جامعة تشرين

كلية الهندسة المدنية

قسم هندسة المواصلات والنقل

التصنيف الوظيفي للطرق و الشوارع

الدكتور المهندس أكرم رستم

مقدمة:

الطريق road هو ممر (منشأة هندسية) فوق الأرض لمرور العربات والمشاة والحيوانات ونقل البضائع من مكان إلى آخر. وقد تطورت الطرق من الممرات الترابية والطرق الحجرية، إلى الطرق المعبدة الإسفلتية، والطرق الخرسانية متعددة الحارات.

التصنيف الوظيفي للطرق:

* التصنيف الوظيفي هو **العملية التي يتم من خلالها تجميع الشوارع و الطرق السريعة إلى أنظمة حسب نوعية الخدمة التي يقدمها هذا الشارع** وبناءً على هذه الخدمة سوف يتم تصنيفه وظيفياً .

* يعرف التصنيف الوظيفي للطرق أيضاً بأنه تجميع الطرق والشوارع والطرق السريعة وفرزها في شكل منظم لخدمات المرور كل على حدا، مع مراعاة العلاقة بين هذه الشوارع وبشكل فاعل. والمبدأ الكلي للتصنيف الوظيفي للطرق يعتمد على خصائص معينة، والذي يستخدم للتمييز بين الأنواع المختلفة للطرق، أما **المناطق الريفية** فان **لها خصائص مختلفة من حيثِ كثافةِ ونوع استخدامات الأراضي، وكذلك أنواع وشبكات الطرق السريعة وأنواع وطبيعة الرحلات وعلاقة الطرق بهذه الرحلات،** وبالتالي فان التصنيف الوظيفي لهذه الطرق يعتمد نظامَ منفصلاً في المناطقِ الحضرية والريفية، وشبه الحضرية (حضرية صغيرَة)، فالمناطق الحضرية هي التي لا يقل عدد سكانها عن 50000 نسمة .بينما في المناطقِ الحضرية الصغيرة فان العدد يتراوح ما بين5000 – 50000 نسمة.

• الطرق و الشوارع مع بعضها تشكل أنظمة و شبكات طرق و شوارع.

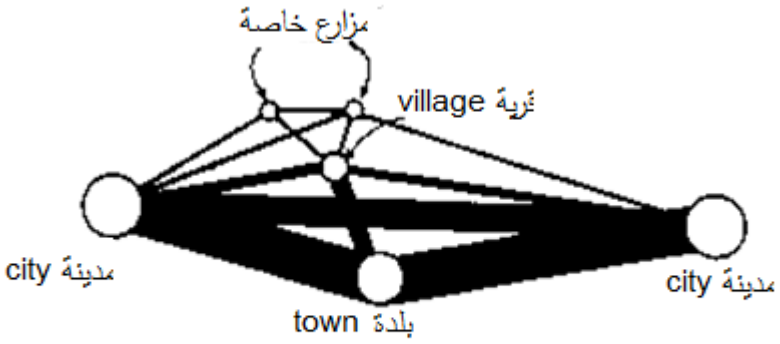
• مجموع عناصر الشبكة تتكامل و تشكل نظام مواصلات.

• تصنيف الطرق **يعتمد على الغزارات على الطريق، عدد الرحلات عليه، استيعاب الطريق، المسافات التي تقطعها على هذا الطريق .**

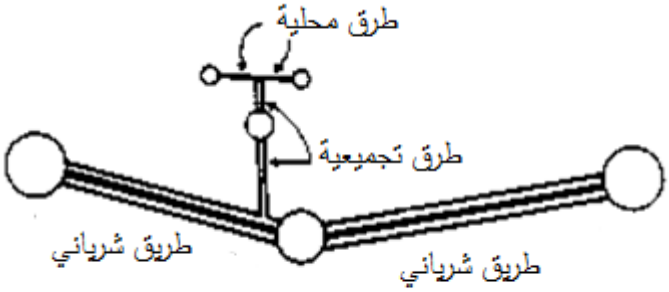
• كما تمت مناقشة الإجراءات المقترحة لتصنيف المناطق الريفية الصغيرة، والمناطق الحضرية ، في البداية هناك وصفا للإجراءات المقترحة لتصنيف شبكة موجودة، تليها الاقتراحات الإجرائية لتطوير محدث لهذا التصنيف في المستقبل.

