

## مدیریت و ساخت پروژه های ساختمانی و صنعتی با مشارکت و هم افزایی چند شرکت

### بر اساس چند نمونه مورد مطالعه در ایران

نویسندگان: صمد م. ابراهیم زاده س.، صالح محمد ابراهیم زاده سپاسگزار

1. کارشناس شرکت بلند پایه و دانشجوی دکتری مدیریت پروژه و معماری دانشگاه یو ام
2. دانشجوی مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

[Abarsama2002@yahoo.com](mailto:Abarsama2002@yahoo.com)

#### چکیده:

انجام تمام فعالیتهای مربوط به طراحی، تدارک کالا، اجرا و راه اندازی توسط یک شرکت موجب افزایش هزینه تمام شده می شود. زیرا پروژه های بزرگ ساختمانی و صنعتی شامل تنوع زیادی در فعالیت های موضوع پیمان<sup>2</sup> هستند که انجام همه آنها راساً توسط شرکت گاهی غیر ممکن است. در این موارد به توصیه کارفرما<sup>2</sup> یا تشخیص پیمانکار<sup>3</sup>، دو یا چند شرکت مختلف با یکدیگر به مشارکت می پردازند. این مشارکت بسته به نوع تقسیم مسئولیت، گردش کار، توان و سبک شرکت انواع مختلفی می یابد که موضوع این مقاله می باشد.

هدف از این پژوهش دستیابی به روش اجرای پروژه های متوسط با مشارکت شرکت های مختلف می باشد. از دیگر اهداف این مقاله مشخص نمودن زمینه های آتی تحقیق با جنبه کاربردی و مورد نیاز بخش صنعت برای پژوهشگران و دانشجویان می باشد.

روش این تحقیق مبتنی بر نمونه موردی می باشد. این نمونه ها که قبلاً موردآزمون و انجام واقع شده است مورد تحلیل قرار می گیرد و از این حیث می توان گفت تحقیق از رویکرد تحلیلی برخوردار است.

**واژه های کلیدی:** مدیریت پروژه، مشارکت، شرکت، مدیریت راهبردی، هم افزایی

**مقدمه:** امروزه پروژه های بزرگ ساختمانی و صنعتی دارای ابعاد گسترده و متنوعی از فعالیت ها هستند. گوناگونی این فعالیت ها موجب شده است انجام حرفه ای همه آنها توسط یک شرکت مقدور و میسر نباشد. از سویی توسعه دانش باعث شده است خیلی از شرکت ها فقط به قسمتی از دانش تسلط و دسترسی داشته باشند. افزایش انتظارات کارفرمایان در زمینه کیفیت ساخت نیز موجب گردیده است. شرکت ها درصدد افزایش میزان مهارت انجام کار در حوزه تخصصی خود بپردازند لذا در برخی از زمینه های دیگر ترجیح میدهند از همکاری شرکت های حرفه ای دیگر استفاده نمایند.

هزینه انجام پروژه های متوسط توسط شرکت های بزرگ در مقایسه با زمانی که پروژه توسط شرکت های کوچکتر انجام می شود، زیاد است. این تفاوت هزینه انجام کار، بیشتر در هزینه بالاسری نهفته است. شرکت های بزرگتر از هزینه بالاسری بیشتری برخوردار می باشند. از سوی دیگر این شرکت ها برای انجام پروژه های بزرگ نیز دچار مشکل هستند. بدلیل ابعاد وسیع پروژه و کارهای گوناگونی که در پروژه های بزرگ بایستی انجام دهند مجبور به ستاد بزرگتری برای تدارک و کنترل کار هستند. لذا استفاده از شرکت های کوچکتر برای انجام بخش هایی از کار ضروری به نظر می رسد. مطالعه در بسیاری از پروژه ها نشان می دهد که شرکت های بزرگ با همکاری تعداد زیادی از پیمانکاران جزء پروژه را انجام می دهند که عمدتاً شامل تعدادی کارگر نیمه ماهر با محدودیت یک استاد کار تجربی است. در این بین از شرکت های کوچک مقیاس برای انجام بخش های بزرگی از کار<sup>5</sup> با مسئولیت و اختیارات کافی استفاده نمی شود. هر پیمانکار جزء یا گروه کوچک و در برخی موارد شرکت های همکار فقط در انجام بخش کوچکی از پروژه تا حد اکثر 30٪ آن همکاری دارند، اما موارد کمتری وجود دارد که یک شرکت کوچک برای انجام بیش از 80٪ پروژه با پیمانکار همکاری و مشارکت داشته باشد.

