۰).

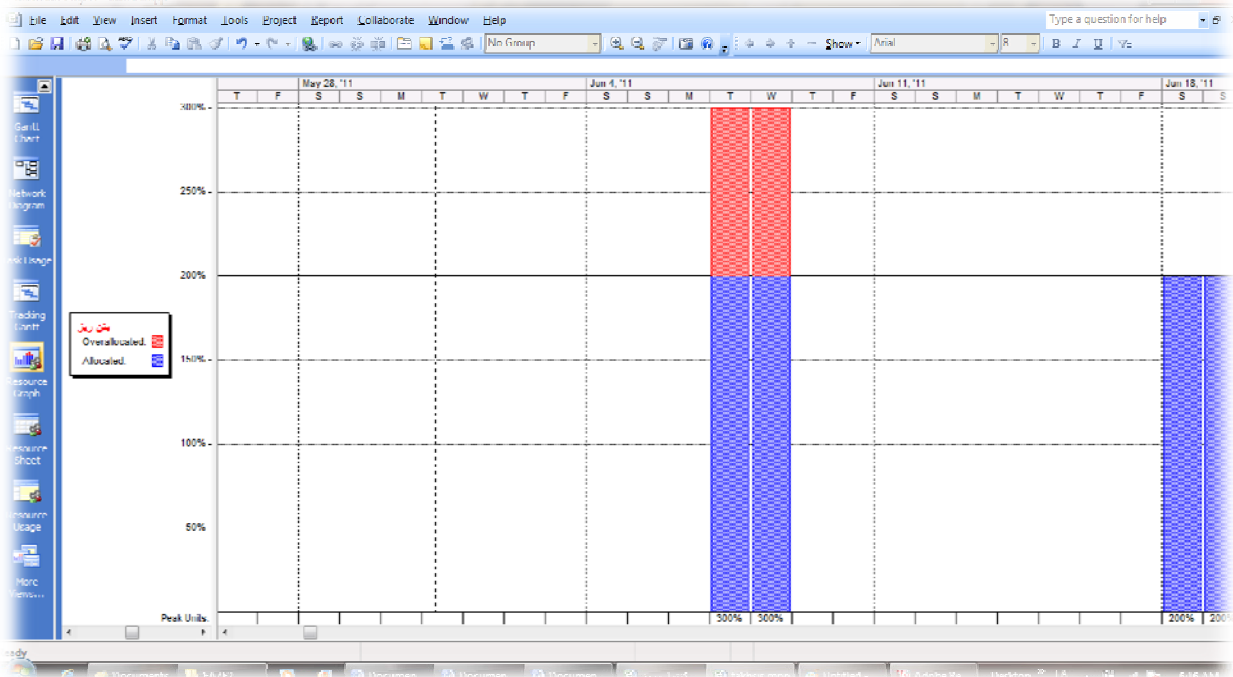
Resource Name	Type	Units	Start	Finish	Usage %	Rate (\$/hr)	Cost (\$)	Allocation	Calendar
فرستور	Material	تن	1			\$70,000.00	\$0.00	Prorated	
فرستور بند	Work		1	1	400%	\$3.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
قالب	Material	متر مربع	3	3		\$2.00	\$0.00	Prorated	
قالب بند	Work		1	1	100%	\$3.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
آهن آلات	Material	تن	1	1		\$900.00	\$0.00	Prorated	
سرویس کامپیوتر	Work	س	2	2	2,000%	\$15.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
بتن ریز	Work		1	1	200%	\$2.50/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
بتا	Work		1	1	200%	\$2.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
اجر	Material	قالب	1	1		\$0.10	\$0.00	Prorated	
بند بتن	Work		1	1	200%	\$14.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
جوتخت	Work		2	2	100%	\$400.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
قشرقی	Work		1	1	500%	\$3.00/hr	\$0.00/hr	Prorated	Calendar
سیمان	Material	کیسه	1	1		\$3.50	\$0.00	Prorated	
گچ	Material	کیسه	1	1		\$1.00	\$0.00	Prorated	

شکل ۳۰ - استفاده از نمای Resource Sheet برای شناسایی اضافه تخصیص منابع

یک روش دیگر جهت مشاهده حالت over allocate از طریق Resource graph (شکل ۳۱) می باشد که باید آن را از منوی view انتخاب کنید.