وينبغي وضع إجراءات التصنيف الوظيفي في المناطق الحضرية في إطار **عملية التخطيط الشامل.**

• يوضح الشكل التالي خطوط الرغبة للتنقلات بشكل تخطيطي، حيث تظهر بأن سماكات الخطوط الواصلة بين الدوائر تمثل خطوط السفر، و السماكات الكبيرة للخطوط تشير إلى الغزارات المرورية الكبيرة ، و الأحجام الكبيرة للدوائر تشير إلى غزارة الرحلات التي تخرج من هذه المنطقة و كذلك غزارة الرحلات الواردة إلى المنطقة من الأماكن الأخرى



(A) خطوط الرغبة للتنقلات
disire lines for trvel



(B) شبكة الطرق
road network provided

أنواع الطرق:

تصنف الطرق إلى ثلاثة أصناف رئيسة هي: الطرق السريعة والطرق الحضرية والطرق الريفية.

الطرق السريعة expressways:

وهي متعددة الحارات عادة، الحركة فيها باتجاهين، وتفصلها في الوسط جزيرة فاصلة، ويكون حجم المرور عليها كبيراً، وتخضع لنظام تحكم عند المداخل. وتكون التقاطعات على الطرق السريعة بأكثر من مستوى، ويتم الدخول إليها والخروج منها بوساطة محولات ramps، تعمل بطاقتها القصوى، وعلى جوانب الطرق السريعة مواقف للطوارئ emergency parkings، ويتم اجتياز التقاطعات باستخدام الجسور والأنفاق، وتنفذ هذه الطرق وفقاً لمواصفات عالية، وتربط المدن الرئيسة بالبلدان المجاورة.

تسير على هذهِ الطرق **أعدادٌ كبيرةٌ من المركبات، وتكون نسبة الشاحنات مرتفعة عليها، وتكون سرعة السير عالية عليها أيضًا** .وتصلح هذه الطرق لأن تكون طرقًا للمواصلات العامة كالحافلات مثلاً .وتكون إمكانية الدخول والخروج على هذه الطريق محكومة كليًا .وتصل هذه الطريق بين الطرق السريعة والشريانية.

الطرق الريفية rural roads :

وتقع خارج المدن في القرى والبلدات المجاورة لها

يشمل النظام التصنيفي الوظيفي الريفي الربط بين منابع الحركة (مولدات الحركة) بطريقة أو بشكل يتم فيه حصر وتوجيه الرحلات على الشبكة الطرقية ، ويتم تقسيم المراكز ومولدات الحركة ضمن مجموعات حسب حجومها لتستخدم كدليل في عملية التصنيف.

تصنف **الطرق وظيفياً** ضمن الشبكة الريفية إلى **طرق شريانية – تجميعية – محلية**

الطرق الشريانية :

• يتم تصنيف الطرق الريفية الشريانية إلى شريانات رئيسية وشريانات ثانوية ويتم ذلك بإعداد خرائط شبكة الطرق، وتتم الاستفادة القصوى من الخرائط المتوفرة ولا تدخل التقسيمات الإدارية ضمن عملية التصنيف الوظيفي.

• تخدم **الشريانات الرئيسية** المحاور ذات **المسافات الطويلة وحجوم المرور المرتفعة ولا تتضمن ربط مع الملكيات الخاصة المجاورة وإنما يكون الربط مع طرق شريانية ثانوية أو طرق تجميعية رئيسية،** بينما تستخدم الشريانات الثانوية للارتباط مع الشريانات الرئيسية وتخدم مسافات الرحلات المتوسطة مع قيود أقل على الارتباطات الفرعية الممكنة مع هذه الطرق.

• تسخدم **الطرق الشريانية للحركة بين البلدات الرئيسية في المناطق الريفية**، ويمكن أن تكون بحارتين أو عدة حارات، وتحتوي أكتافاً جانبية، وتكون حركة المرور عليها أسرع.

• تؤمن **خدمة الاتصال المباشر للرحلات الطويلة وحجوم رحلات كبيرة** .

• أكثر **التنقلات بين المنبع و المصب** تكون على الطرق الشريانية .