بر این اساس سوالات زیر مطرح می شود:

- شرکت های بزرگ چگونه می توانند پروژه های متوسط را با هزینه کمتری انجام دهند؟
- شرکت های بزرگ چگونه می توانند از مشارکت شرکت های کوچکتر برای انجام پروژه های بزرگ استفاده نمایند تا به کاهش هزینه انجام منجر شود؟
- چگونه همکاری و مشارکت شرکت های کوچک و بزرگ در انجام پروژه ها موجب هم افزایی توان آنها و افزایش کیفیت ساخت خواهد شد؟
- گاهی صرف نظر از اینکه پیمانکار تمایل دارد تا از مشارکت شرکت های دیگر استفاده نماید یا نه، ضرورت های دیگری موجب مشارکت خواهد شد. یکی از ضرورت ها اصرار، کارفرما مبنی بر مشارکت شرکت دیگری می باشد. البته لازم به ذکر است برعکس این مورد نیز وجود دارد و آن اینکه در مواردی پیمانکار درصدد استفاده از مشارکت و همکاری شرکت دیگری است که مورد تمایل کارفرما نمی باشد، البته در هر مورد می توان ابعاد حقوقی آن را مورد بررسی قرار داد. آنچه موضوع این مقاله است در مورد ضرورت ها و زمینه های این مشارکت و همکاری می باشد. کارفرما در برخی از مناقصات اعلام می کند پیمانکار برای شرکت در مناقصه بایستی شرکت های همکار ملی و بین المللی را در زمینه های خاص معرفی نماید.

البته لازم به ذکر است میزان و درصد مشارکت هر کدام از شرکت های همکار در پروژه های مختلف متفاوت است. برای مثال یک شرکت مهندسی فقط در طراحی یک پل بتنی با شرکت پیمانکار (EPC) همکاری دارد. این میزان همکاری فقط برای انجام 1/5 درصد ریالی پل می باشد. در حالی که در پروژه نیروگاه اراک سه شرکت بصورت کنسرسیوم با درصد های مختلفی از کار با هم همکاری داشته اند. در واقع می توان گفت برخی از این همکاری ها هم عرض می باشد و شرکت های همکار در یک سطح از

همکاری قرار دارند. در مواقعی هم همکاری نیز به گونه ای است که شرکت های همکار زیر شاخه پیمانکار اصلی قرار دارند و هر دو در یک سطح قرار ندارند.

### نمونه موردی:

موضوع مشارکت در این نمونه موردی عبارت است از اجرای کامل موضوع قرارداد اصلی پروژه که با کارفرمای اصلی منعقد شده است. در واقع طرف مشارکت با پیمانکار اصلی برای انجام موضوع قراردادی که وی با کارفرمای اصلی منعقد کرده است همکاری می نماید. در اینجا، طرف مشارکت در برابر پیمانکار اصلی مسئولیت می یابد و متعهد می شود تمام و یا بخشی از موضوعات قراردادی که پیمانکار اصلی با کارفرمای اصلی منعقد کرده است را انجام دهد. در این قرارداد کارفرمای اصلی فقط پیمانکار اصلی را متعهد می داند.

معمولاً طرف مشارکت یک مهندس مدیریت پروژه یا یک شرکت دیگر است که اجرای کامل موضوع قرارداد اصلی پروژه در برابر پیمانکار اصلی عهده دار شده است. مدت این قرارداد مشارکتی از تاریخ تنفیذ قرارداد اصلی تا پایان مدت اجرای کامل عملیات اجرایی قرارداد و تحویل کارها و انجام تسویه حساب با کارفرما و آزاد سازی ضمانت نامه ها می باشد و پس از آن مشارکت خاتمه و با توافق طرفین در مورد پروژه های آتی می تواند ادامه داشته باشد.

