

به نام خدا

گزارش درس :

مهندسی ترافیک

نام دانشجو:

-

شماره دانشجویی:

-

نام استاد:

مهندس کریمی

شاه جهان

زیزدان دان نه از ارگان

که کوتاه دیدگی باشد

که خطی گز نزد نیزد

تو آن را از بنان بینی

سرفصل :

مقدمه

6..... مبنای ترافیک :

مبدا - مقصد

7..... مبدا :

7..... مقصد :

8..... محور حاجی آباد - سیرجان :

آمار برداری و تحلیل ها

9..... آمار و اطلاعات جمع آوری شده از راه های موجود :

9..... پیش بینی ترافیک :

10..... سال طرح :

10..... داده های ترافیکی مورد نیاز :

10..... متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه :

11..... رشد سالانه ترافیک :

13..... تعیین حجم ترافیک ساعت طرح :

سطح سرویس

15..... تعیین سطح کیفیت ترافیک :

تعیین سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه

17..... : تعیین سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه :

17..... : معیارهای سطح کیفیت ترافیک در راه های چند خطه :

17.....: سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه:

18.....: الف- محاسبه سرعت جریان آزاد :

19.....: ب- تعیین شدت جریان :

20..... : پ- تعیین کیفیت ترافیک :

نتیجه گیری

26.....: نتیجه گیری:

مبانی ترافیک

ترافیک یکی از عوامل مهم در طرح هندسی راه محسوب می شود. اطلاعات ترافیکی به منظور تعیین اهمیت و طبقه بندی عملکردی راه و مشخصات اجزاء هندسی راه مانند عرض راه، تعداد و عرض خط ها، شیب ها و قوس ها بکار می روند. اجزای طرح هندسی باید به گونه ای انتخاب شوند که راه بتواند حجم ترافیک پیش بینی شده را در کیفیت ترافیکی مد نظر هدایت کند. مبنای محاسبه ترافیک، آمار و اطلاعات جمع آوری شده از راه های موجود و همچنین پیش بینی های لازم برای رشد و توسعه آتی می باشد.

مبدأ : حاجی آباد

موقعیت کلی شهرستان



این شهرستان با مساحت کیلومتر مربع در شمال استان هرمزگان قرار دارد. ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۲۰۰ متر است. از شمال به شهرستان سیرجان (استان کرمان)

و از شرق بخش وکیل آباد (استان کرمان) ، از غرب به شهرستان داراب (استان فارس) و از جنوب به بخش فین (شهرستان بندرعباس) محدود است. مرکز این شهرستان در فاصله ۱۹۵ کیلومتری شمال بندرعباس و در کنار جاده ترانزیتی بندرعباس - سیرجان واقع شده و بر اساس برآورد آمار سرشماری جمعیتی سال ۱۳۸۵ جمعیت کل شهرستان ۹۲۲۸۰ بوده است. جمعیت شهر حاجی آباد طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۸۵، برابر با ۲۱۰۵۲ نفر بوده است. شهرستان حاجی آباد از لحاظ جمعیتی هشتمین شهر استان هرمزگان است.

مقصد : سیرجان

موقعیت کلی شهرستان



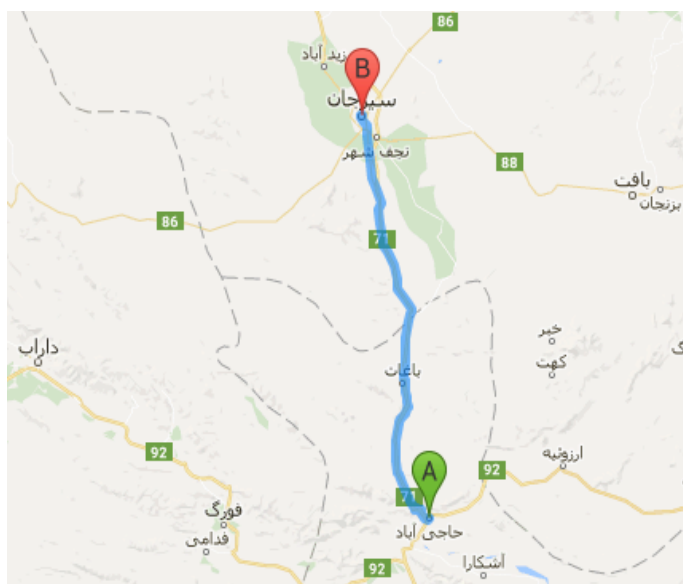
سیرجان شهری در جنوب غربی استان کرمان و مرکز شهرستان سیرجان است. این شهر در ۹۶۰ کیلومتری تهران و ۱۷۵ کیلومتری کرمان قرار دارد و با توجه به قرارگرفتن در تقاطع محورهای مواصلاتی یزد-بندرعباس و کرمان- شیراز از دیرباز مورد توجه بوده است. جمعیت شهر سیرجان بر پایه سرشماری سال ۹۰ برابر ۱۸۵۶۲۳ نفر بوده است. و از لحاظ جمعیت شهری دومین شهر استان کرمان است.

محور

حاجی آباد - سیرجان

فاصله بین حاجی آباد و سیرجان : ۱۴۲ کیلومتر

زمان : 1 ساعت و 49 دقیقه



توضیحات مسیر:

با توجه به نقشه اگر از سمت حاجی آباد به سمت سیرجان حرکت کنیم در ابتدا با رشته کوه های بلند برخورد خواهیم کرد که در صورت نیاز و با توجه به بررسی منطقه و تصمیمات مهندسی پروژه باید تونل حفر شود. و بعد از عبور



از منطقه کوهستانی به مناطقی خواهیم رسید که دشت های وسیع به رشته کوه های نسبتا بلند می باشد. که باید حتی الامکان مسیر را از کنار رشته کوه های نسبتا بلند عبور داد. و بعد از عبور از این منطقه نیز به منطقه ای خواهیم رسید که در سمت راست کفه قرار دارد و در سمت چپ مسیر رشته کوه های بلند که بهترین مسیر برای جاده در منطقه ای بین دشت و رشته کوه های بلند می باشد. و مسیر را نیز از این محل عبور داده در نهایت مسیر را از کمترین عرض کفه عبور داده و به شهر سیرجان می رسانیم.