الطرق التجميعية :

قبل **تحديد محاور الطرق التجميعية** يجب إلقاء نظرة عامة وشاملة للمنطقة وتشمل:

***مواقع التجمعات السكانية** بما فيها التجمعات التي لا يتم تخديمها بنظام ربط طرقي متطور،

***مواقع توليد الحركات المرورية الهامة غير التجمعات السكانية** (مدارس، حدائق، مراكز تجارية أو صناعية)

أية محاور تقع ضمن المنطقة يمر عليها غزارات مرورية أعلى من المعدل الوسطي للطرق في تلك المنطقة (من مخططات أو جداول الغزارات المرورية).

• تكون **حركة المرور عليها أعلى وأسرع من الطرق المحلية**، لذلك تبنى وفقاً لمواصفات أفضل منها.

• *تخدم المدن الصغيرة بشكل مباشر* و تربطهم مع شبكة الطرق الشريانية التي توصلها مع المدن و التجمعات الكبيرة .

• تخصص الطرق التجميعية **لنقل الحركة بين الطرق المحلية إلى الطرق الشريانية الثانوية،** كما تخدم هذه الطرق المناطق الرئيسية المجاورة وهناك تقييد شديد للوصول إلى الملكيات الخاصة الصغيرة المجاورة لهذه الطرق.

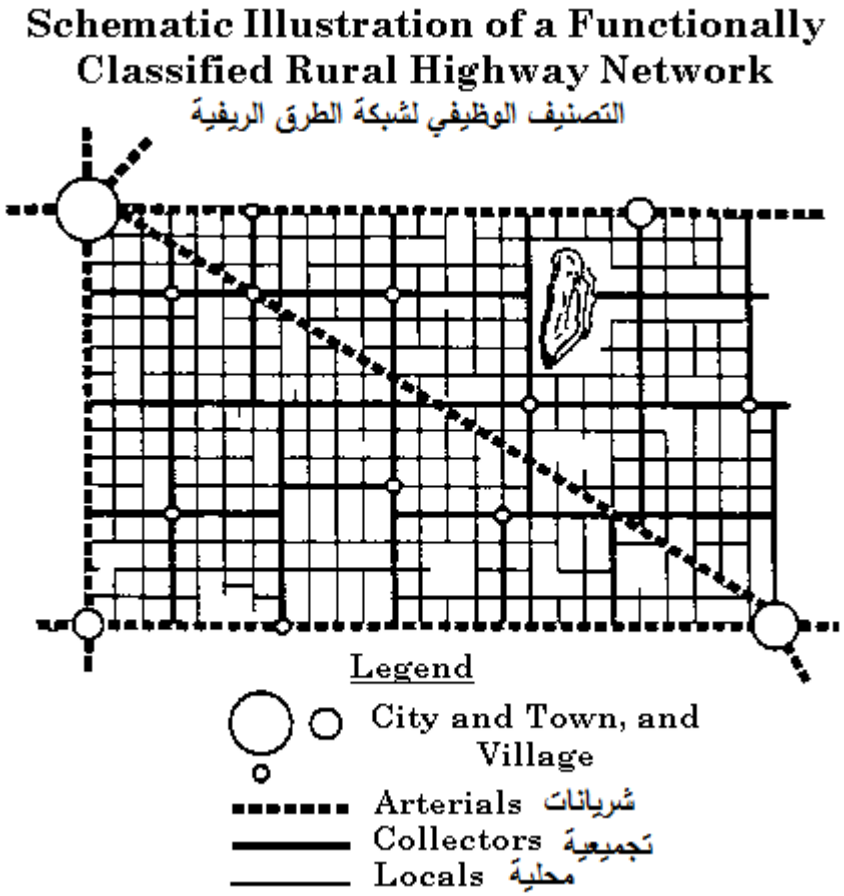
الطرق المحلية :

• وهي الطرق **المخصصة لتخديم وربط الملكيات الخاصة** وهي تضمن الانتقال الآمن من نقاط الجذب المختلفة إلى المحاور ذات السرعة المسموحة الأعلى.

• تخدم المُلْكِيَّات والمزارع الفردية، ويمكن أن تكون غير معبدة، وتتألف الطريق عادةً من حارتين.