مطابق با این قرارداد، امور مشارکت توسط هیئت اجرایی مرکب از نماینده پیمانکار اصلی و نماینده طرف مشارکت اداره می شود. کلیه تصمیمات اساسی توسط این هیئت اخذ و برای اجرا به مدیر پروژه ای که برای این پروژه انتخاب می شود ابلاغ می گردد. در واقع مدیر پروژه زیر نظر هیئت اجرایی رئیس کارگاه را نیز انتخاب می کند. در مواردی که در هیئت اجرایی اتفاق نظر وجود نداشته باشد یک نفر به عنوان مرضی الطرفین انتخاب شده است که حکم وی ملاک و مورد تایید شرکاء خواهد بود. مطابق قرارداد مشارکت، کلیه دریافتی های طرفین تا پایان مدت مشارکت همراه با هزینه ها مورد محاسبه قرار خواهد گرفت و سود احتمالی پروژه به نسبت سهام منظور خواهد شد.

مطابق با این قرارداد کلیه دریافت ها از کارفرما و هر گونه وجوهی که توسط شرکاء برای انجام امور مشارکت لازم باشد به حساب مشترک بانکی که به نام شرکاء در یکی از بانکها افتتاح خواهد شد واریز می شود و کلیه هزینه ها تحت هر عنوان از حساب پرداخت خواهد شد. به منظور جبران بخشی از هزینه های بالاسری به درصدی از خالص هر صورت وضعیت به پیمانکار اصلی و درصدی از خالص هر صورت وضعیت به شریک (طرف مشارکت) پرداخت می شود. این مبلغ به حساب هزینه های قطعی پروژه منظور خواهد شد.

شریک (طرف مشارکت) موظف است نسبت به سهم خود ضمانت نامه لازم جهت پیش پرداخت و حسن اجرای تعهدات را به نام شرکت پیمانکار اصلی و به نفع شرکت کارفرمای اصلی تهیه و تحویل نماید.

در صورتی که وجهی از محل پروژه با نظر هیئت اجرایی برداشت شود و یا نیاز شود نقدینگی اضافی خارج از منابع تامین گردد، این کار با منظور نمودن درصد سود سالانه بر اساس توافق طرفین انجام می شود.

مطابق با قرارداد مشارکت تعهدات طرف مشارکت (شریک) به شرح زیر می باشد:

- بکارگیری پرسنل و اکیپ های ماهر (پیمانکاران جزء) به تعداد کافی و تهیه کلیه ابزار و وسایل و ماشین آلات<sup>5</sup> و غیره مورد نیاز جهت اجراء بر اساس برنامه زمانبندی اجرائی.

- تامین مصالح<sup>6</sup> و ماشین آلات و پرسنل. (ماشین آلات به نسبت سهام طرفین توسط شرکاء تامین شده و مازاد بر آن در مورد خرید یا اجاره توسط هیئت اجرایی تصمیم گیری می شود و پس از پایان پروژه، ماشین الات خریداری شده میتواند مورد کارشناسی قرار گیرد و به نسبت سهام بین شرکاء تقسیم گردد).

- هزینه های مربوط به دو مورد فوق الذکر از محل درآمد پروژه پرداخت و بحساب قطعی پروژه منظور خواهد شد. چون اجرای به موقع پروژه نیازمند توان مالی بصورت تجهیزات و ماشین آلات می باشد، شرکت موظف است که با تشخیص هیئت اجرایی بر اساس نسبت سهام، ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز را به پروژه واگذار و قیمت توافق شده آنها را از محل صورت وضعیت ها به تشخیص هیئت اجرایی در طول کار برداشت نمایند.

اجرای عملیات جبرانی و یا تسریع در هر قسمت از کار<sup>7</sup> که به تشخیص هیئت اجرایی ضروری باشد و نیز تامین تجهیزات ، پرسنل و لوازم و مصالح اضافی به ترتیبی که کارها برابر برنامه اجرایی پیشرفت نماید.

— تهیه صورت وضعیت ها و اخذ کلیه تاییدها و مدارک لازم تا دریافت وجه آنها از کارفرما به نمایندگی از پیمانکار اصلی.

— مسئولیت استخدام و تعیین حقوق پرسنل تا سقف دستورالعمل حقوق و مزایای شرکت پیمانکار اصلی و تنظیم روابط با کلیه ادارات و ارگان ها و مسئولیت پیگیری کلیه مطالبات و احکام صادر شده علیه کارگاه، مسائل کارگری و سازمان تامین اجتماعی و غیره و مسئولیت آنها( به ترتیبی که شرکت پیمانکار اصلی از این جهت از هر نظر بری الذمه باشد).

