بنام خداوند جان و خرد

Communication of Results

استاد :

دکتر دهقانی

گروه ۵

اعضای گروه :

امیررضا فلفلیان

امیرحسین حسینی

محمدرضا اقلیمی

دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

دانشکده مهندسی عمران

تابستان ۱۴۰۵

Executive Summary

این پروژه یک ابزار تصمیم‌یار برای مدیریت نگهداری ۱۶۱ پل شهری ارائه می‌دهد.

- میانگین وضعیت پل‌ها: ۵۲.۴۲
- بازه وضعیت: ۳۷.۴۱ تا ۶۴.۶۴
- نتیجه: شبکه در وضعیت متوسط با چند پل بحرانی

پل‌ها بر اساس ریسک و اهمیت اولویت‌بندی شدند و برای هر پل نوع مداخله (نگهداری، تعمیر، بازسازی) تعیین شد.

تحلیل سناریوهای بودجه نشان داد:

تمرکز بودجه روی پل‌های بحرانی بسیار مؤثرتر از توزیع یکنواخت منابع است

خروجی پروژه:

- لیست اولویت پل‌ها
- پیشنهاد نوع نگهداری
- تحلیل سناریوی بودجه
- ابزار تصمیم‌گیری مدیریتی

نتیجه نهایی:

این سیستم با رویکرد داده‌محور باعث:

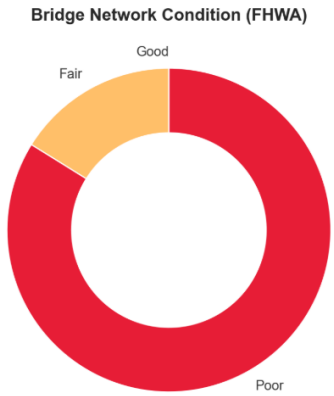
- افزایش ایمنی
- کاهش هزینه‌های اضافی
- بهینه‌سازی بودجه
- بهبود مدیریت زیرساخت شهری می‌شود

Dashboard

شاخص‌های کلیدی عملکرد (Key Performance Indicators)	
شاخص	مقدار
تعداد کل پل‌ها	161
میانگین شاخص وضعیت	52.42
بهترین وضعیت	64.64
ضعیف‌ترین وضعیت	37.41
تعداد پل‌های بحرانی	11

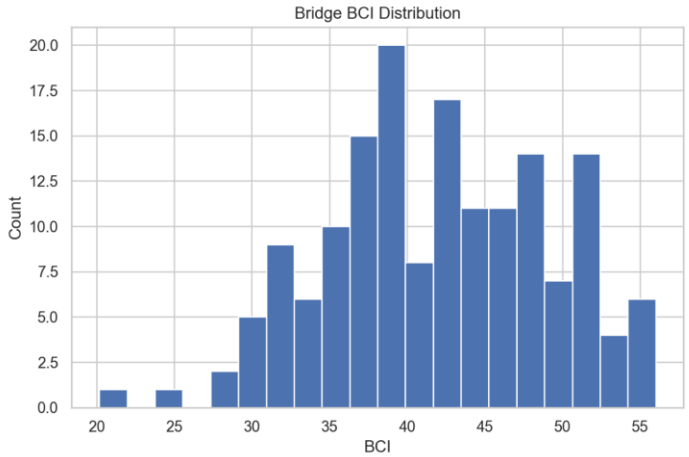
توزیع وضعیت پل ها :