• **تربط القرى الصغيرة و المزارع مع بعضها و تصب في الطرق التجميعة**

هذا ما يوضحه الشكل التالي:



الطرق الحضرية urban roads:

على الرغم من أن المثال أعلاه يدل على التصنيف الوظيفي للطرق ضمن الشبكة الريفية إلا أنه يمكن تطبيق المفاهيم الأساسية نفسها في المناطق الحضرية ، أي تدرج مماثل من الأنظمة يمكن أن يعرف ، ولكن بسبب الكثافة العالية لاستخدام الأراضي و السفر في جميع أنحاء المنطقة الحضرية يصبح التمييز و التعرف عليها أكثر صعوبة . في المناطق الحضرية اعتبارات إضافية كالأخذ بعين الاعتبار التباعد الذي أصبح أكثر أهمية في تحديد شبكة طرق منطقية و فعالة و أكثر كفاءة.

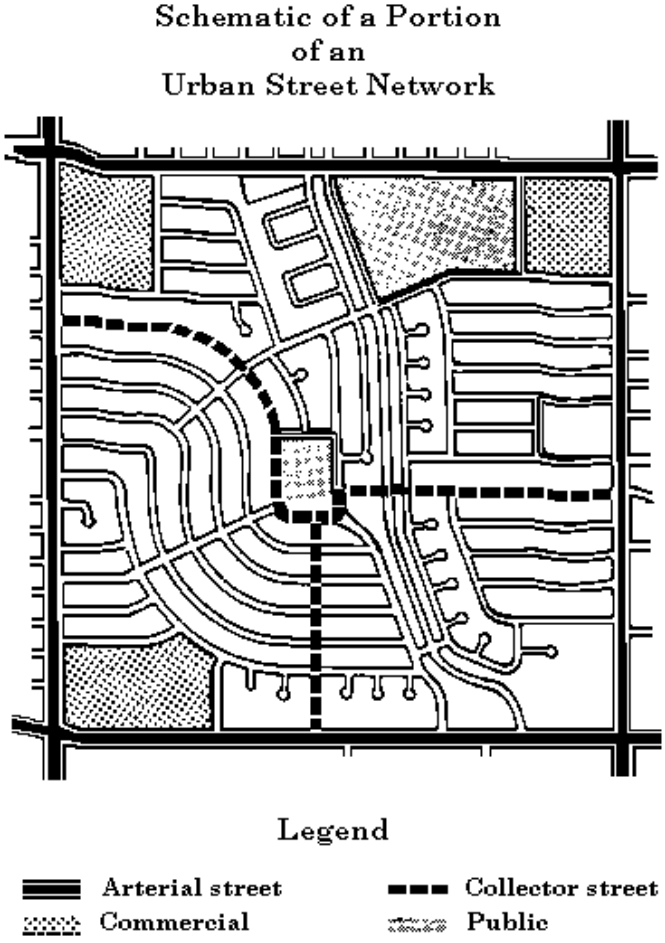
• تتألف الطرق الحضرية من حارات عدة، والحركة عليها باتجاهين. وتغطي المدن والضواحي وتُستخدم من قبل السيارات الخاصة، والمرور العام، والدراجات والمشاة، وتُستخدم أيضاً لتمرير خطوط الخدمات، وعلى طرفيها أرصفة لحركة المشاة side walk، ويمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع:

1- الطرق الشريانية الحضرية streets urban arterial: ويكون حجم المرور عليها أكبر، وتُستخدم في المدن الكبيرة، وهي تشبه الطرق السريعة، من حيث احتواؤها على حارتي مرور أو أكثر، ويكون الدخول إليها والخروج منها من الأراضي المجاورة عبر محولات، وتوجد على جوانبها مواقف للطوارئ.

2- الطرق التجميعية الحضرية urban collector streets: وهي تنقل الحركة من الشوارع المحلية إلى الشوارع الشريانية، وتتألف من حارتين أو أكثر، وتكون مفصولة بجزيرة وسطية أحياناً.

3- الشوارع المحلية الحضرية :urban local streets وتوجد في المواقع السكنية والتجارية والصناعية، وعند مداخل الأراضي المجاورة لها، وتتألف من حارات عدة، وتضم مواقف للسيارات على الجوانب.

ويوضح الشكل التالي بشكل تخطيطي تصنيف الطرق وظيفياً ضمن شبكة الشوارع الحضرية .



الفرق بين الطرق الريفية و الحضرية :

• المناطق الحضرية و الريفية لها خصائص تختلف اختلافاً جوهرياً من حيث كثافة شبكات الطرق السريعة واستخدام الأراضي المحيطة و طبيعة أنماط السفر .