- ارائه مفاسد حساب از سازمان تامین اجتماعی و دارایی محل پروژه به شرکت پیمانکار اصلی.

با توجه به اینکه دریافتی ها و منابع مالی پروژه از اهمیت بالایی برخوردار است، یکی از مهم ترین مواردی که موجب شفاف شدن این مشارکت است بحث مالی است. لذا این نوع مشارکت علاوه بر نمونه موردی مذکور در چند پروژه دیگر اجرا شده است. این نوع از مشارکت ها دارای نکات مثبتی است که در اتمام به موقع پروژه و مدیریت بهینه منابع با هزینه بالاسری کم موفقیت آمیز است. با توجه به انواع مشارکت می توان آن را به سطوح اصلی زیر تفکیک نمود: در این قرارداد شرکت پیمانکار اصلی هم متعهد می گردد کلیه وجوه دریافتی اعم از پیش پرداخت، صورت وضعیت، تعدیل، مابه التفاوت مصالح و هرگونه دریافتی از کارفرما را مستقیماً و بدون دخل و تصرف به حساب مشترک واریز نماید.

- **سطح اول : مشارکت در مسئولیت های ناشی از پیمان در برابر کارفرما؛** نمونه این مشارکت کنسر سیوم است که در آن هریک از طرفین پیمان در برابر کارفرما دارای مسئولیت و پاسخگویی مشخص بر اساس پیمان می باشند. در این نوع مشارکت هر یک از بخش های اصلی پیمان توسط یکی از طرفین قابل انجام می باشد.

- **سطح دوم : مشارکت برای انجام تمام یا بخشی از موضوع پیمان با پیمانکار ؛** در این سطح از مشارکت اگر چه ممکن است طرف مشارکت به پیمانکار(حتی در برخی موارد کارفرما) متعهد شده باشد اما در هر صورت از میزان مسئولیت پیمانکار در برابر کارفرما کاسته نخواهد شد. در این روش، طرف مشارکت برای انجام فعالیت های متعهد شده ممکن است از شرکت های کوچکتر یا تخصصی تر برای ایفاء نقش خود بهره ببرد. برای مثال یک شرکت برای انجام طراحی موضوع پیمان با پیمانکار همکاری می نماید. مثلاً انجام کلیه فعالیت های اجرایی در تعهد پیمانکار توسط یک شرکت کوچکتر (با کنترل و مسئولیت پیمانکار) در قبال اخذ درصدی از پروژه و .... این نوع همکاری با مدیریت پیمان دارای تفاوت های اساسی می باشد . انجام پروژه به این نوع در ایران مرسوم نیست و دارای نمونه های کمی است. از مهم ترین مزیت های این سطح همکاری اجرایی پروژه با هزینه بالاسری کمتر می باشد در حالیکه نظارت و کنترل پیمانکار به عنوان شرکت بزرگتر موجب می شود انتقال تجربه صورت گیرد و ساخت از کیفیت بالاسری برخوردار شود. در واقع پروژه با هزینه بالاسری شرکت کوچکتر و با تجربه اجرایی شرکت بزرگتر انجام می شود.

**سطح سوم: مشارکت برای انجام بخش های کوچک موضوع پیمان برای پیمانکار:** این سطح از مشارکت فقط برای انجام بخش های تخصصی موضوع پیمان یا بخش های کوچک تر مورد نظر است. برای مثال دفتر فنی، برنامه ریزی و کنترل پروژه، آرماتور بندی، قالب بندی، ساخت اسکلت فلزی و نصب، عملیات الکتریکی موضوع پیمان، سیستم HVAC و .... می تواند بصورت یک بسته کامل قراردادی تنظیم و توسط شرکت یا گروه کوچکتری انجام شود. پیمانکار دست دوم نیز در این سطح از مشارکت قرارداد که می تواند شخص حقوقی باشد که به منظور انجام بخش و یا بخش هایی از عملیات ساختمان و نصب و خدمات فنی و مرتبط با آن در کارگاه<sup>8</sup>، بوسیله پیمانکار و از طریق عقد قرارداد، به کار شماره شده است (شرایط عمومی پیمان EPC، ص 2-3 : 1383). این نوع از همکاری و مشارکت در ایران دارای قدمت زیادی است و تقریباً در تمام پروژه ها نمونه هایی از آن مشاهده می شود.

