

به عنوان مهندس ارشد ترافیک، چارچوب کامل و متدولوژی مطالعات عارضه سنجی ترافیکی (TIS) برای پروژه پیشنهادی مجتمع چندمنظوره (۵۰۰ واحد مسکونی + ۵'۰۰۰ متر مربع تجاری) در مجاورت یک بزرگراه/شریان اصلی شهری تدوین شده است.

۱. تولید سفر (Trip Generation - استاندارد ITE)

محاسبه نرخ تولید سفر با استفاده از کتابچه راهنمای تولید سفر ITE (ویرایش ۱۱) برای ساعات اوج صبح و عصر روزهای کاری انجام می‌شود:

کد کاربری (LUC)	شرح کاربری	مقیاس توسعه	سفرهای اوج صبح (ورود / خروج / مجموع)	سفرهای اوج عصر (ورود / خروج / مجموع)
LUC 220	مجتمع مسکونی آپارتمانی	۵۰۰ واحد مسکونی	۲۴۰ / ۱۹۰ / ۵۰	۳۰۰ / ۱۱۵ / ۱۸۵
LUC 820	مرکز خرید / تجاری	۵'۰۰۰ متر مربع زیربنا	۴۰ / ۱۵ / ۲۵	۳۳۵ / ۱۷۵ / ۱۶۰
تخفیفات ترافیکی	جذب داخلی / سفرهای عبوری (By-Pass)	—	۱۰٪ کاهش جذب داخلی	۱۵٪ کاهش سفرهای عبوری تجاری
خالص سفرهای جدید	مجموع سفرهای برونی جدید	—	~۲۴۵ خودرو در ساعت	~۵۷۰ خودرو در ساعت

۲. متدولوژی توزیع و تخصیص سفر (Trip Distribution)

- مدل جاذبه (Gravity Model): توزیع سفرها بر اساس مدل‌های تقاضای سفر منطقه‌ای و الگوی فعلی حجم ترافیک در تقاطع‌های اطراف تعیین می‌شود.
- درصد توزیع جهتی (Directional Split):
 - شریان اصلی (شمالی - جنوبی): ۶۵٪ (۳۵٪ شمالی / ۳۰٪ جنوبی)
 - معبر جمع‌کننده (شرقی - غربی): ۳۵٪ (۲۰٪ شرقی / ۱۵٪ غربی)
- تخصیص مسیر: سفرهای جدید از طریق کوتاه‌ترین مسیرهای ممکن (Destination-Origin) روی شبکه معابر اطراف پیاده‌سازی می‌شوند.

۳. سناریوهای تحلیل سال‌های آینده (Future Analysis Scenarios)

ارزیابی عملیاتی ظرفیت و سطح سرویس (LOS) طبق استاندارد HCM 7th Edition در ۴ سناریو زمانی انجام می‌شود:

[ترافیک پایه موجود (۲۰۲۶ / ۱۴۰۵)] —> [رشد سالانه ترافیک (۳ ساله: ۱۴۰۸)]

—> [سناریو ۱: سال ۱۴۰۸ بدون احداث پروژه (Build-No)]

L — سناریو ۲: سال ۱۴۰۸ با احداث پروژه (Build - بدون اصلاحات)

L — سناریو ۳: سال ۱۴۰۸ با پروژه + اصلاحات ترافیکی

(Mitigated)

۱. وضع موجود (سال ۱۴۰۵): آماربرداری حجم ترافیک ساعات اوج (۷ تا ۹ صبح و ۵ تا ۷ عصر).
۲. سال افتتاح بدون پروژه (سال ۱۴۰۸): ترافیک موجود + نرخ رشد سالانه منطقه (معمولاً ۲٪) + پروژه‌های مصوب در حال ساخت.
۳. سال افتتاح با پروژه (سال ۱۴۰۸): ترافیک سال افتتاح + سفرهای جدید تولیدشده توسط پروژه.
۴. افق ۱۰ ساله (سال ۱۴۱۸): ارزیابی بلندمدت تأثیرات ترافیکی برای بررسی پایداری شبکه.

۴. محدوده ارزیابی و سطح سرویس تقاطع‌ها (LOS Scope)

تمامی تقاطع‌هایی که حداقل ۵۰ وسیله نقلیه در ساعت اوج از سفرهای پروژه را جذب کنند، وارد محدوده مطالعات می‌شوند.

- نرم‌افزار آنالیز: SimTraffic / 11 Synchro یا HCS.
- شاخص‌های کلیدی: تاخیر کنترل (ثانیه بر وسیله نقلیه)، نسبت حجم به ظرفیت (v/c) و طول صف.

توصیف وضعیت عملیاتی	تاخیر تقاطع غیرچراغ‌دار (sec/veh)	تاخیر تقاطع چراغ‌دار (sec/veh)	سطح سرویس (LOS)
وضعیت روانی و بسیار خوب	۲۵/۰ ≤	۳۵/۰ ≤	C – LOS A
حد مجاز و قابل قبول برای ساعات اوج شهری	۳۵/۰ – ۲۵/۱	۵۵/۰ – ۳۵/۱	LOS D
غیرقابل قبول — نیازمند راهکار اصلاحی	> ۳۵/۰	> ۵۵/۰	F – LOS E

۵. ماتریس راهکارهای اصلاحی و کاهش اثرات (Mitigation Measures)

در صورتی که پروژه باعث تنزل LOS به E یا F شود یا تاخیر تقاطع‌های نامناسب را بیش از ۵ ثانیه افزایش دهد، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- اصلاحات هندسی: احداث خط گردش به چپ یا راست اختصاصی در ورودی‌های پروژه.
- بهینه‌سازی زمان‌بندی چراغ‌ها: اصلاح زمان فازها، زمان سیکل، یا ایجاد موج سبز (al Coordinated Sign System).
- احداث تقاطع یا چراغ جدید: بررسی توجیه‌پذیری چراغ راهنمایی (MUTCD Signal Warrants) برای دسترسی‌های اصلی.
- حمل‌ونقل همگانی و پیاده: بهسازی ایستگاه‌های اتوبوس، احداث پیاده‌روها و مسیرهای ایمن عابر پیاده در حاشیه پروژه.

۶. هماهنگی با سازمان‌ها و روند اخذ مجوزها

1. **جلسه تدوین شرح خدمات (Scoping Meeting):** هماهنگی اولیه با معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری و پلیس راهور برای تأیید محدوده مطالعه و نرخ‌های رشد.
2. **ارائه پیش‌نویس گزارش:** ارسال گزارش اولیه به کمیته‌های فنی ترافیک جهت بررسی.
3. **جلسات دفاعیه و تصویب:** ارائه نتایج در کمیسیون‌های مربوطه شهرداری و شوارهای ترافیک.
4. **اخذ مجوز دسترسی (Access Permit):** نهایی‌سازی نقشه‌های اجرایی ورودی/خروجی‌ها و اخذ مجوز اتصال به معابر اصلی قبل از صدور پروانه ساخت.