

## بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

بابک خاوندی، دانشجوی دکتری، معاون برنامه‌ریزی و امور اقتصادی

E-mail: babak.khavandi@yahoo.com

### چکیده

تأخیر در اجرای پروژه‌های قطار شهری موجب تحمیل هزینه‌های قابل‌توجهی اعم از «هزینه فرصت»، «استهلاک دوره ساخت» و «اتمام دوره تضمین قراردادهای و گارانتی تجهیزات پیش از آغاز بهره‌برداری» می‌گردد. هدف اصلی این پژوهش، بررسی عوامل مؤثر بر افزایش هزینه و زمان احداث خط یک قطار شهری تبریز است. بدین منظور نمونه آماری غیر تصادفی از ۲۴ نفر از کارشناسان دارای اشراف به طرح انتخاب شد. جمع‌آوری داده از طریق انجام مصاحبه و توزیع پرسشنامه در میان آنان صورت گرفت. پس از بررسی روایی و پایایی پژوهش، در راستای تحلیل یافته‌های تحقیق، از روش آنتروپی شانون استفاده شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هزینه‌های اجرای پروژه خط یک قطار شهری تبریز، نسبت به برآورد اولیه، ۴۳۵ درصد (به قیمت ثابت) افزایش یافته و مدت اجرای پروژه به جای ۷ سال به بیش از ۲۱ سال رسیده است. به عبارت دیگر، هزینه واقعی هر کیلومتر خط یک قطار شهری تبریز به قیمت سال ۱۴۰۰ برابر ۱۴۲۷۰ میلیارد ریال بوده است. همچنین نتایج تحقیق حاکی از آن است که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه اجرای پروژه خط یک قطار شهری تبریز عبارت‌اند از: عدم پیش‌بینی واقع‌بینانه هزینه‌ها در ابتدای پروژه، عدم پرداخت به موقع اعتبارات، تأخیر در تأمین زمین از سوی شهرداری، مشکلات ناشی از عملکرد کارفرما و مشاوران و پیمانکاران و تأمین‌کنندگان تجهیزات، اختلاف در مجموعه مدیریت شهری و مشکلات ناشی از تحریم.

واژه‌های کلیدی: پروژه‌های عمرانی، افزایش زمان، افزایش هزینه، روش آنتروپی شانون، قطار شهری تبریز

## ۱. مقدمه

همه‌ساله اعتبارات قابل‌توجهی صرف اجرای پروژه‌های قطار شهری در کلان‌شهرهای ایران جهت روان‌سازی جریان ترافیک و کاهش آثار ناشی از آن (آلودگی هوا، اتلاف وقت شهروندان، خسارات جانی و مالی ناشی از تصادفات، استهلاک خودروها و معابر، هزینه‌های مسیر گشایی و غیره) می‌شود. حجم بالای سرمایه‌گذاری و تعداد زیاد ذینفعان این پروژه‌ها، نشان‌دهنده اهمیت حوزه‌های «زمان» و «هزینه» در اجرای آن‌ها است و تأخیر در بهره‌برداری از آنها، موجب تحمیل هزینه‌های قابل‌توجهی از قبیل «هزینه فرصت»، «استهلاک دوره ساخت»، «اتمام دوره تضمین قراردادها و گارانتی تجهیزات پیش از آغاز بهره‌برداری» و «هزینه‌های بالاسری مازاد» می‌گردد. باین‌حال، اکثر پروژه‌های قطار شهری کشور با تأخیرهای فراوان و افزایش هزینه مواجه بوده‌اند. به‌عنوان مثال: مقرر گردیده بود که پروژه خط یک قطار شهری تبریز (به طول ۱۷/۲ کیلومتر مشتمل بر ۱۸ ایستگاه و ۲ پایانه)، ظرف مدت ۷ سال از ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۶ با بودجه‌ای ۱۱۸۹ میلیارد ریالی از محل اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای دولت و شهرداری تبریز اجرا شود (سازمان برنامه‌ریزی و بودجه کشور، ۱۳۸۰)؛ اما اهداف زمانی و بودجه‌ای آن محقق نگردید. به‌طوری‌که پیشرفت فیزیکی این پروژه تا انتهای مرداد ۱۴۰۰، برابر با ۹۴ درصد بوده و مبلغ ۲۲۴۰۳ میلیارد ریال<sup>۱</sup> نیز جهت احداث و تجهیز آن هزینه شده است (سازمان قطار شهری تبریز و حومه، ۱۴۰۰، ص ۱۰۰).

## ۲. ادبیات پژوهش

ادریس و شفیق<sup>۲</sup> در سال ۲۰۲۱، طی تحقیقی با عنوان «عوامل افزایش زمان و هزینه در پروژه‌های عمومی»؛ تأثیر ۴۸ عامل شناسایی‌شده را بر افزایش زمان و هزینه پروژه‌های عمومی پاکستان بررسی نمودند. در این تحقیق، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته‌ای با متخصصان شاغل در پست‌های ارشد صنعت ساخت‌وساز پاکستان انجام گرفت و با جمع‌بندی یافته‌های مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه در پروژه‌های عمومی پاکستان، فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و دوم/ شماره ۹۱ / زمستان ۱۴۰۱

امروزه با وجود مشکلاتی مانند افزایش شکاف طبقاتی، وجود نابرابری‌ها، بی‌عدالتی‌ها و رشد ناپایدار و نامتوازن در بین مناطق مختلف؛ مسئله توسعه و رفاه اجتماعی جزء انکارناپذیر جامعه است (وفائی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۲). زیرساخت‌های عمومی و امکانات رفاهی، از اصلی‌ترین پیش‌نیازهای ایجاد جوامع پایدار هستند (سانجکا و جاکوب<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳، ص ۱). سیاست‌گذاران و پژوهشگران درباره مسائل منطقه‌ای ادعا می‌کنند که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی، از مهم‌ترین ابزارها برای کاربست استراتژی رشد منطقه‌ای است. اقتصاددانان نیز به تأثیر زیرساخت‌ها در توسعه اقتصادی منطقه، فراتر از یک محرک برای فعالیت‌های تولیدی؛ نگرسته‌اند و عقیده دارند که افزایش امکانات رفاهی و زیرساخت‌های عمومی در منطقه، جذابیت بیشتری را برای خانوارها و بنگاه‌های اقتصادی ایجاد نموده و به رشد و توسعه بیشتر منطقه و در نتیجه، به توزیع بهتر درآمد، کمک خواهد کرد (خلیلی عراقی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۱۲۱).

سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی جهت ارتقای شاخص‌های توسعه و رفاه اجتماعی شهرها، عمدتاً از طریق اجرای پروژه‌های عمرانی بخش عمومی صورت می‌پذیرد. ویژگی‌های یک پروژه عمرانی موفق شامل تکمیل به‌موقع، در چهارچوب بودجه، طبق مشخصات و بر اساس رضایت ذینفعان آن است (جانسون و بابو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸، ص ۹). تأخیر در پروژه‌های بخش عمومی منجر به تحمیل هزینه‌های اضافی به پروژه، طرح ادعاها و بروز اختلافات و اختلال در دسترسی عمومی می‌شود (بالویی و بککر<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰، ص ۶۴؛ زکریا و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲، ص ۱). علاوه بر این، پروژه‌های بخش عمومی معمولاً معیاری برای عملکرد سیاسی مسئولین نیز در نظر گرفته می‌شوند و فشارهای سیاسی زیادی برای آغاز و تکمیل آن‌ها در بردارد؛ بنابراین، هرگونه تأخیر و مازاد هزینه در این پروژه‌ها؛ نه‌تنها منجر به عملکرد ضعیف پروژه می‌شود، بلکه موجب انتقاد مسئولین مربوطه نیز می‌گردد.

## بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

تکمیل شده، از آلفای کرونباخ استفاده شد و تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای گروه‌بندی عوامل انجام شد که نشان داد عوامل مؤثر بر افزایش هزینه‌ها، در پنج گروه کلی عوامل مربوط به «کارفرما»، «پیمانکاران خارجی»، «پیمانکاران فرعی و تأمین‌کنندگان»، «مدیریت دولتی» و «خود پروژه» قرار می‌گیرند. گوپتا و کومار<sup>۹</sup> (۲۰۲۰)، «عوامل افزایش هزینه و تأخیر زمانی در پروژه‌های عمرانی را در هند» بررسی کردند. در این تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه و تعیین عوامل با استفاده از سیستم شاخص اهمیت نسبی، صورت پذیرفت. این تحقیق بین ۱۷۰ نفر از متخصصان پروژه‌های عمرانی در مجموعه‌های کارفرما، مشاور و پیمانکار توزیع شد که از این تعداد؛ ۱۵۵ پاسخنامه تکمیل شده، وصول گردید. بررسی نتایج تحقیق نشان می‌دهد که موارد ذیل به ترتیب به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل افزایش زمان و هزینه پروژه‌ها معرفی گردیده‌اند: «تأخیر در صدور مجوز از سوی مراجع»، «نظارت و مدیریت ضعیف کارگاه»، «برنامه زمانی غیرواقعی»، «شرایط پیش‌بینی نشده زمین»، «فقدان متخصصان ماهر»، «تغییر محدوده پروژه»، «پایین بودن کیفیت رهبری و مدیریت پروژه». مورالی و کومار<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۹)، در تحقیقی «عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه پروژه‌های شان-ای-آواد<sup>۱۱</sup> در هند» را با بررسی مدارک و مستندات پروژه؛ مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عوامل اصلی زمان و هزینه‌های مازاد پروژه؛ «مدیریت ضعیف مصالح»، «شرایط کارگاه»، «عدم مهارت کارگران»، «مشکلات مالی» و «مشکلات مربوط به ماشین‌آلات و تجهیزات» هستند.