Condition Assessment

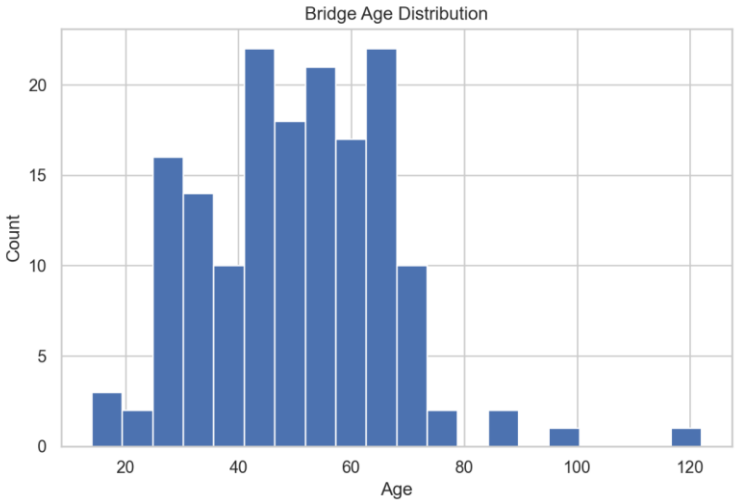


Condition Category Guide

Good: BCI ≥ 70
Fair: 50 ≤ BCI < 70
Poor: BCI < 50



توزیع سن پل ها :



Average Age

50 Years

مقایسه سناریوهای بودجه :