• اعتبرنا المناطق الحضرية كل المناطق التي يزيد **عدد سكانها عن 5000** نسمة أما أقل من ذلك فإن الطرق و الشوارع تصنف ضمن الطرق الريفية .

1- شوارع المدن تتميز بكثافة سكانية عالية.

شوارع الريف لا توجد غزارات سكانية على أطراف الطريق.

2- في المدينة الرحلات كثيرة لأن الغزارات المرورية على أي طرق (شريانية - تجميعية - محلية) تكون أعلى منها في الريف .

3- التباعدات بين طرق المدن أقل بكثير من التباعدات بين الطرق الريفية، أي المحاور الطرقية بالمدينة أقرب على بعضها من محاور الطرق الريفية .

4- السرعة التصميمية للطرق الريفية أعلى من السرعة التصميمية للطرق الحضرية.

* بشكل عام شبكات الطرق و الشوارع لها دور أساسي هو :

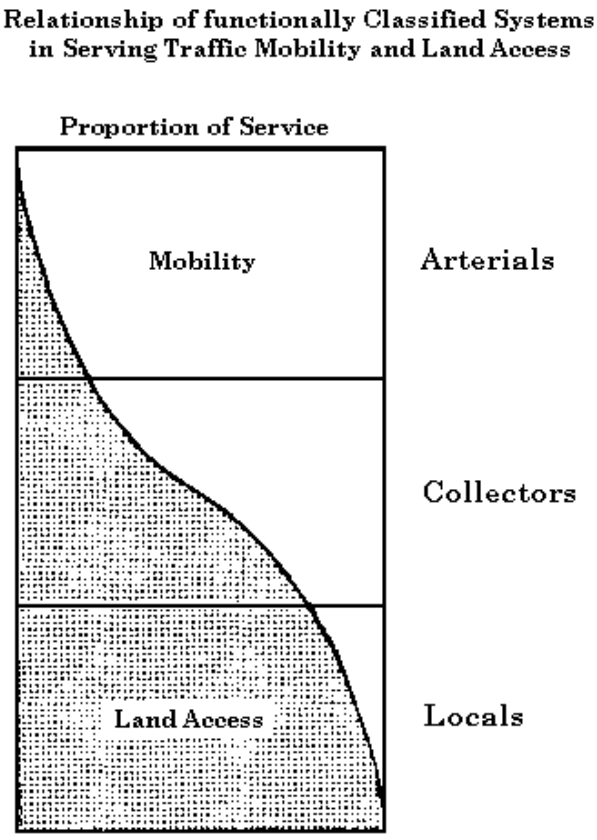
1- الوصول إلى الملكيات أي وصول المواطن إلى مقصده أي (ملكيات – منزل – عمل ....)

2- لها دور أساسي في تخديم التنقلات والرحلات travel mobility: أي ما هو مستوى الخدمة عند الانتقال من موقع لآخر.

مستوى التخديم جيد وملائم للشخص المسافر و ذلك يتم عبر مفهوم مستوى الخدمة

زمن الرحلة بحيث يكون أقصر زمن ممكن – اختيار السرعة الملائمة – الأمان – السلامة .

* التمييز بين الأصناف الثلاثة للطرق و الشوارع يتم على **أساس معياريين : معيار قابلية الوصول للطرق و معيار تجهيزات الطرق** و هذا ما يوضحه الشكل التالي:



إن التصنيف الوظيفي للطرق يفرق بين أنواع خدمات الطرق، ومن أهم تلك الخدمات الحركة وإمكانية الوصول السريع والسليم ،(mobility and accessibility) حيث أن الطر ق الشريانية تكون عليها أعدادًا عالية من المركبات، وسعة عالية ورحلاتها طويلة، وإمكانية الدخول والخروج منها وإليها

محدودة، مع العلم أن الطر ق المحلية تمتاز بعكس ذلك .حيث أن حركة المركبات وسرعتها أقل وإمكانية الدخول لهذه الطرق غيرَ محدودة، أما الطرق المجمعة فهي وسط بين النوعين.

الطرق الشريانية Arterials:

• حيث تسير على هذهِ الطرق أعدادٌ كبيرةٌ من المركبات، وتكون نسبة الشاحنات عليها عالية نسبيًا . وبالنسبة لسرعة السير، فتكون عالية أيضًا .وتصلح هذه الطرق لان تكون طرقًا للمواصلاتِ العامة كالحافلات، وتكون إمكانية الدخول والخروج على هذهِ الطريق أقلَ خطرًا من الطريقِ السريعة، وتصل هذه الطريق بين الطرق السريعة والشريانية المجمعة، وتتراوح عدد المسارب من 2–6 مسارب.