آمار برداری و تحلیل ها

آمار و اطلاعات جمع آوری شده از راه های موجود

آمار و اطلاعات راه های موجود را می توان از ایستگاه های شمارش اخذ کرد. در غیر این صورت می توان با مطالعه میدانی مانند مطالعه مبدأ - مقصد و یا شمارش بصري (ترددشماري) در ایستگاه های منتخب، اطلاعات لازم را بدست آورد. موقعیت ایستگاه، زمان و مدت شمارش ترافیک به هدف مورد نظر و دقت مورد نیاز طرح بستگی دارد.

مکان شمارش وسایل نقلیه یا ایستگاه ها باید به گونه ای باشد که نتایج شمارش گویای ترافیک عبوری از قطعه مورد نظر بوده و غیر واقعی نباشد. ترددشماري باید مستقل از شرایط خاص زمانی مانند آب و هوای غیرعادی و راه بندهای موقتی باشد. تردد - شماري ها باید تمامی وسایل نقلیه عبوری را پوشش دهد و به گونه ای باشد که بتواند برآورد واقعی ترافیک سالیانه، روزانه و نیز حداقل روند تغییرات روزانه و ساعتی و الگوی این تغییرات به ویژه در تقاطع ها را مشخص کند. ترددشماري باید بتواند تغییر ترافیک در روزهای تعطیل و غیر تعطیل را مشخص کند. توصیه می شود ترددشماري حداقل در 7 روز (روزانه حداقل 16 ساعت) انجام شود.

پیش بینی ترافیک

در طول دوره طراحی، ضروری است که میزان ترافیک موجود (شروع بهره برداری)، میزان ترافیک تولید شده و میزان ترافیک ناشی از توسعه زمین های اطراف راه پیش بینی شود.

ترافیک موجود، حجم ترافیک عبوری در زمان باز شدن راه است که در راه جدید با توجه به نوع و جایگاه راه در شبکه ملی و منطقه ای، برابر با ترافیک جذب شده از راه های مجاور (شبکه راه های منطقه ای یا ملی) و در راه موجود، برابر با حجم ترافیک عبوری از آن قبل از بهسازی به اضافه حجم ترافیک جذب شده از راه های مجاور بعد از بهسازی (که ناشی از بهبود شرایط موجود می باشد) است.

ترافیک تولید شده شامل ترافیک ناشی از تولید سفرهای جدید در اثر احداث راه است. این ترافیک معمولاً در طی سال های اول و دوم بعد از بهره برداری ایجاد می شود. برای راه های برون شهری مقدار آن 5 تا 25 درصد پیش بینی می شود که مهندس مشاور باید دوره و مقدار آن را تعیین کند.

ترافیک ناشی از توسعه زمین های اطراف راه بخصوص در مناطقی که قبلاً راهی از آنجا عبور نکرده یا در مناطق خوش آب و هوا و تفریحگاهی، محسوس تر است. این ترافیک بعد از بهره برداری راه بصورت ممتد افزایش

می یابد. مقدار آن بسیار متغیر بوده و بستگی به شرایط محلی دارد. مهندس مشاور باید با توجه به کاربری های زمین های موجود حاشیه راه، استعدادهاي منطقه و مطالعات ترافیکی، مقدار آن را برآورد کند.

برای پیش بینی ترافیک آتی لازم است تا دوره طرح و نرخ رشد سالانه ترافیک تعیین شود.

سال طرح

در طرح هندسی راه های جدید و یا بهسازی راه های موجود، باید احجام ترافیکی مورد انتظار در آینده در نظر گرفته شود لذا ضروری است که احجام ترافیک برای یک سال طراحی معین، پیش بینی شود. در تعیین سال طرح، باید ملاحظات اقتصادی در نظر گرفته شود. در طرح هندسی راه ها، معمولاً 20 سال بعد به عنوان سال طرح توصیه می شود. برای برخی از پروژه های بهسازی یا بازسازی، به دلیل محدودیت های بودجه ای و یا عدم اطمینان در پیش بینی ترافیک، ممکن است سال طرح، کوتاه تر (10 تا 15 سال بعد) انتخاب شود.

که با توجه به انتخاب سال 95 به عنوان شروع ساخت و سال 98 به عنوان سال آغاز بهره برداری و دوره 20 ساله بهره برداری سال طرح بدست می آید:

1418

داده های ترافیکی مورد نیاز

مهمترین اطلاعات ترافیکی مورد نیاز شامل متوسط سالانه حجم ترافیک روزانه (AADT)، متوسط ترافیک روزانه (ADT)، حجم ساعت طرح (DHV) و تفکیک وسایل نقلیه بر حسب نوع آن ها می باشد. معمولاً از متوسط سالانه حجم ترافیک روزانه برای تحلیل های اقتصادی و یا طراحی سازه های اجزای راه و از حجم ترافیک ساعت طرح در تحلیل سطح کیفیت ترافیک و تعیین اجزای هندسی راه استفاده می شود.

