



بنیاد مسکن انقلاب اسلامی

معاونت عمران روستایی

راهنمای تهیه طرح هادی روستایی

جلد سوم

مطالعات شبکه معابر

گزارش کاربردی

دفتر برنامه ریزی و هماهنگی طرحها

اسفند ۸۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

۳	پیشگفتار
۴	مقدمه
۵	۱. مروری بر مبانی نظری
۶	۲. بررسی های مرتبط با برنامه ریزی حمل و نقل
۷	۳. شناخت نقش راه ها
۸	۳.۱. سطوح سلسله مراتبی شبکه راهها
۹	۳.۲. تعیین عرض راه ها
۱۰	۴. عوامل موثر در شبکه معابر روستایی
۱۰	۴.۱. عوامل طبیعی
۱۲	۴.۲. عوامل اجتماعی
۱۲	۴.۳. عوامل اقتصادی
۱۳	۵. ضوابط و مقررات برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر
۱۵	۶. ملاحظات برنامه ریزی شبکه معابر
۱۵	۷. شیوه و الگوی پیشنهادی مطالعه و برنامه ریزی شبکه معابر روستا
۱۶	۷.۱. بررسی وضعیت شبکه معابر روستا
۱۶	۷.۱.۱. سطح بندی معابر روستا
۱۷	۷.۱.۲. تعیین طول و عرض معابر
۱۷	۷.۱.۳. تعیین شیب معابر
۱۸	۷.۱.۴. تعیین نوع وسایل نقلیه
۱۸	۷.۱.۵. تعیین حجم تقریبی تردد در معابر اصلی
۱۹	۷.۲. ارزیابی و تحلیل مشکلات موجود شبکه معابر
۲۰	۷.۲.۱. ارزیابی و تحلیل شبکه معابر براساس ویژگی ها و ضرورت های روستا
۲۱	۷.۲.۲. امکان سنجی میزان ضرورت اصلاح و تعریض شبکه معابر
۲۲	۷.۳. برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر
۲۲	۷.۳.۱. تعیین الگوی توسعه معابر

۲۴	۷.۳.۲. تعیین معابر اصلی شبکه
۲۵	۷.۳.۳. سطح بندی سلسله مراتبی شبکه معابر
۲۶	۷.۴. ارائه طرح اصلاح و تعریض معابر
۲۷	۷.۴.۱. تعیین خودروی طرح
۲۷	۷.۴.۲. تعیین خطوط حرکت سواره
۲۸	۷.۴.۳. تعیین اجزای نیمرخ عرضی راه
۳۲	۷.۵. اولویت بندی اجرای طرح
۳۲	۷.۶. تهیه نقشه شبکه معابر روستا
۳۳	۷.۶.۱. نقشه شبکه معابر روستا در وضع موجود
۳۶	۷.۶.۲. نقشه الگوی پیشنهادی شبکه معابر
۳۸	فهرست منابع

پیشگفتار

گزارش حاضر جلد سوم مجموعه کاربردی راهنمای تهیه طرح هادی روستایی است که بر اساس نتایج طرح مطالعاتی شیوه ها و الگوهای تهیه طرح هادی روستایی تدوین و ارائه گردیده است. این طرح مطالعاتی که در جهت پاسخگویی به نیازها و مشکلات مختلف بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استانها، مهندسان مشاور تهیه کننده طرحهای هادی روستایی و دیگر مراجع ملی و استانی در زمینه تهیه، بررسی و تصویب این طرحها تعریف شده، توسط حوزه معاونت عمران روستایی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و با بهره گیری از دانش فنی مهندسین مشاور مآب به انجام رسیده است.

بمنظور ایجاد امکان بکارگیری گسترده و آسانتر، مجموعه نتایج طرح مطالعاتی مزبور در قالب سه جلد گزارش کاربردی با موضوعات « مطالعات حوزه نفوذ »، « مطالعات کاربری زمین » و « مطالعات شبکه معابر » که سه محور اصلی تهیه طرح هادی بنظر میرسند تنظیم و در اختیار کاربران موضوع در کل کشور قرار داده می شود. بی تردید مطالب گزارشات مذکور گرچه محصول یک فعالیت علمی نظام مند و جامع است مصون از کاستی و لغزش نبوده، و بایستی با اخذ نظرات کارشناسی استفاده کنندگان مورد بازبینی و ارتقاء کیفی واقع شود.

لازم می داند از آقای مهندس شاملو معاونت محترم عمران روستایی که همواره با رهنمودهای مؤثر خود مجموعه دست اندرکار تهیه گزارشات را در بهبود و اثر بخش نمودن نتایج حاصل راهنمایی نمودند سپاسگذاری نماید. همچنین از بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استانها که در پربارتر نمودن طرح، همکاری فعال و مؤثری داشتند قدردانی میکند. ضمناً جا دارد از مجری طرح مهندسین مشاور مآب، مشاوران عالی طرح آقایان دکتر حبیبی، دکتر سعیدی، دکتر علی الحسابی و دکتر سرتیپی پور، مدیران و همکاران دفاتر حوزه معاونت متبوع، آقای مهندس اسمعیل عاشری که وظیفه نظارت و هدایت کارشناسی طرح را برعهده داشتند، آقای محمد حسین مودت که در تدوین نهایی گزارشات همکاری نمودند، تشکر شود. رجاء واثق دارد گزارشات حاضر که در نوع خود نخستین مجموعه واحد و جامع در ارتباط با چارچوب نظری تهیه طرحهای توسعه کالبدی روستایی کشور محسوب می گردد، به حول و قوه الهی منشاء تحولات مطلوب و چشمگیری در عرصه تهیه طرحهای توسعه و عمران روستاهای کشور باشد.

غلامرضا مجیدی

مدیرکل دفتر برنامه ریزی و هماهنگی طرحها

مقدمه

با توجه به وضعیت موجود شبکه معابر روستاها و نیازهای جدید جامع روستایی نظیر، قابلیت حرکت ماشین، هماهنگی خصوصیات فضایی معابر با شدت عملکردی کاربری های مجاور، مشکلات خاصی در شبکه معابر روستایی بروز می کند که طرح هادی روستایی در پی نظم بخشیدن به شبکه معابر روستاها و برطرف کردن محدودیت های فیزیکی معابر و رفع مشکلات رفت و آمدی ساکنان روستاها است.

معابر روستایی دارای ویژگی هایی است که تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر نیاز استفاده کنندگان و ویژگی های طبیعی روستایی شکل می گیرند. در برنامه ریزی شبکه معابر، نیازها شامل نیازهای موجود و نیازهای آینده جامع استفاده کننده است و برطرف کردن آنها عمدتاً در روستاها عمدتاً با مداخلاتی در شبکه معابر همراه است که اصلاح و تعریض معابر، نمونه هایی از این مداخلات است. مهمترین خصوصیت معابر که در چارچوب مداخله اصلاح و تعریض معابر، می تواند هزینه های زیادی را به همراه داشته باشد، عرض مطلوب هر معبر است. برای تعیین عرض مطلوب معابر، انجام بررسی هایی در زمینه میزان رفت و آمد در معبر، نیازهای فضایی جامعه استفاده کننده، عملکردهای اصلی معبر، نیاز است. با وجود این، رویکرد مرسوم در تهیه طرح هادی روستایی، نشانگر تبعیت مشاوران از سلسله ای از مقادیر عرضی برای معابر روستایی است که براساس نیازهای ماشین تعیین می شوند. عدم دقت و توجه آنها به سایر عوامل مؤثر در وضعیت معابر که در شکل توسعه طبیعی (ارگانیک)، تاثیرات درازمدتی به وضعیت شبکه معابر روستاها داشته اند، بروز مشکلاتی در اجرای برنامه توسعه معابر روستایی می شود.

مسایل اصلی مربوط به تعیین سلسله مراتب شبکه معابر و خصوصیات کالبدی - فضایی آنها و توجه به عوامل مختلف تاثیرگذار در تهیه طرح اصلاح و توسعه شبکه معابر روستاها، ضرورت فراهم کردن الگوهای مناسب برای کمک به مشاوران طرح هادی روستایی در برنامه ریزی واقعی و منطقی شبکه معابر روستاها را مطرح می سازد. همکاری مشاوران حقیقی نیز در تهیه طرح های هادی روستایی، با توجه به مشکلاتی خاص ناشی از تجربه و امکانات محدود و تنوع رشته های تحصیلی آنها بر این ضروری تاکید می کند. براین اساس هدف اصلی تحقیق حاضر، تهیه و ارائه الگویی مناسب برای مطالعه و برنامه ریزی شبکه معابر در طرح هادی روستایی تعیین شده است. اهداف فرعی این

تحقیق نیز عبارتند از: تهیه و گردآوری مبانی نظری مرتبط با برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر روستایی، هماهنگ کردن الگوهای مرسوم طراحی و برنامه ریزی شبکه معابر شهری با شرایط مربوط به عوامل مؤثر در وضعیت شبکه معابر، جنبه های متغیر معابر در برابر عوامل تاثیرگذار و مبنا قراردادن بررسی های گسترده برای برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر روستایی و اهداف فرعی در چارچوب هدف اصلی تحقیق قرار دارند.

۱. مروری بر مبانی نظری

سکونتگاه های شهری و روستایی از مجموعه ای فضاها و کالدها تشکیل می شوند که هریک فعالیت خاصی از فعالیتهای ساکنان را در بر می گیرند این فضاها و کالدها که از آنها به کاربری نیز نامبرده می شود، در بخشهای مختلف شهرها و روستاها پراکنده اند. پراکندگی کاربری ها در روستاها و شهرها سبب نیاز به ایجاد راه ها برای برقراری ارتباط بین آنها می شود. راه های درون سکونتگاه های شهری و روستایی، بخشی از نظام حمل و نقل و ارتباطات را تشکیل می دهند که بستر اصلی جریان حمل و نقل مسافر و بار محسوب می شوند.

سامانه های حمل و نقل چه در خارج شهرها و چه در داخل شهرها و روستاها، از سه مؤلفه اساسی شبکه راه ها و وسایل حمل و نقل و پایانه ها تشکیل می شود. در این نظام، راه ها زیربنای فعالیت حمل و نقل کالا و مسافر و وسایل حمل و نقل عامل جابجایی کالا و مسافر بین فضاهای پراکنده هستند. پایانه ها نیز ابتدا و انتهای سفرها را در شهرها تشکیل می دهند. شبکه معابر مهمترین وجه اشتراک حمل و نقل شهری و روستایی است. اهمیت این وجه در روستاها نیز در مقیاسی پایین تر، قابل توجه است. بروز مشکلات و مسایل گوناگون و فزاینده ای در ارتباط با حمل و نقل شهری سبب غنای ادبیات برنامه ریزی حمل و نقل شهری شده است. در حالیکه ادبیات قابل توجهی در زمینه برنامه ریزی حمل و نقل روستایی به مفهومی که موردنظر طرح هادی روستایی است، وجود ندارد.

پس از انقلاب صنعتی و افزایش عرضه و تقاضا در حمل و نقل شهرها، مشکلات حمل و نقل در شهرها نیز آشکار شدند. رویکردهای برنامه ریزی حمل و نقل در پی مواجهه با این مشکلات و به عنوان راه حل رفع آنها شکل گرفتند. برنامه ریزی حمل و نقل باید براساس گردآوری، تحلیل و تفسیر همه داده های مناسب مرتبط با وضعیت موجود و تحولات گذشته وضعیت سیستم حمل و نقل انجام شود. بنابراین فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل شامل گردآوری و تحلیل داده های اساسی مربوط به عناصری نظیر عوامل اقتصادی مؤثر بر توسعه حمل و نقل، جمعیت، کاربری زمین، تسهیلات حمل و نقل (شامل تسهیلات حمل و نقل جمعی)، الگوهای سفر، تسهیلات پایانه ای و جابجایی تجهیزات کنترل ترافیک، برنامه های محلی و منطقه بندی، منابع مالی و ارزشهای اجتماعی (نظیر حفظ فضاهای باز، مکان ها و

ساختمانهای تاریخی، پارکها و امکانات تفریحی و زیبایی ها و مطلوبیت های محیطی) است. این فرایند همچنین باید در برگیرنده تدارکاتی برای تحقق اهداف اجتماعی و اهداف عینی، فراهم کردن پیش بینی هایی از توسعه زمین و الگوهای سفر در آینده و انتخاب گزینه های پیشنهادی، تصویب، اجرا، ارزیابی مکرر، اصلاح و روزآمدسازی برنامه های کاربری زمین و تسهیلات حمل و نقل باشد.

۲. بررسی های مرتبط با برنامه ریزی حمل و نقل

مطالعات مرتبط با برنامه ریزی حمل و نقل به دو گروه قابل تقسیم هستند. یکی مطالعه عوامل و شرایط مؤثر بر وضعیت حمل و نقل شامل بررسی جمعیت، کاربری زمین، الگوی فعالیت، الگوی سفر و ... و دیگری مطالعاتی مربوط به عناصر اصلی سیستم حمل و نقل شامل شبکه راه ها، ظرفیت عبور و مرور در راه ها، زمان سفر در شبکه و تسهیلات حمل و نقل عمومی مهمترین محورهای موضوعی بررسی در برنامه ریزی حمل و نقل که قابل استفاده در طرح هادی روستایی نیز است، در ادامه مورد بررسی قرار می گیرند.