• عدد نقاط الوصل الموجودة على الطرق الشريانية تكون بحدودها الدنيا و تكون عبر تجهيزات معينة تسمى عقد مرورية

• الطرق الشريانية هي من أفضل الأنواع

• تكون تجهيزات الطريق كبيرة جداً (نصف قطر المنعطفات كبير – الميول المسموحة بحدودها الدنيا – ذات سوية عالية)، أما قابلية الوصول تكون في الحد الأدنى .

الطرق التجميعية collectors:

• وهي ذا ت سرعة أقل من التي سبقت، ونسبة الشاحنات وحافلات النقل العام على مثل هذه الطرق قليلة، وأما إمكانية الدخول والخروج عليها فهي مفتوحة كليًا وتخدم معظم استخدامات الأراضي كالاستخدامات التجارية والتعليمية والسكانية.

• متوسطة بين الشريانية و المحلية

• تجهيزاتها مقبولة و جيدة و قابلية الوصول لها متوسطة

الطرق المحلية Locals:

• تمتاز بسرعةٍ أقل وأكثر سهولة في الدخول عبرها للهدف المطلوب، وأكثر مرونة في إيصال الناس والبضائع والخدمات الداخلية من الأصنافِ الأخرى للطرق، وتختص هذه الطرق بالرحلاتِ المحلية والقصيرة وتخدم كافة استخدامات الأرضي، ومثال ذلك الطرق المغلقة والتي هي أفضلُ مثال لخدمة الوصول، وتمثل هذه الطرق نسبة عالية من إجمالي شبكة الطرق داخل المدينة من حيثِ الطول، ولكن أقل بنسبةٍ من حيثِ عدد الرحلات، وترتبط مع الطرق المجمعة والشريانية، مع العلم أن الطرق الشريانية لا يشجع الربط بها مباشرة وذلك لمنع الحركة المعاكسة على تلكَ الطرق وذلك سواءً باستخدامِ جز ر أو طرقِ خدمةٍ مجاورة.

• تجهيزاتها بالحدود الدنيا أما قابلية الوصول لها 100% أي قابلية الوصول كبيرة

(بين كل بنايتين يوجد مدخل)

* هذا الجدول يبين المستويات الأربعة من التصنيف الوظيفي وخصائصها :

مستوى التصنيف	قابلية الوصول	تجهيزات الطريق	الكيلومترات المقطوعة في المئة	نسبة المرور في المئة
الطرق الشريانية الرئيسية	الوصول صفر	الأعلى	5 to 10%	40 to 65%
الطرق الشريانية الثانوية	وصول محدود إلى الممتلكات	عالية	15 to 25%	15 to 40%
الطرق التجميعية	الوصول إلى الممتلكات يكون مشترك	معتدلة	5 to 10%	5 to 10%
الطرق المحلية	قابلية الوصول كبيرة	منخفضة	65 to 80%	10 to 30%

الشرايين الرئيسية تشمل الطرق السريعة بين الولايات وبعض الدول الكبرى .الشرايين الرئيسية تخدم المراكز الرئيسية للنشاط، وفيها أعلى حركة مرور، و أطول رحلة .

يتم التحكم بدقة الوصول المباشر للأرض والوصول إلى هذه الطرق –في كثير من الأحيان صفر .

التباعد بين الشرايين الرئيسية تقريبا كل اثنين

لثلاثة أميال في المناطق المتقدمة بشكل كامل وكل ستة أميال إلى 12 في المناطق الريفية.

تشكل الشرايين الرئيسية فقط 5 إلى 10 في المائة من إجمالي أطوال الطرق، ولكنها تحمل 40 حتي 65 في المئة من إجمالي حركة المرور..



الشرايين الثانوية تشكل فئة من الطرق السريعة ، وبعض شوارع المدينة الرئيسية .هذه الطرق في الدرجة الأولى توفر التنقل، تحمل رحلات قصيرة إلى متوسطة الطول .



الشرايين الثانوية وحساب مجموعة لحوالي 15 إلى 25في المئة من إجمالي عدد الكيلومترات وتحمل ما يقرب من ربع كل حركة المرور لنظام الطرق الحضرية.

