



سازمان راه‌سازی و حمل و نقل جاده‌ای



وزارت راه و شهرسازی

# "بررسی مراکز اطلاعات حمل و نقل و ترافیک"

الگوهای تجمیع سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل، راهکارهایی برای کمک به بهره‌برداران سیستم  
حمل و نقل و ایمن‌سازی جاده‌ها

دفتر برنامه و بودجه

پاییز ۹۲

# "بررسی مراکز اطلاعات حمل و نقل و ترافیک"

تهیه کننده : حمیدرضا فلاح کهن

سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای - دفتر برنامه و بودجه

Peyman.kohan@gmail.com

پاییز ۱۳۹۲

## مقدمه :

توسعه سریع اقتصادی، فشار فزاینده‌ای بر روی سیستم حمل و نقل ایجاد کرده و در عین حال گسترش حمل و نقل را سرعت بخشیده است. در راستای توسعه تکنولوژی‌های جدید و نرم‌افزارهای کاربردی، در سالهای اخیر فرآوری اطلاعات و تکنولوژی ارتباط الکترونیکی رشد و توسعه چشم‌گیری داشته است.

فقط با بکارگیری دانش و فناوری پیشرفته در سیستم ترافیک و فراتر از آن ایجاد زیرساخت مدرن می‌توان باعث شتابگیری حمل و نقل شده و آنرا به عصر اطلاعات پیوند داد و بدین ترتیب گلوگاههای موجود در مدیریت ترافیک را شناسایی نموده و باعث ارتقاء کیفیت حمل و نقل گردید.

براساس الگوهای تجمیع سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل، راهکارهایی برای کمک به بهره‌برداران سیستم حمل و نقل و ایمن‌سازی جاده‌ها طراحی و پیشنهاد شده که می‌توان به "مرکز اطلاعات حمل و نقل" و "مرکز اطلاعات ترافیک" اشاره نمود.

## چالشهای پیش‌روی حمل و نقل در ارتباط با ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی:

- مدیران و تصمیم‌گیران قادر به هدایت شرایط جاده در لحظه وقوع (real time) نبوده و نشر اطلاعات ترافیکی (وضعیت ترافیک، تصادفات، حوادث، آب و هوا و ازدحام یا گرفتگی) با تاخیر زمانی برای هدایت منطقی و نظارت بر انواع اختلالات جاده‌ای به منظور اطمینان از ایمنی همراه خواهد بود.
- داده‌های بدون ساختار از جمله داده‌هایی صوتی، تصویری و عکس در سیستم وجود دارد که بازیافت و طبقه‌بندی آنها دشوار است.
- کمبود تسهیم داده (عدم به اشتراک‌گذاری داده‌ها) در بخش‌های مختلف حمل و نقل باعث شده که این بخش‌ها ایزوله شده و مشارکت منطقی بین آنها برقرار نشده باشد.

- افزایش سریع اطلاعات حمل و نقل مانند وسایط نقلیه، جاده‌ها و تصادفات، تقاضای گسترده‌ای برای فرآوری داده‌ها و ایجاد سیستم‌های منعطف اطلاعاتی در بخش حمل و نقل بوجود آورده است.

- نگهداری روزانه اطلاعات حمل و نقل زمانبر و پرهزینه است. بدین ترتیب بدنه دولتی نیاز به ابزاری کارآمد برای کاهش هزینه‌ها دارد.

بنابراین "مرکز اطلاعات ترافیک" در اساس، با ایجاد ابری منعطف و رایانه‌ای، با تجمیع تسهیم داده‌ها، تجزیه و تحلیل، استخراج و فرآوری داده‌های حجیم برای ارتقاء و بهبود سرویس‌های حمل و نقل، مدیریت اثربخش آنها، تسهیل شرایط جاده‌ای، ایجاد کانالهای ارتباطی بین متولیان و سیاستگذاران، رانندگان و مسافران؛ به ساختاری مشتری محور در حمل و نقل کمک خواهد نمود. "مرکز اطلاعات ترافیک" با طراحی و بکارگیری ماژول‌های رایانه‌ای و تسهیل ارتباط بین زیرساخت‌ها و بخش‌های حمل و نقل، گسترش سریع و پویای این بخش را به ارمغان خواهد آورد.