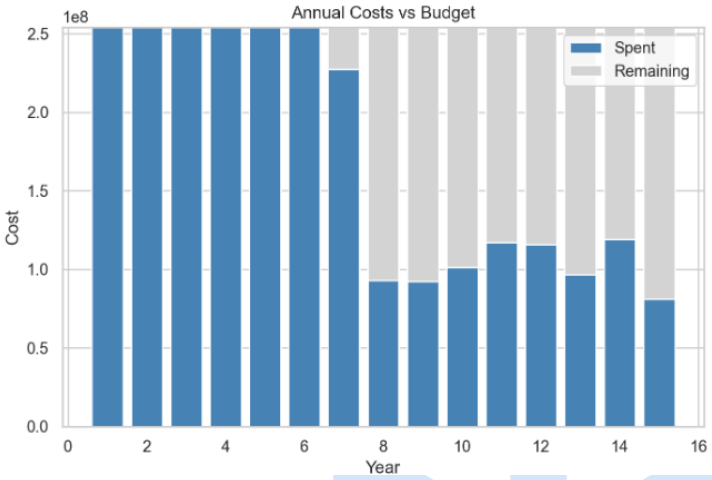
Base Budget Scenario

Annual Budget: 254,200,000 USD

Total Costs PV: $1,919,076,765 USD

Remaining Budget PV: $719,432,308 USD

Average Network BCI: 89 %



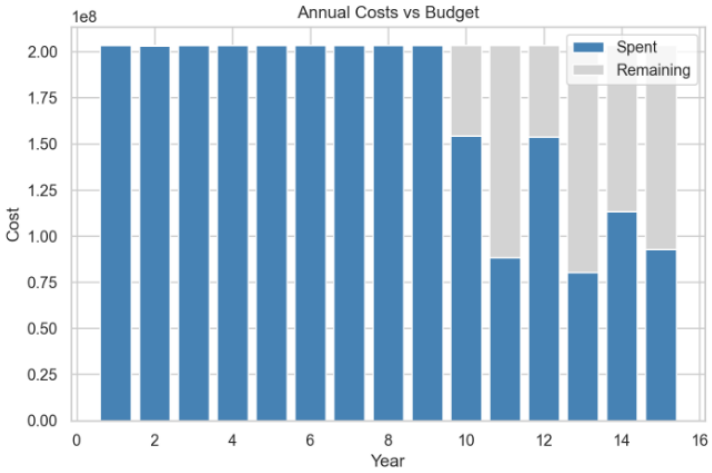
Constrained Budget Scenario

Annual Budget: 203,360,000 USD

Total Costs PV: $1,821,621,672 USD

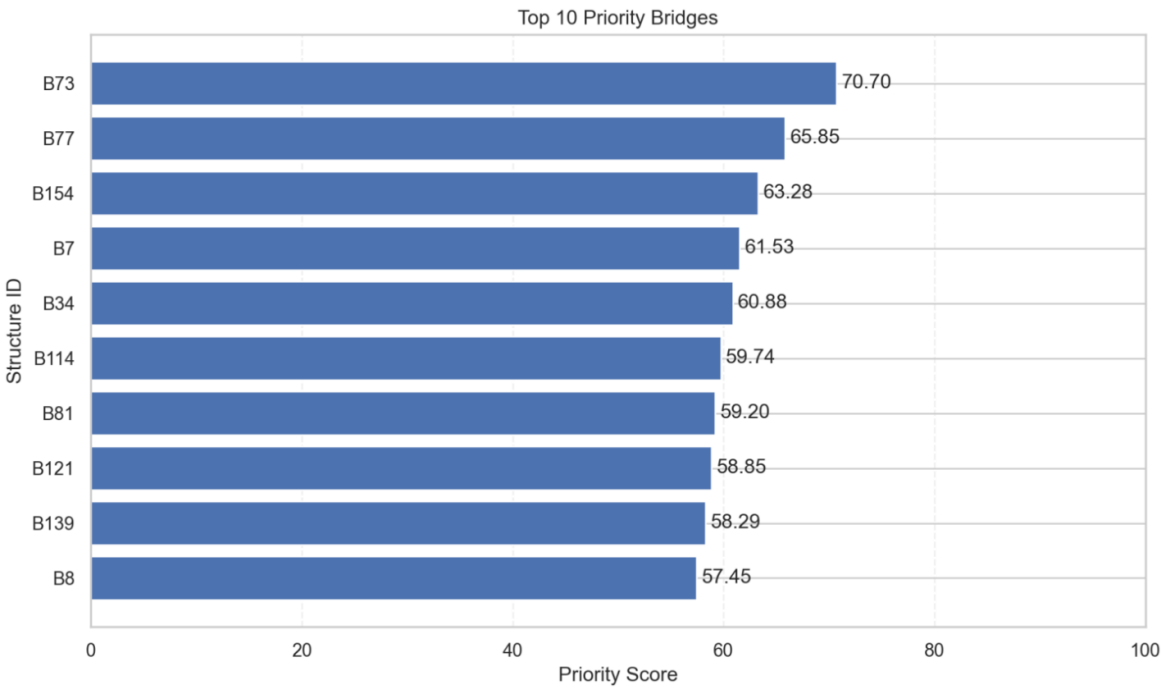
Remaining Budget PV: $289,185,587 USD

Average Network BCI: 89 %



اولویت نگهداری پل ها :

Priority Score = (50% × Condition Score) + (30% × Traffic Score) + (20% × Cost Score)



Summary Tables

خلاصه تصمیمات مدیریتی :

موضوع	نتیجه
پل‌های دارای اولویت بالا	ابتدا تعمیر شوند
پل‌های با وضعیت متوسط	نگهداری پیشگیرانه
پل‌های سالم	پایش دوره‌ای
بودجه	ابتدا صرف پل‌های بحرانی شود

جدول ماتریس اولویت‌بندی :

وضعیت پل	ریسک	اولویت	اقدام
ضعیف	زیاد	High	تعمیر فوری
متوسط	متوسط	Medium	نگهداری پیشگیرانه
خوب	کم	Low	پایش دوره‌ای

جدول خلاصه خروجی پروژه :

خروجی پروژه	کاربرد برای مدیران
ارزیابی وضعیت پل‌ها	شناسایی پل‌های بحرانی
اولویت‌بندی پل‌ها	تعیین ترتیب تعمیرات
تحلیل سناریوهای بودجه	تخصیص بهینه منابع
پیشنهاد راهبرد نگهداری	کاهش هزینه‌های بلندمدت
داشبورد مدیریتی	تصمیم‌گیری سریع و مبتنی بر داده

Discussion of Results

نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل شبکه پل‌ها نشان می‌دهد که وضعیت پل‌های مورد مطالعه یکسان نبوده و اختلاف قابل توجهی در شاخص وضعیت آن‌ها وجود دارد. اگرچه میانگین شاخص وضعیت شبکه در سطح متوسط قرار دارد، اما وجود تعدادی پل بحرانی نشان می‌دهد که اجرای یک برنامه نگهداری مبتنی بر اولویت برای حفظ ایمنی و عملکرد شبکه ضروری است.