الف. بررسی وضعیت کاربری زمین

کاربری زمین و حمل و نقل ارتباط بسیار نزدیکی با یکدیگر دارند. وجود کاربری های مختلف و پراکنده در شهرها و روستاها علت اصلی ایجاد شبکه معابر، تسهیلات حمل و نقل و ضرورت برنامه ریزی حمل و نقل است. بنابراین مطالعه الگوی کاربری زمین نقش مهمی در دستیابی به بهترین الگوی حمل و نقل در شهرها و روستاها دارد. بررسی کاربری زمین به معنی شناخت مکان استقرار انواع کاربری های مؤثر در تولید سفر و اهمیت شبکه ارتباطی مرتبط با آنها، برآورد تغییرات الگوی کاربری زمین در آینده و هماهنگ کردن الگوی شبکه حمل و نقل با شرایط جدید، شناخت نیازهای ارتباطی کاربری های زمین در وضع موجود و آینده است. اهمیت مطالعات کاربری زمین در برنامه ریزی حمل و نقل سبب رشد یافتن تفکر طراحی همزمان برنامه کاربری زمین و برنامه حمل و نقل شهری و روستایی شده است.

ب. بررسی شبکه معابر

مطالعات دسترسی در دو بخش مطالعات مربوط به شبکه و مطالعات مربوط به رفت و آمد صورت می گیرد. در مطالعات شبکه، خصوصیات شبکه از قبیل درجه اهمیت، عرض، کیفیت و مشخصات (شیب طولی و عرضی، کف سازی، روشنایی، جدول سازی، فضای سبز، مبلمان، پارکینگ، تفکیک پیاده رو و سواره رو، پل، تسهیلات مربوط به معلولین، تفکیک سواره رو، ایستگاه اتوبوس و ...، وضعیت دیواره ها، ارتباط کاربریهای اطراف با شبکه، علائم و

تابلوها، تاسیسات مربوط به جمع آوری و هدایت آبهای سطحی، فضای خاص عابر پیاده و نظایر آن مورد بررسی قرار می گیرد. در مطالعات رفت و آمد نحوه و میزان استفاده از شبکه مورد بررسی قرار می گیرد. اساس این بخش، مطالعات مبدا - مقصد^۱ است که نشان می دهد سفر از کجا، باری چه منظور، به کجا، با چه وسیله و ... صورت گرفته است.^۲

ج. بررسی خصوصیات سفر

از مصادیق جابجایی و حمل و نقل در شهرها و روستاها، سفرهای بین کاربری ها زمین است. در الگوهای ارگانیک توسعه نظام حمل و نقل شهری، خصوصیات سفر یکی از عوامل اصلی تعیین کننده در وضعیت شبکه معابر و نظام حمل و نقل بوده است. در الگوهای معاصر برنامه ریزی حمل و نقل نیز شناسایی الگوهای مختلف سفر ساکنان بصورت پیاده و سواره و مبدأ و مقصد این سفرها و مسیر جریان آنها اهمیت اساسی دارد. اطلاعات حاصل از بررسی وضع موجود سفرهای درون شهری مشخص کننده موارد زیر است:

زمان آغاز سفر، منظور از سفر (سفر به محل کار، خرید، تفریح، آموزش، ملاقات، یا اهداف خدماتی - فرهنگی دیگر)، تعداد سفرکنندگان از مبدأ (در آغاز سفر)، تعداد سفرکنندگان به مقصد (محل پایان سفر)، محل پارکینگ در پایان سفر (هنگام سفر با وسیله نقلیه شخصی) و زمان پیاده روی از محل پیاده شدن از وسیله نقلیه تا مقصد. در مطالعات مربوط به سفرها، دونوع اطلاعات مربوط به مبدا و مقصد سفرها و الگوهای سفرها، اهمیت زیادی دارد. برای گردآوری این اطلاعات از روشهای مختلفی نظیر مصاحبه با مسافران، مصاحبه در محل پارکینگ وسایل نقلیه، ثبت شماره اتومبیلها و زمان خروج و ورود آنها از منطقه، پرسشنامه و روشهای دیگر استفاده می شود.^۳

۳. شناخت نقش راه ها

راه ها نقش های مختلفی را در شهرها و روستاها ایفا می کنند عمده این نقش ها در ارتباط با حمل و نقل است. در برنامه ریزی حمل و نقل برای مقایسه راه های یک شبکه با یکدیگر بر عملکرد و نقش تخصصی راه ها در ارتباط با حمل و نقل و جابجایی تأکید دارند. در این نوع برنامه ریزی بر سه نقش جابجایی، دسترسی و اجتماعی تأکید زیادی می شود. نقش جابجایی راه را می توان با سرعت و میزان ترافیک موتوری مشخص کرد. به گونه ای که هر چه تعداد

^۱ Origin – destination.

^۲ - بحرینی، سیدحسین؛ فرایند طراحی شهری، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۷۷، صص: ۲۰۵ - ۲۰۴.

^۳ هیوا سکار، جی. کی، درآمدی بر مبانی برنامه ریزی شهری - ترجمه محمد سلیمانی و احمدرضا یگانی فرد، تهران، جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم، ۱۳۷۶، صص ۱۶۰ - ۱۵۹ (اقتباس).

زیادتری وسایل نقلیه بتواند با سرعت بیشتری در راه جابجا شوند، نقش جابجایی آن بیشتر است. نقش دسترسی را نیز می توان برحسب تعداد دسترسیها و امکانات پارکینگ حاشیه ای در راه ها سنجید. هرچه تعداد تقاطعها و ورودیها و خروجیهای راهی زیاده تر باشد، نقش دسترسی آن بیشتر است. بطور کلی نقش اجتماعی با نقش جابجایی و نقش جابجایی با نقش دسترسی بشدت تعارض دارد. نقش اجتماعی معبر را می توان برحسب میزان جداکنندگی دو طرف آن سنجید. هر چقدر پیاده ها و دوچرخه سواران بتوانند آسانتر از عرض خیابان عبور کنند، نقش اجتماعی خیابان بیشتر است.^۱

اکثریت معابر بیش از یک وظیفه و نقش را برعهده دارند و با توجه به اینکه تعدادی از این وظایف با هم تعارض دارند در طراحی و سطح بندی شبکه معابر باید کلیه عملکردها و نقش هایی که راه بر عهده می گیرد را در نظر گرفت و با توجه به این نقش و وظیفه، اقدام به طراحی آن کرد.^۲

۳.۱. سطوح سلسله مراتبی شبکه راهها

هر یک از راه های شبکه بر اساس نقشی که در حمل و نقل برعهده دارند یا برعهده می گیرند با عنوان مشخصی بیان می شود. ویژگی های این راه ها با توجه به عنوان آنها متفاوت است. در یک تقسیم بندی کلی راه های شهری به دو دسته راه های شریانی (درجه ۱ و ۲) و محلی به شرح زیر تقسیم شده اند.^۳

الف. راه شریانی درجه ۱: راهی است که در طراحی و بهره برداری از آن، به جابجایی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می شود. برای رعایت این برتری، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و همچنین عبور پیاده ها از عرض راه تنظیم می شود.

ب. راه های شریانی درجه ۲: راهی است که در طراحی و بهره برداری از آن به جابجایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می شود. برای رعایت این برتری حرکت پیاده ها از عرض خیابان کنترل می شود.

ج. خیابانهای محلی: خیابانی است که در طراحی و بهره برداری از آن نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه سوار و پیاده با اهمیتی یکسان رعایت می شود. در این خیابان ها برای رعایت حال پیاده و دوچرخه، سرعت وسایل نقلیه موتوری، پایین نگه داشته می شود.

^۱ وزارت مسکن و شهرسازی؛ آیین نامه طراحی راههای شهری - جلد اول؛ تهران؛ ۱۳۷۴، صص ۶ و ۷.

^۲ - منبع پیشین.

^۳ - وزارت مسکن و شهرسازی؛ آیین نامه طراحی راه های شهری؛ تهران، ۱۳۷۴، صص

۳.۲. تعیین عرض راه ها

عرض راه به معنی فاصله بین دو لبه راه در حالت عمود بر لبه های آن است. میزان عرض راه همواره یکی از حساس ترین ابعاد معابر در برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر است. اجزای نیمرخ عرضی راه، شامل هر نوع فضایی است که به قصد انجام یک کارکرد خاص در کل فضای یک معبر در نظر گرفته می شود. فضاهایی نظیر، خطوط حرکت سواره، پیاده روها، جداول انتقال آبهای سطحی، فضای سبز، میانگاه ها، دوچرخه رو و پارکینگ حاشیه ای، جزو اجزای تشکیل دهنده نیمرخ عرضی معابر هستند. تعداد و اندازه اجزای نیمرخ عرضی، عرض مطلوب راه ها را تعیین می کنند. عرض معابر باید براساس میزان نیاز و متناسب با نقشی که راه ایفا می کند یا در طرح آتی بر عهده می گیرد، تعیین شود. برای تعیین عرض مطلوب راه ها، عوامل مختلفی در نظر گرفته می شود که مهمترین آنها، نیازهای استفاده کنندگان از معابر است. در شهرها و روستاها، انسان و اتومبیل (انواع مختلف) اصلی ترین استفاده کنندگان از راه در نظر گرفته می شود. با توجه به تنوع خودروها و تعدد ابعاد فیزیکی آنها، از چند گروه وسیله نقلیه تیپ شامل سوار، کامیون، اتوبوس، اتوبوس مفصلی و تریلی که دارای ابعاد فیزیکی (عرضی) مشخصی و قابل تعمیم به همه انواع خودروهای متعلق به آن گروه هستند، استفاده می شود. متناسب ترین وسایل نقلیه تیپ برای روستاها سواری و کامیون تیپ است. خصوصیات فیزیکی این وسایل به شرح زیر است:

الف. سواری تیپ: این وسیله نقلیه به طول ۵/۷۰ و عرض ۲/۱۰ متر، نماینده سواری ها، استیشن واگن ها، وانت ها و آمبولانس هاست.

ب. کامیون تیپ: طول کامیون تیپ ۹ متر و عرض آن ۲/۶۰ متر است. این وسیله نقلیه نماینده کامیون های شش و ده چرخ، اتوبوسهای کوچک شهری و مینی بوس هاست.

پس از تعیین خودروی طرح تعداد و اندازه سایر اجزای نیمرخ عرضی نیز تعیین می شوند. در زمینه تعداد و عرض مطلوب اجزای نیمرخ عرضی معابر استانداردهایی وجود دارد که برای طراحی شبکه معابر در شهرها تعریف شده اند. استفاده از این استانداردها با توجه به همانندی نسبی نیازهای عملکردی معابر شهری و روستایی چه در زمینه حرکت سواره و چه حرکت پیاده و نیز انتقال آبهای سطحی، امکان پذیر است. تعیین تعداد و انواع اجزای نیمرخ عرضی معابر براساس مطالعات محلی و میزان نیاز به آنها تعمیم می شود. مقادیر متداول عرض هریک از اجزای نیمرخ معابر در جدول ۱ ذکر شده اند.

واحد: متر

جدول ۱ اجزا تشکیل دهنده نیمرخ عرضی معابر

نوع عنصر	خط حرکت سواره	پیاده	جدول	پارکینگ حاشیه‌ای	حاشیه	دوچرخه رو
عرض مطلوب	۲/۵-۳	۱/۵-۲	۰/۷۵	۲-۲/۵	۱/۵	۱/۵

مأخذ: آئین نامه طراحی راه های شهری، بخش ۳، اجزای نیمرخ های عرضی، ۱۳۷۵.