### مزیت‌های ایجاد این مرکز:

**واکنش سریع:** توسعه سریع نرم‌افزارهای کاربردی و بکارگیری آنها با تسهیم منابع و بکارگیری کامل آنها، که باعث کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات می‌شود.

**سادگی:** عملیات یکپارچه، نگهداری، مدیریت و نظارت جاده‌ای با کنترل و بکارگیری آسان فناوری اطلاعات

**قابلیت اطمینان:** فراهم آوردن راه‌حل‌های مطمئن و قابلیت اطمینان بالا در مرکز

**قابلیت انعطاف:** تخصیص منعطف منابع رایانه‌ای، ایجاد مخزنی از داده‌ها برای پاسخگویی به نیازهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

**قابلیت گسترش و نشر:** قابلیت گسترش سرویس‌های اطلاعات جغرافیایی با کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و افزایش نرخ بازگشت سرمایه

**طبقه‌بندی:** ذخیره طبقه‌بندی شده انواع داده‌های ترافیکی چند رسانه‌ای با کاهش زمان پاسخگویی و هزینه‌های نگهداری

**دستاوردها برای مشتریان (کاربران):**

- کاهش ۹۰ درصدی زمان جستجو و بازیابی اطلاعات
- تسهیم اطلاعات بر اساس راه‌حل مرکز داده مجازی
- مجازی نمودن سرویس‌های GIS و گسترش منعطف سیستم‌های حمل و نقل
- تصمیم‌گیری علمی در بخش حمل و نقل

## موردکاوی :

یکی از "مراکز اطلاعات حمل و نقل" در شهر کیپ تاون آفریقای جنوبی ایجاد شده است. مرکزی ۲۴ ساعته در تمام روزهای هفته بوده که خدمات و اطلاعات حمل و نقل عمومی را در جاده‌ها، به شهروندان و گردشگران از طریق سایت رایانه‌ای ارائه می‌دهد.

این مرکز بر روی جاده‌ها و مسیرهای حرکت، قیمت بلیت‌ها، تهیه بلیت اینترنتی، رتبه‌بندی شرکتها و تسهیلات پارک سوار تمرکز دارد. به علاوه آن اطلاعاتی در رابطه با اتوبوسهای بین‌شهری، تاکسیرانی و حمل و نقل ریلی، مرکز ارائه خدمات به گردشگران و جاذبه‌های گردشگری در حوالی شهر کیپ تاون ارائه می‌دهد.

این مرکز با قراردادی ۳ ساله خدمات را به شهرداری‌ها و وزارت حمل و نقل به زبانهای مختلف ارائه می‌دهد و قابلیت ضبط پیام‌های صوتی با ظرفیت ۶۰ خط در تمام روزها و ساعت‌های هفته را دارا می‌باشد.

علاوه بر شهرداریها و وزارت حمل و نقل به شرکتهای زیر نیز خدمات تخصصی ارائه می‌دهد:

- My citi
- Metrorail
- سرویس‌های اتوبوسی گلدن ارو (Golden Arrow Bus Services)
- شرکت تاکسیرانی و حمل و نقل بین‌شهری
- پارک سوارها
- تاکسی تلفنی‌ها
- پایانه‌های حمل مسافر و بار
- هواشناسی
- پارکینگ‌های عمومی
- آژانس‌های مسافرتی
- موسسات تحقیقاتی
- شرکت‌های گردشگری

## بخش‌های مختلف حمل و نقلی در یک نمودار سازمانی نمونه – مرکز اطلاعات حمل و نقل تایوان :

نمودار تشکیلاتی مرکز در کشور تایوان زیر نظر وزارت حمل و نقل می باشد.

### ۱- دفتر برنامه ریزی و توسعه:

این واحد مسئول مطالعه و ارزیابی سیاستهای حمل و نقلی است. بطور کلی برنامه‌ریزی سیستم حمل و نقل؛ حسابرسی، مدیریت و ارزشیابی پروژه‌های اداری و جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از جمله وظایف این واحد است. برنامه‌ریزی جامع سیستم‌های ترانزیت نیز از دیگر وظایف آنهاست.