محمدی و ثاقبی (۱۴۰۰)، از شناسایی عوامل افزایش هزینه در پروژه‌های عمرانی با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی در شهرداری تهران نتیجه گرفتند عواملی که بر افزایش هزینه‌های پروژه‌های عمرانی مؤثر می‌باشند عبارت‌اند از: بالا رفتن هزینه در اثر «تورم‌های به وجود آمده در کشور»، «عملکرد نامناسب پیمانکار»، «مشکل تخصص مهندسان مشاور

شناسایی شد و از مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای برای ارزیابی میزان اهمیت هر یک از عوامل، استفاده گردید. بر اساس تحلیل ۷۸ پرسشنامه جمع‌آوری شده در این تحقیق، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه این پروژه‌ها عبارت‌اند از: «دستور موقت توقف عملیات جهت رسیدگی قضایی به شکایات»، «تملک زمین و تسویه حساب»، «جابجایی تأسیسات واقع در ساختگاه پروژه»، «تأخیر در پرداخت‌ها»، «برنامه زمانی غیرواقعی تکمیل شده در قرارداد»، «آماده نبودن طرح و نقشه»، «دوباره کاری به دلیل خطا یا تغییر در طراحی»، «مدیریت و نظارت ضعیف سایت»، «ناهماهنگی بین ذینفعان (کارفرما، مشاور، پیمانکار و ادارات دولتی)»، «برآورد هزینه غیرواقعی»، «برنامه ریزی ضعیف در مرحله مناقصه»، «دوباره کاری به دلیل خطا در اجرا»، «کمبود تجهیزات» و «استفاده از تکنولوژی منسوخ/قدیمی». شارما و گوپتا<sup>۱۲</sup> (۲۰۲۱) طی تحقیقی با عنوان «تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر هزینه و زمان پروژه‌های عمرانی»، نسبت به رتبه‌بندی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر زمان و هزینه پروژه‌های عمرانی در دو ایالت هند اقدام نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که عوامل اصلی تأثیرگذار به ترتیب عبارت‌اند از: «تأخیر در اخذ مجوز از مراجع»، «نظارت و مدیریت ضعیف»، «غیرواقعی بودن برنامه زمانی»، «شرایط پیش‌بینی نشده زمین»، «کمبود متخصصان ماهر»، «تغییر در محدوده پروژه»، «راهبری و مدیریت ضعیف پروژه»، «شرایط جوی نامساعد»، «دوباره کاری به دلیل خطا در اجرا»، «خسارت ناشی از کیفیت پایین کار»، «تأخیر در تصمیم‌گیری کارفرما»، «تغییرات طراحی»، «برآورد و شناخت اولیه ضعیف»، «بهره‌وری ضعیف نیروی کار»، «برنامه‌ریزی نادرست در مرحله مناقصه»، «استفاده از روش اجرای نامناسب»، «تضاد بین کارفرما و طرفین دیگر» و «تجربه ناکافی پیمانکار». تانگ و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۲۰)، افزایش هزینه پروژه‌ها را طی مطالعه‌ای با عنوان «عوامل مؤثر بر افزایش هزینه در پروژه‌های عمرانی پیمانکاران بین‌المللی در ویتنام» بررسی کردند. برای ارزیابی پایایی نود و هشت پرسشنامه

از فرآیند دادرسی خاص آن کشور است. شناسایی این عوامل ویژه، در پروژه‌های قطار شهری، به دلیل «گسترده‌گی محدوده پروژه (و به تبع آن، مواجهه با عوامل متعدد مؤثر در زمان و هزینه)» و همچنین «حجم بالای زمان و هزینه اجرای پروژه (و به تبع آن، قابل توجه بودن زمان و هزینه مازاد حادث شده)»؛ از اهمیت خاصی برخوردار است و ضرورت دارد تا با بررسی دلایل افزایش زمان و هزینه اجرای این پروژه‌ها، تدابیر لازم جهت پیشگیری یا کاهش اثرگذاری این عوامل بر پروژه‌های آتی؛ اتخاذ گردد.

### ۳. روش پژوهش

این پژوهش از نظر ماهیت آن از نوع پژوهش‌های کاربردی است. همچنین روش پژوهش از نظر نوع تجزیه و تحلیل، توصیفی است و برای جمع‌آوری مطالعات و پیشینه پژوهش از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است.

در تحقیق حاضر، ابتدا مصاحبه‌ای نیمه ساختاریافته ترتیب داده شد و یافته‌های حاصل از مرور منابع با متخصصان در میان گذاشته شد و نظر آنان جویا گردید و عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه پروژه مورد مطالعه از نگاه این متخصصان استخراج شد. سپس عوامل مؤثر شنا سایی شده، به صورت پرسشنامه بسته با پاسخ‌های پنج درجه‌ای طیف لیکرت از معرض نظر متخصصان گذشت.

### ۳-۱ جامعه و نمونه آماری

نمونه این تحقیق به‌طور هدفمند شامل ۲۴ نفر از متخصصینی است که به عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه پروژه خط یک قطار شهری تبریز اشراف دارند. در این زمینه، نمونه آماری از میان متخصصین، بر اساس معیارهای ذیل انتخاب گردید:

- ۱) کلیدی بودن: از صاحب‌نظران کلیدی و مؤثر باشند.
- ۲) شناسایی شده توسط سایرین: مورد تأیید و اشاره خبرگان حوزه باشند.
- ۳) فهم نظری موضوع: بر حوزه‌های فنی و تخصصی موضوع تحقیق، تسلط کافی داشته باشند.

فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و دوم/ شماره ۹۱ / زمستان ۱۴۰۱

و ناظر و عدم مطالعه کافی در ابتدای پروژه»، «نبود نیروی انسانی کارآمد»، «عدم ثبات مدیریت کارگاه از شروع پروژه»، «عدم وجود سیستم کنترل پروژه قوی»، «نبود سیستم مدیریت پروژه مناسب»، «نبود تعهد کاری در میان کارکنان پروژه» و «برآورد اشتباه هزینه‌ها در ابتدای پروژه». رستم زاده و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر تفاوت مبلغ برآورد اولیه با قیمت تمام‌شده پروژه‌های عمرانی (مورد مطالعه: شهرداری شیراز)» به شناسایی و ارزیابی اهمیت عوامل مؤثر بر تفاوت مبلغ برآورد اولیه با قیمت تمام‌شده پنج ابر پروژه عمرانی شهرداری شیراز پرداختند. به‌منظور تعیین وزن، اولویت و دسته‌بندی عوامل، به ترتیب، روش بهترین-بدترین، تاپسی خاکستری و ماتریس وزن-کیفیت مورد استفاده قرار گرفتند. پرسشنامه این تحقیق در قالب طیف لیکرت تنظیم گردیده و بین ۱۱ نفر از مدیران ارشد معاونت فنی و عمرانی شهرداری شیراز و مدیران شرکت‌های پیمانکار و مشاور پروژه‌های مورد نظر که بر اساس روش گلوله‌برفی انتخاب شده بودند؛ توزیع گردید. نتایج تحقیق آنها نشان داد که نه عامل ذیل، به ترتیب اولویت؛ دلایل اصلی انحراف قیمت در پنج ابر پروژه بررسی شده بودند: «وجود معارضین»، «عدم تکمیل و تدوین اسناد فنی پروژه»، «عدم انطباق قراردادها با دستورالعمل‌های سازمان مدیریت»، «آماده‌سازی کوتاه»، «ضعف مدیریتی کارفرما»، «ضعف فهرست‌بهای پایه»، «تورم»، «مشکلات مربوط به نیروی کار» و «دخالت سازمان‌های وابسته به شهرداری در پروژه».