در شکل زیر قسمت قرمز نشان دهنده حالت over allocate است و خط مشکی میزان دسترسی به منابع را نمایش می دهد.

به قسمت هایی که میزان مصرف، کمتر از مقدار در دسترس باشد حالت کم تخصیص (under allocate) گفته می شود.



شکل ۳۱- استفاده از نمای Resource Graph برای شناسایی اضافه تخصیص منابع

## ۷.۲. روش های برطرف کردن اضافه تخصیص و تسطیح منابع:

۱. استفاده از شناوری: فعالیتی که شناوری غیر صفر دارد را انتخاب و روی رابطه فعالیت کلیک کرده و lag آن را عوض کنید. روی نمودار چک کنید که چه زمانی تسطیح می شود.

### ۲. استفاده از طولانی کردن زمان فعالیت

۳. split کردن فعالیت (وقفه در انجام کار): در این روش هر جا منبع کم بود یک وقفه ایجاد کنید تا مشکل برطرف شود.

۴. فشردن سازی فعالیت: فعالیت بحرانی را انتخاب و در قسمت Assign Resource مقدار unit را عوض کنید که این امر باعث کاهش Duration و تسطیح منبع می شود.

### ۵. استفاده از leveling کامپیوتری

## ۷.۳. تسطیح منابع (به روش Leveling کامپیوتری)

الف: Automatic: با انتخاب این گزینه هر زمان تغییراتی در زمانبندی ایجاد کنید تسطیح منابع به طور اتوماتیک انجام می گیرد.

۱. از منوی Tools گزینه Level Resource را انتخاب کنید.

۲. گزینه Automatic را انتخاب کنید.

۳. گزینه Level Now را انتخاب کنید.

تذکره‌نگامی که زمان بندی پروژه بر اساس تاریخ پایان است نباید از تسطیح اتوماتیک استفاده کرد چون تسطیح اتوماتیک باعث تغییر تاریخ پایان پروژه می‌شود. به طور کلی توصیه می‌شود که از تسطیح اتوماتیک استفاده نکنید.

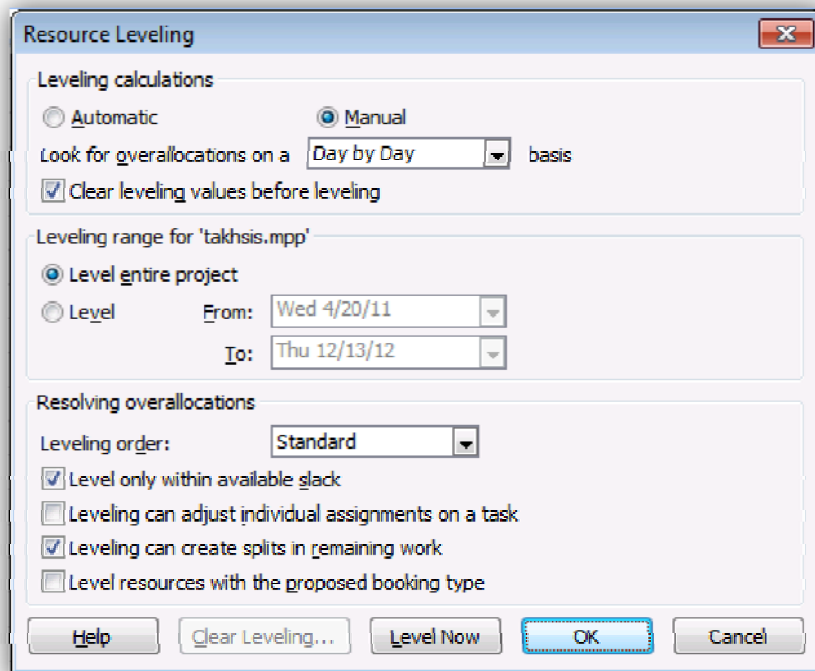
### ب: Manual

برای تسطیح Manual، در پنجره‌ای که باز می‌شود تنظیمات زیر را انجام دهید:

در قسمت اول (Leveling calculation) و در قسمت دوم (Leveling range for) تغییراتی در تنظیمات پیش فرض ایجاد نکنید.