### ۲- دفتر مقررات ترافیکی (تنظیمات ترافیکی):

این بخش متولی اجرا و پیاده‌سازی، نظارت و کنترل پروژه‌های مهندسی ترافیک است. تنظیم و انتشار قوانین و مقررات ترافیکی در ارتباط با مهندسی ترافیک جاده‌ها و پارکینگ‌ها را بر عهده دارد. به علاوه برنامه‌ریزی، طراحی، ساخت و اجرای مهندسی کنترل ترافیک و ایمنی حمل و نقل از جمله وظایف این واحد می‌باشد. بازنگری برنامه‌های نگهداری راه‌ها در پروژه‌های ساخت نیز از جمله وظایف آنهاست. ضمن آنکه پیاده‌سازی برنامه‌های ایمنی جاده‌ای و اجرای مهندسی کنترل ترافیک نیز بر عهده آنهاست.

### ۳- دفتر مدیریت حمل و نقل:

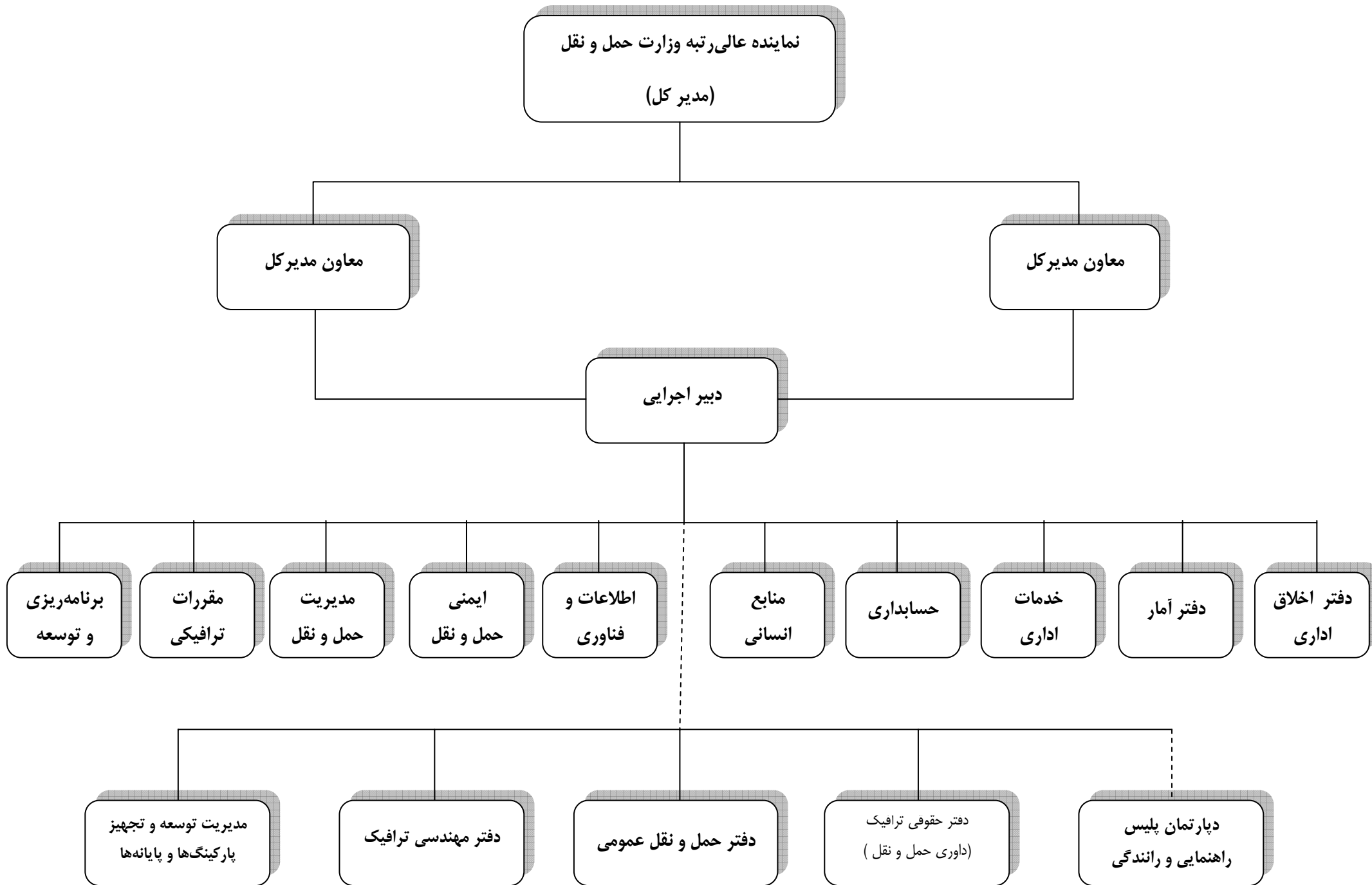
این واحد مسئول مدیریت و نظارت بر حمل و نقل عمومی است. وظایف اداری، مدیریت ناوگان، بازرسی وسایل نقلیه، آموزش‌های رانندگان، بررسی حوادث ترافیکی و داوری آنها و خدمات زیرساخت‌های حمل و نقل بر عهده این بخش می‌باشد. شایان ذکر است مدیریت دارایی‌های ثابت حمل و نقل نیز در حیطه وظایف آنهاست.