نمودارهای ارائه‌شده بیانگر آن هستند که تمرکز منابع بر روی پل‌های دارای وضعیت نامناسب، نسبت به توزیع یکنواخت بودجه، اثربخشی بیشتری در کاهش ریسک خرابی و بهبود عملکرد شبکه دارد. همچنین نتایج اولویت‌بندی نشان می‌دهد که ترکیب شاخص‌های وضعیت سازه، حجم ترافیک و هزینه نگهداری، روشی مناسب برای تعیین اولویت مداخلات نگهداری است و می‌تواند از تصمیم‌گیری‌های صرفاً مبتنی بر یک معیار جلوگیری کند.

از سوی دیگر، مقایسه سناریوهای بودجه نشان می‌دهد که محدودیت منابع مالی نباید موجب توزیع مساوی بودجه بین تمامی پل‌ها شود، بلکه منابع موجود باید ابتدا به پل‌هایی اختصاص یابد که بیشترین ریسک و بیشترین تأثیر را بر عملکرد شبکه حمل‌ونقل دارند. این رویکرد علاوه بر افزایش ایمنی کاربران، موجب کاهش هزینه‌های تعمیرات اساسی در سال‌های آینده خواهد شد.

در مجموع، نتایج این پروژه نشان می‌دهد که استفاده از یک چارچوب تصمیم‌یار مبتنی بر داده، امکان ارزیابی دقیق وضعیت پل‌ها، اولویت‌بندی علمی پروژه‌های نگهداری و تخصیص بهینه بودجه را فراهم می‌کند. به‌کارگیری این روش می‌تواند فرآیند مدیریت دارایی‌های زیرساختی را کارآمدتر کرده و مدیران شهری را در اتخاذ تصمیم‌های سریع، شفاف و مبتنی بر شواهد یاری دهد.

Recommendations

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این پروژه، پیشنهادهای زیر برای بهبود فرآیند مدیریت نگهداری پل‌های شهری ارائه می‌شود :

۱. اولویت‌بندی تعمیرات بر اساس سطح ریسک: منابع مالی و اجرایی ابتدا به پل‌هایی اختصاص یابد که دارای وضعیت نامناسب، حجم ترافیک بالا و ریسک بیشتری هستند.

۲. توسعه برنامه‌های نگهداری پیشگیرانه: برای پل‌های با وضعیت متوسط، اقدامات نگهداری پیشگیرانه به‌صورت منظم اجرا شود تا از تشدید خرابی و افزایش هزینه‌های تعمیرات اساسی جلوگیری گردد.

۳. به‌روزرسانی مستمر داده‌های بازرسی: اطلاعات مربوط به وضعیت پل‌ها، نتایج بازرسی‌ها و سوابق تعمیرات به‌صورت دوره‌ای ثبت و به‌روزرسانی شود تا تصمیم‌گیری‌ها بر اساس داده‌های جدید انجام گیرد.

۴. استفاده از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده: نتایج حاصل از ارزیابی وضعیت، اولویت‌بندی و تحلیل سناریوهای بودجه به‌عنوان مبنای برنامه‌ریزی سالانه نگهداری و تخصیص بودجه مورد استفاده قرار گیرد.

۵. پایش و بازنگری دوره‌ای اولویت‌ها: با توجه به تغییر شرایط بهره‌برداری، افزایش عمر سازه‌ها و تغییر حجم ترافیک، اولویت‌بندی پل‌ها در بازه‌های زمانی مشخص بازبینی و در صورت نیاز اصلاح شود.

اجرای این پیشنهادها می‌تواند موجب افزایش ایمنی شبکه پل‌های شهری، استفاده بهینه از منابع مالی، کاهش هزینه‌های بلندمدت نگهداری و بهبود فرآیند تصمیم‌گیری مدیران شهری شود.