تعیین متوسط حجم ترافیک روزانه در سال یا متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه

متوسط سالانه حجم ترافیک روزانه (AADT) عبارت است از حجم کل سالیانه ترافیک تقسیم بر تعداد روزهای سال. هنگامی که ترافیک بصورت پیوسته برای یک سال کامل شمارش شود، ترافیک متوسط روزانه در یک سال بدون هیچ گونه خطایی بدست می آید. در صورتی که ترافیک برای یک دوره کوتاه شمارش شده باشد

(بیشتر از یک روز، کمتر از یکسال) متوسط حجم ترافیک روزانه (ADT) حاصل می شود. معمولاً در رابطه ... از متوسط حجم ترافیک روزانه (ADT) استفاده می شود.
 که با توجه به آمار و ارقام موجود در سایت سازمان راهداری و حمل نقل جاده ای برای محور حاجی آباد- سیرجان بدین شرح است:

سال	ADT	
1386	4006	1
1387	4092	2
1388	4223	3

رشد سالانه ترافیک

رشد سالانه ترافیک در طول دوره طرح برای راه موجود بر اساس آمار ترافیک سال های قبل آن و برای راه جدید بر اساس جایگاه راه مورد مطالعه در شبکه ملی و منطقه ای، از طریق مطالعات ترافیکی مانند مطالعه میدانی مبدأ- مقصد و آمار ترافیک راه های مجاور موجود یا منطقه مورد نظر تعیین می شود. رشد ترافیک برای انواع وسایل نقلیه به تفکیک محاسبه می شود. برای تعیین نرخ رشد ترافیک باید حداقل یک دوره 10 ساله از داده های ترافیکی در دسترس باشد.

برای تعیین رشد ترافیک می توان از نتایج آمارگیری ارائه شده توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده های استفاده کرد. برای راه جدید علاوه بر استفاده از نتایج آمارگیری محورهای موجود در محدوده پروژه، می توان با استفاده از مدل های مناسب حمل و نقل، رشد ترافیک سالانه را محاسبه کرد.
 چنانچه آمار لازم در دوره 10 ساله وجود نداشته باشد و یا آمار موجود دارای دامنه تغییرات غیر قابل قبول باشد، باید ضمن ارائه دلایل مستند لازم، با بررسی طرح های توسعه منطقه ای و کشور، نرخ رشد سالانه ترافیک را بر اساس شرایط واقعی تعیین کرد.

با داشتن ترافیک سال اول بهره برداری و نرخ رشد سالانه ترافیک و وسایل نقلیه، ترافیک سال های آتی از رابطه زیر محاسبه شود.

$$ADT_n = ADT_1 \times (1 + r)^n$$

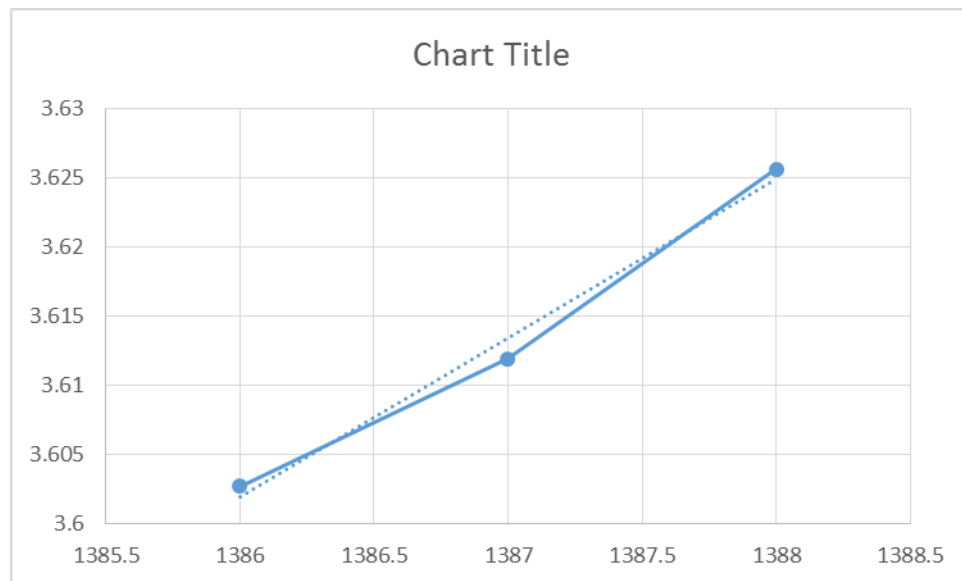
که در آن:

تعداد ترافیک در سال n $ADT_n =$

تعداد ترافیک در سال اول $ADT_1 =$

نرخ رشد سالیانه ترافیک $r =$

و از روی این اعداد و ارقام متوسط سالیانه حجم ترافیک روزانه منحنی ضریب رشد بدست می آید:



که مقدار R برابر است با:

$$r = 0.034$$

و از طرفی مقدار $R^2 = 0.9875$ نشان از صحت برازش دارد.

برای رشد سالانه ترافیک در سال 1418 از فرمول فوق استفاده می کنیم.

پس :

$$n = 1418 - 1387 = 31$$

$$ADT_{1387} = 4092$$

$$ADT_{1418} = ADT_{1387} \times (1 + r)^n$$

$$ADT_{1418} = 4092 \times (1 + 0.034)^{31} = 11537$$

نسبت توزیع ترافیک :

نسبت توزیع ترافیک	میزان تردد سواری و وانت	میزان تردد دو محور سبک و مینی بوس	میزان تردد کامیون دو و سه محور	میزان تردد اتوبوس	میزان تردد کامیون سه محور به بالا
درصد	%35	%6	%7	%6	%46

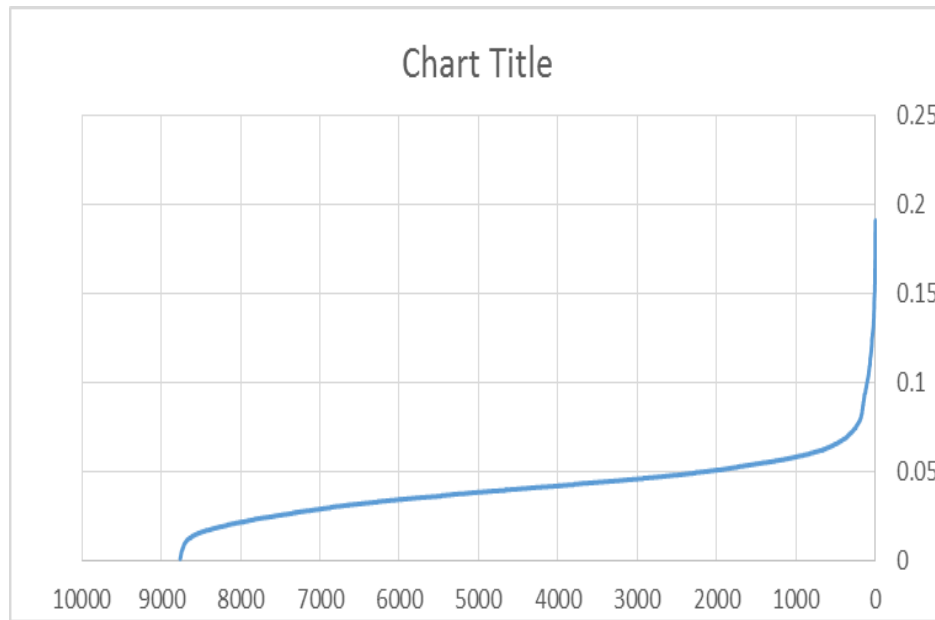
ضریب توزیع جهت:

$$DL = \frac{\text{حجم جهت شلوغ تر}}{\text{حجم کل ساعت}} = \frac{412}{656} = 0.628$$

تعیین حجم ترافیک ساعت طرح (DHV)

شرایط ترافیکی ساعتی از سال طرح که طراحی برای حجم ترافیک آن انجام می شود، ترافیک ساعت طرح نامیده می شود. در تعیین حجم ترافیک ساعت طرح، همزمان باید به سطح کیفیت ترافیک در سال طرح و ملاحظات اقتصادی توجه شود. برای راه ها، توصیه می شود که حجم سی امین ساعت شلوغ سال به عنوان حجم ترافیک ساعت طرح انتخاب شود (در این صورت 29 ساعت در سال دارای حجم ترافیک بیشتر از حجم ترافیک ساعت طرح هستند). مهندسين مشاور باید با استفاده از آمار ساعتی موجود در سال نسبت به تعیین حجم ترافیک ساعت طرح اقدام و در صورت نبودن آمار، با تردد شماری، حدود آن را تخمین بزنند. بطور معمول، حجم ترافیک ساعت طرح برابر 9 تا 10 درصد متوسط سالانه حجم ترافیک روزانه (AADT) و یا 15 درصد متوسط حجم ترافیک روزانه (ADT) در نظر گرفته می شود.

با توجه به نمودار و اینکه ساعت طرح باید بالای زانوی نمودار باشد. و از طرفی K باید بین 0.09 تا 0.12 باشد. پس ساعت طرح ساعت 103 ام و مقدار K برابر است با 0.100709 و تردد ساعتی 412 در ساعت 17-18 مورخ 87/1/12 می باشد.



پس حجم ساعت طرح برابر است با:

$$DHV_{1418} = K \times ADT_{1418}$$

$$DHV_{1418} = 0.100709 \times 11537 = 1161.88$$

تعیین سطح کیفیت ترافیک

توصیف کیفی شرایط عملکردی جریان ترافیک، سطح کیفیت ترافیک نامیده می شود که بطور معمول با معیارهایی مانند سرعت، زمان سفر، آزادی حرکت، آسایش و راحتی سنجیده می شود. بطور کلی شش نوع کیفیت ترافیکی برای راه ها وجود دارد که به شرح ذیل می باشند:

کیفیت «1» - تراکم وسایل نقلیه تأثیری بر سرعت وسایل نقلیه ندارد و سرعت جریان آزاد غالب است. وسایل نقلیه دارای آزادی کامل در حرکت می باشند و اثر تصادف یا آشفستگی ترافیکی به آسانی حذف می شود.

کیفیت «2» - سرعت جریان آزاد نسبتاً غالب است. وسایل نقلیه تا حدود زیادی دارای آزادی کامل در حرکت می باشند و اثر آشفستگی کوچک ترافیکی به آسانی حذف می شود.

کیفیت «3» - سرعت ها نزدیک به سرعت جریان آزاد می باشند اما آزادی حرکت وسایل نقلیه تا حدودی محدود می شود. اثر آشفستگی کوچک ترافیکی، ممکن است منجر به تشکیل صف وسایل نقلیه شود.

کیفیت «4» - سرعت جریان تا حدودی کمتر از سرعت جریان آزاد است. آزادی حرکت وسایل نقلیه تا حدود زیادی محدود می شود. آشفستگی کوچک ترافیکی، منجر به تشکیل صف وسایل نقلیه می شود.

کیفیت «5» - شدت جریان نزدیک یا برابر با گنجایش است. جریان ترافیک نامتعادل و با توقف های کوتاه همراه می باشد. سرعت جریان کاملاً متغیر بوده و آزادی حرکت وسایل نقلیه کاملاً محدود می شود. آشفستگی های خیلی کوچک ترافیکی منجر به تشکیل صف وسایل نقلیه می شود.

کیفیت «6» - شدت جریان بیشتر از گنجایش است. صف های طویل تشکیل می شود که همراه با توقف های طولانی است. در طرح هندسی راه ها و تقاطع ها، تعیین سطح کیفیت ترافیک طرح از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا این انتخاب با عملکرد راه در طول دوره بهره برداری مرتبط خواهد بود.

طراح باید بر اساس قضاوت کارشناسی خود، سطح کیفیت ترافیک مناسب طرح را انتخاب کند لیکن برای قسمت های مختلف یک راه، باید سطح کیفیت ترافیک طرح یکسان در نظر گرفته شود.

در جدول زیر ، سطح کیفیت ترافیک سال طرح برای انواع راه ها در شرایط محیطی مختلف توصیه شده است. جهت تعیین تعداد خطوط مورد نیاز برای راه جدید و یا افزایش تعداد خطوط راه موجود، ابتدا تعداد خطوط مورد نیاز فرض می شود و سپس با استفاده از حجم ترافیک ساعت طرح پیش بینی شده، سطح کیفیت ترافیک تعیین می شود. سطح کیفیت ترافیک تعیین شده با سطح کیفیت ترافیک سال طرح (حاصل از جدول زیر) مقایسه می شود. در صورت عدم تطابق، تعداد خطوط افزایش داده شده و این روند تکرار می شود.