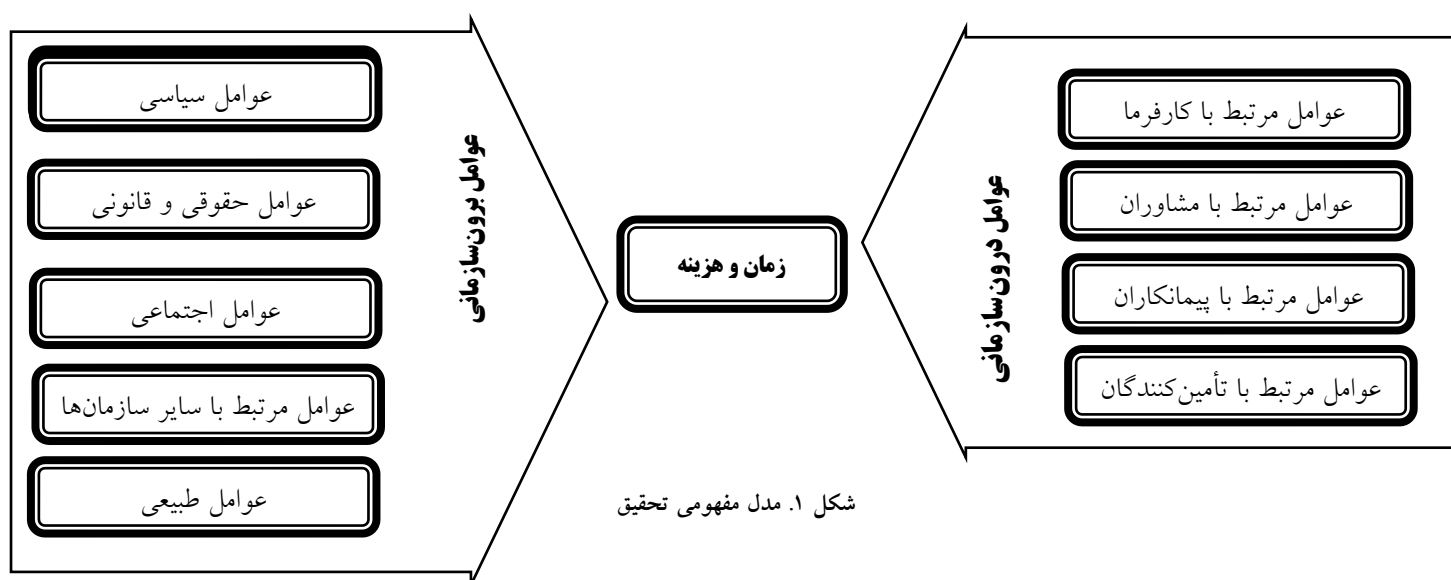
بررسی مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق نشان می‌دهد که برخی عوامل مشترک در اکثر تحقیقات، جزو دلایل اصلی افزایش زمان و هزینه پروژه؛ معرفی گردیده‌اند. لکن برخی عوامل به خاطر شرایط ویژه هر کشور و پروژه، متمایز هستند؛ که به‌عنوان نمونه می‌توان به نتایج حاصل از تحقیق ادريس و شفيق (۲۰۲۱) اشاره نمود که «دستور موقت توقف عملیات جهت رسیدگی قضایی به شکایات» را به‌عنوان اصلی‌ترین عامل افزایش زمان و هزینه پروژه‌های عمومی پاکستان شناسایی نموده است که این امر ناشی

## بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

۴) تنوع: سابقه مدیریت در پروژه‌های مختلف عمرانی را داشته  
۵) تمایل به همکاری: علاقه و صدق گفتار داشته باشند.

### ۲-۳ مدل مفهومی پژوهش

کمیسیون اقتصادی اروپا در گزارش «به‌کارگیری اصول اقتصاد چرخشی در گردشگری پایدار»، برای دسته‌بندی چالش‌های مهم در سطح کلان، از چهارچوب پستل<sup>۱۲</sup> استفاده نموده است. در این روش، عوامل تأثیرگذار در ۶ دسته «سیاسی»، «اقتصادی»، «اجتماعی»، «فنی»، «محیطی» و «حقوقی» طبقه‌بندی می‌گردند (کمیسیون اقتصادی اروپا<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۲، ص ۱۹). همچنین در راهنمای مدیریت پروژه پی‌ام‌باک<sup>۱۴</sup> (موسسه مدیریت پروژه<sup>۱۵</sup>، ۲۰۲۱، ص ۲۵) فرآیندهای مدیریت پروژه، در پنج گروه فرآیندی «آغازین»، «برنامه‌ریزی»، «اجرائی»، «نظارت و کنترل» و «اختتامی» و ۱۳ حوزه دانش، طبقه‌بندی شده‌اند. طبقه‌بندی‌های متعدد دیگری نیز در کتاب‌ها و مقالات مختلف مورداستفاده قرار گرفته‌اند، لکن در تحقیق حاضر، جمع‌بندی نظرات مصاحبه‌شوندگان، استفاده از مدل مفهومی ذیل بود:



### ۴. تحلیل داده‌ها

برای آن‌که مشخص گردد هزینه احداث خط یک قطار شهری که در سال‌های مختلف انجام شده، چقدر است؛ ضرورت دارد همه هزینه‌ها به قیمت ثابت تبدیل شود. چراکه به دلیل نوسانات قیمت‌ها، ارقام سال‌های مختلف قابل جمع با یکدیگر نیستند. برای تبدیل قیمت‌های جاری به قیمت‌های ثابت، لازم است از شاخص ضمنی قیمت متغیر مناسب استفاده شود. لازم به ذکر است با توجه به این‌که برای احداث خطوط ریلی درون شهری، فهارس پایه‌ای از طرف سازمان برنامه‌بودجه ابلاغ نشده است (در حال تدوین است)؛ در اکثر پروژه‌های این طرح‌ها، به‌خصوص در بخش تجهیزات ویژه؛ امکان استفاده از فهارس

### ۳-۳ متغیرهای مورد مطالعه پژوهش

#### ۱-۳-۳ متغیرهای مستقل

متغیرهای مستقل این تحقیق عبارت‌اند از عوامل درون‌سازمانی (عوامل مرتبط با کارفرما، عوامل مرتبط با مشاوران، عوامل مرتبط با پیمانکاران و عوامل مرتبط با تأمین‌کنندگان) و عوامل برون‌سازمانی (عوامل اقتصادی، عوامل سیاسی، عوامل حقوقی و قانونی، عوامل اجتماعی، عوامل مرتبط با سایر سازمان‌ها و عوامل طبیعی).

#### ۲-۳-۳ متغیر وابسته

در این تحقیق، افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز؛ متغیرهای وابسته تحقیق می‌باشند.

پایه (حتی با پیش‌بینی ردیف‌های ستاره‌دار) وجود ندارد و به این سبب، استفاده از شاخص‌های تعدیل آحاد بها به‌عنوان مبنای تعدیل هزینه‌ها؛ منطقی نیست. در این پژوهش برای تبدیل قیمت‌های جاری به قیمت‌های ثابت، از شاخص ضمنی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص استفاده گردید. ضمناً در تحقیق حاضر به‌منظور رتبه‌بندی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز، از روش آنتروپی شانون فازی استفاده گردیده است.

#### ۴-۱ تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

##### ۴-۱-۱ مشخصات جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

با توجه به این‌که حجم نمونه آماری این تحقیق ۲۴ نفر بود که به‌صورت هدفمند انتخاب گردید. لذا ۲۴ پرسشنامه مشتمل بر ۹۱ سؤال مربوط به افزایش زمان و ۹۱ سؤال مربوط به افزایش هزینه‌های مؤثر بر احداث خط یک قطار شهری تبریز توزیع گردید؛ همچنین با توجه به تکمیل کل پرسشنامه‌ها، داده‌های مربوط به کل ۲۴ پرسشنامه به‌عنوان مبنای کار مورداستفاده قرار گرفت. ۲۱ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای مدرک تحصیلی کارشناسی، ۵۴ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد، ۱۲/۵ درصد دانشجوی دکتری و ۱۲/۵ درصد دارای مدرک دکتری هستند. ۴۱/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای سنی کمتر از ۵۰ سال، ۳۷/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای سن بین ۵۰ تا ۶۰ سال و ۲۱ درصد از پاسخ‌دهندگان، سن بالاتر از ۵۰ سال دارند. در زمینه سابقه کار، ۶۷ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای سابقه کار ۱۵ تا ۲۰ سال، ۱۶/۵ درصد دارای سابقه کار ۲۰ تا ۳۰ سال و همچنین ۱۶/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای سابقه کار بالاتر از ۳۰ سال می‌باشند.

##### ۴-۲ میزان افزایش هزینه اجرای پروژه خط یک قطار

##### شهری تبریز نسبت به برآورد اولیه

بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

جدول ۱. تبدیل هزینه‌های (انجام شده و باقیمانده) خط یک به قیمت ثابت - (ارقام به میلیارد ریال)

