مجلة بحوث
كلية الآداب

البحث (١٨)

حالة التدفق المرورى للمركبات النقلية بين التداعيات والمعوقات بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية

إعداد

د / محمد رشاد الدسوقى

مدرس الجغرافيا الاقتصادية بكلية الآداب والعلوم الإنسانية

جامعة قناة السويس

السنة ٢٨ العدد (١٠٩) ابريل ٢٠١٧م

http : // Art.menofia . edu. eg *** E- mail: rifa2012@ Gmail.com

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

حالة التدفق المروري للمركبات النقلية بين التداعيات والمعوقات بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية

د/محمد رشاد الدسوقى

مدرس الجغرافيا الاقتصادية بكلية الاداب والعلوم الانسانية – جامعة قناة السويس

١. الحجم الفعلي والمكافئ للمركبات العابرة ومكوناته
٢. تداعيات تجاوز الحركة المولدة فاعليات الطرق
٣. أثر الإنتظار العشوائي للسيارات.
٤. أثر تدفق حركة المشاة على الأرصفة
٥. النتائج والتوصيات:

توطئة:

يعتبر التخطيط لتنمية إمكانية الوصول Accessibility داخل المناطق الحضرية هدفاً هاماً تصبو إليه الدراسات الحضرية من أجل راحة المجتمع وتقدمه وذلك بتقليل زمن الرحلة وتكلفتها وتحقيق أقصى عوائد ووفورات من تخطيط الرحلات من أجل العمل والتسويق والترفية.

ويعرف مفهوم إمكانية الوصول بأنه مقياس يحدد حرية حركة الأشخاص في الانخراط بالأنشطة المتاحة في بيئة الأمكنة (١). وقد حدد "Moseley" أن الفكرة الأساسية للوصول تقوم على ثلاثة مكونات هي: السكان في مناطق إقامتهم (مناطق نشوء الحركة)، والأنشطة أو الخدمات المطلوبة منهم (مقاصدها)، والنقل والإتصالات التي تربط كليهما (٢).

رغم تعدد أغراض الحركات اليومية للسكان داخل المدن، لكن أغلبها يقصد منطقة الأعمال المركزية C.B.D التي تعد أهم مناطق مقاصد الحركات اليومية من أجل العمل بالحى الإدارى الذي يرتبط بالمنطقة التجارية(٣). فهو قلب المدينة الذي تتطلب نشاطاته اليومية موقعاً مركزياً حتى تستفيد منها كل أحياء المدينة وأقليمها، وتبلغ الحركة أوجهها وقت الذروة التي تتطلب عدداً وفيراً من وسائل النقل المختلفة تحدث إزدحاما وتزاحما لا يمكن تجنبه(٤).

• تاريخ تسليم البحث (نوفمبر /٢٠١٦) * تاريخ الموافقة على البحث (مارس / ٢٠١٧)

(١) Miller, H.J., Measuring Space-Time Accessibility Benefits Within Transportation Networks: Basic Theory and Computational Procedures. Geographical Analysis, N.31, 1999, p187.

(٢)Moseley, M.J., Accessibility: The Rural Challenge, Methuen , London, 1979,p101

(٣)جغرافية المدن: الإطار النظري وتطبيقات عربية، ، دار الماجد للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية ٢٠٠٠ ، ص ٤٥٢.

(٤) عبد الفتاح محمد وهيبة، جغرافية العمران، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ١٩٧٢، ص ٨٥.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

متطلبات بحثية أعمق:

من دراسة سابقة للمنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عن " التوازن بين أحمال الحركات المولدة وفاعلية الطرق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية" إتضح أن إستخدامات العمل والطرق تشغل ثلثي جملة مساحة المنطقة المركزية مما يجعلها مقصدا لرحلات العمل والتسويق والمرور العابر، تعززها إرتفاع كثافة المبانى السكنية (٩٢٢ م٢ سكني/ فدان، ومباني الأعمال والخدمات (٩٦٧ مترا مربعا غير سكني/ فدان)، مما أدى إلى زيادة حجم الأحمال الناتجة عن حجم الحركات المولدة ٧٦٨٤ وحدة عامة رغم أن كثافة كثافة الطرق تبلغ ١٢٩ متر طولي لكل فدان و٧٩٦ متر مربع لكل فدان، وتصل الأحمال أقصاها بشوارع محمد علي وعرابي والحرية وأبو بكر الصديق. في الوقت التي تنخفض فاعليات الطرق إنخفاضا حادا بشارع السلطان حسين، وتتجاوز حجم الأحمال السلبية فاعليات الطرق بدرجة كبيرة بشارع السلطان حسين وشارع عمربن العاص، وبدرجة أقل بشارع الحرية وسعد زغلول والثلاثيني وإسماعيل سري والتحرير وحسين حجازي.

وأوصى البحث بتنمية التسهيلات النقلية بالشوارع التي تعاني ضغوطا متزايدة وأبرزها شارع السلطان حسين، وأوصى البحث بإجراء دراسات أبعد عن حركة المركبات والتدفق المروري بالطرق للكشف عن الإختناقات المرورية ومعوقاتها لإستكمال تقييم قدرة الطرق على إستيعاب الحركة المرورية(١).

المفاهيم الإصطلاحية الشارحة:

ولكي نستوعب الحركة المرورية بالمنطقة المركزية للمدينة يجب أن نقف على أهم المفاهيم الإصطلاحية الشارحة في هذا الصدد:

أولا: تتحدد طاقة مسارات المشاة والطرق والسكك الحديدية ..الخ عن طريق حساب عدد الأشخاص أو المركبات التي تمر عند نقطة معينة خلال فترة ولتكن ساعة، وتتناقص السرعة كلما تزايدت كثافة المرور، وبقسمة كمية المرور على السرعة نحصل على عدد المركبات التي مرت على كل ميل من الطريق. أن عدد المسافرين الذين يستوعبهم كل ميل من الطريق عادة ما يزيد كلما تزايدت سرعتهم، ولذلك فإن تزايد حجم المرور بتزايد السرعة هو المؤشر الذي يوضح تماماً إنتاجية أو كفاءة الطريق، وهذه الإنتاجية بدورها تنعكس على توفير عنصر الوقت.

ثانيا: يجب التعامل مع خصائص طاقة الطريق على أساس وحدات معيارية مُعبر عنها بسعة السيارة من الركاب، ففي ظروف الزحام الشديد بمناطق وسط المدينة يمكن اعتبار

(١)محمد رشاد ، التوازن بين أحمال الحركات المولدة وفاعلية الطرق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، مجلة كلية الآداب جامعة قناة السويس، العدد الثالث عشر، يناير ٢٠١٥.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الشاحنة الثقيلة أو العربة ذات الطابقين مساوية لثلاث من الوحدات العادية(السيارة)، ويعتبر أتوبيس ذات الطابق الواحد الذي يسير على خطوط كثيرة تساوى وحدتين من هذه الوحدات المعيارية، وتساوى عربات الأجرة بالنفر وحدة ونصف، أما المركبات البطيئة (الكارو) فتساوى ست وحدات أو أكثر.

ثالثا: يفضل إتباع ما تطبقه الهيئة العامة للطرق والكبارى عن الوحدة المكافئة على النحو التالي(١):

أ-	السيارات الخاصة والتاكسي	مكافئتها	١وحدة
ب-	الميكروباص	مكافئتها	١,٧٦وحدة
ت-	الأتوبيس	مكافئتها	٢,٢٥وحدة
ث-	النقل الخفيف	مكافئتها	١ وحدة
ج-	النقل الثقيل	مكافئتها	٢ وحدة

رابعا: تقدير حجم الإنبعاث إعتمادا على معادلة مفادها:

معدل الإنبعاث على طريق أو مدينة ما =

$$\frac{\text{جملة عدد السيارات}}{١٠٠٠} \times (٣,٥) \text{ طن}$$

معدل الإنبعاث /١٠٠٠ سيارة =٣,٢ طن من غاز أول أكسيد الكربون و ٠,٣ طن من الغازات الأخرى منها أكاسيد النتروجين، الكبريت، والرصاص(٢).

خامسا: تقييم تداعيات تجاوز الحركة المولدة من أنماط إستخدامات الأراضي لفاعليات الطرق بالمنطقة المركزية ونتائجها، مثل الإنتظار العشوائي للسيارات وتدفق حركة المشاة على الأرصفة وتعطيل جزء من نهر الطريق ومردوده على تدفق المركبات النقلية.

---

(١)عبد المعطى شاهين عبد المعطى، تحليل جغرافى لحركة النقل على مداخل مدينة المحلة الكبرى، الجمعية الجغرافية المصرية ، سلسلة البحوث الجغرافية، العدد١٦ ، ٢٠٠٧م ، ص٩٨.

(٢)لمزيد من التفاصيل راجع على زين الدين عبد السلام ، ومحمد عبد المرضى عرفات ، تلوث البيئة ثمن للمدنية ، المكتبة الأكاديمية ،١٩٩٢،ص٥٣، وفتحى محمد مصيلحى ، مرجع سابق ،٢٠٠٧ ، ص٨٧ .

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

أهداف البحث:

ولكي تكتمل الصورة لا بد من تقييم العلاقة بين حجم المركبات وحالة التدفق المروري بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، وتداعيات إختلال تلك العلاقة ومعوقات إعادة توازنها، ويتطلب هذا تحقيق المستهدفات التالية:

- الوقوف على الحجم الفعلي والمكافئ للمركبات العابرة لشوارع المنطقة المركزية ومكوناتها.
- معاينة التداعيات الناتجة عن تجاوز الحركة المولدة بالمنطقة المركزية لفاعليات شبكة طرقها وشوارعها، وتضم ضعف مستويات التدفق والإختناقات المرورية وتباطؤ سرعة المركبات وتزايد حدة إنبعاثات المركبات النقلية
- تقييم أثر الإنتظار العشوائي للسيارات في تعويق تدفق حركة المركبات النقلية عبر شوارع المنطقة المركزية للمدينة.
- تقييم أثر تدفق حركة المشاة على أرصفة الشوارع ومدى قدرتها الإستيعابية ومدى تأثيرها علة الحركة الآلية بنهر الطريق.