۴. عوامل موثر در شبکه معابر روستایی

بررسی علل ایجاد یا ظهور یک شکل یا ویژگی خاص در الگوی شبکه معابر روستاها، نقش مهمی در تهیه یک طرح مناسب و قابل اجرا برای توسعه این شبکه در روستاها دارد. شبکه معابر روستاها به دلیل تعامل دیرینه جوامع روستایی با عوامل محیطی و انسانی موثر در حیات آنها، بیانگر واقعیاتی است که در نتیجه این تعامل شکل می گیرد. مهمترین عوامل موثر و فرایند شکل گیری و توسعه بدون برنامه و ارگانیک معابر در روستاها، به شرح زیر است:

۴.۱. عوامل طبیعی

عوامل طبیعی مؤثر در وضعیت شبکه معابر روستاها، شامل اقلیم، پستی و بلندی و شیب زمین، عوارض طبیعی مانند کوه، دره و دریا هستند. عامل اقلیم پیچیده ترین عامل طبیعی مؤثر در الگوی شبکه معابر است که تأثیرات متفاوتی در نواحی جغرافیایی مختلف کشور دارد. تأثیر عوامل اقلیمی عمدتاً به گشودگی یا محدودیت عرض شبکه معابر یا جهت گیری معابر نسبت به خورشید، وزش بادهای گرم و سرد، عناصر طبیعی مانند رودخانه، دریاچه و دریا منجر می شوند. برای نمونه در مناطق گرم و خشک، عرض معابر برای کاهش سطوح آفتابگیر کاهش می یابد و جهت آن نیز برای کاهش مدت آفتابگیری، عمود بر خط سیر خورشید تعیین می شود. در مقابل در منطقه سرد و کوهستانی، جهت معابر با هدف کسب نور خورشید بیشتر در جهت خط سیر خورشید قرار می گیرد ولی در مواجهه با جهات وزش بادهای سرد، معابر عمود بر جهت وزش بادهای طراحی می شوند. در مناطق گرم و معتدل به دلیل افزایش رطوبت هوا، بستر معابر برای حرکت آسان و سریع جریان هوا پهن می شوند. به علاوه جهت گیری معابر نیز منطبق با جهت وزش بادهای غالب تعیین می شود.

پستی و بلندی و شیب زمین نیز تأثیرات مختلفی در طول و جهت معابر روستایی دارند. به گونه ای که در شیب های دامنه ای، معابر طولی نقش محوری در رفت و آمد روستا دارند و در مقابل روستاهای هموار، محدودیت های توسعه کالبدی و شبکه معابر روستا، کمتر است و توسعه در اکثر جهات، ممکن است.

بعضی عناصر محیطی نظیر دریا، رودخانه، جنگل و دره ها نیز در جهت گیری توسعه معابر یا محدود شدن توسعه آنها نقش مهمی ایفا می کنند. برای نمونه در روستاهای ساحلی، متناسب با جاذبه های دریا و ارتباط آن با فعالیتهای روستا، معابر یا عمود بر ساحل شکل می گیرند یا به موازات آن اهمیت می یابند. رودخانه ها و حواشی کوه ها نیز

شبکه معابر روستایی

سبب شکل گیری الگوی توسعه خطی در شبکه معابر می شوند و در مقابل دیواره های شیب دار دره ها ، بافت متراکم و شبکه معابر پیچ در پیچ و کوتاه را بوجود می آورد . گسترش بافت روستا در لابلای جوی های آب قنات و چشمه موجب تبعیت معابر از جهت جریان آب و ایجاد شبکه پیچیده ای منطبق بر شبکه زه کشی آب می شود . منابع آب آشامیدنی نیز در اکثر روستاها بخصوص در مناطق گرم و خشک ، جهت توسعه شبکه معابر را به سمت خود سوق می دهند . ولی در روستاهای مناطق معتدل که آب فراوان است ، شبکه معابر تاثیر کمتری از مکان منابع آب آشامیدنی می پذیرد . جدول ۲ در بردارنده بعضی تغییرات شبکه معابر روستایی تحت تاثیر عوامل طبیعی است .

جدول ۲ عوامل طبیعی موثر بر شکل گیری و ویژگی های شبکه معابر روستایی کشور

عامل	متغیر موثر	نتایج
دما و تابش	گرم و خشک	• جهت گیری عمود بر جهت وزش بادهای شنی
		• ایجاد کوچه های کم عرض با بدنه های مرتفع برای ایجاد سایه بیشتر
		• ایجاد معابر با جهت شرقی- غربی برای کاهش سطوح آفتاب گیر
	سرد و کوهستانی	• شکل گیری معابر عمود بر جهت وزش بادهای سرد
		• جهت گیری شمال - جنوب در شبکه معابر برای دریافت نور بیشتر
		• جهت گیری شبکه معابر در جهت مسیر وزش باد با عرض زیاد
گرم و مرطوب	• پرهیز از ایجاد تقاطع های راست گوشه جهت تسهیل کوران باد در معابر	
	گرم و مرطوب	• کاهش عرض معابر برای ایجاد سایه و تلطیف هوا
	معتدل و مرطوب	• شکل گیری معابر با عرض زیاد و در جهت وزش باد
ویژگیهای زمین	گرم و مرطوب	• نمونه : موردی روستاهای دنگ سرک (مازندران) دستک (گیلان)
	معتدل و مرطوب	• کوته بودن طول و کم بودن عرض معابر در روستاهای پر شیب
عناصر محیطی	شیب زمین	• تبعیت معابر اصلی از منحنی های میزان (نقاط هم ارتفاع)
	منابع آب آشامیدنی	• تبعیت مسیر اصلی روستا از مسیر جریان آب (رودخانه، چشمه و قنات)
	جریان آب	• شکل گیری الگوی خطی در توسعه کالبدی در نتیجه قرار گرفتن واحدهای مسکونی در اطراف یک مجرای آب
	ساحل دریا	• افزایش عرض معبر در اطراف مسیر جریان آب
		• شکل گیری الگوی توسعه شعاعی در نتیجه انشعاب مسیرهای آب
		• جهت گیری معابر اصلی روستا به موازات ساحل و عمود شدن سایر معابر بر این معابر
		• خطی برای دسترسی سریع به دریا
		• توسعه خطی بافت کالبدی در ساحل دریا

مأخذ: بافت شناسی روستایی کشور؛ دفتر ششم، مهندسین مشاور مآب، ۱۳۸۲.

۴.۲. عوامل اجتماعی

عوامل اجتماعی بیانگر خواست های فرهنگی، اعتقادی و رفتاری جامعه استفاده کننده از معابر در روستاهاست. کیفیت و اهمیت هریک از این خواست ها، شکل و ویژگی های خاصی را به شبکه معابر می دهد. مهمترین عوامل اجتماعی مؤثر در فرایند شکل گیری و توسعه شبکه معابر روستایی عبارتند از: ترکیب استفاده کنندگان از معابر که در روستاها، علاوه بر انسان و ماشین، دام و چارپایان را نیز در بر می گیرند، حجم تردد در معابر که تا حدودی بیانگر سطح عملکردی معابر نیز است، مکانیابی کاربری های فرهنگی نظیر مراکز عبادی و اعتقادی، مقابر اولیاء و بزرگان، امامزاده، سرای بزرگان اجتماعی، هم زیستی قومیت ها و خانواده های مختلف در کنار یکدیگر. تأثیر این دسته از عوامل، همواره مطلوب جامعه و برآیند تمایلات عمومی ساکنان روستاهاست. میزان استفاده یکی از عوامل مهم مؤثر در وضعیت ره های روستایی است. معمولاً یک یا بعضی از معابر روستاها به دلیل موقعیت قرارگیری، قابلیت دسترسی، بهتر، وجود عوامل و عناصر جاذب جمعیت و عوامل دیگر، از اهمیت بیشتری برخوردار است. انطباق بعضی از معابر روستایی بر جاده های عبوری به خصوص بین شهری بر میزان استفاده از معبر می افزاید.

از عوامل مؤثر دیگر در توسعه شبکه معابر روستایی، استقرار کاربری های خاص (غیر از واحدهای مسکونی) در اطراف آن است. این کاربری ها، مقصد سفرهای اکثر ساکنان در طول روز است. بعضی کاربری ها مانند مراکز آموزشی و واحدهای بهداشتی - درمانی، واحدهای تجاری، واحدهای فرهنگی و سایر مراکز خدمات عمومی از این ویژگی برخوردارند که مقصد سفرهای روزانه عده زیادی از ساکنان باشند. فرایند شکل گیری یک معبر مهم در روستا در ارتباط با کاربری های حاشیه آن، به دو گونه است. یکی در مواردی که تمرکز کاربری ها در حاشیه معابر موجود سبب بالا رفتن سطح عملکردی معبر می شود و دیگری زمانی که معبر با استقرار تعدادی واحد عملکردی جدید، عملکرد خاص جدیدی بدست می آورد.

۴.۳. عوامل اقتصادی

عوامل اقتصادی نیز به اشکال مختلف، بر فرآیند شکل گیری و توسعه شبکه معابر روستاها، تأثیر می گذارد. این تأثیرات در الگوهای سنتی توسعه شدیدتر است. در روستاهای دارای طرح هادی روستایی نیز که با افزایش جمعیت مواجه باشند، ایجاد ارزش جدید برای زمین های روستا تأثیرات تعیین کننده ای بر نحوه و شکل توسعه شبکه معابر روستاها می گذارد. مهمترین عوامل اقتصادی مؤثر در فرایند شکل گیری و الگوی توسعه شبکه معابر روستایی، عبارتند از: وضعیت درآمد سرانه مردم، وضعیت فعالیت و اشتغال غالب روستا که عملکرد ناحیه ای آن را تعیین می کند، سرانه مالکیت اتومبیل و ارزش اقتصادی زمین.

وسایل نقلیه براساس نیاز خود به فضای کافی و مشخص برای عبور و مرور و توقف، نقش موثری در وضعیت شبکه معابر دارد. بنابراین هر چه سرانه مالکیت وسایط نقلیه روستاها افزایش یابد، سطح عملکردی روستاها در ابعاد مختلف اقتصادی سبب شکل گیری حجم خاصی از عملکردهای ارتباطی می شود که میزان ارتباطات جاری در معابر روستا را نیز افزایش می دهد. در نتیجه افزایش سطح عملکردی روستاها و به تبع آن افزایش حجم جابجایی و رفت و آمد در معابر، سطح بندی معابر روستا نیز آشکارتر می شود. باتوجه به مجموعه عوامل مؤثر در شکل گیری و توسعه شبکه معابر، وضعیت شبکه معابر روستاها تابع ترکیبی از این عوامل است که نقش و ارزش تأثیرات هر یک یا گروهی از آنها متناسب با شرایط محلی روستاها، تفاوت دارد.

۵. ضوابط و مقررات برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر

بررسی منابع و اسناد مختلف در زمینه برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر روستایی نشان می دهد که تاکنون ضابطه یا معیار مشخصی برای طراحی شبکه معابر در روستاها تهیه نشده است. آنچه که امروز در طرح های هادی روستایی استفاده می شود برگرفته از ضوابط و مقررات مربوط به شبکه معابر شهری است. ضوابط و مقررات مرتبط با شبکه معابر روستایی، شامل حرایم رودخانه و خطوط انتقال نیرو، سطح بندی سلسله مراتبی شبکه، اندازه عرض مقطع معبر، اجزای نیمرخ عرضی معبر، نوع کاربری همجوار، نقش معبر و اتصال به راه های دیگر است. استفاده از ضوابط و مقررات به شبکه معابر شهری در برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر روستایی به دلیل تشابهات و اشتراکات نسبی زیاد بین هدف، استفاده کنندگان، نیازهای جامعه و ابعاد مشخص برای استفاده کنندگان شبکه معابر روستایی و شهری، امکان پذیر است. این استفاده چنانچه با توجه و تأکید بر هماهنگ سازی و تعدیل ضوابط شهری با محیط روستایی، همراه باشد، می تواند نتایج مثبت و کمک قابل توجهی برای برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر شهری، «آئین نامه طراحی راه های شهری» است. با توجه به این آئین نامه، نقش معابر محلی شهری، تا حدود زیادی قابل انطباق با معابر اصلی و فرعی روستاهای بزرگ است. ضوابط مربوط به این دسته از معابر شامل تعیین سطح عملکردی معابر در دو سطح درجه یک و دو، تعیین ظرفیت و تعداد خطوط حرکت سواره، سرعت، فاصله دید، پارکینگ، اجزای نیمرخ عرضی، روشنایی معبر، کنترل ترافیک است، طراحی شبکه معبر، ابعاد عرض معابر، شیب معابر، ابعاد محل های دور زدن، زاویه مقاطع ها و پیچ های شبکه، نحوه اتصال معابر به یکدیگر را شامل می شود. ضوابط طراحی خیابانهای محلی شهری که می توانند در برنامه ریزی شبکه معابر روستایی نیز استفاده شوند، در جدول ۳ ذکر شده اند.