سال	سرمایه ثابت ناخالص به قیمت جاری	سرمایه ثابت ناخالص به قیمت ثابت ۱۳۹۰	هزینه‌های خط یک به قیمت جاری	نسبت ثابت		تبدیل هزینه‌های (انجام شده و باقیمانده) خط یک	
				نسبت ثابت به جاری ۱۳۹۰	نسبت قیمت به ۱۴۰۰ جاری	به قیمت ثابت ۱۳۹۰	به قیمت سال ۱۴۰۰
۱۳۸۰	۲۷۲.۳۱۰	۹۷۳.۴۲۳	۳۳	۳ / ۵۷۵	۵۵ / ۴۸۳	۱۱۸	۱.۸۳۶
۱۳۸۱	۳۵۰.۶۰۹	۱.۰۳۸.۴۰۰	۲۶	۲ / ۹۶۲	۴۵ / ۹۶۹	۷۶	۱.۱۷۲
۱۳۸۲	۴۲۳.۳۱۸	۱.۱۰۴.۵۶۲	۲۲۹	۲ / ۶۰۹	۴۰ / ۴۹۹	۵۹۸	۹.۲۷۸
۱۳۸۳	۵۱۱.۳۷۹	۱.۱۹۱.۸۰۰	۲۶۵	۲ / ۳۳۱	۳۶ / ۱۷۳	۶۱۹	۹.۶۰۰
۱۳۸۴	۵۷۹.۶۸۴	۱.۲۳۹.۵۱۹	۳۹۶	۲ / ۱۳۸	۳۳ / ۱۸۸	۸۴۷	۱۳.۱۵۲
۱۳۸۵	۶۶۵.۴۳۲	۱.۲۱۹.۰۱۸	۷۳۸	۱ / ۸۳۲	۲۸ / ۴۳۳	۱.۳۵۱	۲۰.۹۶۹
۱۳۸۶	۹۲۰.۳۵۵	۱.۳۹۷.۷۹۶	۴۹۷	۱ / ۵۱۹	۲۳ / ۵۷۳	۷۵۵	۱۱.۷۲۳
۱۳۸۷	۱.۰۲۴۱.۰۶۶	۱.۵۶۳.۶۴۰	۱.۰۴۰	۱ / ۲۶۰	۱۹ / ۵۵۵	۱.۳۱۰	۲۰.۳۳۷
۱۳۸۸	۱.۰۲۶۷.۳۵۴	۱.۵۸۴.۳۲۲	۵۸۲	۱ / ۲۵۰	۱۹ / ۴۰۳	۷۲۷	۱۱.۲۸۳
۱۳۸۹	۱.۳۷۷.۴۳۷	۱.۶۳۶.۵۳۷	۵۹۳	۱ / ۱۸۸	۱۸ / ۴۴۱	۷۰۵	۱۰.۹۳۵
۱۳۹۰	۱.۷۱۲.۱۸۶	۱.۷۱۲.۱۸۶	۶۸۶	۱ / ۰۰۰	۱۵ / ۵۲۱	۶۸۶	۱۰.۶۴۷
۱۳۹۱	۲.۰۷۸.۹۷۲	۱.۳۸۶.۷۹۱	۷۶۶	۰ / ۶۶۷	۱۰ / ۳۵۳	۵۱۱	۷.۹۳۴
۱۳۹۲	۲.۵۲۱.۶۱۲	۱.۲۷۸.۹۶۸	۹۴۲	۰ / ۵۰۷	۷ / ۸۷۲	۴۷۸	۷.۴۱۸
۱۳۹۳	۳.۰۰۰.۳۵۷	۱.۳۷۸.۹۹۳	۹۸۹	۰ / ۴۶۰	۷ / ۱۳۴	۴۵۵	۷.۰۵۶
۱۳۹۴	۲.۵۹۳.۷۶۵	۱.۲۱۲.۸۵۸	۳.۳۷۰	۰ / ۴۶۸	۷ / ۲۵۸	۱.۵۷۶	۲۴.۴۶۰
۱۳۹۵	۲.۶۶۳.۷۴۴	۱.۱۶۷.۷۱۰	۸۵۷	۰ / ۴۳۸	۶ / ۸۰۴	۳۷۵	۵.۸۲۸
۱۳۹۶	۳.۰۲۲.۹۵۱	۱.۱۸۳.۸۳۰	۱.۳۶۷	۰ / ۳۹۲	۶ / ۰۷۸	۵۳۵	۸.۳۰۸
۱۳۹۷	۳.۹۷۶.۳۸۰	۱.۰۳۸.۳۷۳	۱.۲۵۳	۰ / ۲۶۱	۴ / ۰۵۳	۳۲۷	۵.۰۷۸
۱۳۹۸	۵.۴۴۷.۴۲۰	۹۷۶.۶۹۰	۶.۱۸۸	۰ / ۱۷۹	۲ / ۷۸۳	۱.۱۰۹	۱۷.۲۲۰
۱۳۹۹	۹.۶۳۵.۶۳۵	۱.۰۰۱.۳۱۳	۹۷۲	۰ / ۱۰۴	۱ / ۶۱۳	۱۰۱	۱.۵۶۷
۱۴۰۰	۱۴.۴۵۳.۴۵۲	۹۳۱.۲۲۱	۳۹.۶۵۴	۰ / ۰۶۴	۱ / ۰۰۰	۲.۵۵۵	۳۹.۶۵۴
جمع	۵۸.۷۱۵.۴۲۰	۲۶.۲۱۷.۹۵۰	۶۱.۴۴۲	-	-	۱۵.۸۱۵	۲۴۵.۴۵۷

(منبع: «حساب‌های ملی سالانه بانک مرکزی»<sup>۱۱</sup>)، «امور مالی و معاونت فنی و اجرایی سازمان قطار شهری تبریز و حومه» و «محاسبات محققین»)

جدول ۲. تبدیل برآورد اولیه هزینه خط یک به قیمت ثابت (ارقام به میلیارد ریال)

تبدیل برآورد اولیه هزینه اجرای خط یک		نسبت ثابت به ۱۴۰۰	نسبت ثابت به ۱۳۹۰	برآورد اولیه هزینه اجرای خط یک به قیمت جاری	سرمايه ثابت ناخالص به قیمت ثابت ۱۳۹۰	سرمايه ثابت ناخالص به قیمت جاری	
به قیمت سال ۱۴۰۰	به قیمت ثابت ۱۳۹۰					سال	جاری
۷,۸۷۹	۵۰۸	۵۵ / ۴۸۳	۳ / ۵۷۵	۱۴۲	۹۷۳,۴۲۳	۲۷۲,۳۱۰	۱۳۸۰
۹,۲۸۶	۵۹۸	۴۵ / ۹۶۹	۲ / ۹۶۲	۲۰۲	۱,۰۳۸,۴۰۰	۳۵۰,۶۰۹	۱۳۸۱
۹,۲۳۴	۵۹۵	۴۰ / ۴۹۹	۲ / ۶۰۹	۲۲۸	۱,۱۰۴,۵۶۲	۴۲۳,۳۱۸	۱۳۸۲
۹,۰۷۹	۵۸۵	۳۶ / ۱۷۳	۲ / ۳۳۱	۲۵۱	۱,۱۹۱,۸۰۰	۵۱۱,۳۷۹	۱۳۸۳
۳,۸۸۳	۲۵۰	۳۳ / ۱۸۸	۲ / ۱۳۸	۱۱۷	۱,۲۳۹,۵۱۹	۵۷۹,۶۸۴	۱۳۸۴
۳,۵۵۴	۲۲۹	۲۸ / ۴۳۳	۱ / ۸۳۲	۱۲۵	۱,۲۱۹,۰۱۸	۶۶۵,۴۳۲	۱۳۸۵
۲,۹۲۳	۱۸۸	۲۳ / ۵۷۳	۱ / ۵۱۹	۱۲۴	۱,۳۹۷,۷۹۶	۹۲۰,۳۵۵	۱۳۸۶
۴۵,۸۳۷	۲,۹۵۳	-	-	۱,۱۸۹	۸,۱۶۴,۵۱۸	۳,۷۲۳,۰۸۶	جمع

(منبع: «حساب‌های ملی سالانه بانک مرکزی»، «سازمان برنامه‌بودجه کشور، ۱۳۸۰» و «محاسبات محققین»)

خط یک قطار شهری تبریز، به ۵/۳۵ برابر برآورد اولیه رسیده است.

#### ۳-۴ اولویت‌بندی عوامل درون‌سازمانی و

برون‌سازمانی مؤثر بر افزایش زمان و هزینه احداث

#### خط یک قطار شهری تبریز

مقایسه «برآورد اولیه هزینه اجرای پروژه خط یک قطار شهری تبریز» با مبلغ حاصل از «تعدیل مجموع هزینه‌های انجام‌شده و باقیمانده خط یک با شاخص ضمنی قیمت تشکیل سرمايه ثابت ناخالص»، بیانگر افزایش ۴۳۵ درصدی هزینه‌های اجرایی خط یک نسبت به برآورد اولیه است. به عبارت دیگر هزینه احداث

جدول ۳. خلاصه نتایج رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

رتبه عامل	هزینه			عامل	رتبه عامل	زمان			عامل	
	وزن	رتبه	وزن			وزن	رتبه	وزن		
۲	۰/۳۴۲۵	۱۰	۰ / ۰۷۱۱	کارفرما	درون سازمانی	۲	۰/۳۴۱۶	۹	۰ / ۰۷۱۶	کارفرما
		۸	۰ / ۰۸۲۳	مشاوران				۷	۰ / ۰۸۳۱	مشاوران
		۹	۰ / ۰۷۷۰	پیمانکاران				۸	۰ / ۰۷۴۷	پیمانکاران
		۴	۰ / ۱۱۲۱	تأمین‌کنندگان				۳	۰ / ۱۱۲۲	تأمین‌کنندگان
۱	۰/۶۵۷۵	۳	۰ / ۱۱۶۱	اقتصادی	برون سازمانی	۱	۰/۶۵۸۴	۱	۰ / ۱۱۷۴	اقتصادی
		۱	۰ / ۱۱۷۱	سیاسی				۲	۰ / ۱۱۷۲	سیاسی
		۷	۰ / ۰۹۵۳	حقوقی و قانونی				۶	۰ / ۰۹۵۷	حقوقی و قانونی
		۵	۰ / ۱۱۱۱	اجتماعی				۴	۰ / ۱۱۱۹	اجتماعی
		۶	۰ / ۱۰۰۹	سایر سازمان‌ها			۵	۰ / ۰۹۹۰	سایر سازمان‌ها	

بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

هزینه			زمان		
رتبه عامل	وزن عامل	رتبه رسته	وزن رسته	رتبه رسته	وزن رسته
		۲	۰ / ۱۱۶۹	طبیعی	۲ / ۱۱۷۲