### ۴- دفتر ایمنی حمل و نقل:

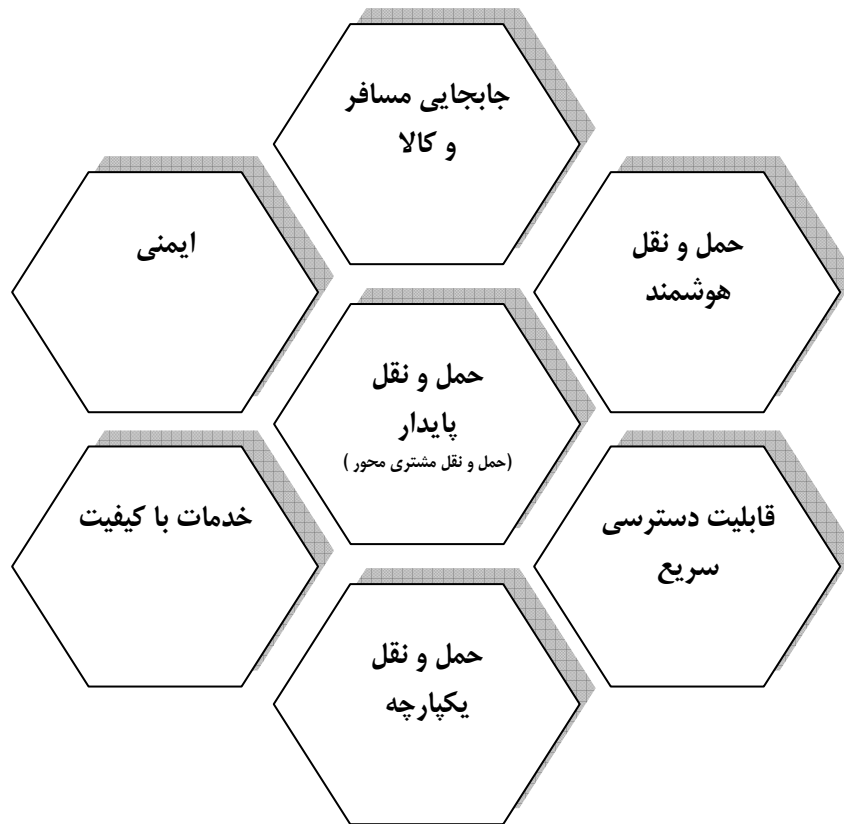
این واحد در برگیرنده مدیریت و اجرای آموزش‌های ایمنی و ترافیکی است و در واقع سیاست‌های جلوگیری از تصادفات و ارتقاء ایمنی جاده‌ای در این بخش تدوین می‌گردد. (تدوین استراتژی‌های پیشگیرانه تصادفات جاده‌ای)

### ۵- اطلاعات و فناوری:

این بخش داده‌های یکپارچه‌ای در سیستم حمل و نقل هوشمند ایجاد نموده و این اطلاعات را تجزیه و تحلیل و قابل بهره‌برداری می‌نماید.