جدول ۷-۱- سطح کیفیت ترافیک سال طرح برای انواع راهها

نوع راه/منطقه	حومه شهر	کوهستانی	تپه ماهور	دشت
راه شریانی (آزادراه و بزرگراه)	۳	۳	۲	۲
راه اصلی درجه یک و دو	۳	۳	۲	۲
راه فرعی درجه یک و دو	۴	۴	۳	۳
راه فرعی درجه سه	۴	۴	۴	۴

برای تعیین سطح کیفیت ترافیک از شدت جریان حاصل از بازه زمانی 15 دقیقه استفاده می شود. به همین منظور، حجم ترافیک ساعت طرح بر ضریب ساعت اوج (PHF) تقسیم می شود. ضریب ساعت اوج، در صورت وجود آمار در بازه های 15 دقیقه ای در ساعت اوج، برابر است با:

$$PHF = \frac{(\text{حجم ترافیک ساعت اوج})}{(4 \times V_{15})}$$

که در آن:

V_{15} حداکثر حجم ترافیک در بازه 15 دقیقه ای =

در ساعت اوج می باشد.

در صورت نبودن آمار، میتوان مقدار 0.88 را برای راه های برون شهری و 0.9 را برای راه های حومه شهر به عنوان ضریب ساعت اوج در نظر گرفت.

پس ضریب PHF برابر است با:

$$PHF = 0.88$$

تعیین سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه ((آئین نامه))

برای تعیین کیفیت ترافیک در راه های چند خطه فرض می شود که شرایط ایده آل ذیل فراهم باشد. در صورت تغییر در هر یک از موارد ذیل، ضرایب تعدیل لازم، به تناسب اعمال می شوند.

- 1- کلیه وسایل نقلیه، از نوع سبک باشد.
- 2- عرض هر خط عبور مساوی یا بیشتر از 3.65 متر باشد.
- 3- حداقل فاصله آزاد جانبی کل (مجموع فاصله جانبی لبه سواره رو خط کناری سمت راست تا مانع و فاصله آزاد جانبی لبه سواره رو خط کناری سمت چپ تا مانع واقع در میانه در یک جهت عبور) 3.6 متر باشد.
- 4- دسترسی مستقیم به راه از اطراف وجود نداشته باشد.
- 5- از نوع جداشده باشد.
- 7- سرعت جریان آزاد مساوی یا بیشتر از 100 کیلومتر در ساعت باشد.

لازم به ذکر است در صورت وجود نواحی تداخلی و یا ناحیه تحت تأثیر رابط ها در راه های اصلی چند خطه، از ضوابط بخش تداخلی آزادراه ها با انتخاب ستون مربوطه در جدول (7-12) و یا ضوابط ناحیه تحت تأثیر رابط ها در آزادراه ها استفاده شود.

معیارهای سطح کیفیت ترافیک در راه های چند خطه

سه معیار زیر برای تعیین کیفیت ترافیک در راه های چند خطه بکار می رود:

- 1- تراکم (تعداد وسایل نقلیه سبک در یک کیلومتر در یک خط)
- 2- متوسط سرعت حرکت
- 3- نسبت حجم ترافیک ساعت طرح به گنجایش

سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه

تعیین کیفیت ترافیک راه های چندخطه در نمودار شکل (7-11) آورده شده است. سطح کیفیت ترافیک راه های چند خطه با تعیین اثر معیارهای مؤثر بر آن، مشخص می شود. جهت تعیین اثر این معیارها، سرعت

جریان آزاد و شدت جریان محاسبه می شود. روش گام به گام تعیین سطح کیفیت ترافیک در زیر آورده شده است.

الف - محاسبه سرعت جریان آزاد (FFS)

سرعت جریان آزاد عبارت است از سرعت متوسط وسایل نقلیه سبک، در حالتی که شدت جریان کمتر از 1400 وسیله نقلیه سبک بر ساعت بر خط باشد. در این حالت سرعت جریان آزاد اندازه گیری شده میدانی، نیاز به ضرایب اصلاحی ندارد. جهت اطلاعات بیشتر در زمینه اندازه گیری مستقیم میدانی، می توان به مراجع معتبر در این زمینه مراجعه کرد.
در صورت موجود نبودن داده های میدانی، سرعت جریان آزاد را می توان از طریق رابطه زیر محاسبه کرد.

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A$$

که در آن:

سرعت جریان آزاد (کیلومتر در ساعت) = FFS

سرعت جریان آزاد پایه برای راه های برون شهری که 100 کیلومتر در ساعت فرض می شود = BFFS

تعدیل عرض خط (جدول 7-19) = f_{LW}

تعدیل فاصله آزاد جانبی (جدول 7-20) = f_{LC}

فاصله آزاد جانبی برابر است با مجموع فاصله لبه راست سواره رو خط کناری سمت راست از مانع و لبه چپ سواره رو خط کناری سمت چپ از مانع واقع در میانه (که هر کدام از این دو فاصله، حداکثر 1.8 متر در نظر گرفته شود). در راه های چند خطه جدانشده، فاصله آزاد جانبی لبه چپ سواره رو خط کناری سمت چپ از مانع واقع در میانه، 1.8 متر در نظر گرفته شود.

تعدیل نوع میانه (جدول 7-21) = f_M

تعدیل نقاط دسترسی (جدول 7-22) = f_A

که با توجه به سرعت جریان آزاد: برای راه های برون شهری 100 کیلومتر در ساعت

و تعدیل عرض خط از جدول 7-19 برابر با صفر

و تعدیل فاصله آزاد جانبی از جدول 7-20 برابر با 8.7

و تعدیل نوع میانه از جدول 7-21 برابر با 2.6
و تعدیل نقاط دسترسی از جدول 7-22 برابر با 8
سرعت جریان آزاد عبارت است با:

$$FFS = 100 - 0 - 8.7 - 2.6 - 8 = 80.7$$

ب- تعیین شدت جریان

شدت جریان معادل وسیله نقلیه سبک در بازه زمانی 15 دقیقه ای (vp) از رابطه زیر بدست می آید.

$$V_P = \frac{V}{PHF \cdot N \cdot f_{HV} \cdot f_P}$$

که در آن:

V = حجم ترافیک ساعت طرح (وسیله نقلیه در ساعت)

PHF = ضریب ساعت اوج

N = تعداد خطوط

ضریب تعدیل مربوط به آشنایی راننده با مسیر (در تحلیل ها مقدار 1 در نظر گرفته شود مگر در راه های

تفریحی که می توان بین 0.85 تا 0.9 در نظر گرفت).