آنچه در این نوشتار مورد بررسی قرار می گیرد سطح دوم مشارکت می باشد. برای اینکار چند نمونه موردی تحلیل می گردد.

### **جمع بندی و نتیجه گیری:**

روش بهینه برای مدیریت و انجام پروژه ها همواره مورد نظر بوده است. بدلیل پیشرفت فناوری و رشد شتابان دانش های کاربردی مدیریت پروژه نیز از شکل سنتی خود بیرون آمده است . امروزه شیوه های نوینی از مدیریت پروژه مورد آزمون و تحلیل قرار می گیرد. یکی از شیوه های انجام پروژه ها روش مشارکتی می باشد. این روش موجب هم افزایی توان شرکت ها می شود. از دیگر مزیت های مشارکت در سطوح بالا عبارتند از: توسعه منابع، حضور تخصص ها و افراد صاحب تجربه مختلف در اجرای یک پروژه، تمرکز پیمانکار اصلی بر کنترل پروژه، کاهش هزینه های بالاسری در صورتی که شرکت های کوچکتر اجرای کار را بر عهده

بگیرند افزایش انگیزه برای شرکت های کوچکتر و استفاده از چابکی آنها در انجام سریع تعهدات پیمان، هم اندیشی گروه های مختلف در پروژه و دستیابی به روش های مناسب اجرای کار، افزایش امکان نوآوری و خلاقیت، نتیجه گیری بهتر در، کلیم ها و ادعاهای پیمانکاری (بدلیل هم اندیشی طرفین مشارکت و جدیت در پیگیری به خاطر ذی نفع بودن آنها). در این پژوهش که در ارتباط با حوزه صنعتی انجام شده است، موضوعات و زمینه های دیگری برای تحقیق مشخص شده است که می تواند زمینه پژوهش های آتی توسط دانشجویان و پژوهشگران قرار گیرد.

- 1- تغییر در نگرش مدیریتی و ستاد مدیریت پروژه های EPC نسبت به پروژه های فقط اجراء.
- 2- روش های نوین مدیریت پروژه مبتنی بر فناوری و به صورت مشارکتی در پروژه های ساختمانی و صنعتی.
- 3- معایب و مشکلات پروژه در پیمان های به صورت EPC.
- 4- مشکلات ناشی از چگونگی بررسی مدارک مهندسی توسط شرکت های مهندسی مشاور در پروژه های EPC.
- 5- روش های توسعه مشارکت تشکیل گروه شرکت های همکار برای انجام پروژه ها.
- 6- مشکلات حضور کم شرکت های پیمانکاری برای انجام پروژه های بین المللی به لحاظ توان و مقیاس مدیریتی.
- 7- ضعف قوانین و مقررات زمینه ساز مشارکت شرکت های مختلف برای انجام پروژه.
- 8- مشکلات رقابت شرکت های خصوصی با شرکت های دولتی صاحب پشتوانه حمایتی بارانت.
- 9- آسیب شناسی عمر شرکت های پیمانکاری بخش خصوصی و روش های تداوم فعالیت حرفه ای آن ها پس از خروج فرد یا افراد موثر از هیئت مدیره .
- 10- آسیب شناسی مدیریت پروژه توسط شرکت های ساینز کوچک

زیر نویس:

- 1- پروژه، عبارت از مجموعه کامل قابل بهره برداری است که کار موضوع پیمان، تمام یا قسمتی از آن است.
- 2- پیمان شامل موافقتنامه بین کارفرما و پیمانکار برای اجرای موضوع پیمان و مشتمل بر اسناد پیمان است.
- 3- کارفرما شخص حقوقی است که طرف پیمان با پیمانکار است و کارهای موضوع پیمان را به عهده گرفته است، نمایندگان و جانشین های قانونی کارفرما در حکم کارفرما هستند.
- 4- پیمانکار شخص حقوقی است که طرف پیمان با کارفرما است. و اجرای کارهای موضوع پیمان را به عهده گرفته است، نمایندگان و جانشین های قانونی پیمانکار در حکم کارفرما هستند.