جدول ۳ ضوابط طراحی راههای محلی شهری طراحی شبکه راههای شهری

نوع معبر		حداقل عرض پیاده (متر)	حداقل عرض سواره در هر جهت (متر)	عملکرد راه	عرض خط (متر)	عرض راه (متر)	حداکثر شیب طولی (درصد)	نوع کاربری همجوار	نقش اصلی	سرعت مجاز (به کیلومتر)
پیاده محله ای	کوچه (پیاده فرعی)	۴ متر		- برقراری ارتباط بین مراکز واحدهای همسایگی - دسترسی پیاده و امن به کاربریهای مسکونی		۴	۱۰	- مسکونی - مراکز واحد همسایگی - پارک کودک	دسترسی اجتماعی	-
	گذر (پیاده اصلی)	۲/۵ متر	۲/۵ متر در یک نوار عبور اضطراری	- برقراری ارتباط بین مراکز واحدهای همسایگی و مراکز محله ای - ایجاد ارتباط بین مراکز گذران اوقات فراغت و مراکز تفریحی	۲/۵	۶	۱۰	- مسکونی - مراکز واحد همسایگی و محله - پارک و دبستان	دسترسی اجتماعی	۱۰-۲۰ در مواقع اضطراری
دسترسی محله ای	خیابان محلی (سواره درون محله ای) در مقیاس واحد همسایگی	۱-۱/۵ متر در هر طرف	۲/۷۵ در یک نوار عبور در هر جهت (۵/۵ متر)	- دسترسی مستقیم به کاربریهای مسکونی و خدمات وابسته - ارتباط بین واحدهای همجوار - ارتباط بین مراکز محله ای	۲/۷۵	حداقل ۱۰ متر (۵/۵ متر) سواره به اضافه (۲×۲۵/۲)	۱۰	- مسکونی و خدمات وابسته	جابجایی	۳۰
	جمع و پخش کننده (سواره برون محله ای) (در مقیاس محله)	۱/۵-۲ متر در هر طرف	۳ متر در یک نوار عبور در هر جهت (۶ متر)	- برقراری ارتباط بین خیابانهای اصلی و فرعی - ارتباط بین محله های مجاور - برقراری ارتباط بین خیابانهای فرعی با یکدیگر - ارتباط بین مراکز برزن	۳	حداقل ۱۵ متر حداکثر ۱۸ متر (۱۲ متر) سواره به اضافه ۳×۲ متر پیاده رو دوچرخه (رو)	۸	- مسکونی و خدمات وابسته در مقیاس محله - تجاری هفتگی - ماهانه برزن	دسترسی اجتماعی جابجایی	۳۰

۶. ملاحظات برنامه ریزی شبکه معابر

یکی از خصایص بارز شبکه روستایی، تاثیرپذیری شدید آن از اوضاع محیطی، اجتماعی و اقتصادی روستاست. مطالعات و بررسی های میدانی در روستاهای ایران نشانگر وجود روابط نسبتاً جبری بین بعضی عوامل مؤثر و بعضی خصیصه های شبکه معابر است. آگاهی از این روابط در فرایند تهیه طرح هادی و در نظر داشتن آنها در مرحله تهیه طرح توسعه شبکه معابر روستا، نقش مهمی در تحقق پذیری طرح در روستاها دارد. مهمترین ملاحظات قابل طرح در زمینه برنامه ریزی شبکه معابر روستایی عبارتند از:

- ایجاد شرایط آب و هوایی مطلوب در روستا از طریق تعیین عرض مناسب و متناسب با شرایط آب و هوایی روستا.
- توجه به مسیرهای اصلی حمل و نقل تولیدات روستا در تعیین سلسله مراتب شبکه معابر.
- توجه به ضرورت ایجاد امکان دسترسی سواره به همه کاربری ها.
- هماهنگ کردن ویژگی های شبکه معابر با تحولات سرانه مالکیت اتومبیل در روستاها.
- هماهنگی در برنامه ریزی کاربری زمین و شبکه معابر روستا.
- تبعیت از امکانات و محدودیت های طبیعی زمین برای توسعه شبکه معابر.
- توجه به نقش آینده روستا در برآورد حجم تردد سواره و تعیین ویژگی های شبکه معابر.
- اهمیت دادن به حفظ چشم اندازهای زیبا در بافت روستا در برنامه اصلاح و تعریض معابر.
- توجه به نقش مکان یابی منفرد کاربری های مهم در ایجاد سفرهای قابل ملاحظه و مؤثر بر وضعیت شبکه معابر روستا.
- پرهیز از توسعه شبکه معابر بر زمین های کشاورزی حاصلخیز.
- ایجاد دسترسی مناسب به فضاهای ارزشمند طبیعی، تاریخی و فرهنگی روستا.

۷. شیوه و الگوی پیشنهادی مطالعه و برنامه ریزی شبکه معابر روستا

این شیوه، در چارچوب شرح خدمات کنونی طرح هادی روستایی تهیه شده و مباحث موردنظر، همگی در ارتباط با خواستهای شرح خدمات طرح هادی روستایی و در راستای بررسی و شناسایی اولیه وضع موجود شبکه معابر، تجزیه و تحلیل آن و برنامه ریزی شبکه معابر مطلوب در روستاهای موضوع طرح هادی روستایی هستند.

شیوه پیشنهادی مطالعه و برنامه ریزی شبکه معابر روستایی، با در نظر گرفتن اصول و خصوصیات کلی شبکه معابر در روستاهای کل کشور تهیه شده و استفاده از آن در مورد هریک از روستاهای کشور نیازمند تعدیل آن با شرایط و

مقتضیات روستاهای موضوع طرح است. این شیوه در بردارنده اصول و رهنمودهایی کلی است که قابل استفاده در اکثر روستاهای کشور است. عناصر اصلی فرایند مطالعه و برنامه ریزی شبکه معابر در طرح هادی روستایی در ادامه تشریح می شوند.

۷.۱. بررسی وضعیت شبکه معابر روستا

بررسی و شناخت ویژگی ها و خصایص شبکه معابر روستا در وضع موجود، زیربنای تجزیه و تحلیل و ارزیابی مطلوبیت آن و نهایتاً تعیین نیازها، مشکلات و محدودیت های موثر در مرحله برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر را تشکیل می دهد. شناخت دقیق و کامل وضعیت شبکه معابر روستا، نقش مهمی در شناسایی مشکلات، محدودیت ها و نیازهای مرتبط با دسترسی در روستا دارد. براساس بند فرعی ۲-۲-۶ از شرح خدمات طرح هادی، بررسی شبکه معابر روستا، شامل «سطح بندی معابر، تعیین طول و عرض آنها، شیب معابر و تعیین نوع وسایل نقلیه و حجم تقریبی تردد آنها در معابر اصلی، با استفاده از اطلاعات محلی» است که در ادامه تشریح می شوند.

۷.۱.۱. سطح بندی معابر روستا

سطح بندی به معنی تعیین درجات معابر در کل شبکه است. برای نشان دادن جایگاه هر معبر در سطوح سلسله مراتبی شبکه معابر روستایی از سه اصطلاح معابر اصلی، فرعی و کوچه می توان استفاده کرد. خصوصیات عام هریک از این سه سطح معابر در روستاها به شرح زیر بیان می شود.

الف. معابر اصلی: در این معابر بیشترین رفت و آمد سواره و پیاده انجام می شود و کاربری های تجاری و عمومی روستا نیز در حاشیه این معابر مستقر می شوند. عرض این معابر نیز معمولاً بیشتر از سایر معابر روستاهاست. این معابر در روستاهای بین راهی اغلب منطبق بر جاده عبوری از روستا هستند و در سایر روستاها در انطباق با ورودی به روستا قرار دارند.

ب. معابر فرعی: این معابر از نظر عملکرد و میزان جابجایی انسان و ماشین در سطح دوم شبکه معابر قرار دارند. عملکرد معابر فرعی درون روستایی است و واسط بین مراکز تجمع محلات در روستاها هستند. رفت و آمد انسان و در مواردی دام، بر میزان رفت و آمد ماشین در این معابر برتری دارد. معابر فرعی از معابر اصلی منشعب می شوند. کاربری های اطراف این معابر نیز عمدتاً مسکونی است.

ج. **کوچه ها**: کوچه ها پایین ترین سطح عملکردی را در شبکه معابر روستاها دارند. طول این دسته از معابر معمولاً کوتاه است. در این معابر میزان رفت و آمد نیز به حداقل خود کاهش می یابد. در مقابل کوچه ها زمینه برقراری و روابط اجتماعی را به بهترین شکل فراهم می آورند. به گونه ای که محل تجمع ساکنان واحدهای مسکونی اطراف کوچه و انجام مراودات اجتماعی پایداری هستند. نقش اجتماعی کوچه ها بیشتر از سایر معابر شبکه است. کاربری اغلب در حاشیه کوچه ها، کاربری مسکونی است. کوچه ها واسطه برقراری ارتباط واحدهای مسکونی و معابر فرعی و اصلی و معمولاً کم عرض ترین معابر روستاها هستند.

۷.۱.۲. تعیین طول و عرض معابر

طول و عرض معابر از طریق اندازه گیری آنها بر روی نقشه یا محاسبه آنها از طریق نرم افزارهای کامپیوتری نقشه پردازی قابل محاسبه است. اندازه گیری خطوط بر روی نقشه از دو طریق استفاده از خط کش یا نخ و یا استفاده از دستگاه پلانیمتر امکان پذیر است. پلانیمتر دستگاهی است که با حرکت بر روی یک خط طول آن را محاسبه می کند. در روش کامپیوتری، محاسبه طول و عرض معابر با سادگی و سرعت بیشتری امکان پذیر است. در نرم افزارهای نقشه پردازی نظیر اتوکد و GIS، امکان محاسبه طول خطوط مختلف وجود دارد.

۷.۱.۳. تعیین شیب معابر

شیب زمین یا معبر، از دو بعد جهت شیب و زاویه شیب دارای اهمیت است. معمول ترین کاربرد جهت شیب، در برنامه ریزی هدایت آبهای سطحی و فاضلاب در روستاهاست. زاویه شیب بیانگر میزان اختلاف ارتفاع بین ابتدا و انتهای یک معبر در مقطع یا نیمرخ افقی آن است. هر چه این اختلاف بیشتر باشد، زاویه یا میزان شیب نیز بیشتر است و برعکس، وضعیت زاویه شیب معابر نشان دهنده میزان تسهیلات طبیعی برای هدایت آبهای سطحی و فاضلاب در روستاست.

ساده ترین روش برای محاسبه زاویه شیب زمین استفاده از منحنی های هم ارتفاع (میزان) است که در بعضی نقشه های پایه روستا وجود دارند. در چنین مواردی می توان زاویه شیب زمین را از طریق رابطه $\frac{h-l}{d}$ بدست آورد. در این رابطه، ارتفاع نقطه پست یک معبر با (l)، ارتفاع نقطه مرتفع آن با (h)، و فاصله افقی این دو نقطه بر روی نقشه نیز با d نشان داده می شود. جهت شیب نیز در اثر پیمایش میدانی روستا و کنترل اختلاف ارتفاع معابر بر روی نقشه، بدست می آید.

۷.۱.۴. تعیین نوع وسایل نقلیه

شناخت انواع وسایل نقلیه ای که انتظار می رود تا افق طرح جزو استفاده کنندگان اصلی از شبکه معابر روستاها باشند، در طراحی شبکه معابر، نقش و تاثیر مهمی دارد. در بین انواع وسایل نقلیه مورد استفاده در روستاها، بیشترین استفاده را دارد. سایر وسایل نقلیه پر کاربرد در روستاها نیز، بطور کلی شامل تراکتور، سواری، وانت بار، کامیون، مینی بوس، سه چرخه و تیلر هستند.

در تعیین نوع وسیله نقلیه مورد استفاده در روستا در نظر گرفتن میزان استفاده از آنها در یک دوره زمانی مشخص، مهم است. چرا که در واقعیت، همه وسایل نقلیه متناسب با ماهیت فعالیت و زندگی در روستاها، قابل استفاده هستند ولی از همه آنها، بطور روزمره یا هفتگی استفاده نمی شود.

۷.۱.۵. تعیین حجم تقریبی تردد در معابر اصلی

این بررسی باید به خیابان اصلی روستا محدود می شود. تعیین حجم تقریبی تردد نیازمند برداشت میدانی تعداد جابجایی وسایط نقلیه در یک مقطع خاص از خیابان در یک دوره زمانی مشخص است. معمولاً حداقل زمان دوره برداشت حجم تردد، پانزده دقیقه است. نتایج است مطالعه مبنای پیش بینی نیازهای آینده شبکه معابر و حمل و نقل در معابر روستا است.

در اکثر روستاها شناسایی بالاترین تعداد و حجم عبور وسایط نقلیه در طول یک دوره زمانی یکروزه یا زمان های اوج ترافیک در طول ماه یا سال مبنای مناسبی برای پیش بینی وضعیت آینده و یا ارزیابی وضعیت موجود شبکه معابر، فراهم می کند.

۷.۲. ارزیابی و تحلیل مشکلات موجود شبکه معابر

ارزیابی و تحلیل وضعیت شبکه معابر روستا و استنتاج از آن برای مداخله در طراحی شبکه معابر مطلوب، متکی بر کیفیت و کمیت مطالعات وضع موجود و اطلاعات بدست آمده از این مطالعات است. نتایج نهایی تحلیل و ارزیابی وضعیت موجود شبکه معابر روستا، شناسایی مشکلات دسترسی، محدودیت های ایفای نقش معابر و زمینه ها و امکانات توسعه شبکه معابر در روستا و موارد دیگری از این قبیل است.