ضریب تعدیل برای وسایل نقلیه سنگین در ترافیک که با رابطه زیر محاسبه می شود.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

که در آن:

E_T = ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای کامیون ها و اتوبوس ها

E_R = ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای وسایل نقلیه تفریحی

P_T = نسبت تعداد کامیون ها و اتوبوس ها به کل ترافیک

P_R = نسبت تعداد وسایل نقلیه تفریحی به کل ترافیک

با توجه به مقادیر زیر f_{HV} برابر است با:
 که از مقادیر زیر و از نسبت توزیع جمعیت بدست می آید:

$$\begin{aligned} E_T &= 2.5 \\ E_R &= 0 \\ P_T &= 1 \\ P_R &= 0 \end{aligned}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + 1 \times (2.5 - 1) + 0 \times (0 - 1)} = 0.4$$

و با توجه به مقادیر زیر شدت جریان برابر است با:

$$\text{DHV} = 1161.88 \text{ (حجم ترافیک ساعت طرح)}$$

$$\text{PHF} = 0.88 \text{ (ضریب ساعت اوج)}$$

$$N = 2 \text{ (تعداد خطوط)}$$

$$f_p = 1 \text{ (ضریب تعدیل مربوط به آشنایی راننده با مسیر)}$$

$$f_{HV} = 0.4 \text{ (ضریب تعدیل برای وسایل نقلیه سنگین)}$$

$$v_p = \frac{1161.88}{0.88 \times 2 \times 1 \times 0.4} = 1650.4$$

E_T و E_R برای قطعاتی که شیب های خیلی طولانی و یا خیلی تند (شیب های مساوی یا کمتر از 3 درصد با طول بیشتر از 1.6 کیلومتر و شیب های بیش از 3 درصد با طول بیشتر از 0.8 کیلومتر) ندارد، از جدول (7-23) تعیین می شود. E_T و E_R برای سربالایی های با شیب های خیلی طولانی و یا خیلی تند از جدول (7-24) و بدست می آید. E_T برای سربایینی های با شیب های خیلی طولانی و یا خیلی تند از جدول (7-26) تعیین و E_R در این شرایط برابر 1.2 در نظر گرفته شود.

پ- تعیین کیفیت ترافیک

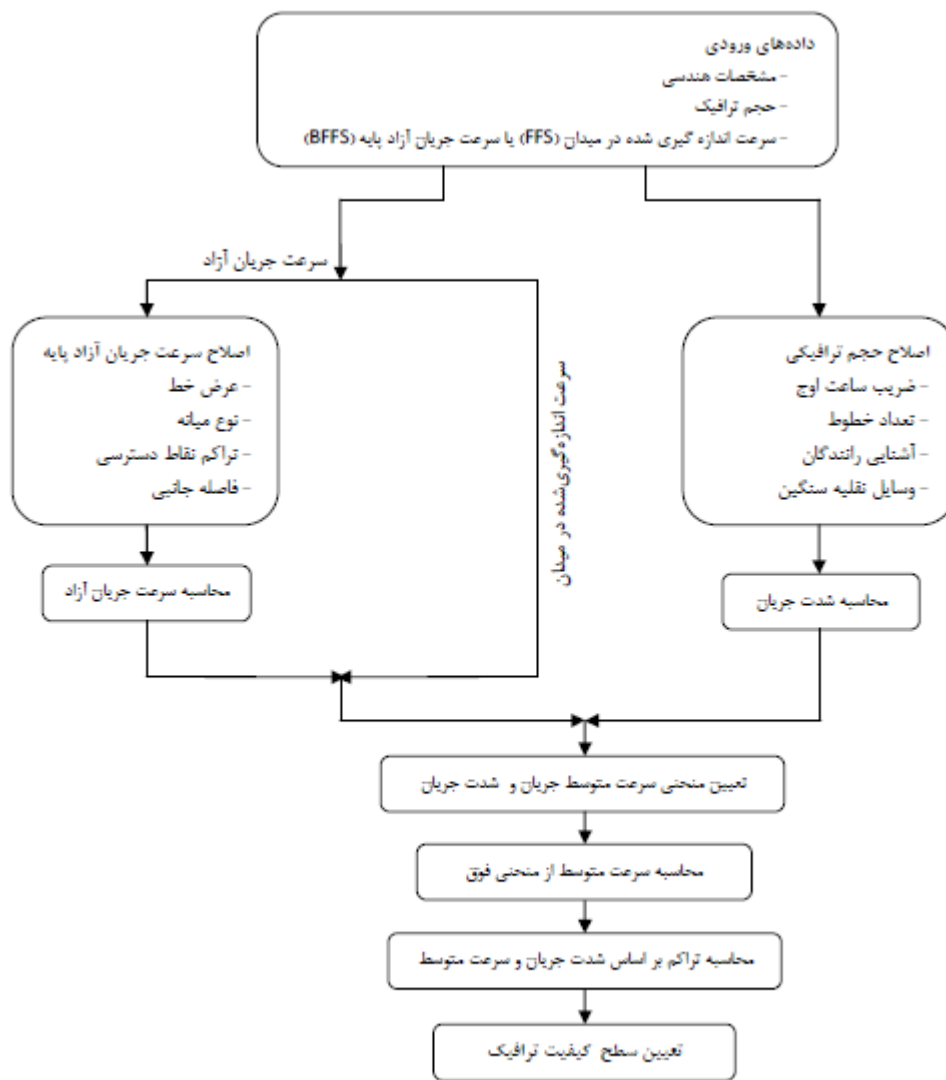
با توجه به مقادیر v_p و FFS، کیفیت ترافیکی راه های چند خطه از شکل (7-12) تعیین می شود.