جدول ۴. نتایج رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

رتبه عامل	وزن عامل	رتبه رسته	وزن رسته	شاخص	رتبه عامل	وزن عامل	رتبه رسته	وزن رسته
۲	۰,۸۴	۷	۰,۶۸	تورم	عوامل			
۴	۰,۷۲	۱۴	۰,۶۲	مشکل تأمین ارز خریدهای خارجی	اقتصادی			
۱۱	۰,۵۹	۹	۰,۶۶	چیره شدن ملاحظات سیاسی بر ملاحظات فنی و اقتصادی در برخی موارد	عوامل			
۵	۰,۷۲	۵	۰,۷۰	مشکلات ناشی از تحریم	سیاسی			
۵۱	۰,۴۳	۵۸	۰,۴۳	عدم وجود فهرست پایه برای احداث خطوط ریلی درون‌شهری				
۷۱	۰,۳۸	۶۶	۰,۴۱	نارسایی نظام مناقصه				
۵۳	۰,۴۳	۳۸	۰,۵۱	طولانی بودن فرآیند اخذ مجوزها				
۱۶	۰,۵۶	۳۳	۰,۵۳	عدم تناسب بین نرخ تعدیل و تورم				
۶۵	۰,۴۰	۷۲	۰,۳۹	مشکلات موجود در متن قوانین و بخشنامه‌ها	عوامل			
۸۲	۰,۳۰	۸۵	۰,۳۱	تأخیر در ابلاغ قوانین و بخشنامه‌ها	حقوقی و			
۷۵	۰,۳۷	۷۷	۰,۳۷	تغییرات در مقررات و قوانین دولتی	قانونی			
۸	۰,۶۴	۴	۰,۷۰	عدم توجه به محدودیت‌های درآمدی شهرداری و تعیین سهم برابر برای دولت و شهرداری از تأمین مالی				
۳۸	۰,۴۶	۲۹	۰,۵۵	نقص در اساسنامه سازمان قطار شهری				
۳۳	۰,۴۹	۲۰	۰,۵۹	تغییرات مکرر اعضای شورای سازمان و هیئت‌مدیره قطار شهری				
۲۷	۰,۵۲	۷۱	۰,۴۰	استانداردهای ویژه تجهیزات مترویی				
۱۴	۰,۵۹	۱۲	۰,۶۳	وجود معارضین				
۷۹	۰,۳۴	۷۸	۰,۳۶	اعتراضات حین احداث				
۸۹	۰,۲۳	۸۹	۰,۲۲	کمبود نیروی ماهر در زمینه کارهای عمومی عمرانی (آرماتوربند و مانند آن)	عوامل			
۷۴	۰,۳۷	۸۱	۰,۳۴	کمبود نیروی انسانی متخصص در زمینه متروسیستم	اجتماعی			
۶۸	۰,۳۹	۷۰	۰,۴۰	بهره‌وری پایین نیروی کار				
۹۰	۰,۲۳	۹۱	۰,۱۶	سرقت مصالح و تجهیزات				
۳	۰,۸۱	۲	۰,۸۵	عدم پرداخت به‌موقع و کامل اعتبارات سهم دولت و شهرداری				
۶	۰,۶۹	۳	۰,۷۷	عدم تملک و تحویل به‌موقع زمین از سوی شهرداری				

بابک خاوندی

تأثیر در افزایش		تأثیر در افزایش		شاخص	رسته
هزینه		زمان			
رتبه	نمره قطعی شاخص	رتبه	نمره قطعی شاخص		
۱۰	۰,۶۰	۶	۰,۷۰	اختلاف نظر شهرداری یا شورای شهر با سازمان قطار شهری	عوامل مرتبط با سایر سازمان‌ها
۲۹	۰,۵۱	۱۰	۰,۶۵	تأخیر در صدور مجوز جابجایی تأسیسات	
۷۳	۰,۳۷	۳۵	۰,۵۲	تأخیر در صدور مجوز انحراف ترافیک	
۸۵	۰,۲۶	۸۴	۰,۳۱	مشکل صدور مجوز حمل مصالح و نخاله	
۵۹	۰,۴۱	۳۷	۰,۵۱	عدم آشنایی کافی سایر دستگاه‌های دخیل در پروژه به مسائل فنی و اجرایی قطار شهری	
۲۳	۰,۵۳	۲۸	۰,۵۶	پرداخت‌های غیر نقدی بخشی از اعتبارات (اسناد خزانه و املاک)	عوامل طبیعی
۸۴	۰,۲۷	۷۹	۰,۳۶	مشکلات ناشی از شرایط جوی و آب و هوایی منطقه	
۷۶	۰,۳۶	۷۵	۰,۳۷	عوامل ناشناخته زیرزمینی که در دوره مطالعات قابل پیش‌بینی نبوده	
۸۶	۰,۲۵	۸۸	۰,۲۲	وقوع حوادث غیر مترقبه	
۸۷	۰,۲۴	۹۰	۰,۱۹	کمبود دسترسی به مصالح باکیفیت در محدوده اجرای پروژه	
۱	۰,۹۱	۱	۰,۹۰	عدم پیش‌بینی واقع‌بینانه هزینه اجرای خط یک مترو در ابتدای پروژه	عوامل مرتبط با کارفرما
۱۷	۰,۵۶	۳۲	۰,۵۴	تعجیل در اجرای طرح قبل از اتمام مطالعات	
۳۷	۰,۴۷	۴۹	۰,۴۸	برنامه‌ریزی ضعیف در مرحله مناقصه	
۲۰	۰,۵۴	۱۶	۰,۵۹	عدم انتخاب صحیح پیمانکار	
۲۴	۰,۵۲	۳۴	۰,۵۲	عدم انتخاب صحیح مشاور	
۲۵	۰,۵۲	۴۶	۰,۴۹	وجود ضعف، تناقض یا ابهام در اسناد قرارداد	عوامل مرتبط با کارفرما
۳۲	۰,۵۱	۴۰	۰,۵۱	عدم اولویت‌بندی صحیح زیر پروژه‌ها و توزیع نامناسب منابع محدود بین آنها	
۴۵	۰,۴۵	۵۳	۰,۴۷	عدم انجام به‌موقع خدمات کارفرمایی	
۲۶	۰,۵۲	۲۵	۰,۵۶	عدم تصمیم‌گیری به‌موقع و صحیح	
۳۹	۰,۴۶	۲۶	۰,۵۶	بروکراسی اداری	
۵۵	۰,۴۲	۴۷	۰,۴۹	داشتن ساختار سازمانی نامناسب	عوامل مرتبط با کارفرما
۶۶	۰,۳۹	۵۹	۰,۴۳	ضعف فنی کارفرما در کنترل و بررسی مطالعات انجام‌شده توسط مشاور	
۳۵	۰,۴۸	۶۹	۰,۴۰	مشکلات موجود در متن قراردادها	
۶۳	۰,۴۱	۵۲	۰,۴۷	عدم استفاده از تجارب طرح‌های قبلی	
۵۲	۰,۴۳	۴۸	۰,۴۹	تغییرات بیش‌ازحد در انتصاب مدیر طرح	
۸۳	۰,۲۹	۸۳	۰,۳۲	تغییر محدوده (Scope) پروژه	عوامل مرتبط با کارفرما
۴۹	۰,۴۵	۵۵	۰,۴۶	پایین بودن کیفیت مدیریت پروژه	
۱۸	۰,۵۶	۲۷	۰,۵۶	استفاده از ابزار فسخ برای تغییر پیمانکار و تحمیل اثرات جنبی آن به بدنه پروژه	

بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

تأثیر در افزایش هزینه		تأثیر در افزایش زمان		شاخص	رسته
رتبه	نمره قطعی شاخص	رتبه	نمره قطعی شاخص		
۴۶	۰,۴۵	۳۹	۰,۵۱	عدم ایجاد انگیزه و تشویق مالی برای تکمیل سریع تر پروژه	عوامل مرتبط با مشاوران
۳۶	۰,۴۸	۴۳	۰,۵۰	عدم دقت و کفایت اسناد مناقصه	
۷	۰,۶۶	۱۳	۰,۶۲	عدم دقت در برآورد حجم عملیات و اشتباه در تعیین مبلغ و مدت قراردادها	
۱۵	۰,۵۸	۲۲	۰,۵۷	بی توجهی به «انجام مهندسی ارزش و ارائه پیشنهادهای منتج از آن»	
۷۸	۰,۳۴	۸۲	۰,۳۴	عدم توجه کافی به مصالح بومی در طراحی	
۴۷	۰,۴۵	۶۲	۰,۴۲	نداشتن دید اجرایی و کارگاهی طراحان	
۵۴	۰,۴۲	۵۱	۰,۴۸	تأخیر در تهیه نقشه‌های اجرایی	
۶۹	۰,۳۹	۶۷	۰,۴۱	عدم هماهنگی کافی مشاور با پیمانکار و کارفرما	
۶۷	۰,۳۹	۷۴	۰,۳۷	عدم تمایل مشاوران و پرسنل نظارتی به اتمام به موقع پروژه	
۶۴	۰,۴۰	۶۵	۰,۴۲	تأخیر در تعیین تکلیف مسائل فنی (T.Q) مطروحه از سوی پیمانکار	
۶۱	۰,۴۱	۶۳	۰,۴۲	تأخیر در تعیین تکلیف ادعاهای مالی (Claim) مطروحه از سوی پیمانکار	
۸۰	۰,۳۲	۸۰	۰,۳۶	عدم همکاری به موقع دستگاه مشاور در جهت رفع مشکلات مالی و اجرایی پیمانکار	عوامل مرتبط با مشاوران
۸۸	۰,۲۳	۸۷	۰,۲۶	استفاده از روش‌های بازرسی و آزمایش نامناسب	
۹۱	۰,۲۳	۸۶	۰,۲۷	تأخیر در انجام بازرسی و آزمایش	
۴۳	۰,۴۵	۴۵	۰,۵۰	نظارت کارگاهی و عالی ضعیف	
۶۲	۰,۴۱	۵۷	۰,۴۵	دوباره کاری به دلیل خطا یا تغییر در طراحی	
۲۸	۰,۵۱	۴۱	۰,۵۰	عدم به کارگیری کارشناسان (مشاورین همکار) خارجی جهت بهره‌مندی از تکنولوژی روز	
۵۰	۰,۴۴	۵۶	۰,۴۶	عدم استفاده از پرسنل متخصص و باتجربه	
۱۹	۰,۵۵	۱۵	۰,۶۰	دولتی یا نیمه دولتی بودن پیمانکار	
۱۲	۰,۵۹	۱۸	۰,۵۹	پیشنهاد قیمت اشتباه در زمان مناقصه	
۲۱	۰,۵۴	۲۳	۰,۵۷	عدم به کارگیری پرسنل فنی و باتجربه در اجرای پروژه‌ها	
۴۴	۰,۴۵	۲۴	۰,۵۷	عدم ثبات در مدیریت کارگاه	
۵۶	۰,۴۲	۶۱	۰,۴۳	ضعف در اجرای صحیح اصول تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات	عوامل مرتبط با پیمانکاران
۶۰	۰,۴۱	۵۰	۰,۴۸	عدم برنامه‌ریزی صحیح در تأمین مصالح و مواد اولیه	
۷۲	۰,۳۸	۶۸	۰,۴۱	اشتباه حین اجرا و دوباره کاری	
۴۰	۰,۴۶	۱۹	۰,۵۹	عدم برخورداری از بنیه مالی کافی	
۸۱	۰,۳۱	۶۰	۰,۴۳	ناهماهنگی بین پیمانکار اصلی با پیمانکاران جزء	
۷۷	۰,۳۵	۶۴	۰,۴۲	تغییر مکرر پیمانکاران جزء	