منهجية البحث:

ولتحقيق تلك الأهداف تم إتباع منهجية تقوم على إبراز التباينات والتشابهات المكانية لتدفقات حركة المركبات النقلية وخصائصها، والتحليل السببي – التأثيري بتقييم أثر تجاوز حجم حركة المركبات عن طاقة شبكة الطرق على التدفق المروري ودرجة الإختناقات المرورية وأثرها في تخفيض سرعة المركبات النقلية وزيادة كمية الإنبعاثات من المركبات وتباطؤ سرعتها، في المقابل تقييم الأثر المحتمل لحركة الإنتظار العشوائي للسيارات وإشغالات الأرصفة على التدفق المروري مستقبلا. ويتحول التحليل السببي – التأثيري لمستوى أكثر تقدما نحو دوائر التسبب المتراكم للوصول إلى تعميمات أكثر واقعية(١).

وقد تطلب تنفيذ تلك الأهداف البحثية:

- إجراء حصر لحركة المركبات النقلية على الشوارع الرئيسية بالمنطقة المركزية ساعة الذروة وأنواعها.
- حصر حالة إنتظار السيارات العشوائي بشوارع المنطقة وإشغالات الأرصفة بحركة المشاة.

(١)لمزيد من التفاصيل راجع : فتحى محمد مصيلحى ، مناهج البحث الجغرافي، دار الماجد للنشر والتوزيع ، الطبعة الرابعة ٢٠٠٦..

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

- تأسيس قاعدة بيانات على مخرجات الدراسة الميدانية وتحليلها وفق الأهداف المنوه عنها سابقا، وربطها مكانيا بشبكة شوارع المنطقة المركزية، وتحويل نتائج التحليل النهائي لخرائط وجداول قصيرة تتعلق بالمباحث الرئيسية والفرعية.

(١) الحجم الفعلي والمكافئ للمركبات العابرة ومكوناته

يستهدف المبحث الوقوف على الحجم الفعلي والمكافئ للمركبات العابرة لشوارع المنطقة المركزية، وكشف مكوناتها النوعية في ساعة الذروة، ومدى إختلافها من شارع لآخر.

(١-١) الحجم الفعلي لحركة المركبات:

يبلغ عدد المركبات الحقيقي نحو ما يقرب من ألف وخمسمائة مركبة(١٤٧٧٥مركبة) ، بينما يبلغ حجم المركبات بالوحدة المكافئة (١٥١١٧مركبة) بفارق يبلغ (٣٤٢مركبة) ويرجع الفارق إلى أن النصف نقل يشكل مرة ونصف الأجرة، يختلف توزيع المركبات داخل كل قطاع من القطاعات ومن الشكل (١) والجدول (١) يتضح الآتي:

جدول(٢)حجم حركة المركبات الحقيقي وبالوحدة المكافئة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	حجم المركبات الحقيقي		حجم المركبات بالوحدة المكافئة	
	العدد	%	العدد	%
عمر بن الخطاب	811	5.5	828	5.5
الإمام علي	698	4.7	716	4.7
عمر بن العاص	943	6.4	963	6.4
السلطان حسين	1359	9.2	1345	8.9
أبو بكر الصديق	1189	8.0	1204	8.0
عرابي	1258	8.	1268	8.4
حسين حجازي	957	6.4	968	6.4
إسماعيل سري	863	5.8	892	5.9
الثلاثيني	984	6.7	1060	7.0
الحرية	1219	8.2	1211	8.0
التحرير	1198	8.1	1254	8.3
سعد زغلول	909	6.1	931	6.2
الجيش	698	4.7	735	4.9
محمد علي	1689	11.4	1744	11.5
الإجمالي	14775	100	15117	100.0

المصدر:الدراسة الميدانية ، نوفمبر ٢٠١٦، والنسب من حساب الباحث.

يبلغ المتوسط العام لعدد المركبات الحقيقية (١٠٥٥مركبة) تختلف الشوارع فى عدد المركبات بالإرتفاع والإنخفاض حيث تزيد فى ست شوارع عن المتوسط العام، بينما تنخفض عن المتوسط العام فى ثمانى شوارع.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

يستأثر شارع محمد علي الذي يمتد جنوب منطقة الدراسة من شارع الجمهورية غرباً حتى شارع عمر بن الخطاب شرقاً على النصيب الأكبر لحجم حركة المركبات الحقيقي بنسبة (١١.٤%) من جملة عدد المركبات الحقيقية بمنطقة الدراسة، بينما سجلت النسبة بالوحدة المكافئة لنفس الشارع ارتفاع محدود جداً بنسبة (١١.٥%) من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة بمنطقة الدراسة.

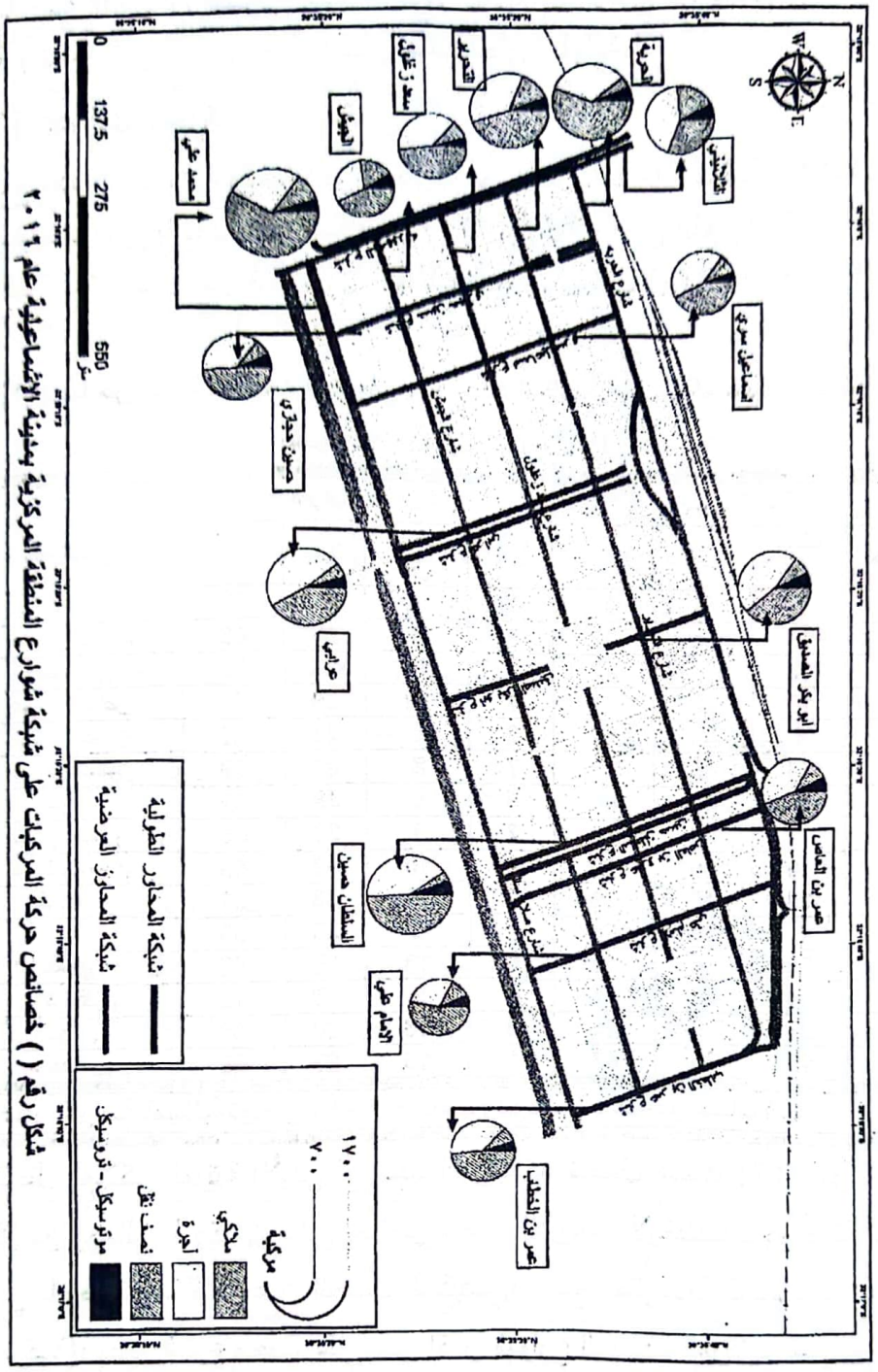
يتدنى حجم حركة المركبات الحقيقي ليصل إلى (٤.٧%) من جملة عدد المركبات الحقيقية بمنطقة الدراسة بشارع الجيش الذي يقع جنوب منطقة الدراسة بامتداد عرضي، زات هذه النسبة بالوحدة المكافئة لتصل إلى نسبة (٤.٩%) من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة بالمنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية.

ينخفض حجم حركة المركبات الحقيقي ليصل إلى (٤.٧%) من جملة عدد المركبات الحقيقية بمنطقة الدراسة بشارع الجيش الذي يقع جنوب منطقة الدراسة بامتداد عرضي، زات هذه النسبة بالوحدة المكافئة لتصل إلى نسبة (٤.٩%) من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة بالمنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية.

أما عن شارع السلطان حسين الذي يمتد من جنوب منطقة الدراسة من شارع محمد علي حتى شارع عمرو بن العاص سجل حجم حركة المركبات الحقيقة زيادة عن المركبات بالوحدة المكافئة حيث كانت بالأولى(٩.٢%) حتى وصلت بالثانية إلى (٨.٩%) من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة بالمنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية.

سجل حجم حركة المركبات الحقيقة بشارع عرابي وهو شارع ذو محاور طولية نسبة تصل إلى (٨.٥%)، بينما وصلت هذه النسبة إلى (٨.٤%) من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة، ثم شارع الحرية بنسبة (٨.٣%) من جملة عدد المركبات الحقيقية.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



يستمر حجم حركة المركبات الحقيقية فى الإنخفاض حتى يصل إلى أدناه بشارع الإمام علي شرق منطقة الدراسة وشارع الجيش غرب منطقة الدراسة بنسبة (٤.٧%) لكل منهما من جملة حجم حركة المركبات الحقيقة، بينما سجل حجم الحركة بالوحدة المكافئة (٤.٧%) بالأول و(٤.٩%) بالثاني من جملة عدد المركبات بالوحدة المكافئة.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

خلاصة القول أن الشوارع ذات المحاور العرضية ترتفع بها حجم حركة المركبات الحقيقية بمنطقة الدراسة عن الشوارع التي تمتد بمحاور طولية.