همچنین می توان متوسط سرعت حرکت وسیله نقلیه سبک (S) را از طریق شکل (7-12) تعیین و سپس با محاسبه تراکم (D) از رابطه زیر، سطح کیفیت ترافیکی راه های چند خطه را با مراجعه به جدول (7-27) مشخص کرد.

$$D = \frac{V_P}{S} = \frac{1650.4}{90} = 18.34$$

که در نهایت سطح کیفیت ترافیک از جداول زیر برابر است با :

Los = 4



شکل ۷-۱۱- روش کلی تعیین سطح کیفیت ترافیک در راه های چند خطه

جدول ۷-۱۹- تعدیل عرض خط (f_{LW})

۳	۳/۱	۳/۲	۳/۳	۳/۴	۳/۵	۳/۶۵	عرض خط (متر)
۱۰/۶	۸/۱	۵/۶	۳/۱	۲/۱	۱	.	مقدار کاهش در سرعت جریان آزاد (FFS) (کیلومتر در ساعت)

جدول ۷-۲۰- تعدیل فاصله آزاد جانبی (f_{LC})

شش خطه		چهار خطه	
مقدار کاهش FFS (کیلومتر در ساعت)	فاصله آزاد جانبی کل (متر)	مقدار کاهش FFS (کیلومتر در ساعت)	فاصله آزاد جانبی کل (متر)
.	۳/۶	.	۳/۶
۰/۶	۳	۰/۶	۳
۱/۵	۲/۴	۱/۵	۲/۴
۲/۱	۱/۸	۲/۱	۱/۸
۲/۷	۱/۲	۳	۱/۲
۴/۵	۰/۶	۵/۸	۰/۶
۶/۳	.	۸/۷	.

جدول ۷-۲۱- تعدیل نوع میانه (f_M)

مقدار کاهش FFS (کیلومتر در ساعت)	نوع میانه
۲/۶	راه جدا نشده
.	راه جدا شده (شامل خطوط گردش به چپ دو طرفه)

جدول ۷-۲۲- تعدیل نقاط دسترسی (f_A)

مقدار کاهش FFS (کیلومتر در ساعت)	نقاط دسترسی در هر کیلومتر
.	.
۴	۶
۸	۱۲
۱۲	۱۸
۱۶	≥۲۴

جدول ۷-۲۳- ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای وسایل نقلیه سنگین در قطعاتی از راه چند خطه بدون شیب‌های خیلی بلند و یا خیلی تند

نوع پستی و بلندی			ضریب
کوهستانی	تپه‌ماهور	همسطح	
۴/۵	۲/۵	۱/۵	E_T (کامیون و اتوبوس)
۴	۲	۱/۲	E_R (وسایل نقلیه تفریحی)

جدول ۷-۲۴- ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای کامیون و اتوبوس در سربالایی

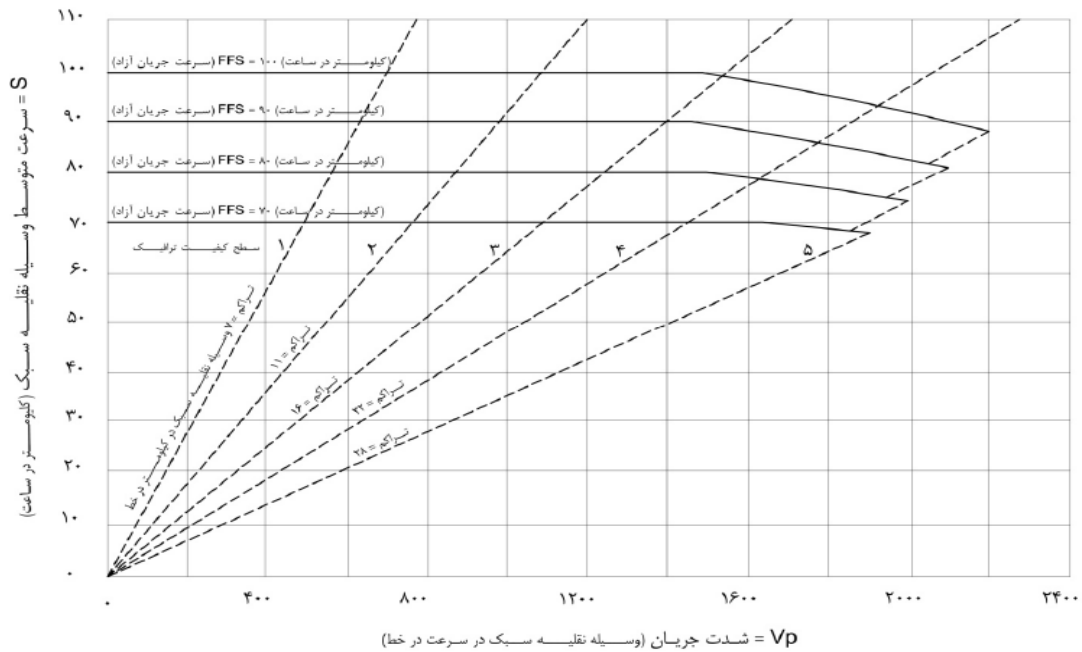
E _T									طول (کیلومتر)	سربالایی (%)
درصد کامیون و اتوبوس										
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۸	۶	۵	۴	۲		
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	هر طول	<۲
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰-۰/۴	≥ ۲-۳
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۴-۰/۸	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۸-۱/۲	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲	۱/۲-۱/۶	
۲	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۱/۶-۲/۴	
۲	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	>۲/۴	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰-۰/۴	>۳-۴
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰/۴-۰/۸	
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۰/۸-۱/۲	
۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۱/۲-۱/۶	
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۳	۳/۵	۳/۵	۱/۶-۲/۴	
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۳	۳/۵	۴	>۲/۴	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰-۰/۴	>۴-۵
۲	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۰/۴-۰/۸	
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۳/۵	۰/۸-۱/۲	
۳	۳	۳	۳	۳	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۱/۲-۱/۶	
۳	۳	۳	۳/۵	۳/۵	۴	۴	۴	۵	>۱/۶	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۰-۰/۴	>۵-۶
۲	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۴	۰/۴-۰/۵	
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۰/۵-۰/۸	
۳	۳	۳	۳	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۰/۸-۱/۲	
۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۱/۲-۱/۶	
۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴/۵	۵	۵	۶	>۱/۶	
۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۴	۰-۰/۴	>۶
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴/۵	۰/۴-۰/۵	
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴	۴/۵	۵	۰/۵-۰/۸	
۳	۳	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۴/۵	۵	۵/۵	۰/۸-۱/۲	
۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵	۵/۵	۶	۱/۲-۱/۶	
۴	۴	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۵/۵	۶	۷	>۱/۶	