در ارتباط با الگوی مطلوب شبکه معابر روستایی استانداردهای رسمی خاصی وجود ندارد. گرچه در مورد شهرها می توان به وجود برخی استانداردها اشاره که با وجود این شباهت های مبتنی بر بعضی مشخصه ها و عملکردهای بین شبکه معابر روستایی و شهری، استفاده از استانداردهای مربوط به بعضی خصوصیات شبکه معابر شهری برای ارزیابی وضعیت شبکه معابر روستایی امکان پذیر است. یکی از این مشخصه ها، عرض خطوط سواره است. با توجه به مبنای مشترک تعیین عرض خطوط حرکت سواره در شهرها و روستا که براساس عرض مطلوب برای حرکت انواع خودروهاست، استانداردهای مربوط به عرض مناسب خطوط حرکت سواره در ارزیابی شبکه معابر روستایی نیز قابل کاربرد است.

معیارهای غیر رسمی را نیز می توان در چارچوب این رویکرد برای ارزیابی وضعیت شبکه معابر مورد استفاده قرار داد. این معیارها گرچه جنبه الزام آور ندارند ولی به دلیل تکیه کردن به خصوصیات مطلوب شبکه معابر، می توانند مبنایی مناسب برای ارزیابی وضعیت شبکه معابر محسوب شوند. برخی از معیارهای مرتبط با وضعیت مطلوب شبکه معابر (روستایی یا شهری) به شرح زیر است.

الف. تامین دسترسی به وسایل نقلیه برای واحدهای عملکردی :

دسترسی به وسایل نقلیه، گرچه یکی از نیازهای تجربه شده جامعه روستایی نبوده است ولی در شرایط کنونی، جزو نیازهای جدید و مورد تاکید این جامعه محسوب می شود.

ب. تناسب فضا و کالبد معبر با عملکرد آن :

هر معبر دارای سه نقش اصلی جابجایی، دسترسی و اجتماعی است که در مقیاس روستایی می توان ایفای دونقش دسترسی و مهم تر از آن، نقش اجتماعی را مشاهده کرد. در معابری که دارای چنین نقشی هستند، تداخل ترافیک (رفت و آمد) سواره و پیاده، قابل انتظار و پذیرش است. ایفای چنین نقشی در معابر نیازمند وجود فضای کافی و مناسب است که بطور معمول با عرض معبر سنجیده می شود.

متناسب بودن عرض معبر با نقش و سطح عملکردی معبر، از یک طرف موجب بالارفتن سطح کیفی آمدو شد در معابر می شود و از طرف دیگر، استفاده از زمین را با صرفه جویی همراه می سازد.

ج. ایمنی عبور و مرور افراد پیاده :

یکی از ویژگی های کیفی شبکه معابر مطلوب، ایمنی عابران و استفاده کنندگان از وسایل نقلیه موتوری در معابر است. برای تعیین سطح ایمنی شبکه معابر از شاخص های گوناگونی نظیر میزان تصادفات وسایل نقلیه با یکدیگر و با عابران و اطمینان خاطر عابران در عبور از معابر، استفاده می شود. مسأله ایمنی در معابر در مواردی که یک جاده عبوری از درون روستا می گذرد و معبر اصلی روستا نیز منطبق بر همان جاده است از حساسیت بیشتر برخوردار می شود. سرعت وسایل نقلیه عبوری و میزان تردد آنها، ناامنی ترافیک درون روستا را افزایش می دهد.

۷.۲.۱. ارزیابی و تحلیل شبکه معابر براساس ویژگی ها و ضرورت های روستا

یکی از معایب استانداردها و معیارهایی که مبنای تحلیل وضعیت شبکه معابر قرار می گیرند، کلی بودن و فراگیری آنهاست که همه شرایط و مقتضیات روستاها را یکسان می پندارد. این استانداردها همواره نمی توانند نتیجه معقول و قابل پذیرشی را در تحلیل وضعیت شبکه معابر ایجاد کنند. در این موارد شرایط و مقتضیات روستاها بر اهمیت و اعتبار استانداردها و معیارها تاثیر می گذارد. به گونه ای که گاهی آن استانداردها یا معیارها نمی توانند به عنوان مبنای تحلیل و استنتاج مسایل و مشکلات شبکه معابر و ارزش و اهمیت روستاها، مورد توجه و پذیرش قرار گیرند. شناسایی ارزشهای بافت روستا و شبکه معابر در وضعیت موجود و بررسی روشهای مختلف تعدیل استانداردها و معیارها جهت کاهش آثار سوء اجرای طرح بر ارزش بافت و شبکه معابر روستا می تواند شیوه مناسبی برای تحلیل شبکه معابر روستاهای خاص باشد. مهمترین ویژگی هایی که می تواند تعدیل در معیارها و استانداردها مطلوبیت شبکه معابر را ضروری سازند، عبارتند از:

الف. ارزشمندی چشم انداز طبیعی روستا: بعضی از روستاها دارای چنان زیبایی در چشم انداز خود هستند که

گاهی موجب جذب گردشگران نیز می شود. این چشم اندازها در برابر تغییرات خاص برنامه های اصلاح و

تعریض معابر حساس هستند و تاکید بر حفظ آنها در فرایند طراحی شبکه معابر اهمیت زیادی دارد.

ب. ارزشمندی بافت کالبدی روستا: بافت کالبدی روستاها از جنبه های مختلف می تواند ارزشمند باشد. وجود

یک مکان تاریخی، بافت قدیمی سنتی، مرکز عبادی قدیمی و ... می توانند سبب ارزشمند شدن همه یا

بخشی از بافت کالبدی روستا شود. در چنین شرایطی، اصلاح شبکه معابر تنگ و قدیمی روستا منجر به آسیب پذیری ترکیب بافت و کاهش ارزش تاریخی و فرهنگی بافت می شود.

ج. محدودیت های توسعه کالبدی روستا: یکی از عواملی که سبب پایین آمدن شاخص های مطلوبیت شبکه معابر براساس استانداردهای موجود می شود، محدودیت توسعه کالبدی است. در روستاهایی که در مناطق ناهموار یا محصور بین عوارض طبیعی محدودکننده قرار دارند، رعایت استانداردهای مطلوب شبکه معابر به سختی امکان پذیر است. بنابراین توجه به محدودیت های توسعه معابر به عنوان یک عامل غیرقابل رفع در تحلیل وضعیت شبکه معابر و بررسی آن نسبت به استانداردهای مطلوب شبکه معابر ضروری است.

۷.۲.۲. امکان سنجی میزان ضرورت اصلاح و تعریض شبکه معابر

اصلاح و تعریض معابر دو گزینه اجرایی برای بهبود شبکه معابر در روستاهاست. اصلاح معابر با هدف تسهیل ایفای نقش معابر و تسهیل دسترسی سواره و پیاده به مقاصد خود صورت می گیرد و تغییرات کالبدی آن نیز اندک است. ولی تعریض معابر در بردارنده تخریب کالبدی است. اصلاح معابر در مواردی که هزینه های تعریض بیشتر از مزایای حاصل از تعریض باشد، مناسب ترین گزینه برای بهبود بخشیدن به سیستم دسترسی و حمل و نقل است. میزان تعریض معابر، متناسب با میزان ناهمآهنگی فضای موجود معبر با فضای مورد انتظار برای ایفای نقش تعیین شده آن است. به این ترتیب همه معابر روستا به یکسان تعریض نمی شوند. بیشترین میزان تعریض در معابر اصلی روستا که بالاترین نقش دسترسی را ایفا خواهند کرد، ایجاد می شود.

مهمترین دلایلی که اصلاح یا تعریض یک معبر را در روستاها ضروری می سازد عبارتند از: عدم تطابق با استانداردهای مطلوبیت شبکه معابر، عدم انطباق ویژگی های کمی و کالبدی معبر با نقشی که در آینده به عهده خواهد گرفت و تلاش برای رفع مشکلات رفت و آمد سواره و پیاده در معابر. با وجود این تکیه صرف بر این استدلال و غافل ماندن از شناخت زمینه های مناسب برای اجرای طرح، سبب پیدایش مشکلاتی در مرحله اجرای طرح می شود. بنابراین بررسی زمینه ها و عوامل مؤثر در اجرای موفق طرح اصلاح و تعریض معابر باید بخشی از فرایند برنامه ریزی شبکه معابر باشد. به عبارت دیگر شناخت زمینه های اجتماعی موافق با طرح اصلاح و تعریض معابر روستا، تحلیل هزینه ها و منفعت های اجرای طرح در روستا در ابعاد و انواع مختلف، کمک زیادی به برنامه ریزی واقعی و درست در ارتباط با شبکه معابر روستاها می کند.

توجه به هزینه های اجرای طرح و نتایج حاصل از آن یا وجود زمینه های موافقت عمومی با اجرای طرح ، هرگز به معنی بی توجهی به استانداردها و معیارهای مطلوبیت شبکه معابر نیست بلکه عواملی برای تعدیل نقش این استانداردها محسوب می شوند .

۷.۳. برنامه ریزی و طراحی شبکه معابر

برنامه ریزی شبکه معابر، در برگیرنده سه اقدام اساسی شامل : تعیین توسعه شبکه معابر، تعیین معابر اصلی روستا، سطح بندی سلسله مراتبی شبکه معابر و تعیین مقدار عرض و ترکیب اجزای نیمرخ عرضی معابر است.

۷.۳.۱. تعیین الگوی توسعه معابر

مهمترین الگوهای توسعه شبکه معابر روستاها شامل : الگوی خطی، حلقوی، شطرنجی، شعاعی و ترکیبی است . هریک از این الگوها ویژگی های خاصی دارند و توسعه مبتنی بر این الگوها دارای معایب و مزایای خاصی است . انتخاب هریک از این الگوها به عنوان الگوی توسعه شبکه معابر روستاها باید با در نظر گرفتن معایب و مزایای آنها و پیش بینی وضعیت آینده حمل و نقل در این شبکه همراه باشد . خصوصیات این الگوها در ادامه ذکر می شود .

الف. الگوی شبکه خطی

روستاهای خطی بر مدار یک خیابان اصلی ممتد و طولانی توسعه می یابند. این الگو اغلب در مناطق ناهموار و کوهستانی که روستا بین دو ناهمواری یا عارضه طبیعی خطی و موازی توسعه می یابد یا در حاشیه جاده های مهم بین شهری دیده می شود. مهمترین مزیت الگوی خطی، جلوگیری از تراکم نقطه ای کاربری های مهم است. چرا که اغلب کاربری های مهم عمومی در حاشیه خیابان اصلی روستا و در فاصله ای دور از یکدیگر (که فضای خالی یافت می شود) مکان یابی می شوند. در مقابل در روستاهایی که دارای رشد جمعیت زیاد هستند و انتظار تمرکز جمعیت قابل توجهی در افق طرح در روستا وجود دارد ، به دلیل محدود شدن دسترسی یکسان همه ساکنان به کاربری های عمومی پراکنده در امتداد خیابان طولانی، استفاده از این الگو جز در مواردی که محدودیت توسعه غیرخطی کاملاً با اشکال مواجه است، توصیه نمی شود.

عیب دیگر الگوی خطی، افزایش تراکم وسایل نقلیه در خیابان اصلی روستاست. به گونه ای که چنانچه معابر موازی دیگری در روستا شکل نگیرند، تمرکز رفت و آمد سواره و پیاده ، ایفای نقش معابر را با مشکل مواجه می سازد.

ب. الگوی توسعه شعاعی

این الگو بر محور چند خیابان مهم که از یک مرکز به سمت خارج از مرکز منشعب می شوند، شکل می گیرد. در روستاهای شعاعی، محل تقاطع معابر منشعب شده در مرکز روستا است. در این الگو مرکز روستا می تواند با استقرار کاربری های مهم و عمومی تقویت شود. به علاوه، دسترسی ساکنان به مرکز روستا نیز از طریق خیابانهای شعاعی منشعب از این مرکز افزایش می یابد. در روستاهای شعاعی، بیشترین گسترش کالبدی در اطراف معابر شعاعی متمرکز می شود به گونه ای که با فاصله گرفتن انتهای این معابر از مرکز روستا، فاصله بین آنها در پیرامون دایره فرضی روستا، افزایش یافته و دسترسی به همه قسمتهای روستا را مستلزم عبور از مرکز روستا می نماید. به این ترتیب فاصله بین مبدأ و مقصد سفرهایی که در فاصله ای دورتر از مرکز و در امتداد معابر شعاعی قرار دارد، از یکدیگر دور می شود. شکل تکامل یافته این الگو، الگوی توسعه حلقه ای است.

ج. الگوی توسعه حلقه ای

الگوی توسعه حلقه ای براساس الگوی شعاعی شکل می گیرد. در روستاهایی که توسعه شعاعی سبب دور شدن فاصله بین معابر شعاعی در انتهای معابر می شود برای برقراری ارتباط بین دو معبر در خارج از مرکز روستا، معابری شکل می گیرد که فاصله بین نقاط مختلف روستا را کاهش می دهد. در این الگو، میزان رفت و آمد سواره و پیاده از مرکز روستا کاهش می یابد و امکان مکان یابی کاربری های مهم در خارج از مرکز نیز وجود دارد.