(١-٢) خصائص حركة المركبات:

يبلغ عدد المركبات الحقيقية نحو ما يقرب من ألف وخمسمائة مركبة(١٤٧٧٥مركبة) ، بينما يبلغ حجم المركبات بالوحدة المكافئة (١٥١١٧مركبة) بفارق يبلغ (٣٤٢مركبة)، يختلف توزيع المركبات داخل كل قطاع من القطاعات، ومن الشكل (٢) والجدول (٢) يتضح الآتي:

جدول(٢)خصائص حركة المركبات الحقيقي وبالوحدة المكافئة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	المركبات الحقيقية				بالوحدة المكافئة			
	ملاكي	أجرة	نصف نقل	أخرى	ملاكي	أجرة	نصف نقل	أخرى
	%	%	%	%	%	%	%	%
عمر بن الخطاب	48	38	8	5	47	38	13	2
الإمام علي	53	28	11	7	52	27	17	3
عمر بن العاص	44	39	10	7	43	38	16	3
السلطان حسين	50	41	4	6	50	42	6	3
أبو بكر الصديق	39	46	8	7	39	45	13	3
عرابي	42	48	6	5	41	47	9	2
حسين حجازي	49	36	8	7	48	35	13	3
إسماعيل سري	43	42	10	5	42	40	16	2
الثلاثيني	31	43	19	7	29	40	29	3
الحرية	56	33	5	6	56	33	8	3
التحرير	45	36	13	6	43	34	20	2
سعد زغلول	48	38	9	5	47	37	14	2
الجيش	43	30	18	9	41	28	27	4
محمد علي	59	27	10	5	57	26	15	2

المصدر:الدراسة الميدانية نوفمبر ٢٠١٦، والنسب والوحدة المكافئة من حساب الباحث

فتحتل الملاكي المرتبة الأولى فى عدد المركبات، فيصل عددها (٦٩٣٢مركبة) بنسبة (٤٧%) من إجمالي المركبات على مستوى منطقة الدراسة، لايختلف حجم حركة المركبات الملاكي بالوحدة المكافئة عن الحجم الحقيقي، يبلغ المتوسط العام لعدد المركبات (٤٩٥مركبة)، ويعد شارع محمد علي من أكثر شوارع المنطقة المركزية الذي يمتد طوليا ليغطى الجزء الجنوبى من منطقة الدراسة، إذ يسجل عدد كبير لمرور المركبات يبلغ (١٦٨٩مركبة)، تسجل المركبات الملاكي أكبر من هذه النسبة (٥٩%) من إجمالي المركبات بذات الشارع، إنخفضت هذه النسبة لتصل إلى (٥٧%) من جملة المركبات

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الملاكي بمنطقة الدراسة، ثم شارع الحرية والإمام علي بنسبة (٥٦%) و(٥٣%) من جملة المركبات بالشوارع سابقة الذكر، سجلت نفس النسبة بالوحدة المكافئة بشارع الحرية، إنخفضت بشارع الإمام علي لتصل (٥٢%) من جملة المركبات الملاكي، ويليها شارع السلطان حسين وحسين حجازى، وتنخفض نسبة المركبات الملاكي لتصل إلى (٤٨%) من إجمالي المركبات بشارع سعد زغلول وعمر بن الخطاب، وتستمر تلك النسبة فى الإنخفاض لتصل إلى أدناها بشارع الثلاثيني وهو شارع عرضي تصل نسبة المركبات الملاكي (٣١%) من جملة المركبات الملاكي، تنخفض النسبة بالوحدة المكافئة لتصل إلى (٢٩%) من جملة المركبات الملاكي بالوحدة المكافئة .

تأتى سيارات الأجرة فى المرتبة الثانية فى عدد المركبات، فيصل عددها (٥٥٤٠مركبة) بنسبة تزيد عن(٤٧%) ثلث جملة المركبات على مستوى منطقة الدراسة، يتلاحظ أن معظم الشوارع التي تتصدر حركة المركبات (الأجرة) هى شوارع عرضية، تتمثل بشارع عرابي الذي يسجل أعلى عدد فى مرور الأجرة تبلغ (٥٩٨ مركبة) بنسبة (٤٨%) من إجمالي المركبات الحقيقية بالشارع بينما تبلغ نسبة المركبات بالوحدة المكافئة لنفس الشارع (٤٧%) من جملة المركبات (الأجرة)، ثم شارع أبو بكر الصديق وسط المنطقة المركزية وشارع الثلاثيني غرب منطقة الدراسة بنسبة (٤٦%) و(٤٣%) من جملة المركبات بالشوارع سابقة الذكر تراجعت النسبة بالوحدة المكافئة لتصل إلى (٤٥%) و(٤٠%) يليها شارع إسماعيل سري والسلطان حسين وعمرو بن العاص وسعد زغلول، وتنخفض نسبة المركبات الأجرة لتصل إلى (٣٦%) من إجمالي المركبات بشارع حسين حجازى والتحرير فضلاً عن نسبة تبلغ (٣٥%) بالأول و(٣٤%) بالثاني، وتستمر تلك النسبة فى الإنخفاض لتصل إلى أدناها بشارع محمد علي بنسبة (٢٧%) من جملة المركبات الحقيقية (٢٧%) من جملة المركبات(الأجرة) بالوحدة المكافئة.

تأتى سيارات النصف نقل فى المرتبة الثالثة فى عدد المركبات، فيصل عددها (١٤٠٧مركبة) بنسبة (١٠%) من جملة المركبات فى المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، بينما يبلغ عددها بالوحدة المكافئة نحو (٢٢٥١مركبة)، يبلغ المتوسط العام للمركبات النصف نقل (١٦١مركبة) تزيد أربعة شوارع عن المتوسط العام بينما تنخفض عشرة شوارع عن المتوسط العام للمركبات بالوحدة المكافئة، يتصدر شارع الثلاثيني الشوارع من حيث عدد مرور المركبات النصف نقل، إذ تبلغ (١٨٩مركبة) بنسبة (١٩%) من إجمالي المركبات (نصف النقل) بالشارع وعلى جانب آخر زادت أعداد المركبات بالوحدة المكافئة لتبلغ نحو

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٢٠٣مركبة) أي مثل عدد المركبات الحقيقية لأن سيارات النصف نقل تشكل مرة ونصف قدر الأجرة، ثم شارع الجيش والتحرير بنسبة (١٨%) و(١٣%) من جملة المركبات الحقيقية بالشوارع سابقة الذكر، زادت أعداد المركبات بالوحدة المكافئة بالشارعين السابق الذكر، لتصل لنحو نصف مثل المركبة الحقيقية(١٩٧مركبة) و(٢٥٠مركبة)، يليها شارع الإمام علي وعمر بن العاص التي زات المركبات بالوحدة المكافئة نصف أمثال المركبات الحقيقة، فضلاً عن شارع إسماعيل سري التي زاد عدد المركبات فيه بالوحدة المكافئة ليصل إلى أكثر من نصف المركبات الحقيقية .

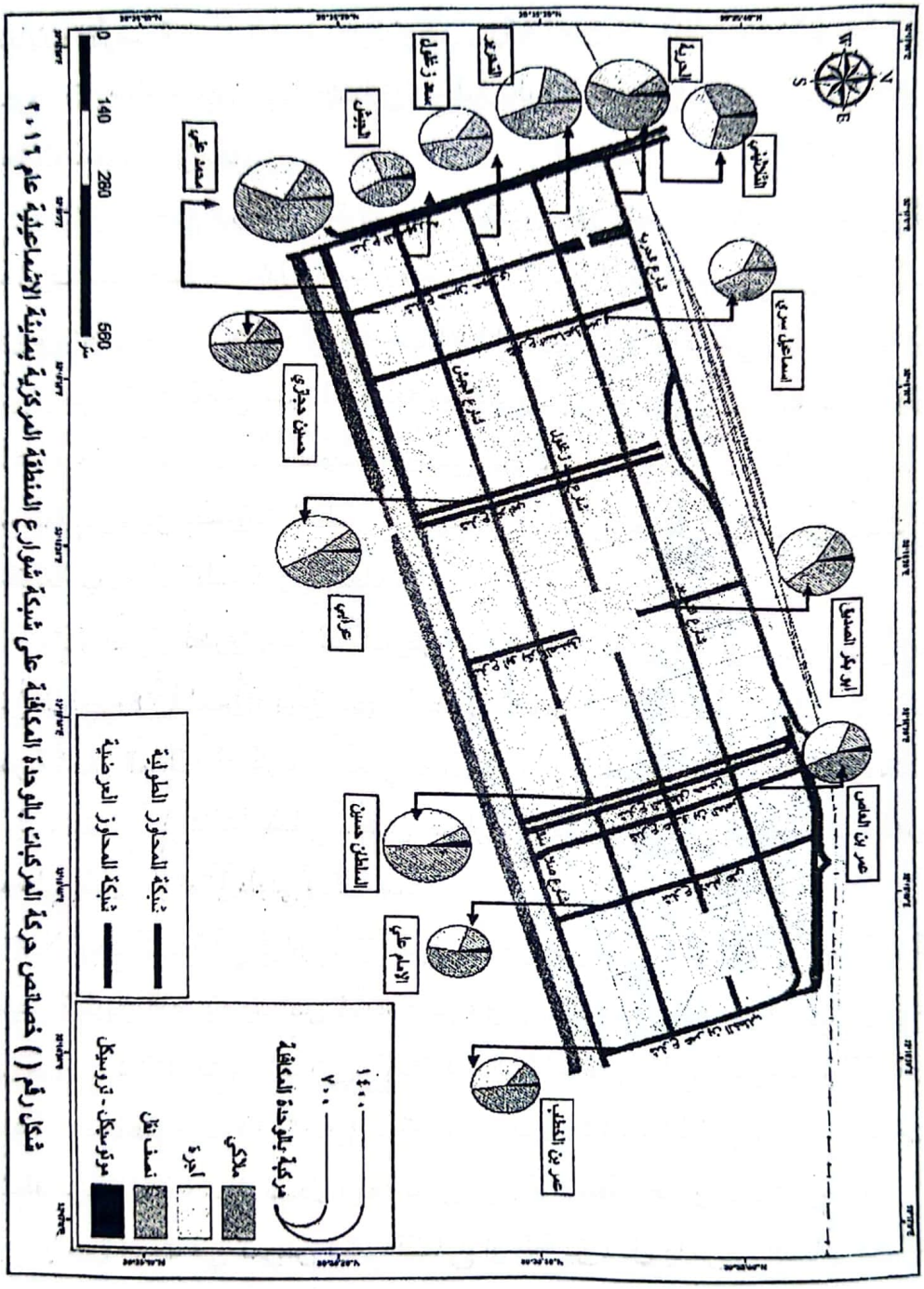
أماعن شارع محمد علي سجل عدد المركبات النصف نقل بالوحدة المكافئة زيادة قدرها مثل المركبات الحقيقية.