تأثیر در افزایش		تأثیر در افزایش		شاخص	رسته
هزینه	زمان	نمره	نمره قطعی		
رتبه	رتبه	رتبه	رتبه	شاخص	شاخص
۴۱	۰,۴۶	۳۶	۰,۵۲	عدم برخورداری از تجهیزات و ماشین‌آلات به‌روز و متناسب با پروژه	
۴۲	۰,۴۶	۴۴	۰,۵۰	استفاده از روش‌های اجرای نامناسب	
۴۸	۰,۴۵	۳۰	۰,۵۵	نداشتن تجربه کاری مشابه	
۳۰	۰,۵۱	۵۴	۰,۴۷	خسارت ناشی از کیفیت پایین کار	
۷۰	۰,۳۹	۷۳	۰,۳۸	عدم رعایت اصول ایمنی	
۳۴	۰,۴۹	۱۷	۰,۵۹	نبود سیستم مدیریت پروژه مناسب	
۳۱	۰,۵۱	۳۱	۰,۵۵	عدم رعایت اصول مدیریت منابع انسانی (از قبیل حفظ پرسنل خیره)	
۵۸	۰,۴۱	۴۲	۰,۵۰	عدم تجهیز به‌موقع و کافی کارگاه	
۱۳	۰,۵۹	۱۱	۰,۶۴	اغراق در توانمندی‌های خود و سوءاستفاده از قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور	عوامل مرتبط با تأمین‌کنندگان
۲۲	۰,۵۳	۸	۰,۶۷	تأخیر در تحویل تجهیزات و مصالح	
۹	۰,۶۰	۲۱	۰,۵۸	انحصاری بودن و محدودیت تأمین‌کنندگان برخی مصالح و تجهیزات	
۵۷	۰,۴۲	۷۶	۰,۳۷	ضعف گارانتی و خدمات پس از فروش	

## ۵. تفسیر یافته‌ها

یکی از معضلات اساسی بخش عمرانی کشور، افزایش زمان و هزینه در روند اجرا و تکمیل و تحویل این پروژه‌ها است. این افزایش زمان و هزینه، از ابعاد مختلفی قابل بررسی بوده و نتیجه حاصل از تحلیل علل آن‌ها، چنان‌که به‌عنوان نقشه راهی برای آینده ملاک عمل قرار گیرد؛ موجب جلوگیری از هدر رفت عظیم منابع در کشور می‌شود.

از اصول پذیرفته‌شده برای عملیاتی نمودن اجرای یک پروژه عمرانی، می‌توان به این نکات مهم اشاره نمود:

- دارا بودن مطالعات کافی
- مشخص بودن اعتبار موردنیاز
- دارا بودن طرح توجیهی
- پادار بودن اعتبار

## • تملک زمین یا کارگاه موردنیاز

• به‌کارگیری سیستم مدیریتی خبره و کاردان برای راهبری پروژه

• انتخاب پیمانکار ذیصلاح و مجرب و بانگیزه

• حضور سیستم نظارت کارگاهی فعال، کار بلد و دست‌به‌قلم

کاستی یا فقدان در وجود هر یک از عوامل یادشده، می‌تواند سرمنشأ افزایش زمان و هزینه اجرای پروژه‌های عمرانی گردد.

روال ناکارآمد تصویب طرح‌های عمرانی باعث شده است که «پیش از تکمیل مطالعات امکان‌سنجی<sup>۱۷</sup> و بدون تهیه گزارش توجیهی فنی و اقتصادی لازم» و «صرفاً برای مقاصد سیاسی یا اجتماعی»، در خصوص اجرای پروژه‌ها در کشور تصمیم‌گیری می‌گردد که این موضوع سبب شده برخی از این پروژه‌ها نظیر

## بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

جدی مواجه ساخته و بعضاً پیمانکار را بین دوراهی ورشکستگی یا به زمین گذاشتن پروژه و قبول آثار فسخ قرارداد؛ حیران گذاردا! در چنین شرایطی اگر کارفرما با اصول هدایت صحیح پروژه یا نحوه مدیریت و جذب و تزریق منابع مالی کافی ناآشنا باشد و یا پیمانکار، از تجربه و خبرگی لازم برای تشخیص صلاح خود و پروژه و تعامل با کارفرما برخوردار نباشد؛ مطمئناً پروژه به سمت فسخ و طی نمودن مراحل قضایی تأمین دلیل و فرآیند مطول تسویه و انتخاب پیمانکار جدید (آن هم با قیمتی به مراتب بیش از رقم قرارداد اولیه) پیش خواهد رفت و روند زیان بار آن، بغرنج تر و با اثرات منفی بیشتری مواجه خواهد گردید. البته نباید از نقش پررنگ و مهم حضور مشاور کار بلد در چنین شرایطی غافل بود که بتواند با شناسایی صحیح مشکلات و اولویت بندی نظام حل آن ها، کارفرما و پیمانکار و نتیجتاً پروژه را در مسیری صحیح هدایت نماید و با استفاده از ابزارهای قانونی نظیر «لایحه تجدیدنظر در نرخ پیمان» از ناکامی پروژه و توقف عملیات جلوگیری نماید. نبود مطالعات کافی و یا نقص در مطالعات نیز عامل دیگری است که موجب می گردد پروژه ها در حین اجرا، با نقص مدارک کافی فنی مواجه شوند و نتیجتاً تکمیل مطالعات و یا دوباره کاری؛ عاملی در تأخیر و افزایش هزینه اجرای پروژه می گردد. بدیهی است چنانچه در سیستم کارفرمایی، مدیرانی کارکشته و شایسته و لایق در رأس امور برنامه ریزی، بودجه بندی، تصویب مطالعات، انتخاب پیمانکار و مشاور، اجرا و راهبری پروژه ها قرار گیرند؛ مطمئناً با استفاده از تجارب و دانش کافی خود، پروژه ها را در بزنگاه های لازم تا حدود زیادی از تأخیر و ناکامی نجات خواهند داد.

شاید اگر به دیده ای منصفانه، علل تأخیر پروژه خط یک قطار شهری تبریز را نگرسته و آن را در بوته نقد قرار دهیم؛ به این نتیجه برسیم که این پروژه در طول عمر ۲۱ ساله خود، با اکثر مشکلات پیش گفته مواجه گردیده است:

- نو و جوان بودن علم متروسیستم و بدیع بودن روش های اجرای آن برای کشور ما

پروژه عظیم سد گتوند، علاوه بر اتلاف اعتبارات هزینه شده، آثار زیان بار و لطمات شدید زیست محیطی یا اجتماعی به دنبال داشته باشد که شاید جبران آن، غیرممکن باشد یا دهه ها به طول انجامد. از سوی دیگر، رقابت ایجادشده بین نمایندگان مجلس و مدیران سیاسی برای گنجاندن پروژه در بودجه سالانه کشور، باعث شده که «بدون در نظر گرفتن محدودیت منابع» و «بدون اولویت بندی لازم» نسبت به ایجاد ردیف بودجه برای تعداد کثیری پروژه اقدام گردد. در زمان مبادله اولین موافقت نامه برای اکثر این پروژه ها، برآورد هزینه اجرای طرح به منظور تسهیل فرآیند اخذ تصویب آن، پایین تر از میزان واقعی اظهار گردیده که این امر منجر به کلنگ زنی پروژه هایی چندین برابر ظرفیت اعتبارات تملک دارایی های سرمایه ای شده است و نتیجه آن؛ وجود خیل عظیم طرح های عمرانی دارای تأخیر و گاه متوقف است. نبود اعتبارات کافی و عدم تزریق به موقع منابع مالی برای اجرای پروژه های توجیه دار، آن قدر بهره برداری از چنین پروژه هایی را به تعویق می اندازد که اکثر این پروژه ها از توجیه اقتصادی لازم؛ ساقط می گردند. پادار بودن اعتبار مورد نیاز، مهم ترین عامل امکان اجرای به موقع یک پروژه عمرانی (که دارای توجیه و مطالعات کافی باشد) است که در قوانین مالی کشوری و قانون مناقصات، به لزوم و اهمیت آن کراراً تأکید شده است لیکن متأسفانه مشاهده می گردد که عدم توجه به این نکته (که قاعدتاً عواملی از قبیل تحریم، حوادث طبیعی مثل سیل و زلزله، شیوع بیماری های فراگیر و غیره؛ در ایجاد یا تشدید آن مؤثر می باشند)، موجب می شود که پروژه ای، دچار چنان تأخیر و رکود اجرایی گردد که اعتبارات تخصیصی سالانه، صرفاً پاسخگوی هزینه های تورم و تعدیل آن سال شود و پروژه در کلافی سردرگم، مسیر پیشرفت و تکمیل خود را به شکلی بطئی طی نماید و گاهی مدت اجرای آن، برابر با طول عمر مفید سازه های مستحده گردد! در این حالت، افزایش هزینه های مصالح، دستمزد نیروی انسانی، اجاره ماشین آلات و حتی پاسخگو نبودن پیش بینی های مالی (در قالب تجهیز کارگاه یا بالاسری) می تواند حیات یک پروژه را با چالش