د. الگوی توسعه شطرنجی

الگوی توسعه شطرنجی بیشتر در زمینهای هموار دشتی و جلگه ای قابل اجراست. در این الگو، خیابان ها موازی و عمود بر یکدیگر شکل می گیرند و توسعه می یابند. در الگوی شطرنجی، مرکزیت در روستا به کندی شکل می گیرد و کاربری هایی مؤثر بر مرکزیت یک نقطه از روستا می توانند در تقاطع های مختلفی در روستا مکان یابی شوند. به این ترتیب مرکزیت در محل های مختلف روستا پخش می شود. در الگوی توسعه شطرنجی، طول سفرها کوتاه تر و فرصت های انتخاب بیشتری برای عبور سواره و پیاده در معابر روستا فراهم می شود. از معایب این الگو می توان به تعدد بسیار تقاطع و گره اشاره کرد که سبب پایین آمدن امنیت عبور و مرور عابرین پیاده می شود. در این الگو، همچنین احتمال وقوع تصادف نیز برای وسایل نقلیه افزایش می یابد.

ه. الگوی توسعه ترکیبی

الگوی توسعه ترکیبی، شکل خاصی از الگو شبکه معابر نیست بلکه حاصل تلفیق چند الگوی توسعه دیگر است که براساس مقتضیات محلی روستا شکل می گیرد یا در طرح پیشنهادی مبنای توسعه کالبدی و شبکه معابر می شود. در الگوی ترکیبی، هدف کاستن از معایب الگوهای مختلف توسعه و استفاده از مزایای آنها در طرح توسعه شبکه معابر است.

۷.۳.۲. تعیین معابر اصلی شبکه

در شبکه معابر روستاها به دلیل وسعت اندک بافت کالبدی روستاها، تعداد معابر مهم که ساختار اصلی شبکه را تشکیل می دهند به یک یا چند معبر محدود می شوند. این معابر در اغلب موارد، نخستین محور گردش آمدن منازل ساکنان روستا و سایر عملکردهای مرتبط با فعالیت آنها هستند. بررسی های موردی یا کلی مربوط به شبکه معابر روستایی نشان می دهد که معابر اصلی شبکه در وضع موجود عمدتاً منطبق بر یکی از موارد زیر است.

الف. قدیمی ترین محور ارتباطی درون روستا: قدمت این معابر برابر با زمان شکل گیری هسته روستا و دوره تکامل طبیعی آن است. این محور در اکثر موارد بستر استقرار کاربری های مهم در روستا است.

ب. محور ارتباطی نزدیک به مکان های عمومی با ارزش روستا: اهمیت بعضی معابر به دلایل مختلف سبب جذب کاربری های با ارزش مهمی نظیر مساجد، حمام عمومی، خانه افراد سرشناس و کاربریهای مهم دیگر می شود. این محور نیز همانند مورد قبل، بیشترین فرصت را برای تقویت عملکردی و استقرار کاربری های مهم جدید دارد.

ج. محور ارتباطی تاثیر پذیرفته از نقش اقتصادی روستا: در روستاهای حاشیه سواحل که دارای فعالیت ماهیگیری یا حمل و نقل بار از طریق دریا هستند، مهمترین معبر در حاشیه ساحل و به موازات آن شکل می گیرد.

د. محور ارتباطی موازی یا مماس بر یک عارضه طبیعی خطی: روستاهای خطی حاشیه رودخانه یا بین دو رشته کوه دارای چنین محورهایی هستند. این محورها معمولاً در مناسب ترین موقعیت مطلق در حاشیه عوارض طبیعی خطی توسعه می یابند.

ه. محور ارتباطی منطبق بر راه های بین روستایی یا شهری: این محورها که بخشی از جاده ارتباطی بین دو سکونتگاه شهری و روستایی را تشکیل می دهند، دارای ترافیک سواره قابل ملاحظه و گاهی بالا هستند. یکی از مشکلات

تقویت این معابر، تداخل ترافیک سواره عبوری و داخل روستا است.

و. **محور منطبق بر جهات ورودی و خروجی روستا:** روستاها متناسب با موقعیت قرارگیری خود نسبت به محیط اطراف، دروازه های مختلفی برای ورود و خروج به سمت مقاصد مختلف دارند. روستاها و شهرهای اطراف، مراتع، زمین های کشاورزی، نواحی کوهستانی، بعضی از عامترین مقاصد سفرهای داخل به خارج روستا هستند. در مواردی که بین این دروازه ها، محوری خاص شکل گیرد، استفاده گسترده انسان ها، دام و وسایط نقلیه سبب تقویت عملکردی این محور در طول زمان می شود.

ز. **محورهای ارتباطی دارای بالاترین حجم تردد سواره و پیاده:** حاشیه این معابر عموماً محل استقرار کاربری های مهم و عمومی روستاها است. اهمیت این محورها در موقعیت کنونی آنها از نظر تردد و وقوع سفرهای درون روستا است.

۷.۳.۳. سطح بندی سلسله مراتبی شبکه معابر

همچنان که ذکر شد، نقش و عملکرد هر معبر، اصلی ترین معیار سطح بندی سلسله مراتبی شبکه معابر است. نقش یا عملکرد، معیاری است که در روستاها نیز برای سطح بندی شبکه معابر، قابل استفاده است. در روستاها، نقش های اصلی شبکه معابر شامل نقش دسترسی، اجتماعی و اقلیمی است که اهمیت هریک بخصوص متناسب با وسعت بافت کالبدی روستا، حجم رفت و آمد سواره و تقاضای سفر در روستا، تفاوت می کند.

در عرف برنامه ریزی شهری و به تبع آن در برنامه ریزی روستایی، برای تفکیک معابر شبکه از عناوین خاصی نظیر خیابان اصلی، خیابان فرعی، دسترسی، گذر، کوچه استفاده می شود. هریک از این عناوین بیانگر ایفای سطحی مشخص از نقش و عملکرد جابجایی و دسترسی در معابر است، هستند. بر این اساس عناوین معابر اصلی، فرعی و کوچه در الگویی سه سطحی که گویای خصوصیات هر یک از معابر روستا براساس نقش و عملکرد آنها باشد برای طبقه بندی معابر روستاها پیشنهاد می شود. خصوصیات کلی هریک از این معابر به شرح زیر تعریف می شوند:

الف. خیابان اصلی: در این معابر ترافیک سواره و پیاده در هم آمیخته است و محدودیتی برای عبور و مرور پیاده ها وجود ندارد. سرعت ترافیک سواره پایین است و راه بندها به ندرت اتفاق می افتد. معابر اصلی محل تمرکز و تراکم کاربری های تجاری است و سایر کاربری های عمومی نیز تمایل زیادی به استقرار در کنار این معابر دارند. به دلیل دسترسی مناسب در این معابر، تلاش برنامه ریزان کاربری زمین نیز، مکان یابی کاربری های عمومی در حاشیه یا نزدیک معابر اصلی است. معابر اصلی روستا، بیشترین عرض را دارند و تعداد خطوط حرکت سواره

آنها، تابع نقش روستا، موقعیت روستا نسبت به شهر یا روستاهای اطراف، حوزه نفوذ عملکردی روستا و ... تعیین می شود .

ب. خیابان فرعی : معابر فرعی نقش واسطه بین معابر اصلی و دسترسی های منتهی به واحدهای عملکردی درون بافت را ایفا می کنند . در این معابر رفت و آمد عابران پیاده بر ترافیک سواره برتری دارد . حداقل عرض این معابر متناسب با نیاز فضایی عبور سواره و پیاده و سایر اجزاء نیمرخ عرضی معبر است . از آنجا که استفاده عابرین پیاده از این معابر بیش از ماشین در نظر گرفته می شود، تقلیل سرعت خودرو از طریق اعمال محدودیت ترافیکی، ضروری است. در معابر فرعی نیز توقف خودرو پذیرفته می شود . کاربری غالب در حاشیه خیابان فرعی، مسکونی است ولی مغازه های کوچک و پراکنده ای نیز در حاشیه این خیابان ها و در بخشی از فضاها مسکونی، شکل می گیرند.

ج. کوچه : این معابر عامل تسهیل دسترسی به واحدهای عملکردی روستا هستند . کوچه ها از معابر اصلی و فرعی منشعب می شوند و استفاده غالب از آنها بوسیله عابرین پیاده صورت می گیرد. عرض کوچه براساس حداقل فضای مورد نیاز عبور ماشین و انسان پیاده تعیین می شود. در مواردی که امکان استفاده از فضای معابر فرعی یا اصلی برای توقف خودرو وجود داشته باشد ، تعریض دسترسی ضرورتی ندارد ولی در توسعه های جدید، باید به نیاز ماشین برای توقف توجه شود. کاربری اصلی حاشیه دسترسی ها، مسکونی است.

۷.۴. ارائه طرح اصلاح و تعریض معابر

عرض معابر یکی از خصوصیات اصلی شبکه معابر است که میزان آن براساس میزان نیاز به فضای رفت و آمد در وضع موجود یا براساس پیش بینی تغییرات بافت کالبدی روستا که سبب تغییر در نقش معابر در آینده خواهد شد، تعیین می شود .

تعیین عرض مطلوب معابر روستاها در هریک از سطوح سه گانه یاد شده، نیازمند تعیین تعداد و عرض خطوط حرکت سواره، ترکیب اجزای نیمرخ عرضی معابر است . بنابراین مقدم بر تعیین خصوصیات کالبدی و فضایی هریک از معابر شیوه تعیین کمیات فضایی و کالبدی مرتبط مورد بررسی قرار می گیرد .

۷.۴.۱. تعیین خودروی طرح

نخستین اقدام برای تعیین عرض معابر سواره، تعیین خودرو طرح است. این خودرو دارای مشخصات فیزیکی معینی است که تعدادی از انواع وسایل نقلیه مشابه را در بر می گیرد. براساس دسته بندی وسایل نقلیه تیپ در آئین نامه طراحی راه های شهری تنها دو نوع وسیله نقلیه تیپ سواری و کامیون کاربرد بیشتری در نقاط روستایی دارند، خصوصیات این دو وسیله نقلیه تیپ یا خودروهای طرح به شرح زیر است^۱:

الف. «سواری تیپ»: این وسیله نقلیه به طول ۵/۷۰ و عرض ۲/۱۰ متر، نماینده سواری ها، استیشن واگن ها، وانت ها و آمبولانس ها است. ابعاد یاد شده، بیشتر از ابعاد اتومبیل سواری معمولی است و نباید مبنای طرح جا پارک ها قرار گیرد.

ب. کامیون تیپ: طول کامیون تیپ ۹ متر و عرض آن ۲/۶۰ متر است. این وسیله نقلیه، نماینده کامیون های شش چرخ و ده چرخ، اتوبوسهای کوچک شهری و مینی بوس هاست.

با توجه به انواع وسایل نقلیه پر کاربرد در روستاها ابعاد عرض این دو نوع وسیله نقلیه، مناسب ترین عرض فضای مورد نیاز ترافیک سواره در معابر روستایی در نظر گرفته می شود.

۷.۴.۲. تعیین خطوط حرکت سواره

تعیین خطوط حرکت سواره رو در معابر روستایی مبتنی بر سنجش میزان نیاز در معابر است. این نیاز هم نیازهای فضایی ترافیک سواره رو و هم رفت و آمد پیاده را به همراه متعلقات فضایی دیگر معبر، شامل یم شود. سنجش میزان نیاز به فضای عبور و مرور سواره و پیاده و متعلقات دیگر در معابر روستایی، نیازمند بررسی کافی وضعیت کمی و کیفی استفاده از معبر در وضع موجود و پیش بینی تغییرات آن در آینده است. بر این اساس روستاهای موضوع طرح هادی می توانند در دو گروه مختلف که شرایط خاصی را در زمینه طراحی شبکه جدید معابر، فراروی طراح قرار می دهند، دسته بندی شوند.

الف. روستاهای دارای رشد کند و طبیعی: روستاهایی که براساس شناخت وضعیت کنونی در ابعاد مختلف و پیش بینی وضعیت آینده آن در ارتباط با تاثیرپذیری دسترسی از این وضعیت، تغییرات عملکردی یا نقشی خاص و چشمگیری را در طول دوره مورد برنامه ریزی طرح، تجربه نمی کنند. تغییرات اندک این روستاها مشکلات خاصی را در زمینه حمل و نقل درون روستا، بوجود نمی آورد. اصلاح طرح شبکه معابر چنین روستاهایی در

۱. وزارت مسکن و شهرسازی؛ آئین نامه طراحی راه های شهری - بخش مبنای؛ صص ۹۹ - ۹۸.

آینده بلندمدت صرفه بیشتری از هماهنگی ساختن، شبکه معابر کنونی روستا با تغییرات روستا در آینده بلندمدت، خواهد داشت.