ساختار سازمانی نمونه مرکز اطلاعات حمل و نقل تایوان



نمونه‌ای از مراکز کنترل ترافیک ملی (NTCC) - انگلستان

مرکز کنترل ترافیک ملی در انگلستان یکی از مراکزی است که در اروپا اطلاعات آزاد و در زمان (real time) را در رابطه با شبکه بزرگراهها و راههای اصلی و فرعی و کاربران جاده‌ای ارائه داده و به آنها اجازه می‌دهد تا برنامه‌ریزی برای سفر داشته و از مسیرهای بحرانی و پر ازدحام اجتناب نمایند.

به منظور دستیابی به اهداف اصلی تدوین شده یعنی کاهش ازدحام در جاده‌ها و ارتقاء و بهبود زمان سفر و نظارت در لحظه (در زمان) و همچنین مدل‌سازی سیستم حمل و نقل؛ این مرکز با بکارگیری تکنولوژی و ساختارهای طراحی شده به کاربران جاده‌ها و سازمانهای ملی و دولتی خدمات ارائه می‌دهد.

بودجه این مرکز توسط پروژه "سرمایه‌گذاری‌های خصوصی ابتکاری" (Private Finance Initiative) که بخشی از سیاستهای مشارکت بخش خصوصی و دولتی در کابینه انگلستان است، تامین می‌گردد. یک شرکت با مسئولیت محدود به نام

"خدمات اطلاعات ترافیکی" (Tis) که زیرمجموعه‌ای از شرکت سکرو (Secro) است متولی این پروژه می‌باشد.

در همین راستا دو شرکت گروه کاری هال کراو (Halcrow) و بالفور بیٹی (Balfour Beatty) به شرکت Secro خدمات تخصصی مهندسی ترافیک ارائه می‌دهند.

گروه IBI خدمات پیشرفته مشاوره در زمینه سیستم‌های مدیریت ترافیک را به NTCC ارائه می‌دهد مرکز کنترل اطلاعات ترافیک (NTCC) نیز برای کنترل سیستم‌های خود از نرم‌افزارهای Open Systems Interconnection Transport شرکت Boldan James، استفاده می‌کند.

قرارداد با شرکت Tis یک قرارداد ۱۰ ساله ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ بوده که ۲۹ ماه آن مربوط به فاز طراحی و هفت سال و هفت ماه بعد آن مربوط به قرارداد مدیریت و اجرای پروژه می‌باشد.

پرداخت به شرکت Tis با خطوط راهنما و اهداف مشخص شده صورت می‌گیرد. به این شرکت اجازه داده شده است تا با فروش اطلاعات به بهره‌برداران تخصصی، مالیات ارزش افزوده دریافت کند. کل مبلغ قرارداد ۱۶۰ میلیون پوند بوده که هدایت مصرف آن به تیمی از مشاوران برجسته کشور انگلستان در زمینه بزرگراه‌ها واگذار شده است.

این مرکز در سال ۲۰۰۶ توسط وزیر وقت حمل و نقل (آقای الیستر دارلینگ) به صورت رسمی بازگشایی شد. در ساختمانی مجهز به رایانه‌های فوق پیشرفته و با ۱۵۰ مهندس نرم‌افزار و سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شرکت سکرو (Secro) به فعالیت خود آغاز نمود.

به‌عنوان یکی از بخش‌های NTCC، شرکت سکرو طی قراردادی با شرکت مارکنی (Marconi) در سه ماهه اول سال ۲۰۰۱ یک شبکه با پهنای باند بالا که براساس تکنولوژی‌های انتقال (Synchronous Digital Hierarchy/Asynchronous Transfer Mode) و سوئیچینگ می‌باشد را نصب نمود.

آژانس دولتی بزرگراه‌ها سه چهارم پهنای باند این شبکه را برای توسعه و ارتقاء شبکه ارتباطی پروژه NTCC استفاده نمود. شرکت مارکوزی با آزمایش و راه اندازی سوئیچ‌های با پهنای باند زیاد SMA<sup>۴</sup>، CMUX-۲ و همچنین ASX-۱۰۰۰ BX، ۲۰۰۰ در ۵۰ ایستگاه انتقال اطلاعات بزرگراهی در ۱۸ دفتر کنترل پلیس و همچنین در مرکز اصلی NTCC فعالیت خود را آغاز نمود. کل شبکه پهن باند در حوالی سال ۲۰۰۳ تکمیل شد.