جدول ۷-۲۵- ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای وسایل نقلیه تفریحی در سربالایی

E _R									طول (کیلومتر)	سربالایی (%)
درصد وسایل نقلیه تفریحی										
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۸	۶	۵	۴	۲	هر طول	≥ ۲
۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۰-۰/۸	۲-۳ >
۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۳/۰	> ۰/۸	
۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۰-۰/۴	۳-۴ >
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۰/۴-۰/۸	
۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	> ۰/۸	
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۲/۵	۰-۰/۴	۴-۵ >
۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۴	۰/۴-۰/۸	
۲	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۳/۵	۴/۵	> ۰/۸	
۱/۵	۲	۲	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳	۴	۰-۰/۴	۵ >
۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳/۵	۴	۴	۶	۰/۴-۰/۵	
۲	۲/۵	۳	۳	۳/۵	۴/۵	۴	۴/۵	۶	> ۰/۸	

جدول ۷-۲۶- ضریب معادل وسیله نقلیه سبک برای کامیون در سربالایی

E _T				طول (کیلومتر)	سربالایی (%)
درصد کامیون					
۲۰	۱۵	۱۰	۵	هر طول	< ۴
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	≤ ۶/۴	۴-۵
۱/۵	۲	۲	۲	> ۶/۴	۴-۵
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	≤ ۶/۴	۵-۶ >
۳	۴	۴	۵/۵	> ۶/۴	۵-۶ >
۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	≤ ۶/۴	> ۶
۴/۵	۵/۵	۶	۷/۵	> ۶/۴	> ۶



شکل ۷-۱۲- منحنی‌های سرعت متوسط - شدت جریان - سطح کیفیت ترافیک برای راه‌های چند خطه

جدول ۷-۲۷- معیارهای سطح کیفیت ترافیک برای بخش اصلی راه‌های چند خطه

سطح کیفیت					معیار
۵	۴	۳	۲	۱	
FFS=100 (کیلومتر در ساعت)					
۲۵	۲۲	۱۶	۱۱	۷	حداکثر تراکم (وسیله نقلیه سبک در کیلومتر در خط)
۸۸	۹۱/۵	۹۸/۴	۱۰۰	۱۰۰	سرعت متوسط (کیلومتر در ساعت)
۱	۰/۹۲	۰/۷۲	۰/۵	۰/۳۲	حداکثر V/C (حجم به گنجایش)
۲۲۰۰	۲۰۱۵	۱۵۷۵	۱۱۰۰	۷۰۰	حداکثر شدت جریان طرح (وسیله نقلیه سبک در ساعت در خط)
FFS=90 (کیلومتر در ساعت)					
۲۶	۲۲	۱۶	۱۱	۷	حداکثر تراکم (وسیله نقلیه سبک در کیلومتر در خط)
۸۰/۸	۸۴/۷	۸۹/۸	۹۰	۹۰	سرعت متوسط (کیلومتر در ساعت)
۱	۰/۸۹	۰/۶۸	۰/۴۷	۰/۳	حداکثر V/C (حجم به گنجایش)
۲۱۰۰	۱۸۶۰	۱۴۳۵	۹۹۰	۶۳۰	حداکثر شدت جریان طرح (وسیله نقلیه سبک در ساعت در خط)
FFS=80 (کیلومتر در ساعت)					
۲۷	۲۲	۱۶	۱۱	۷	حداکثر تراکم (وسیله نقلیه سبک در کیلومتر در خط)
۷۴/۱	۷۷/۶	۸۰	۸۰	۸۰	سرعت متوسط (کیلومتر در ساعت)
۱	۰/۸۵	۰/۶۴	۰/۴۴	۰/۲۸	حداکثر V/C (حجم به گنجایش)
۲۰۰۰	۱۷۰۵	۱۲۸۰	۸۸۰	۵۶۰	حداکثر شدت جریان طرح (وسیله نقلیه سبک در ساعت در خط)
FFS=70 (کیلومتر در ساعت)					
۲۸	۲۲	۱۶	۱۱	۷	حداکثر تراکم (وسیله نقلیه سبک در کیلومتر در خط)
۶۷/۹	۶۹/۶	۷۰	۷۰	۷۰	سرعت متوسط (کیلومتر در ساعت)
۱	۰/۸۱	۰/۵۹	۰/۴۱	۰/۲۶	حداکثر V/C (حجم به گنجایش)
۱۹۰۰	۱۵۳۰	۱۱۲۰	۷۷۰	۴۹۰	حداکثر شدت جریان طرح (وسیله نقلیه سبک در ساعت در خط)

نتیجه گیری

اجرای این محور به دلایل زیر ضروری است.

- 1- محور حاجی آباد - سیرجان بخشی از محور شمال - جنوب می باشد.
- 2- دارای حجم ترافیکی بالایی می باشد.
- 3- از لحاظ اقتصادی با بالا بردن سطح ترانزیت کمک به بهبود شرایط مالی و اقتصادی می کند.

لذا این محور از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه بوده و و اجرای آن برای کشور ضروری بوده و از محور های مهم کشور به حساب می آید.