- درگیری ذهنی شدید مدیران به دلیل انباشت مشکلات و ترافیک قراردادهای ناتمام با مسائل حل نشده و به تبع آن نبود مجال کافی برای اصلاح روش‌ها و ساختارها
- و سایر مسائلی که در این مقاله به آن‌ها اشاره گردید.

## ۶. نتیجه‌گیری

اکثر طرح‌های زیربنایی، شامل پروژه‌های بزرگ مقیاسی هستند که بخش خصوصی به دلیل نرخ پایین بازده سرمایه و حجم بالای سرمایه‌گذاری؛ نه مایل و نه قادر به اجرای آنها است و لذا مسئولیت تأمین و عرضه خدمات زیربنایی متوجه دولت‌ها بوده و همواره بخش مهمی از بودجه‌های دولت‌های ملی و محلی در این زمینه مصرف می‌گردد. با وجود این، بررسی طرح‌های زیربنایی اجرا شده و در دست اجرای کشور، حاکی از این حقیقت است که اغلب این طرح‌ها، به‌رغم جذب قابل ملاحظه‌ای از منابع؛ با مشکل طولانی شدن مدت و افزایش هزینه‌های اجرا مواجه‌اند. یکی از این طرح‌ها، احداث خط یک قطار شهری تبریز است که اجرای آن علی‌رغم این که از سال ۱۳۸۰ آغاز شده ولی با گذشت ۲۱ سال، هنوز به بهره‌برداری کامل نرسیده است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، پاسخگویی به این سؤالات است که اولاً هزینه‌های اجرای پروژه خط یک قطار شهری تبریز، چقدر نسبت به برآورد اولیه افزایش یافته است. برای محاسبه «میزان افزایش هزینه احداث پروژه»، هزینه‌های انجام شده در پروژه طی سال‌های مختلف و برآورد هزینه‌های باقیمانده پروژه خط یک مترو تبریز؛ به قیمت پایه سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۴۰۰ تعدیل شده و سپس با «برآورد اولیه اجرای پروژه» مقایسه گردید. برای این تعدیل، از «شاخص تشکیل سرمایه ثابت ناخالص» استفاده شد که نتایج محاسبات بیانگر رشد ۴۳۵ درصدی هزینه‌ها نسبت به برآورد اولیه است.

دوم آنکه چه عواملی در افزایش زمان و همچنین هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز مؤثر بوده‌اند و درجه اهمیت این عوامل به چه میزان بوده است؟ بر اساس نتایج پژوهش مشخص

- کم‌تجربگی بخشی از مدیران دخیل در مراحل پروژه
- انتخاب‌های ناقص یا ناصحیح در گزینش برخی پیمانکاران و مشاوران
- عدم تخصیص به‌موقع اعتبارات لازم برای پوشش هزینه‌های پیش‌بینی شده در طول پروژه

- اعمال تحریم‌های بین‌المللی و ناقص ماندن بخشی از اقدامات انتقال تکنولوژی و خرید تجهیزات خارجی
- تأخیر در تملک اراضی واقع در ساختگاه ایستگاه‌ها
- بروکراسی اخذ مجوز ترافیکی و مجوزهای جابجایی تأسیسات واقع در ساختگاه ایستگاه‌ها
- تغییرات مکرر مدیریتی
- عدم اهتمام لازم و قبول مسئولیت از سوی مشاور برای جبران ضررهای پیمانکاران با استفاده از ابزارهای قانونی موجود

- استفاده از ابزار فسخ برای تغییر پیمانکار و تحمیل اثرات جنبی آن به بدنه پروژه
- بی‌انگیزگی پیمانکاران و تنظیم فعالیت‌های پروژه با توان مالی کارفرما به دلیل شرایط تورمی کشور و عدم پیش‌بینی سازوکار مناسب برای جبران خسارات ناشی از تأخیر در تأدیه مطالبات پیمانکار
- هراس پیمانکاران از ورود به مناقصات بخش‌های دولتی و عمومی به دلیل مطالبات انباشته پیمانکاران قبلی و افزایش بالاسری پیشنهادی پیمانکاران شرکت‌کننده در مناقصات

- وارد آمدن فشار اذهان عمومی و مدیریت شهری به مدیران سازمان و در نتیجه اتخاذ برخی تصمیمات عجولانه

## بررسی عوامل مؤثر در افزایش زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز

تصادفات، کاهش هزینه‌های احداث و تعریض معابر و غیره را نیز به همراه دارد). شایان ذکر است که در ماده یک قانون صدرالاشاره، دولت مکلف گردیده بود تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه (۱۳۹۴)، قیمت حامل‌های انرژی را به بازه ۹۰ درصد تا ۱۰۰ درصد قیمت تحویل روی کشتی (فوب) در خلیج فارس برساند.

– سامان‌دهی فرآیند تخصیص بودجه به طرح‌های نیمه‌تمام با اولویت میزان ضرورت اجرا و پیشرفت طرح‌ها.

– اعطای تسهیلات کم‌بهره از محل وجوه اداره شده دولت، منابع صندوق توسعه ملی و سایر منابع مشابه.

– پیش‌بینی منابع درآمدی پایدار برای تکمیل طرح‌های قطار شهری از قبیل: «تخصیص بخشی از اراضی شهرک‌های اقماری جدیدالتأسیس جهت تأمین مالی طرح‌های قطار شهری»، «تخصیص بخشی از مالیات ارزش‌افزوده به طرح‌های قطار شهری»، «تخصیص بخشی از نرخ صدور بیمه‌نامه‌های شخص ثالث به طرح‌های قطار شهری»، «تخصیص بخشی از درآمدهای جرائم رانندگی محدوده کلان‌شهرها به قطار شهری» و غیره.

– افزایش سهم طرح‌های قطار شهری از اوراق مالی اسلامی موضوع بند «د» تبصره ۵ قانون بودجه سال ۱۴۰۱ (و ردیف‌های متناظر در قوانین بودجه سنوات آتی).

– تسریع در تدوین فهرست پایه برای احداث خطوط ریلی درون‌شهری از سوی سازمان برنامه‌وبودجه

– ایجاد تناسب بین نرخ تعدیل و تورم از سوی سازمان برنامه‌وبودجه

– تسریع در ابلاغ قوانین و بخشنامه‌ها از سوی نهادهای مربوطه

گردید که از بین عوامل مختلف تأثیرگذار بر زمان و هزینه احداث خط یک قطار شهری تبریز، عوامل اقتصادی بیشترین میزان تأثیرگذاری را داشته‌اند.

بر اساس مطالعات انجام‌شده و نتایج حاصل از این تحقیق، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

• تعداد بسیار زیاد پروژه‌های عمرانی نیمه‌تمام کشور باعث شده که حتی با فرض عدم کلنگ زنی پروژه جدید دیگر نیز، تکمیل این پروژه‌ها نیازمند سال‌ها زمان باشد. در همین راستا، «اجتناب از آغاز پروژه‌های جدید عمرانی» و «واگذاری طرح‌های نیمه‌تمام خودگردان به بخش خصوصی از طریق مزایده» و «پیش‌بینی تسهیلات و مشوق‌های واقعی برای واگذاری طرح‌های نیمه‌تمام غیر خودگردان به بخش خصوصی» برای سامان‌دهی این پروژه‌ها؛ ضروری می‌نماید.