- 5- ماشین آلات ساختمانی ، عبارت از تمام دستگاه ها و ماشین آلات است که برای اجرا و تکمیل عملیات ساختمان و نصب لازم است، اما شامل دستگاه هایی که در کار باقی می ماند نمی شود.
- 6- مصالح و تجهیزات، عبارت است از مواد، اجناس، یا کالا، دستگاه ها، ادوات، اقلام و به طور کلی، هر آن چیزی که در کار مصرف شده و باقی می ماند.
- 7- کار، مجموعه خدمات طراحی، مهندسی، تامین و مصرف مصالح و به کارگیری تجهیزات و عملیات ساختمانی و نصب و راه اندازی است، که طبق اسناد و مدارک پیمان باید تکمیل و تحویل شود.
- 8- کارگاه، اراضی یا سایر محوطه هایی است که طبق اسناد و مدارک پیمان، به منظور احداث کار موضوع پیمان و یا انبار و راههای دسترسی مرتبط با آنها ، از سوی کارفرما به پیمانکار تحویل داده می شود.

#### منابع و مأخذ:

1. Al-Momani, A. H. (2000). "Construction Delay: A Quantitative Analysis." *International Journal of Project Management*, 18 (1), 51-59.
2. Arindam Banik and Pradip K. Bhaumik (2006). Project management and development of human capital in the Caribbean: three case studies, *Project management and development Journal*, P: 1076.
3. Assaf, S. A., and Al-Hejji, S. (2006). "Causes of Delay in Large Construction Projects." *International Journal of Project Management*, 24, 349-357.
4. Bordoli, D. W., and Baldwin, A. N. (1998). "A Methodology for Assessing Construction Project Delays." *Construction Management and Economics*, 16, 327-337.
5. Bubshait, A., and Cunningham, M. (1998) "Comparison of Delay Analysis Methodologies." *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 124(4), 315-322.
6. E.S. Polovinkin and G.V. Smirnov (1986). An approach to differentiation of multifunctions and necessary optimality conditions for differential inclusions, *Differential Equations* 22, 660–668.
7. Faridi, A. S., and El-Sayegh, S. M. (2006). "Significant Factors Causing Delay in the UAE Construction Industry." *Construction Management and Economics*, 24, 1167-1176.
8. Gothand, K. D., (2003). "Schedule Delay Analysis: Modified Windows Approach." *Cost Engineering Journal*, AACE International, 45(9), 18-23.
9. Hegazy, T. (2007). "EasyPlan Project Management System." Available from: <http://www.civil.uwaterloo.ca/tarek/EasyPlan.html>.
10. Hegazy, T. and El-Zamzamy, H. (1998) "Project Management Software
11. Hegazy, T., Elbeltagi, E., and Zhang, K. (2005). "Keeping Better Site Records Using Intelligent Bar Charts." *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 131(5), 513-521.
12. Holloway, S. (2002). "Introductory Concepts in Delay Claims." *Construction Law and Business*, 2(6), 3-6.
13. J. Warga (1983). Controllability, extremality, and abnormality in nonsmooth optimal control, *J. Optim. Theory Appl.* 41, 239–260.
14. K.E. Weick and K.M. Sutcliffe (2001). *Managing the unexpected: assuring high performance in an age of complexity*, Jossey-Bass, San Francisco (CA).
15. Kassab, M., Hipel, K., and Hegazy, T. (2006). "Conflict Resolution in Construction Disputes Using the Graph Model." *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 132(10), 1043-
16. M. Bengtsson, T. Mullern (2007). A. Söderholm and N. Wåhlin, *A grammar of organizing*, Edward Elgar, London.
17. Sandlin, L. S., Sapple J. R., and Gautreaux, R. M. (2004). "Phased Root Cause Analysis: A Distinctive View on Construction Claims." *Cost Engineering Journal*, AACE International, AACE, 46(6), 16-20.

18. SCL – Society of Construction Law. (2002). "Delay and Disruption Protocol." Available from: [www.eotprotocol.com](http://www.eotprotocol.com).
19. Zack, Jr. J. (2001). "But-for Schedule- Analysis and Defense." Cost Engineering Journal, AACE International, 43(8), 13-17.
20. Zhang, K. (2003). "Delay Analysis Using a Daily Windows Approach." Master's Thesis, Civil Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1.
21. نشریه 5490 سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (1383). انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ایران.