آژانس ملی بزرگراه‌ها همچنین بصورت شماتیک پروژه خدمات ارتباطی راه‌های ملی (NRTS) را در سال ۲۰۰۴ پیاده نمود که برای ارتقاء شبکه موجود ارتباطی بزرگراه‌ها، شامل دوربین‌های مداربسته، تابلوهای پیام‌دهی متغیر (VMS) و تلفن‌های ضروری است را پیاده نمود.



این شبکه به منظور افزایش تشخیص داده‌ها و ایجاد زیرساخت‌های مناسب در بزرگراه‌های انگلستان و این شبکه به منظور افزایش تشخیص داده‌ها و ایجاد زیرساخت‌های مناسب در بزرگراه‌های انگلستان و برای ارائه خدمات به آژانس ملی بزرگراه‌ها (وابسته به دپارتمان حمل و نقل)، مرکز کنترل ترافیک محلی و NTCC طراحی شده است.

بیش از ۴۰۰۰ سایت نظارت و کنترل، شبکه راه‌های اصلی (شاهراه‌های) انگلستان را با بیش از ۵۱۳۰ مایل طول مانیتور نموده و اطلاعات مناسب برای NTCC را فراهم می‌آورند.

داده‌ها و اطلاعاتی که به NTCC رسیده پس از فرآوری دوباره از طریق تابلوهای پیام متغییر خبری یا سایر رسانه‌ها در اختیار عموم قرار می‌گیرد. از طریق یک پایگاه داده GIS در شبکه بزرگراه‌ها توضیحات و توصیفات آماری برای رویدادهای برنامه‌ریزی شده و بدون برنامه ارائه می‌گردد.

قبل از اینکه NTCC راه اندازی شود، آژانس ملی بزرگراه‌ها با مشارکت سیستم‌های اطلاعات رانندگان پلیس، سیستم اطلاعات رانندگان در میدلند (Midland Drivers Information System) MDIS، سیستم اطلاعات رانندگان در یورک شایر (Yorkshire) YDIS و سیستم اطلاعات رانندگان در منچستر (MANDIS) به صورت نامتمرکز فعالیت‌های خود را انجام می‌داد.

ارتقاء مستمر سیستم‌های ارتباطی در شبکه بزرگراه‌ها یک امر حیاتی و اثربخش است که NTCC- توسط TiS - با ارتقاء زیر ساخت‌های سیاست‌های محلی و بازنگری مداوم استراتژی‌های خود به این مهم دست می‌یابد.

### مشارکت و همکاری‌های اطلاعاتی:

TiS همکاری تنگاتنگی با پلیس ارگانهای محلی و مرتبط با بزرگراه‌ها و آژانس‌های محلی حمل و نقل دارد و همچنین تهیه کنندگان مختلف رسانه‌ای نیز پیوسته با این شرکت در تعامل هستند. بعنوان مثال NTCC اطلاعات مربوط به تصادفات را در اختیار پلیس قرار می‌دهد. پروتکل مخصوصی بین NTCC و پلیس امکان برقراری تماس‌های صوتی را فراهم می‌آورد.

با استفاده از شبکه تابلوهای پیام‌دهی متغییر (VMS)، مرکز NTCC تلاش می‌کند اطلاعات ترافیکی و تصادفات و همچنین ازدحام منطقه‌ای را به زبان ساده در اختیار رانندگان قرارداده و مسیرهای جایگزین پیشنهادی را ارائه نماید.

اطلاعاتی که توسط NTCC فراهم شده از طریق رسانه‌های مختلفی چون سایت اینترنتی، رادیو، تلویزیون، جراید در اختیار عموم مردم قرار می‌گیرد. دولت از این طریق توانسته یک بزرگراه اطلاعاتی برای سفرهای جاده‌ای طراحی و ارائه نماید.

## گسترش آتی (برنامه‌های آینده):

گسترش این سیستم شامل یکپارچه‌سازی آن با شبکه سراسری اروپا یکی از برنامه‌های آتی دولت است و در همین راستا، ایده "سیستم ترافیک بین‌المللی در اروپا" توسط NTCC ارائه شده است.