الشوارع التجميعية توفر توازنا بين الطرق الشريانية و المحلية.

وظيفتها الأساسية هي تأمين حركة المرور من نظام الشوارع المحلية إلى النظام الشرياني .



الشوارع المحلية توفر الوصول إلى الأراضي المحلية مع التركيز المحدود على التنقل .الشوارع المحلية مسؤولة عن 65 حتي 80 في المئة من إجمالي عدد الكيلومترات على الطريق ولكن تنقل فقط 10إلى 30في المئة من مجموع حركة المرور .

وهذه الأنواع الأربعة من الطرق تعمل معا لتلبية احتياجات جمهور المسافرين .هناك أمثلة على شبكة الشوارع في المناطق الحضرية المثالية، في الضواحي، والريفية الإعدادات.

يجب أن تكون نسبة الطرق الشريانية، التجميعية والشوارع المحلية ذات توازن سليم لتحقيق نظام فعال للطريق .فمثلاً إذا كان الطريق يتألف فقط من الشوارع المحلية، لا تكون حركة المرور جيدة بشكل كاف.

وعلى العكس، فإن نظام الطرق الشريانية الواسع الانتشار لا يوفر ما يكفي من إمكانيات الوصول إلى الفعاليات والأنشطة المختلفة لاستعمالات الأراضي.

وقد قام مخططي النقل بوضع الخصائص المحددة للطرق الأربعة ، استنادا إلى ملاحظة وتحليل الطرق الفعلية وقد وضعت معايير لكل فئة وظيفية فيما يتعلق تباعد، متوسط طول الرحلة.

أهمية التصنيفِ الوظيفيِ:

إنّ تصنيفَ الطرقِ بوظيفتِهم مكوّنُ مهمُ حيث يَمْنحُ التصنيفُ الأهميةَ النسبيةَ للطريقِ.

وهو يُعرّفُ كيف الطريق يصممُ ليعمل مع كل أنظمة الطرق الحضرية والشوارع المحليّة.

يَعْكسُ التصنيفُ الوظيفيُ بشدة كيف الطريق سَيُعالجُ الآن وفي المستقبلِ.

الطريق قَدْ لا يَمتلكُ كُلّ الخواص ولا يقبل كامل المعايير لنوعِ تصنيفِه اليوم – على أية حال،هناك تيار من قرارات التحسينِ يَجِبُ أَنْ تشمل بأنّ الطريقَ احتمال أن يجتمع فيه أغلب هذه المعايير إلى الحد الأعظمِ في المستقبلِ .

* التصنيف الوظيفي يؤثر على عدد من **القرارات الأخرى التي تتم بشأن الطريق**، بما في ذلك :

- **كمية حرم الطريق اللازمة من الطريق للعناصر ذات الصلة.**
- **ما هي أنواع من الاستخدامات التي تسمح بدخول حرم الطريق.**
- **أشكال التحكم المروري المستخدمة في التقاطعات.**
- **تحديد السماح أو عدم السماح بوقوف السيارات في الشارع.**
- **المبادئ التوجيهية والمعايير التصميمية التي تنطبق على أي تحسينات على الطريق.**

هذه العناصر يجب أن يتم النظر إليها ضمن سياق الموقعِ، طبيعة المكان، وشرط الممرِ.

الجدول التالي يبين تصنيف الشوارع حسب السرعة التصميمية على هذه الشوارع :

صنف الشارع	السرعة التصميمية
شوارع محلية	40 كم/سا
شوارع تجميعية	50 كم/سا
شوارع شريانية	80←130 كم/سا

*أما الجدول التالي يبين تصنيف الشوارع حسب المنطقة و عرض الطريق :

صنف الشارع	المنطقة	عرض الطريق
شوارع محلية	سكنية	8 متر
شوارع محلية	تجارية – صناعية	10 متر (مع منع الوقوف الجانبي للعربات)
شوارع محلية	تجارية – صناعية	12متر(مع السماح بالوقوف الجانبي للعربات)
شوارع تجميعية	سكنية	12 متر
شوارع تجميعية	تجارية – صناعية	15 متر (مع منع الوقوف الجانبي للعربات)
شوارع تجميعية	تجارية – صناعية	17 متر (مع السماح بالوقوف الجانبي للعربات)