در قسمت سوم (Resolving overallocations) برای اینکه تاریخ پایان پروژه به هم نخورد و فعالیت‌ها از شناوری‌شان تجاوز نکنند گزینه Level only within available slack را علامت بزنید. همچنین برای اینکه MSP بتواند به منظور تسطیح، در فعالیت‌ها وقفه ایجاد کند، گزینه leveling can create splits in remaining work را علامت بزنید.

در نهایت گزینه Level now را انتخاب کنید (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- تنظیمات تسطیح منابع

بعد از انجام عملیات تسطیح فعالیت‌هایی را که حالت overallocate داشتند را دوباره بررسی کنید. اگر حالت overallocate برطرف نشد، در صورت امکان میزان منبع را در بازه‌ای که کمبود منابع وجود دارد افزایش دهید.

### ۸. ذخیره کردن خط مبنا

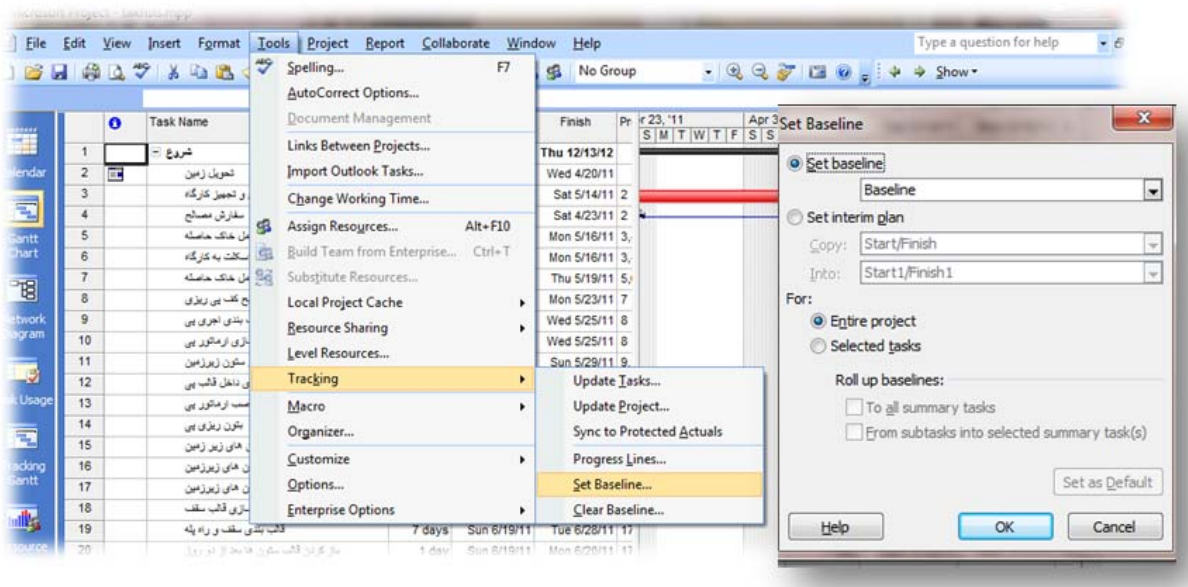
تا این لحظه کارهایی که انجام دادید مربوط به فاز برنامه ریزی پروژه می‌باشد. آخرین عمل مرحله این فاز تهیه خط مبنا می‌باشد. خط مبنا، برنامه ریزی صورت گرفته را به عنوان الگو در نظر می‌گیرد و مقادیر واقعی که در فاز پیگیری پروژه وارد می‌شود را با خط مبنا مقایسه می‌کند.

برای ذخیره Base line مراحل زیر را طی کنید:

۱. از منوی view گزینه Gantt chart را انتخاب کنید.