نمونه‌هایی از گزارشات در سایت اینترنتی (Highways Agency) که توسط NTCC منتشر شده :

**خفیف :** در بزرگراه A۱ به سمت North bound بین تقاطع ۳۶ و خروجی ۶۲ در حال حاضر تاخیر ۱۰ دقیقه‌ای مشاهده می‌شود که بدلیل ازدحامی است که تصادف ساعتی پیش ایجاد کرده است. انتظار می‌رود شرایط طبیعی در عبور و مرور از سال ۱۰:۳۰ به بعد برقرار گردد.

**متوسط :** در بزرگراه A۱۲ از Ipswich به سمت خروجی ۲۵ به دلیل ازدحام زیاد تاخیر ۳۰ دقیقه‌ای مشاهده می‌شود که بدلیل خرابی یک دستگاه وسیله نقلیه است. انتظار می‌رود شرایط عادی عبور و مرور از ساعت ۱۰:۰۰ به بعد برقرار گردد.

**شدید :** خروجی M۶ بین تقاطع ۱۳ و ۱۴ به دلیل تصادف شدید مسدود می‌باشد.

این اطلاعات علاوه بر سایت اینترنتی از طریق RSS، تلفن همراه، شبکه اجتماعی Facebook و Twitter، رادیو در اختیار کاربران جاده‌ای قرار می‌گیرد.

## تجربه دانشگاه ویسکانزین - مدیسون Wisconsin \_ Madison:

هر ساله بیش از یک میلیارد دلار جهت تعمیر و نگهداری جاده‌ها و پل‌ها در این ایالت هزینه می‌شود. در حدود ۱۰۰،۰۰۰ مایل جاده‌های محلی در این ایالت وجود دارد .

مرکز اطلاعات حمل و نقل ویسکانزین در سال ۱۹۸۳ به منظور ارائه خدمات به مقامات و مسئولین بزرگراه‌های محلی و مدیریت سیستم‌های جاده‌ای و هدایت این بودجه عظیم ایجاد گردید. این مرکز؛ خدمات آموزشی، انتشار بولتن و مجلات تخصصی، سیستم مدیریت روکش برای جاده‌های محلی، تولید و فرآوری داده‌های ترافیکی، آمار مرتبط با رانندگان، تصادفات جاده‌ای، دعاوی حمل و نقلی و نظارت جاده‌ای را ارائه می‌دهد.

این مرکز آمارهای ثبتی طبقه‌بندی شده زیر را ارائه می‌دهد:

• **وسایط نقلیه:**

سوابق، اسناد، اطلاعات مربوط به مالک - مالکین، تخلفات

• **رانندگان:**

سوابق و اطلاعات مربوط به گواهینامه

• **جاده‌ها و بزرگراهها:**

بزرگراهها، جاده‌ها و داده‌های مرتبط با این گروه از داراییهای ثابت

• **تصادفات:**

داده‌ها و اطلاعات مرتبط با تصادفات

• **تلفات کشته‌های جاده‌ای:**

آمار مرتبط با مصدومان، کشته‌ها و مدارک پزشکی و درمانهای بیمارستانی (پوشش کامل وقایع قبل و پس از مصدومیت)

### نتیجه‌گیری

ایجاد چنین مراکزی به موارد زیر نیاز مبرم دارند:

۱- بستر مناسب مخابراتی و اطلاعاتی و زیرساختهای اینترنتی

۲- یکپارچه‌سازی تصمیم‌گیری و وحدت رویه

۳- استناد به آمار این مراکز توسط تمامی ارگانها

۴- تفویض اختیار و مسئولیت‌ها به این مراکز و در نتیجه پاسخگویی آنها

۵- نظارت عالیه توسط ارگانهای بالادستی

**منابع:**

۱. <http://www.capetown.gov.za/en/transport/pages/default.aspx>

۲. <http://www.taipei.gov.tw/site/tcg/public/MMO/ENGDOT/Organization>

۳. [http://www.roadtraffic-technology.com/projects/traffic\\_control/](http://www.roadtraffic-technology.com/projects/traffic_control/)

۴. <http://www.highways.gov.uk/traffic-information/>

۵. <http://wisconsinsafetydataportal.org/>

۶. <http://tic.engr.wisc.edu/>