وتنخفض نسبة المركبات نصف النقل لتصل إلى (٩%) من إجمالي المركبات الحقيقية بشارع سعد زغلول إرتفعت أعداد المركبات بالوحدة المكافئة لتصل إلى (١٣٠مركبة) بنسبة (١٤%) من جملة المركبات بالوحدة المكافئة أي نصف مثل المركبات الحقيقية، وأخيراً شارع السلطان حسين شكل أقل نسبة للمركبات نصف النقل (٤%) من جملة المركبات بالشارع كما يشكل أقل نسبة مركبات بالوحدة المكافئة تبلغ (٦%) من جملة المركبات بالوحدة المكافئة بمنطقة الدراسة.

أما عن المركبات الأخرى وهى تتمثل بالمتوسيكلات والتروسيكل، فتشكل نسبة متدنية بالمقارنة بباقى المركبات حيث تبلغ (٦%) من جملة المركبات فى المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية بينما يبلغ المتوسط العام (٦٤مركبة) ، تزيد في تسع شوارع عن المتوسط العام وتنخفض فى خمسة شوارع، تتنوع مابين الإرتفاع والإنخفاض بشوارع منطقة الدراسة ولعل شارع محمد علي الأكثر مرورا للموتسيكلات إذ تبلغ (٨١مركبة) بنسبة (٥%) من إجمالي المركبات بالشارع، إنخفضت النسبة بالوحدة المكافئة لتبلغ (٣٦مركبة) بنسبة (٢%) من المركبات بالوحدة المكافئة بنفس الشارع، فضلاً عن شارع أبو بكر الصديق والحرية والسلطان حسين، يضاف إليهم شارع عمرو بن العاص بإجمالي مركبات (٦٩مركبة) بنسبة (٧%) من إجمالي المركبات الحقيقية، تنخفض ليصل الإجمالي بالوحدة المكافئة (٣٠مركبة) بنسبة (٢%) من إجمالي المركبات بالوحدة المكافئة للشارع ، أما عن شارع عمر بن الخطاب و إسماعيل سري يبلغ إجمالي المركبات الحقيقية (٤٣مركبة) للأول و(٤٢مركبة)

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الثانى بنسبة (٥%) من جملة المركبات الحقيقية، تراجعت تلك النسبة بالوحدة المكافئة لتبلغ (٢%) لكل منهما من جملة الشوارع بالوحدة المكافئة .



شكل رقم ( ) خصائص حركة المركبات بالوحدة المكافئة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(١-٣) العرض الفعال لنهر الطريق:

تتعرض شوارع مدينة الإسماعيلية لتجاوزات متنوعة من شرائح مختلفة تمثلت في إشغالات الأرصفة ونهر الطريق عوقت من حركة المركبات النقلية وإختلاط حركة المشاة بالحركة الآلية للمركبات، ترتب عليها زيادة طول الرحلات للأغراض المختلفة وتصاعد عدد الحوادث للمركبات والمشاة.

ويتكون المقطع العرضي للطريق من قطاعين؛ نهر الطريق والأرصفة، ويتأثر كليهما بتجاوزات تبدأ أصلا من قبل الدولة بعدم توازن نسبة الأرصفة ونهر الطريق في المقطع العرضي أو إختفاء الأرصفة في بعض المناطق، وتجاوزات الأهالي وأصحاب المحلات والورش في التمدد الأفقي على الأرصفة وشغلها وأحيانا أجزاء من نهر الطريق، وتجاوزات الباعة الجائلين والمؤقتين والموسميين في إتخاذ مواضع الأرصفة والنواصي لعرض بضائعهم. وأخيرا تجاوزات إنتظار سيارات الأهالي والإنتظار المؤقت والتوقفات غير المنتظمة لبعض مركبات المرور العابر.

وتبلغ أطوال الطرق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية ما يزيد عن ألف وأربعمائة متراً طولي(١٤٧٤٠متراً)، يبلغ متوسط طول الطريق (١٠٥٣متراً)، تصل أعلاها بشارع الحرية شمال المنطقة المركزية بإجمالي طول (٣٢٠٠متراً طولي) أي ما يزيد عن ثلاثة كم طولي، بينما تبلغ أدناها بشارع حسين حجازى و إسماعيل سري غرب المنطقة المركزية بإجمالي طول(٢٧٠متراً طولي) لكل منهما.

لا توجد مشكلة في قياس أثر أطوال الطرق في حساب التدفقات المرورية إذا قورن بعرض الطريق الذي يتفاوت من شارع لآخر، ومن ثم يجب وضع هذا التباين في الإعتبار في تقييم معدلات التدفق المروري. فيبلغ إجمالي العرض الكلي للطرق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية نحو(٢٠٣متراً)، بمتوسط عرض (١٤متراً) للطريق الواحد، وتتباين بين الإنخفاض والإرتفاع حيث تسجل أربعة طرق فوق المتوسط العام وعشرة شوارع دونه.

والعبرة ليست في العرض الكلي للشارع أو الطريق، بل بالعرض الصافي من الطريق الذي يستوعب حركة المركبات وهو نهر الطريق بعد إستبعاد الرصيفين والجزر من العرض الكلي للطريق. ولما كانت المقاطع العرضية لأنهار الطرق بالمنطقة المركزية تتفاوت من

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

طريق لآخر فلا مناص من توحيد هذا المصطلح بالمقارنة بالمتوسط العام لنهر الطريق، والذي يوضحه الجدول رقم(٣) والشكل رقم(٣) ومنهما نخلص بعدة حقائق:.

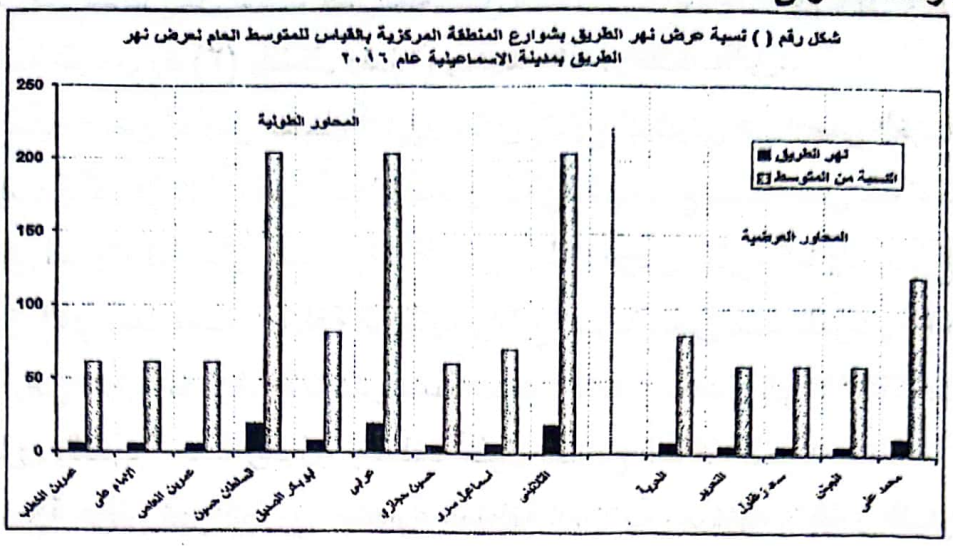
أولا: ترتفع نسبة عرض الطريق لتسجل أعلى مستوى بشارع الثلاثيني في أقصى الغرب من منطقة الدراسة بنسبة (٧٧%) من جملة العرض الكلي، ثم شارع محمد علي حيث سجل العرض الكلي للطريق (١٦متراً) بنسبة (٧٥%) من جملة العرض الكلي. كما يأتى شارع أبو بكر الصديق الذي يمتد وسط المنطقة المركزية وشارع الحرية بنفس نسبة العرض (٧٣%) لكل منهما وهى شوارع طولية. وتنخفض نسبة عرض الشارع لتصل إلى (٦٩%) بشارع حسين حجازى والتحرير وسعد زغلول، وتختلف أطوال الشوارع السابقة الذكر.

جدول(٣) نسبة عرض نهر الطريق بشوارع المنطقة المركزية المركزية بالقياس للمتوسط العام لعرض نهر الطريق بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	طول الطريق بالمتر	العرض الكلي بالمتر	نسبة نهر الطريق من العرض الكلي	نسبة نهر الطريق من العرض المتوسط
عمرين الخطاب	400	9	71	61
الإمام علي	550	9	67	61
عمرين العاص	550	9	67	61
السلطان حسين	550	34	60	204
أبو بكر الصديق	550	11	73	82
عرابي	550	34	60	204
حسين حجازي	270	9	69	61
إسماعيل سري	270	10	70	72
الثلاثيني	750	26	77	204
الحرية	3200	11	73	82
التحرير	1300	9	69	61
سعد زغلول	2300	9	69	61
الجيش	800	9	67	61
محمد علي	2700	16	75	123
مج	14740	203	963	-
المتوسط	1053	14	68.8	-

المصدر: قياسات من الخريطة الرقمية ٢٠١٥، والنسب من حساب الباحث

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



ثانيا: أما عن شارع السلطان حسين الذي يمتد بمحور طولي من الجنوب للشمال شرق منطقة الأعمال المركزية وشارع عرابي الذي يمتد بمحور طولي غرب المنطقة المركزية حيث سجلت نسبة عرض الطريق (٦٠%) لكل منهما من جملة العرض.