• اقدامات ذیل، می‌توانند نقش مؤثری در کاهش زمان اجرای پروژه‌های قطار شهری ایفا نمایند:

– اجرای کامل قانون هدفمند کردن یارانه‌ها (مصوب ۱۳۸۸) و اختصاص منابع حاصل از آن به تکمیل طرح‌های حمل‌ونقل عمومی: هر خط قطار شهری، برای جابجایی ده‌ها میلیون مسافر در سال طراحی شده است و به ازای هر سفر درون‌شهری با مترو، صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف سوخت صورت می‌پذیرد که با توجه به مابه‌التفاوت بهای انرژی در ایران با بازارهای جهانی، در صورت اهتمام ویژه به تکمیل خطوط در دست اجرای قطار شهری کشور، می‌توان هر ساله از اتلاف هزاران میلیارد تومان از منابع ملی جلوگیری نمود (بدیهی است اجرای مترو علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف سوخت، مزایای دیگری از قبیل کاهش آلودگی هوا، کاهش اتلاف وقت شهروندان در ترافیک، کاهش

1. Sunjka & Jacob
2. Johnson & Babu
3. Baloyi & Bekker
4. Zakaria et al.

۵. این رقم، مجموع هزینه‌های انجام‌شده در پروژه خط یک از سال ۱۳۸۰ تا انتهای مرداد ۱۴۰۰ به قیمت‌های جاری است که در کتاب «گزارش عملکرد ۱۳۹۷ تا شهریور ۱۴۰۰ سازمان قطار شهری تبریز و حومه» ذکر گردیده است. با توجه به عدم امکان جمع هزینه‌های سال‌های مختلف به قیمت‌های جاری (به دلیل تغییر شاخص قیمت‌ها و به تبع آن، عدم تجانس مبالغ سال‌های مختلف با یکدیگر)، در این تحقیق، با تبدیل کل هزینه‌ها به قیمت‌های ثابت؛ تجانس بین ارقام ایجاد گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

6. Idrees & Shafiq
7. Sharma & Gupta
8. Thong et al
9. Gupta & Kumar
10. Murali & Kumar
11. Shan-E-Awadh
12. PESTEL (Political, Economic, Social, Technological, Environmental and Legal)
13. Economic Commission for Europe
14. PMBOK Guide
15. Project Management Institute

۱۶. ارقام مربوط به تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (به قیمت‌های ثابت و جاری) از حساب‌های ملی سالانه بانک مرکزی استخراج گردیده است. شایان‌ذکر است که تا زمان تنظیم این جدول، «تشکیل سرمایه ثابت ناخالص برای سال ۱۴۰۰» از سوی بانک مرکزی ارائه نگردیده بود (فقط مبالغ ۹ ماهه سال ۱۴۰۰ منتشر شده بود)، به همین دلیل برای سال مزبور «رشد تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به قیمت‌های جاری به میزان ۵۰ درصد» و «کاهش تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به قیمت‌های ثابت به میزان ۷ درصد» فرض گردید.

۱۷. مطالعات امکان‌سنجی (Feasibility Study) یک پروژه، می‌باید علاوه بر تأیید موجه بودن آن؛ متضمن بهترین شکل استفاده از منابع باشد. با توجه به این‌که وجود انحراف از هزینه،

- پرداخت به‌موقع و کامل اعتبارات سهم دولت و شهرداری
- تسریع در تملک و تحویل اراضی واقع در ساختگاه پروژه‌ها از سوی شهرداری
- افزایش تعامل شهرداری و شورای شهر و سایر نهادهای مرتبط با سازمان قطار شهری
- اولویت‌بندی صحیح زیر پروژه‌ها و توزیع مناسب منابع محدود بین آنها از سوی کارفرما
- تسریع در تصمیم‌گیری و انجام به‌موقع خدمات کارفرمایی
- برقراری سیستم مدیریت پروژه مناسب در مجموعه‌های کارفرما، مشاور و پیمانکار
- بهره‌گیری از مهندسی ارزش
- بهره‌گیری از مدیریت دانش
- تسریع در تعیین تکلیف مسائل فنی و ادعاهای مالی پیمانکار از سوی مشاور و کارفرما
- به‌کارگیری کارشناسان (مشاورین همکار) خارجی از سوی مشاوران جهت بهره‌مندی از تکنولوژی روز
- استفاده از پرسنل متخصص و باتجربه در مجموعه‌های کارفرما، مشاور و پیمانکار
- پرهیز از تعجیل در اجرای پروژه‌ها قبل از اتمام مطالعات
- دقت در انتخاب مشاور و پیمانکار از سوی کارفرما
- دقت در برآورد حجم عملیات و تهیه اسناد مناقصه از سوی مشاور
- دقت در پیشنهاد قیمت در زمان مناقصه از سوی پیمانکار

## ۷. پی‌نوشت‌ها

FIFA World Cup stadia in South Africa, Acta Structilia, vol. 18, no. 1, pp. 51-67.

– Economic Commission for Europe (2022) Applying principles of circular economy to sustainable tourism, Committee on Environmental Policy, Geneva.

– Gupta, C & Kumar, C (2020) Study of factors causing cost and time overrun in construction projects, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), vol. 9, no. 10, pp. 202-206.

– Idrees, Shehryar & Shafiq, Muhammad Tariq (2021) Factors for time and cost overrun in public projects, Journal of Engineering, Project, and Production Management, vol. 11, no. 3, pp. 243-254.

– Johnson, R. M & Babu, R. I. I (2018) Time and cost overruns in the UAE construction industry: a critical analysis, International Journal of Construction Management, vol. 1, no. 4, pp. 402-411.

– Murali, S & Kumar, S (2019) Factors affecting overruns construction time and cost: A case study, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), vol. 7, no. 6C2, pp. 283-288.

– Project Management Institute (2021) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), 7th eds., Project Management Institute, Pennsylvania.

– Sharma, Shubham & Gupta, Ashok (2021) Analysis of factors affecting cost and time overruns in construction projects, Advances in Geotechnics and Structural Engineering, Springer, Singapore.

– Sunjka, BP & Jacob, U (2013) Significant causes and effects of project delays in the Niger delta region Nigeria, SAIIE 25 Proceedings, Stellenbosch South Africa, pp. 641-1 - 641-14.

– Thong Quoc, VU & Cuong Phu, P & Thu Anh, N & Phong Thanh, N (2020) Factors influencing cost overruns in construction projects of international contractors in vietnam, Journal of Asian Finance, Economics and Business, vol. 7, no. 9, pp. 389-400.

بین برآوردهای اولیه با مقادیر واقعی آن در زمان اجرای پروژه، دشواری‌های متعددی را برای دست‌اندرکاران پروژه فراهم می‌آورد؛ ضروری است تدابیر لازم برای افزایش دقت در برآوردهای اولیه پروژه‌ها، اتخاذ و عملیاتی گردد.

## ۸ منابع

– خلیلی عراقی، منصور، کبیری رزانی، محبوبه و نوبهار، الهام (۱۳۹۶)، تحلیل تأثیر انواع زیرساخت‌ها بر نابرابری درآمد در استان‌های ایران با بهره‌گیری از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، سال ۴، شماره ۴، صص ۱۱۹-۱۴۲.

– رستم زاده، پرویز، میرقادری، سید هادی و دیانت خواه، سید نوید (۱۳۹۷)، بررسی عوامل مؤثر بر تفاوت مبلغ برآورد اولیه با قیمت تمام‌شده پروژه‌های عمرانی-مطالعه موردی: شهرداری شیراز، فصلنامه علمی- پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، سال ۶، شماره ۴ (پیاپی ۲۴)، صص ۳۵-۵۰.

– سازمان قطار شهری تبریز و حومه (۱۴۰۰)، گزارش عملکرد ۱۳۹۷ تا شهریور ۱۴۰۰ سازمان قطار شهری تبریز و حومه، روابط عمومی سازمان قطار شهری تبریز و حومه، تبریز.

– سازمان برنامه‌و بودجه کشور (۱۳۸۰)، اصلاحیه موافقت‌نامه طرح «قطار شهری تبریز»، تهران.

– محمدی، مهرداد و ثابقی، علیرضا (۱۴۰۰)، شناسایی عوامل افزایش هزینه در پروژه‌های عمرانی با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی مطالعه موردی: شهرداری تهران، رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، سال ۵، شماره ۶۳، صص ۸۲-۱۰۱.

– وفائی، الهام، محمدرزاده، پرویز، اصغرپور، حسین و فلاحی، فیروز (۱۳۹۷)، ارزیابی رفاه اجتماعی و همگرایی رفاه استان‌های ایران برای سنجش توسعه مناطق ایران، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ۱۲، شماره ۳، صص ۱-۲۳.

– Baloyi, L & Bekker, M (2011) Causes of construction cost and time overruns: The 2010

– Zakaria, Z & Ismail, S & Yusof, A (2012)  
Cause and impact of dispute and delay the  
closing of final account in Malaysia  
construction industry, Journal of Southeast  
Asian Research, vol. 2012, pp. 1–12.

## Investigating the Effective Factors in Increasing the Time and Cost of Constructing an Urban Train Line in Tabriz

Babak Khavandi, PhD student, Vice President of Planning and Economic Affairs

E-mail: babak.khavandi@yahoo.com

### Abstract

The delay in the implementation of urban train projects causes significant costs such as "opportunity cost", "depreciation of the construction period" and "end of contract guarantee period and equipment warranty before the start of operation". The main goal of this research is to investigate the factors affecting the increase in the cost and time of construction of an urban train line in Tabriz. For this purpose, a non-random statistical sample of 24 experts was selected. Data collection was done through conducting interviews and distributing questionnaires among them. After checking the validity and reliability of the research, Shannon's entropy method was used to analyze the research findings. The results of the research show that the costs of implementing the project of one urban train line in Tabriz have increased by 435% (in constant price) compared to the initial estimate, and the duration of the project has reached more than 21 years instead of 7 years. In other words, the real cost of each kilometer of a Tabriz city train line was 14270 billion Rials at the price of 1400. Also, the results of the research indicate that the most important factors affecting the increase in the time and cost of the implementation of the Tabriz urban train line project are: the lack of realistic forecasting of costs at the beginning of the project, the failure to pay credits on time, the delay in providing land from the municipality, problems caused by the performance of the employer and consultants and contractors and equipment suppliers, differences in the urban management complex and problems caused by sanctions.

**Keywords:** construction projects, time increase, cost increase, Shannon entropy method, Tabriz city train