۲. از منوی Tools گزینه Tracking و سپس set Base line را انتخاب کنید.

۳. Entire Project را انتخاب کرده و ok کنید (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- ذخیره خط مبنا

برای دیدن اطلاعات Base line به صورت میله های گانت مراحل زیر را انجام دهید:

۱. از منوی view گزینه Gantt chart را انتخاب کنید.

۲. روی نمای مربوط به میله های گانت کلیک کنید.

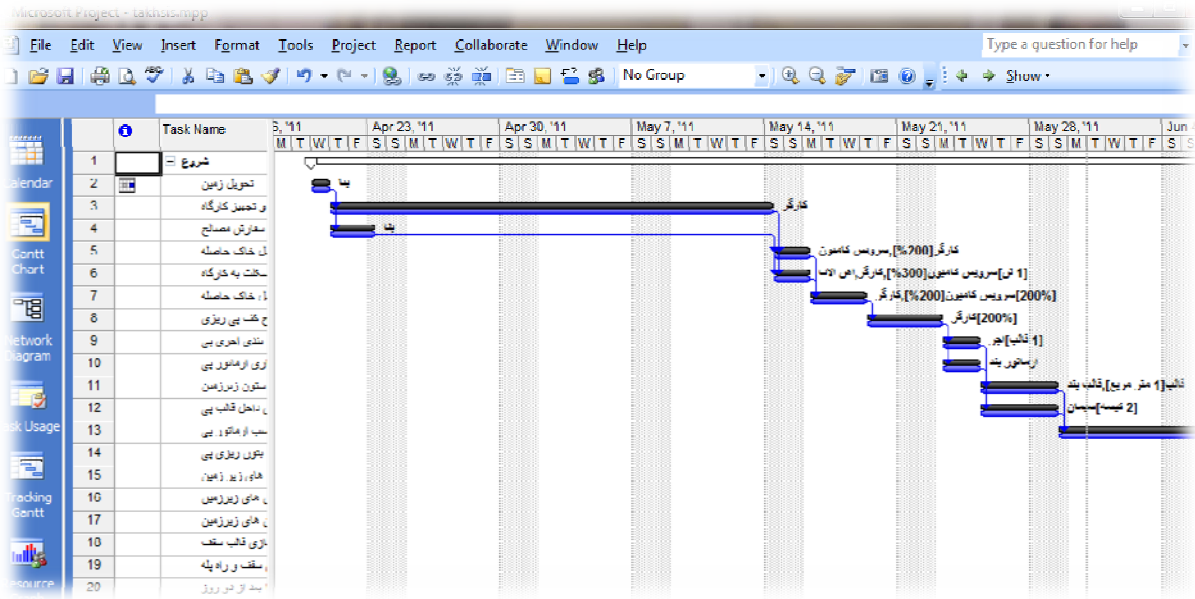
۳. گزینه Gantt chart wizard را انتخاب کنید.

۴. حالت Base line را انتخاب کنید.

۵. مراحل بعدی را به دلخواه طی کنید.

در شکل ۳۴ هر فعالیت با دو رنگ متفاوت نشان داده شده است که یکی مربوط به خط مبنا و دیگری مربوط به حالت واقعی می باشد.





شکل ۳۴- مشاهده خط مبنا در نمای Gantt chart

میله های خاکستری رنگ مربوط به زمان بندی Base line می باشد و چون هنوز اطلاعات واقعی را وارد نکرده ایم این میله ها بر میله های آبی رنگ که وضعیت حال پروژه را نشان می دهند منطبق هستند.

\* تذکر: یازده خط مبنا را می توان ذخیره کرد ولی فقط چهار حالت را می توان نمایش داد.

## مراجع

- ۱- احمدیان نژاد داوود، ۱۳۸۷، آموزش سریع ۲۰۰۷ Microsoft office project، انتشارات عابد
- ۲- یعسوبی حسین، ۱۳۸۴، آموزش گام به گام Microsoft office project، انتشارات حریم دانش
- ۳- خجسته سعید، ۱۳۸۹، جزوه آموزشی مجتمع فنی تهران