ثالثا: وإذا وضعنا متوسط عرض الطريق في الإعتبار يتضاعف نهر الطريق لمثلين في شارع السلطان حسين وشارع عرابي والثلاثيني، وبمقدار ثلاثة أرباع في شارع محمد علي، تزداد فاعلية نهر الطريق بدرجة أقل في شارعي إسماعيل سري والحرية، بينما تنخفض نسبة عرض نهر الطريق من المتوسط العام لنهر الطريق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية.

(٢) تداعيات تجاوز الحركة المولدة فاعليات الطرق

يستهدف هذا المبحث معاينة التداعيات الناتجة عن تجاوز الحركة المولدة بالمنطقة المركزية لفاعليات شبكة طرقها وشوارعها، وتضم ضعف مستويات التدفق والإختناقات المرورية وتباطؤ سرعة المركبات وتزايد حدة إنبعاثات المركبات النقلية. وحتى تكون أعمال التقييم سليمة لابد من إعتبار العرض الفعال لنهر الطريق حتى تكون مخرجات حركة تدفق المركبات النقلية على الطرق سليمة وواقعية بعد تطبيق الوحدة المكافئة عليها.

(٢-١) ضعف مستويات التدفق والإختناقات المرورية

يستهدف هذا المبحث معاينة التداعيات الناتجة عن تجاوز الحركة المولدة من إستخدامات الأراضي والعمران بالمنطقة المركزية لفاعليات شبكة طرقها وشوارعها، وتضم

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

تلك التداعيات ضعف مستويات التدفق المروري والإختناقات المرورية وتباطؤ سرعة المركبات وتزايد حدة إنبعاثات المركبات النقلية.

(٢-١-١) حجم حركة المركبات ومتوسط سرعتها:

بلغ عدد المركبات النقلية التي تم حصرها بمنطقة الأعمال المركزية بمدينة الإسماعيلية١٤٧٧٥ مركبة فعلية وقت الذروة ترتفع إلى١٥١٧٧ مركبة مكافئة، بمتوسط يتجاوز الألف مركبة/يوم. والجدول رقم (٤) والشكلان رقما (٤)(٥) يوضح حجم حركة المركبات الفعلية وبالوحدة المكافئة لكل ساعة عام ٢٠١٦، ومنه يتضح التباين الكبير في حجم المركبات المارة بين ١٧٤٤ مركبة/ ساعة بشارع محمد علي و ٨١١ مركبة بشارع عمر بن الخطاب أي تبلغ النسبة بينهما (١) إلى (٢.١٥).

(٢-١-١) حجم حركة مركبات كبير:

ترتفع حجم حركة المركبات بخمسة شوراع بنسبة تزيد عن ثلث (٣٥.٧ %) جملة شوراع مدينة الإسماعيلية، لتصل إلى أعلاها بشارع الإمام علي والجيش وتتميز بالتنوع بين شوارع ذو محاور عرضية وطولية بسرعة بلغت (٥.٢ كم/ساعة) لكل منهما، بينما تبلغ (٤.٤ كم/ساعة) بشارع عمر بن الخطاب، يضاف إليهم شارع إسماعيل سري شرق منطقة الأعمال المركزية وشارع سعد زغلول الذي يتوسط منطقة الأعمال المركزية ويمتد من شرق لغرب منطقة الأعمال المركزية.

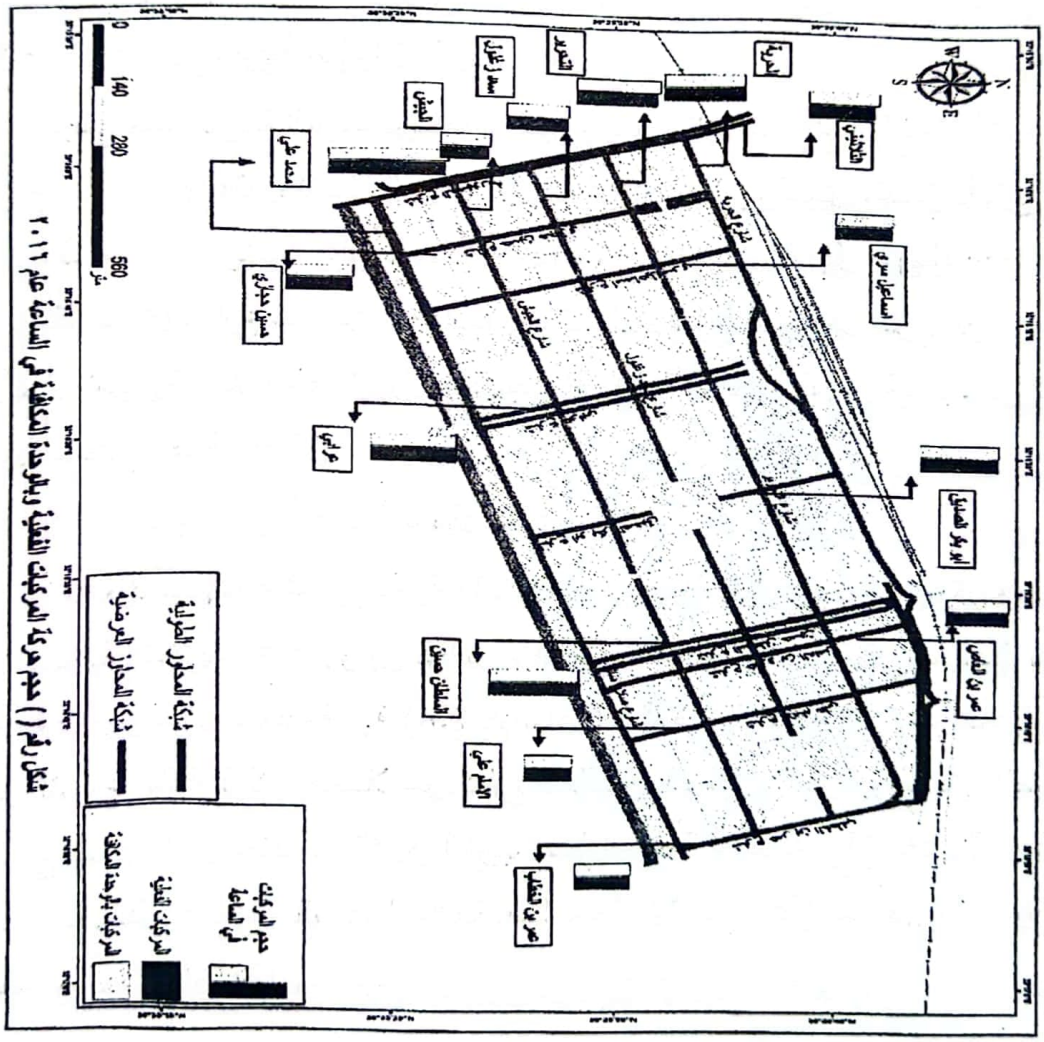
(٢-١-٢) حجم حركة مركبات متوسط:

تستحوذ على ستة شوارع بنسبة (٤٢.٩%) من جملة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، تمتد بشارع عمرو بن العاص وحسين حجازى شرق منطقة الدراسة حيث سجل حركة المرور معدل سرعة فعلية (٣.٨ كم/ساعة) وبالوحدة المكافئة (٣.٧ كم/ساعة) لكل من الشوارع سالفة الذكر، فضلاً عن شارع الثلاثيني، ثم شارع الحرية وأبو بكر الصديق وشارع التحرير الذي يمتد من الشرق للغرب وسط المنطقة المركزية، يبلغ معدل السرعة (٣ كم/ساعة) لكل منهما، وبالوحدة المكافئة حيث سجل (٣ كم/ساعة) لكل من الأول والثالث بينما سجل (٢كم/ساعة) بالثاني.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٢-١-٣) حجم حركة مركبات منخفض:

تنخفض معدلات الحركة المرورية بهذا المستوى لتصل إلى أقل مستوى، تظهر فى ثلاثة شوارع بنسبة (٢١.٤%) من جملة شوارع المنطقة المركزية، تتمثل بشارع عرابي الذي يقطع قطاعي فندق إيزيس والنيابة العسكرية من الجنوب للشمال وبمعدل سرعة (٢.٩كم/ساعة) ينخفض قليلاً هذا المعدل بالوحدة المكافئة ليصل إلى (٢.٨ك/ساعة)، يضاف إليهم شارع السلطان حسين الذي يمتد من الشرق للغرب بمدينة الإسماعيلية الذي سجل (٢.٦كم/ساعة) يزيد حجم الحركة المرورية بالوحدة المكافئة ليصل إلى (٢.٧ك/ساعة) بنفس الشارع، وأخيراً شارع محمد علي.