ب. روستاهای دارای رشد سریع و غیر طبیعی: روستاهایی که بررسی و تحلیل وضعیت موجود آنها بیانگر رخداد تغییراتی شگرف در زمینه نقش روستا، اهمیت نقش جابجایی در معابر روستا و ابعاد تاثیرگذار دیگر بر وضعیت شبکه معابر روستا است. ارتقاء یافتن چنین روستایی به سطح شهر، بزرگ ترین تکان های عملکردی و کالبدی را در سطح روستاها ایجاد می کند. این تکانها که به اشکال گوناگونی نظیر افزایش استقرار کاربری های عمومی مختلف، رونق تجارت و اقتصاد و گسترش کاربری های مرتبط، رونق ساخت و ساز ناشی از افزایش مهاجرت، تبلور کالبدی می یابند، تاثیرات مستقیمی بر کالبد و عملکرد معابر روستاها می گذارند. هماهنگی ساختن طرح شبکه معابر این روستاها با شرایط پیش بینی شده در آینده نزدیک (تا افق طرح هادی) و آینده میان مدت، نقش مهمی در کاهش مشکلات ترافیکی و سایر ابعاد کالبدی مرتبط با ترافیک سواره و پیاده در روستا، ایفا می کند. گرچه عوامل مختلفی در تعیین وضعیت شبکه معابر روستاها مؤثر هستند ولی به دلیل محدودیت های اطلاعاتی، اقتصادی و تخصصی موردنیاز در این زمینه، انجام بعضی پیش بینی ها در اولویت قرار می گیرند، نظیر پیش بینی تغییرات بارترافیک و عملکرد روستا در افق طرح یا آینده دورتر.

با وجود این تعداد خطوط عبوری سواره در معابر روستایی را می توان بین یک خط در هر جهت حرکت معبر فرعی تا دو خط در هر جهت حرکت در معبر اصلی، در نظر گرفت. بالاترین تعداد خطوط مربوط به معابر اصلی و پایین ترین تعداد مربوط به دسترسی های درون بافت می شود.

۷.۴.۳. تعیین اجزای نیمرخ عرضی راه

اجزای نیمرخ عرضی راه، شامل هر نوع فضایی است که به قصد انجام یک کارکرد خاص در کل فضای یک معبر در نظر گرفته می شود. فضاهایی نظیر، خطوط حرکت سواره، پیاده رواها، جداول انتقال آبهای سطحی، فضای سبز، میانگاہ ها، دوچرخه رو و پارکینگ حاشیه ای، جزو اجزای تشکیل دهنده نیمرخ عرضی معابر هستند. اهمیت هریک از اجزای نیمرخ عرضی معابر چه برای تعیین بود یا نبود آنها در ترکیب فضایی معبر و چه از نظر عرض مناسب آنها، به شرایط محلی و نیازهای خاص عملکردهای معابر بستگی دارد.

عناصر اصلی نیمرخ عرضی معابر روستایی شامل خط یا خطوط حرکت سواره، پیاده رو و فضای حاشیه ای است. عنصر حاشیه معبر فضایی است که می تواند محل نصب نرده های محافظ، علائم ترافیکی و سایر اثاثیه معبر و کاشت فضای سبز (درخت، درختچه، بوته و...) باشد. جدول به عنوان یکی از اجزاء مهم نیمرخ عرضی معابر، هم می تواند بطور مجزا و در حاشیه خطوط سواره در نظر گرفته شود و هم در بخش حاشیه معبر لحاظ شود.

با توجه به ابعاد فیزیکی وسایل نقلیه تیپ و لزوم در نظر گرفتن حد متوسط ابعاد دو وسیله نقلیه تیپ سواری و کامیون که اکثر انواع ماشین های نقلیه پر کاربرد در روستاها را در بر می گیرند، اندازه ۳ متر برای محاسبه خطوط حرکت سواره پیشنهاد می شود. در مواقعی که تعریض معابر مستلزم هزینه زیادی باشد، اندازه ۲/۵ متر نیز می تواند با اعمال بعضی مقررات ترافیکی، جوابگوی حرکت سواره در معابر روستاها باشد.

در مورد تعداد خطوط حرکت سواره نیز گرچه نمی توان به استاندارد رسمی یا پذیرفته شده ای، اتکا کرد ولی با همانند کردن سطح بالای سلسله مراتب شبکه معابر روستایی با سطح محلی سلسله مراتب شبکه دسترسی شهری، می توان ۲-۳ خط حرکت سواره در هر جهت را برای معابر اصلی و ۱ تا ۲ خط حرکت سواره را نیز برای معابر فرعی به عنوان مبنا در نظر گرفت و تغییرات ضروری را بر اساس نتایج بررسی های پیش گفته توجیه کرد. یکی از این خطوط تعیین شده برای پارکینگ حاشیه ای معبر است.

جزئیات مربوط به هر سطح از سلسله مراتب شبکه معابر روستایی، ابعاد کالبدی معابر، اجزاء نیمرخ عرضی و مطلوب های دیگر، براساس مقدمات پیش گفته، به شرح زیر است.

الف. خیابان اصلی

خیابان اصلی هر روستا، مهمترین معبر آن است. نقش و عملکرد خیابان اصلی، تسهیل دسترسی برای وسایط نقلیه و تامین ایمنی حرکت برای عابرین پیاده است. در خیابان اصلی روستا، اهمیت نقش دسترسی و اجتماعی یکسان است. در روستاهایی که پیش بینی وضعیت آینده آنها در ابعاد مختلف عملکردی و جمعیتی نشانگر تغییرات چشمگیر است و امکان تبدیل شدن روستا به شهر وجود دارد، عرض مطلوب خیابان اصلی در روستاهای روبه رشد بین ۲۲-۲۴ متر و روستاهای دارای رشد کند و طبیعی بین ۱۸-۲۰ متر پیشنهاد می شود. نوسان بین دو عدد برای بالا بردن قابلیت انعطاف پذیری طرح با امکان تخریب معبر یا استفاده از زمین برای توسعه معبر و هزینه های آن در نظر گرفته شده است. جزئیات فضایی نیمرخ عرضی این خیابان در هر دو گروه روستاها در جدول ۴ ذکر شده است.

جدول ۴: اجزاء نیمرخ عرضی خیابان اصلی در روستاهای روبه رشد واحد: متر

گروه روستاها	خط سواره	پیاده	حاشیه	میانه	پارکینگ	عرض کل
دارای رشد سریع	۴×۲/۷	۲×۱/۵	۲×۱	۲	۲×۲/۵	۲۲
دارای رشد اندک	۲×۳	۲×۱/۵	۲×۱/۵	۱-۲	۲×۲/۵	۱۸

عرض هر خط عبور سواره براساس متوسط عرض مطلوب عبور وسایط نقلیه که بین ۲/۵ تا ۳ متر است، تعیین شده است. در نیمرخ عرضی خیابان اصلی، حاشیه برای ساخت جدول هدایت آبهای سطحی، نصب پایه های برق و چراغ روشنایی خیابان و فضای سبز درختی یا درختچه ای و چمنی در نظر گرفته می شود. میانه نیز برای کاهش فاصله دو لبه خیابان جهت عبور ایمن و آسوده عابرین پیاده که بر ظرفیت زیست محیطی معبر می افزاید، در نظر گرفته شده است.

ب. خیابان فرعی

نقش خیابان های فرعی ترکیبی از نقش اجتماعی و دسترسی است. ولی با نقش اجتماعی اهمیت بیشتری دارد. کاربری های عمده حاشیه خیابان های فرعی، مسکونی است و کاربری های غیرمسکونی محدود است و به کاربری تجاری محدود می شود.

عرض مطلوب خیابان فرعی نیز همانند خیابان اصلی، تحت تاثیر دورنمای آینده تغییرات روستا در زمینه هایی نظیر افزایش جمعیت، عملکرد روستا، توسعه کالبدی و سایر عوامل مؤثر در ایجاد نیاز به توسعه شبکه معابر روستا، قرار دارد. دامنه نوسانات ابعاد خیابان فرعی بین ۱۰-۱۶ متر تعیین می شود. این ابعاد در روستاهای روبه رشد، حدود ۱۶-۱۴ متر و در روستاهای دارای رشد محدود، ۱۲-۱۰ متر است. اجزای نیمرخ عرضی خیابان فرعی در روستاهای دو گروه یاد شده در جدول ۵ ذکر می شود.

جدول ۵: اجزای نیمرخ عرضی خیابان فرعی روستاهای دارای رشد سریع و اندک واحد: متر

گروه	خط سواره	پیاده رو	حاشیه	خط پارکینگ	جمع	دامنه نوسانات عرض
دارای رشد سریع	۲×۳	۲×۱/۵	۲×۱/۵	۱×۲/۵	۱۴/۵	۱۴-۱۶
دارای رشد اندک	۲×۳	۲×۱	۲×۱	—	۱۰	۱۰-۱۲

ج. کوچه

کوچه محل رفت و آمد افراد پیاده است. نقش اصلی این نوع معابر اجتماعی است ولی خودروهای مربوط به صاحبان املاک مجاور نیز می توانند در صورت محدودیت فضای پارکینگ، از این معابر استفاده کنند. طول این دسته از معابر معمولاً کوتاه است. حاشیه این معابر را عموماً کاربری مسکونی اشغال می کند، سایر کاربری ها نیز در صورت وجود دارای سطح عملکردی پایینی هستند و بیشتر به شکل مغازه های خرده فروشی مواد غذایی دیده می شوند.

عرض مطلوب کوچه روستایی بین ۶-۴ متر پیشنهاد می شود. این عرض با در نظر گرفتن حداکثر فضای لازم برای حرکت یک خودرو و فضای احداث جدول انتقال آب های سطحی و استقرار پایه های برق تعیین می شود. با توجه به عملکرد سطح پایین این معابر، تعیین عرض مناسب کوچه ها (با در نظر گرفتن هزینه های ناشی از تعریض معبر و میزان نیاز دسترسی به وسایط نقلیه) در معابر موجود که عرضی کمتر از این میزان دارند، به نظر کارشناس طرح نیز بستگی دارد. ولی در معابری که هنوز شکل نگرفته اند و یا میزان نیاز به حرکت وسایل نقلیه اضطراری یا شخصی بالاست، میزان عرض تعیین شده، مبنای اجرای طرح توسعه شبکه معابر روستا در ارتباط با کوچه ها است. عرض کوچه ها، برای هر دو گروه روستاها یکسان است. جزئیات مربوط به نیمرخ عرضی کوچه ها در نقاط روستایی در جدول ۶ ذکر می شود.

واحد: متر

جدول ۶: اجزاء نیمرخ عرضی معابر کوچه ها در نقاط روستایی

اجزاء	حرکت، توقف سواره	پیاده رو	حاشیه	جمع
نوع معبر				
دسترسی	۳	۱/۵	۱	۵/۵
گذر	۳	۱	-	۴

جدول انتقال آبهای سطحی در کوچه ها می تواند در وسط یا یک طرف و یا هر دو طرف معبر ایجاد شود. پیاده رو نیز می تواند در ترکیب با سواره رو در نظر گرفته شود. چراکه نقش اصلی دسترسی و گذر، اجتماعی است و حضور ماشین با هدف توقف یا حرکت با سرعت بسیار پایین در این معابر در نظر گرفته می شود.

۷.۵. اولویت بندی اجرای طرح

با توجه به محدودیت منابع قابل تخصیص برای اجرای کامل طرح و نیز تفاوت مراحل اجرای طرح، اولویت بندی اجرای طرح شبکه معابر روستاها، ضروری است. گرچه اولویت بندی اجرای طرح از یک الگوی مشابه و واحد پیروی نمی کند، ولی به اقتضای شرایط روستا در اولویت بندی اقدامات اجرایی طرح شبکه معابر موضوعات زیر در نظر گرفته شوند.

الف. تأکید بر خیابانهای اصلی: اولویت این معبر از تمرکز کاربردهای عمومی حاشیه آن و جریان بیشترین حجم تردد در آن، نشأت می گیرد.

ب. تأکید بر مشارکت مردمی در اجرای طرح: با اولویت دادن به اجرای بخشی از طرح شبکه که با یاری و مشارکت مردم همراه است.

ج. تأکید بر بخشهای مؤثر بر اقتصاد روستا: از آنجا که بخشی از شبکه ارتباطی حمل و نقل کالا بر شبکه درون روستا منطبق می شود، اجرای طرح مربوط به این بخش از شبکه معابر که سبب تسهیل رفت و آمدهای مرتبط با فعالیت های اقتصادی روستا می شود، در اولویت بالایی قرار می گیرد.

د. تأکید بر رفع مشکلات و محدودیت های فوری روستا: در اجرای طرح شبکه معابر روستاها، اجرای بخش هایی از طرح که سبب رفع مشکلات کنونی روستا می شود، اولویت بیشتری دارد. اجرای این بخش ها، مشارکت مردمی را نیز با ضریب احتمال بیشتر، به همراه خواهد داشت.