شكل رقم (١) حجم حركة المركبات المكافئة بالوحدة المكافئة في الساعة عام ٢٠١٦

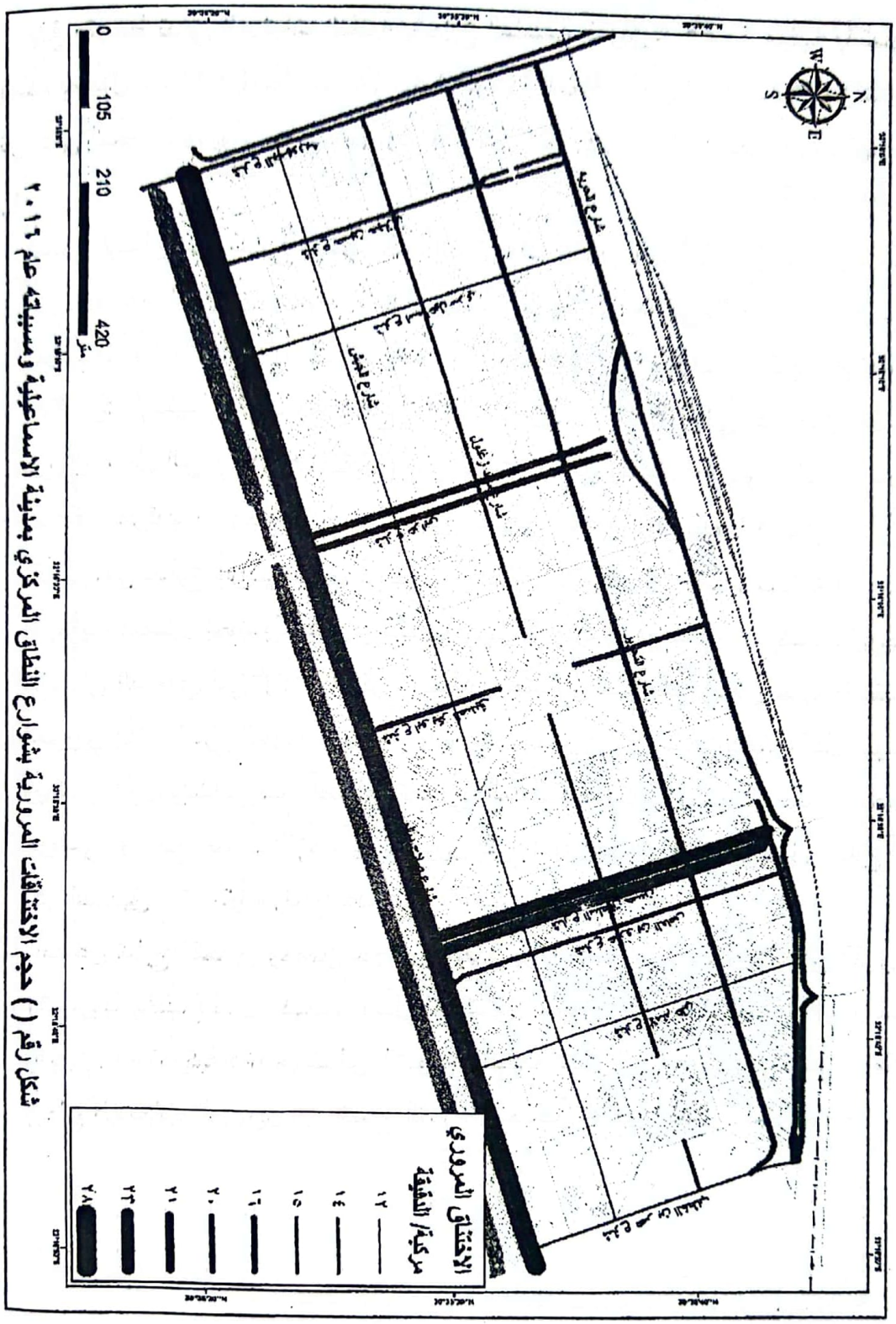
الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٢-٢) التدفقات المرورية:

بلغ متوسط تدفق المركبات النقلية بشوارع المنطقة المركزية ١٠٥٥ مركبة بالشارع الواحد، بمعدل ١٧.٦ مركبة/ دقيقة(١٨.٨بالوحدة المكافئة)، ولكنها تتفاوت من شارع لأخر على النحو الذي يوضحه الجدول رقم (٥) والشكلين رقم (٥) (٦) **نستخلص منهم ما يلي:**

- سبق الإشارة بأن شارع محمد علي الذي يمتد جنوب المنطقة المركزية يزيد عن المتوسط العام لشوارعها بنسبة ٦٠% ، وتستأثر السيارات الملاكي بالنصيب الأكبر بين المركبات (٩٨٩مركبة)، وبذلك يعد من أكثر شوارع المنطقة المركزية إزدحاماً (٢٨ مركبة/ دقيقة). بينما يعد شارع السلطان حسين من الشوراع التي تعاني من إختناق مرورى يصل إلى (٢٣مركبة/دقيقة) وهو شارع عرضي يمتد من الجنوب للشمال شرق المنطقة المركزية، ويرجع ذلك بسبب ضيق عرض الطريق الذي يبلغ ٣٩٤متراً.
- كما يأتى شارع عرابي الذي يمتد من الجنوب للشمال فى غرب منطقة الأعمال المركزية بمعدل إختناق مرورى يبلغ (٢١مركبة/دقيقة) ذو محور عرضي، ويرجع الإختناق المروري إلى ارتفاع أماكن الإنتظار العشوائي للسيارات. وبنفس حجم الإختناق المروري يأتى شارع الحرية والتحرير وأبو بكر الصديق (٢١مركبة/دقيقة) لكل منهما، ويعتبر الأول والثاني من أطول الشوارع بالمنطقة المركزية بينما الثالث ذو محور عرضي، وترجع أسباب الإختناق المروري إلى ضيق عرض الطريق يصل بشارع أبو بكر الصديق ٣٢ متراً وارتفاع عدد مبانى السكن والعمل.
- أما عن شارع التحرير وحسين حجازى وعمرو بن العاص يبلغ حجم الإختناق المروري (١٦مركبة/دقيقة) لكل منهما. يصل الإختناق المروري إلى أدناه بشارع الإمام علي والجيش (٢١مركبة/دقيقة) تتباين الشوارع السابقة الذكر بين عرضي وطولي، ويمكن إرجاع الإنسياب المروري إلى إتساع الشارع وإنخفاض أماكن إنتظار السيارات.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم ( ) حجم الاختناقات المرورية بشوارع النطاق المركزي بمدينة الإسماعيلية ومسببيه عام ٢٠١٦

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

جدول(٥) حجم الإختناقات المرورية بشوارع النطاق المركزى بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	الإجمالي	تدفق مروري مركبة / دقيقة		نسبة المكافئ إلى الفعلي
		فعلي	مكافئ	%
عمر بن الخطاب	811	14	8.2	-41.4
الإمام علي	698	12	7.1	-40.8
عمر بن العاص	943	16	9.6	-40.0
السلطان حسين	1359	23	46.2	100.9
أبو بكر الصديق	1189	20	16.2	-19.0
عرابي	1258	21	42.8	100.3
حسين حجازي	957	16	9.7	-39.4
إسماعيل سري	863	14	10.4	-25.7
الثلاثيني	984	16	33.5	109.4
الحرية	1219	20	16.7	-16.5
التحرير	1198	20	12.2	-59.1
سعد زغلول	909	15	9.2	-38.9
الجيش	698	12	7.1	-40.8
محمد علي	1689	28	34.6	23.6
المتوسط العام	1055	17.6	18.8	-6.8

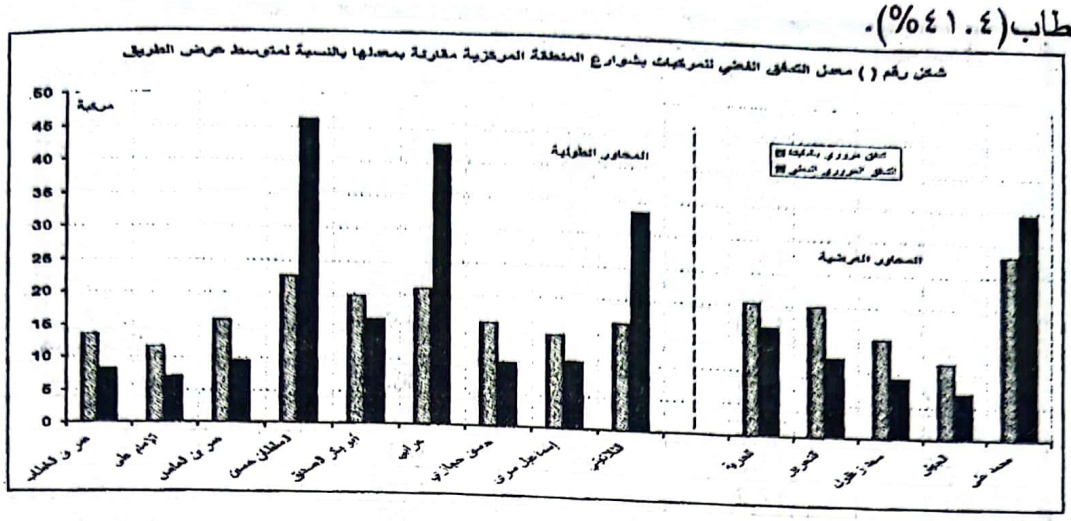
المصدر:الدراسة الميدانية ، نوفمبر ٢٠١٦، والنسب من حساب الباحث

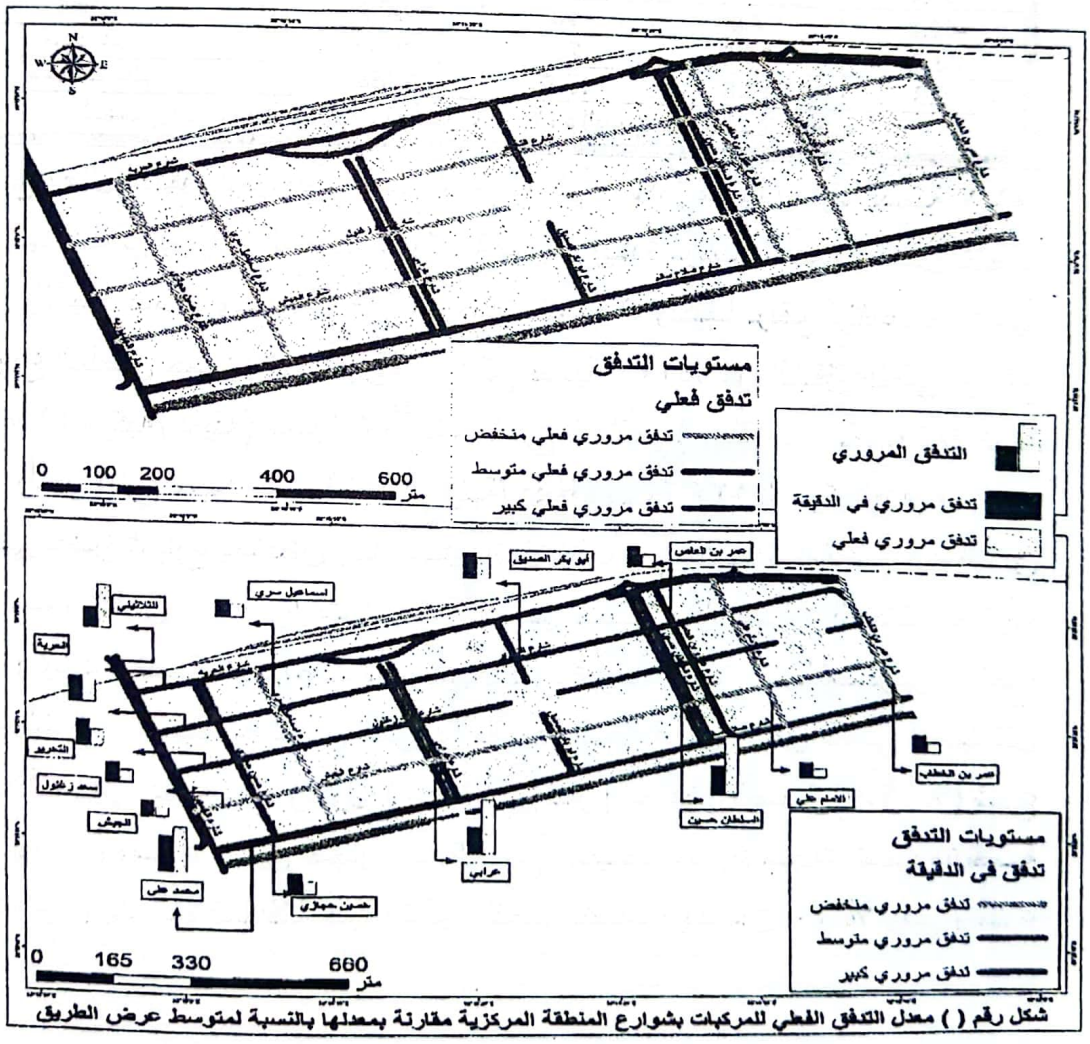
يرتفع معدل التدفق المروري بالوحدة المكافئة إلى ١٨.٨ مركبة/ دقيقة بنسبة ٦.٧% من معدلها الفعلي بشوارع المنطقة المركزية بسبب زيادة مركبات نصف النقل خاصة والملاكي والأجرة عامة، وتضاؤل عدد المركبات الخفيفة، ولكنها ترتفع إرتفاعا كبير في أربعة شوارع السلطان حسين(٤٦.٢ مركبة/ دقيقة) بنسبة ١٠٠% من التدفق الفعلي، وشارع عرابي (٤٢.٨ مركبة/ دقيقة) بنسبة ١٠٣%، وشارع الثلاثيني(٣٣.٥ مركبة/ دقيقة) بنسبة ٢٠٩%، وأخيرا شارع محمد علي (٣٤.٦ مركبة/ دقيقة) بنسبة ١٢٤% مركبة/ دقيقة.

يتبقى عشرة شوارع ينخفض بها معدل التدفق المروري بالوحدة المكافئة عن التدفق الفعلي بسبب إنخفاض نسبة مركبات نصف النقل عن معدلها العام بشوارع المنطقة المركزية وزيادة المركبات الخفيفة كالدراجات والموتسيكلات وغيرها، ونميز منها مستويين؛ أولهما لشوارع سجلت نسب متناقصة للتدفق المروري بالوحدة المكافئة عن التدفق الفعلي بنسب تقل عن ٤٠ % ، وهي شارع سعد زغلول (١٦.٥%) وشارع أبو بكر الصديق(١٩.٥%) شارع الحرية(٣٨.٩%) وشارع حسين حجازي(٣٩.٤ %). ثانيهما لشوارع سجلت نسب متناقصة للتدفق المروري بالوحدة المكافئة عن التدفق الفعلي بنسب تزيد عن ٤٠ % وهي وشارع

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الجيش(٤٠.٨%) وشارع عمر بن العاص (٤٠.٠ %) الإمام علي(٤٠.٨%) عمر بن الخطاب(٤١.٤%).





شكل رقم ( ) معدل التدفق الفعلي للمركبات بشوارع المنطقة المركزية مقارنة بمعدلها بالنسبة لمتوسط عرض الطريق

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٢-٣) تباطؤ سرعة المركبات

من مظاهر تداعيات تجاوز حجم المركبات النقلية طاقة الطرق بالمنطقة المركزي تباطؤ سرعة المركبات لمستويات حرجة، ومن الشكل رقم(٧) **يمكن تمييز ثلاثة منها:**

(٢-٣-١) تباطؤ خفيف:

يتجاوز متوسط سرعة المركبات خمسة كيلومترات، وتتمثل فى شارعين بنسبة (١٤.٣%) من جملة شوارع منطقة الدراسة، يزيد متوسط السرعة ليصل إلى أعلى مستوى بشارع الإمام علي شرق المنطقة المركزية، وشارع الجيش غربها بمتوسط سرعة يبلغ (٥.٢ كم/ساعة) لكل منهما.

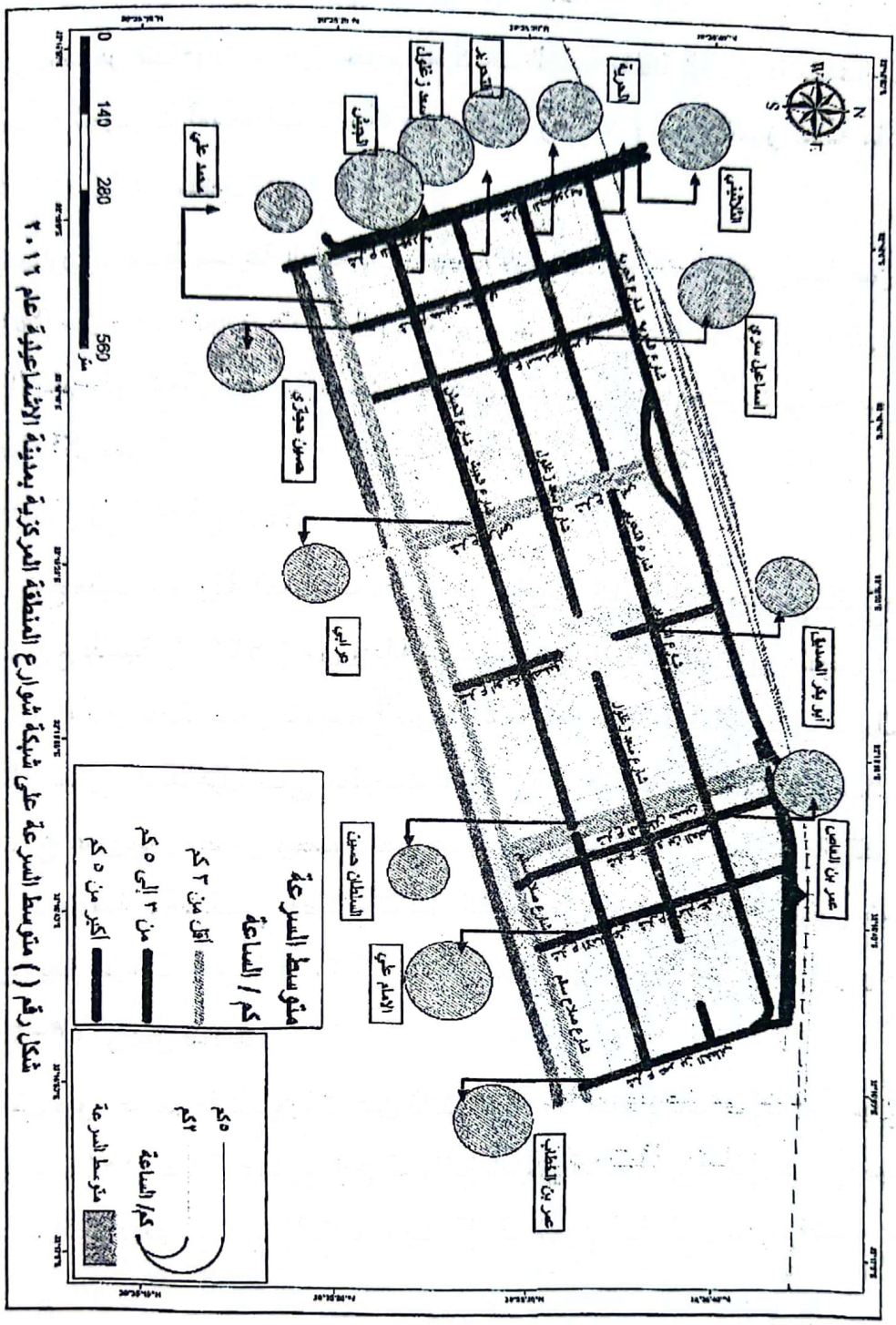
(٢-٣-٢) تباطؤ أقل شدة:

يتراوح متوسط سرعة المركبات بين ثلاثة وخمسة كيلومترات، وتوجد تلك الحالة في تسعة شوارع بنسبة (٦٤.٣%) من جملة عدد الشوارع بالمنطقة المركزية، تتمثل فى شارع عمرو بن العاص حيث سجل متوسط السرعة (٤.٤ كم/ ساعة) بشارع عمرو بن الخطاب، كما يأتى شارع إسماعيل سري بمتوسط سرعة (٤.٢ كم/ساعة)، ثم شارع سعد زغلول، يليهم شارع عمرو بن العاص وحسين حجازى بمتوسط سرعة (٣.٨ كم/ ساعة) لكل منهما، يضاف إليهم شارع الثلاثيني أقصى الشمال الغربى من منطقة الدراسة، وأخيراً ضمن هذا المستوى يبلغ متوسط السرعة (٣.٠ كم/ ساعة) بشارع أبو بكر الصديق والتحرير والحرية.