۷.۶. تهیه نقشه شبکه معابر روستا

براساس شرح خدمات طرح هادی روستایی، نقشه های مربوط به شبکه معابر روستاها، در دو شکل نقشه های رسمی و نقشه های پشتیبان طرح تهیه و ارایه می شوند. نقشه های رسمی در قطع آلبوم و مقیاس ۱:۲۰۰۰ تهیه می شوند، اندازه کاغذ این نقشه ها متناسب با وسعت کالبدی یا شکل ظاهری کالبد روستا که کشیده یا فشرده باشد، متفاوت است. نقشه های پشتیبان نیز در قطع گزارش و در آن ارایه می شود. نقشه های رسمی مربوط به شبکه معابر

شامل نقشه معابر روستا در وضع موجود و نقشه طرح پیشنهادی شبکه معابر است. انواع نقشه های مرتبط با شبکه معابر در طرح هادی روستا، شامل موارد زیر است.

۷.۶.۱. نقشه شبکه معابر روستا در وضع موجود

این نقشه بیانگر وضعیت شبکه معابر روستا از نظر تعداد معابر، عرض معابر، شکل ظاهری شبکه، طول و تفاوت های بین معابر مختلف براساس شکل و خصوصیات ظاهری آنها است. نقشه شبکه معابر در وضع موجود کاملاً با واقعیات شبکه معابر روستا منطبق است و براساس نقشه پایه روستا و ارایه اطلاعات تکمیلی مربوط به آنها از طریق رنگ، نما یا متن تهیه می شود. در نقشه وضع موجود شبکه معابر باید تفاوت بین سطح عملکردی معابر روستا را به طرق خاصی نظیر استفاده از رنگ نمودار شود. به گونه ای که هر سطح از سلسله مراتب شبکه معابر با یک رنگ مشخص می شود و تفاوت بین رنگ های نقشه، اختلاف عملکردی معابر را به روشنی آشکار می سازد. برای تفکیک سطوح مختلف معابر از یکدیگر از عناوین خاص معابر اصلی، فرعی و کوچه استفاده می شود. رنگ های مناسب برای تفکیک این سطوح از یکدیگر در نمودار ۱ ذکر شده است.

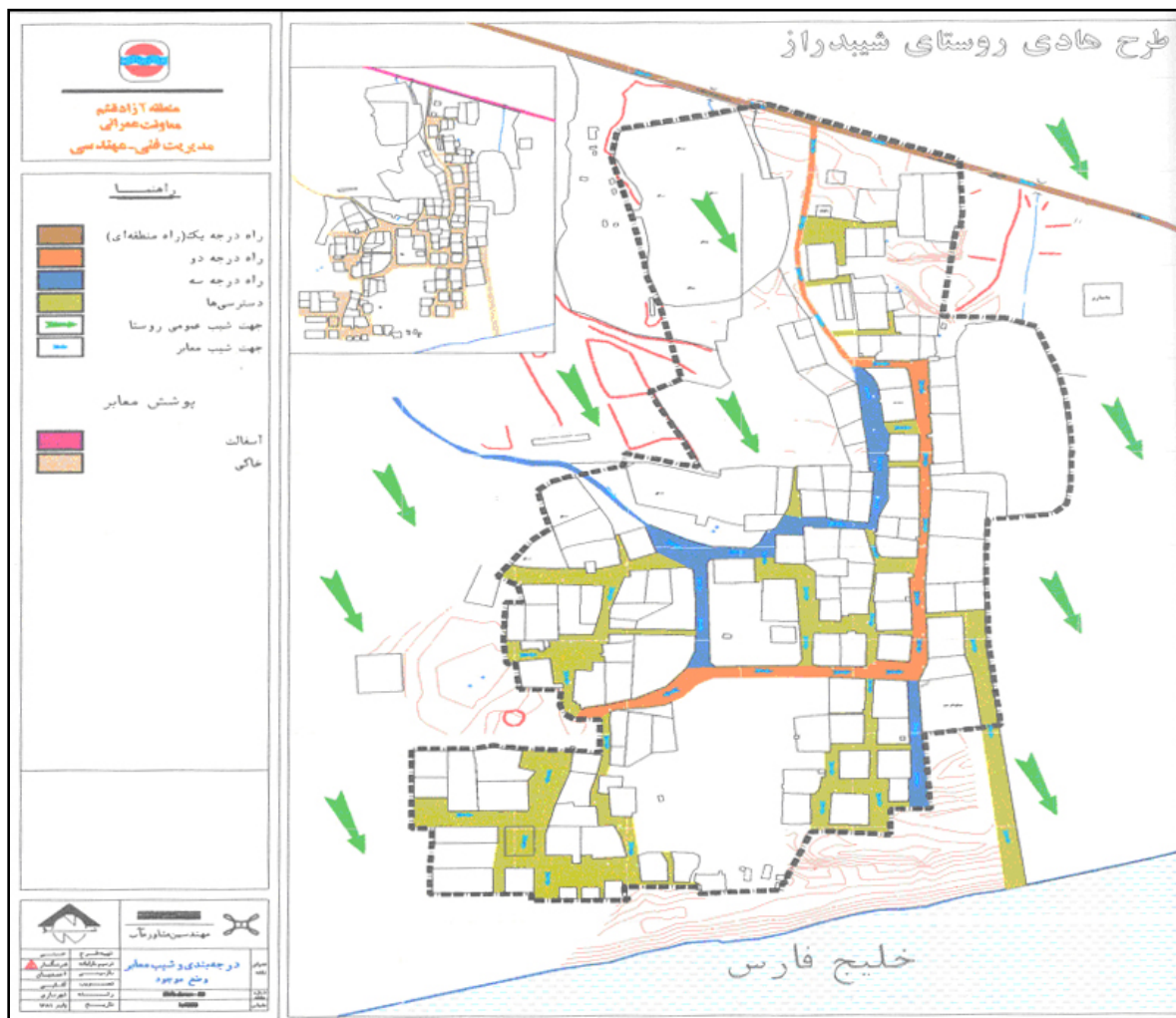
کیفیت پوشش معابر از دیگر اطلاعات گردآوری شده در برداشت میدانی است که در این نقشه ذکر می شود. کیفیت پوشش معابر شامل سه نوع، آسفالت، شوسه و خاکی است. از آنجا که این قلم اطلاعات را نیز بوسیله رنگ از یکدیگر متمایز می سازند. روی هم قرار دادن اطلاعات مربوط به سطح بندی شبکه معابر و کیفیت پوشش معابر از گویایی نقشه می کاهد. برای غلبه بر این مشکل، نقشه پوشش معابر روستا در مقیاس کوچک طراحی و در بخشی از چارچوب نقشه وضع موجود قرار می گیرد. این تلفیق نباید موجب کاهش سطح بازنمایی اطلاعات نقشه شود.

اطلاعات دیگری که معمولاً در نقشه وضعیت موجود شبکه معابر روستا ارایه می شود، جهت شیب کلی روستا و معابر است. جهت شیب معابر بوسیله پیکان هایی رنگی تعیین می شود که جهت نوک آنها، جهت شیب را مشخص می کند. جهت شیب معابر در هر معبر و جهت شیب روستا در بخشهای خالی نقشه مشخص می شود. در نقشه شیب معابر و زمین روستا، تعیین محل های دفع آب های سطحی جاری در معابر یا جدول های حاشیه معابر ضروری است و در برنامه دفع آبهای سطح در روستا استفاده می شود. اطلاعات مربوط به رنگ و نمادهای قابل استفاده برای مشخص کردن کیفیت پوشش معابر و جهات شیب کلی روستا و معابر در نمودار ۱ ذکر شده اند. نمودار ۲ نمونه ای از نقشه شبکه معابر در وضع موجود را نشان می دهد.

نمودار ۱ الگوی رنگ و نمادهای قابل استفاده در نقشه های موضوعی راه

توضیحات : نقشه های موضوعی								
ردیف	عنوان کاربری	موجود	پیشنهادی	شماره رنگها	هائور	سالیب	نام لایه موجود	نام لایه پیشنهادی
۱	راه بین شهری			۲۳۶		×	RAH1	
	راه بین روستایی			۲۰۴		×	RAH2	
	اصلی درجه یک روستا			۴۶		×	R24	
	اصلی درجه دو روستا			۲۴۱		×	R20	
	فرعی درجه یک روستا			۱۲۵		×	R18	
	فرعی درجه دو روستا			۱۲۰		×		
	دسترسی روستا			۴۱				
۲	۱۴+ متری			۲۴۷		×	R16	
	معبر ۱۴ متری			۳۶		×	R14	
	معبر ۱۲ متری			۱۸۱		×	R12	
	معبر ۱۰ متری			۴۶		×	R10	
	معبر ۸ متری			۲۱		×	R8	
	معبر ۶ متری			۴۰		×	R6	
	دسترسی			۲۲۰		×	R4	

نمودار ۲ نمونه نقشه شبکه معابر روستایی در وضع موجود



۷.۶.۲. نقشه الگوی پیشنهادی شبکه معابر

این نقشه حاصل نهایی مطالعات مختلف مرتبط با حمل و نقل و ارتباطات در شبکه معابر روستاهاست. در این نقشه جایگاه هر معبر در سلسله مراتب شبکه معابر روستا مشخص می شود. براساس الگوی پیشنهادی سطح بندی معابر روستاها، سلسله مراتب شبکه شامل سه سطح معابر اصلی، فرعی و کوچه (دسترسی) است که هریک دارای عرض مشخصی هستند.

در نقشه الگوی پیشنهادی شبکه معابر، عرض معابر نیز براساس مقیاس نقشه، مشخص می شود یعنی علاوه به تفکیک معابر سطوح مختلف بوسیله رنگ، اندازه عرض آنها نیز در نقشه گنجانده می شود. نمودار ۱، نمودار ۳ نیز نمونه ای از نقشه الگوی پیشنهادی شبکه معابر را نشان می دهد. باتوجه به اینکه برنامه دفع آبهای سطحی روستا براساس نقشه الگوی پیشنهادی معابر اجرا می شود، گنجاندن اطلاعات مربوط جهت شیب معابر در این نقشه نیز می توان مفید باشد. برای ترسیمی نقشه های مربوط به شبکه معابر روستا همانند سایر نقشه های طرح هادی روستا، از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده می شود. رایج ترین نرم افزارهای موجود، Auto Cad و Arcview GIS است. هریک از این نرم افزارها، قابلیت ها و توانایی های گوناگونی دارند. در نقشه وضع موجود الگوی شبکه معابر، عمدتاً بر نقشه پایه روستا تکیه می شود ولی در نقشه الگوی پیشنهادی و تصمیمات برنامه ریز و تغییرات شبکه معابر بر نقشه پایه منطبق و اعمال می شوند. بنابراین نقشه کشی با آگاهی از عرض پیشنهاد شده برای هر معبر، وضعیت انطباق خطوط حاشیه معابر بر نقشه پایه که در واقع میزان تخریب را تعیین می کند، می تواند نقشه الگوی پیشنهادی شبکه معابر را ترسیم نماید.

فهرست منابع

۱. بحرینی، سیدحسین؛ فرایند طراحی شهری، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
۲. بوالحسنی، مهناز؛ «گونه شناسی محدودیت های دسترسی در شهر»؛ مجله شهرداریها، شماره ۵۵، ۱۳۸۲.
۳. پرنیان، بهمن؛ بررسی و تحلیل تجارب برنامه ریزی حمل و نقل شهری در ایران؛ تهران، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۶.
۴. حبیبی، سیدمحسن و ملیحه مقصودی؛ مرمت شهری؛ تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
۵. زریونی، محمدرضا؛ «سنجش تاثیرات ترافیکی، ابزاری برای کنترل تغییرات طرح های تفصیلی»؛ مجله آبادی، شماره هفدهم، ۱۳۷۴.
۶. سعیدنیا، احمد؛ حمل و نقل شهری؛ تهران، سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۸۱.
۷. شاهی، جلیل و حمید بهبهانی، روش های پیش بینی سفرهای شهری، دانشگاه یزد، ۱۳۷۴.
۸. شیعه، اسماعیل؛ مقدمه ای بر مبنای برنامه ریزی شهری؛ ۱۳۷۳.
۹. قریب، فریدون، شبکه ارتباطی در طراحی شهری، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
۱۰. مهندسین مشاور آمود راه؛ مطالعات حمل و نقل در تهیه طرح های تفصیلی؛ تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۶.
۱۱. مهندسین مشاور آمود راه؛ مطالعات حمل و نقل در تهیه طرح های تفصیلی؛ تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۶.
۱۲. مهندسین مشاور مآب؛ بافت شناسی روستایی کشور؛ دفتر ششم، ۱۳۸۲.
۱۳. هیراسکار، جی. کی؛ درآمدی بر مبنای برنامه ریزی شهری؛ ترجمه محمد سلیمانی و احمدرضا یکانی فرد، تهران، جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم، ۱۳۷۶.
۱۴. وزارت مسکن و شهرسازی؛ آیین نامه طراحی راههای شهری - جلد اول؛ تهران، ۱۳۷۴.
15. Catanese, Anthony and James, C. Snyder, urban planning, 1988.
16. Claire, WM. H, hand book on urban plgning, Newyork, 1973.
17. Whittick, Arnold, encyclopedia of urban planning, New-york, 1974.