(٢-٣-٣) تباطؤ شديد:

يقل متوسط سرعة المركبات عن ثلاثة كيلو مترات، وتوجد فى ثلاثة شوارع بنسبة خمس (٢١.٤%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية، وتتمثل بشارع عرابي حيث يبلغ متوسط سرعة المركبات عبره (٣.٩ كم/ ساعة)، ثم شارع السلطان حسين، فضلاً عن شارع محمد علي.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم ( ) متوسط السرعة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦

(٢-٤) تزايد حدة إنبعاثات المركبات النقلية

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

عندما تتزايد عدد المركبات النقلية العابرة لشوارع المنطقة المركزية بكثافات مرتفعة تتزايد إنبعاثاتها من الملوثات الهوائية الناتجة عن إحتراق الوقود، وعندما تتباطأ سرع المركبات النقلية تزداد حدة الإنبعاثات بدرجة كبيرة يمكن أن تهدد صحة سكان المنطقة والمجتمعات الحضرية المجاورة.

ويكشف الجدول رقم(٦) والشكل رقم (٨) معدل إنبعاث الغازات السامة (أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والكبريت والرصاص) من المركبات النقلية العابرة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية بالوحدة المكافئة عام ٢٠١٦، ومنه نخلص بعدة حقائق:

جدول() معدل إنبعاث الغازات لحركة المركبات بالوحدة المكافئة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	الاجمالي	12*	معدل إنبعاث الغازات			مج الغازات
			على ١٠٠٠	3.2*	0.3*	
عمر بن الخطاب	828	9933	9.9	31.8	3.0	34.8
الإمام علي	716	8595	8.6	27.5	2.6	30.1
عمر بن العاص	963	11558	11.6	37.0	3.5	40.5
السلطان حسين	1345	16136	16.1	51.6	4.8	56.5
أبو بكر الصديق	1204	14443	14.4	46.2	4.3	50.5
عرابي	1268	15212	15.2	48.7	4.6	53.2
حسين حجازي	968	11617	11.6	37.2	3.5	40.7
إسماعيل سري	892	10700	10.7	34.2	3.2	37.5
الثلاثيني	1060	12719	12.7	40.7	3.8	44.5
الحرية	1211	14529	14.5	46.5	4.4	50.9
التحرير	1254	15042	15.0	48.1	4.5	52.6
سعد زغلول	931	11175	11.2	35.8	3.4	39.1
الجيش	735	8825	8.8	28.2	2.6	30.9
محمد علي	1744	20926	20.9	67.0	6.3	73.2
المتوسط			12.9	41.4	3.9	45.3
المجموع			181.4	580.5	54.4	634.9

معدل الإنبعاث = (جملة عدد السيارات / ١٠٠٠) × (٣,٥) طن

معدل الإنبعاث /١٠٠٠ سيارة =٣,٢ طن من غاز أول أكسيد الكربون و ٠,٣ طن من الغازات الأخرى منها أكاسيد النتروجين، الكبريت، والرصاص.

المصدر: الدراسة الميدانية ، نوفمبر ٢٠١٦، والنسب من حساب الباحث

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٢-٤-١) معدل إنبعاث مرتفع:

ينتشر في شارعين بنسبة (١٤.٣%) من جملة عدد شوراع المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، سجل شارع محمد علي جنوب منطقة الأعمال المركزية أعلى معدل إنبعاث غازات (٧٣.٢طن) ويرجع ذلك إلى زيادة حركة المركبات التي تصل إلى أقصاها بالمنطقة المركزية، فضلاً عن شارع السلطان حسين شرق المنطقة المركزية بمعدل إنبعاث (٥٦.٥طن).

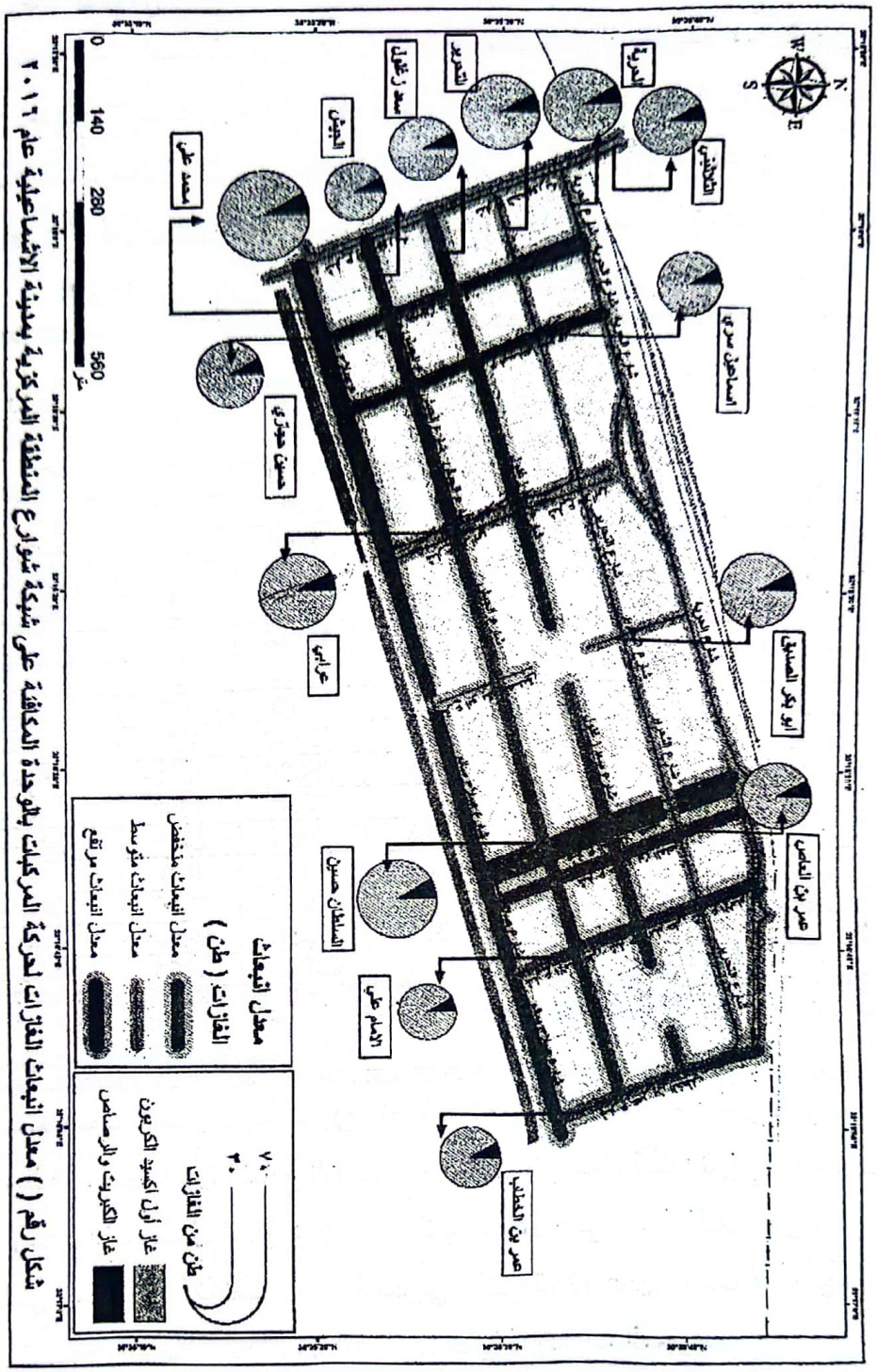
(٢-٤-٢) معدل إنبعاث متوسط:

تستحوذ على خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث(٣٥.٧%) جملة عدد شوراع المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، وتمتد بشارع عرابي شرق منطقة الدراسة بقطاعى مديرية الأمن ومركز الإسعاف الطبي حيث سجل معدل إنبعاث الغازات(٥٣.٢ طن)، بينما سجل معدل إنبعاث الغازات (٥٢.٦ طن) بشارع التحرير، فضلاً عن شارع الحرية وأبو بكر الصديق الذي يمتد من الشرق للغرب وسط المنطقة المركزية، يضاف إليهم شارع الثلاثيني، ومن الجدير بالذكر أن شوارع هذا المستوى تتمركز شمال منطقة الأعمال المركزية.

(٢-٤-٣) معدل إنبعاث منخفض:

تظهر فى سبعة شوارع بنسبة (٥٠.٠%) جملة عدد شوراع المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، تتمثل بشارع حسين حجازى حيث يسجل (٤٠.٧ طن)، ثم شارع عمرو بن العاص شرق منطقة الدراسة الذي يمتد من الجنوب للشمال، يليهم شارع سعد زغلول و إسماعيل سري وشارع عمر بن الخطاب، بينما تسجل (٣٠.٩طن) بشارع الجيش جنوب منطقة الأعمال، فضلاً عن شارع الإمام علي بمعدل إنبعاث غازات (٣٠.١ طن)، ومن الجدير بالذكر أن شوراع هذا المستوى يغلب عليه المحاور الطولية وتتركز فى وسط وشرق وغرب منطقة الدراسة.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم ( ) معدل انبعاث الغازات لحركة المركبات بالوحدة المكافئة على شبكة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الاسماعيلية عام ٢٠١٦

(٣) أثر الإنتظار العشوائي للسيارات.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

يستهدف هذا المبحث تقييم أثر الإنتظار العشوائي للسيارات عبر شوارع المنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية في تعويق تدفق حركة المركبات النقلية وتباطؤ سرعتها. وقد إستلزم ذلك حصر حالة الإنتظار العشوائي وقت الذروة بكل شارع وتحليلها.

جدول(٧) خصائص سعة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية وعدد أماكن الإنتظار العشوائى للمركبات ومعدله وكثافة الإنتظار عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	الطول (متر)	مساحة الشارع	مساحة فدان	عدد أماكن إنتظار السيارات الحالية	سيارة لكل ١٠٠ متر	كثافة الإنتظار
عمر بن الخطاب	400	2400	0.6	39	9.8	68
الإمام علي	550	3300	0.8	48	8.7	61
عمر بن العاص	550	3300	0.8	57	10.4	73
السلطان حسين	550	11000	2.6	69	12.5	26
أبو بكر الصديق	550	4400	1.0	51	9.3	49
عرابي	550	11000	2.6	58	10.5	22
حسين حجازى	270	1620	0.4	19	7.0	49
إسماعيل سري	270	1890	0.5	22	8.1	49
الثلاثيني	750	15000	3.6	0	0.0	0
الحرية	3200	25600	6.1	111	3.5	18
التحرير	1300	7800	1.9	98	7.5	53
سعد زغلول	2300	13800	3.3	121	5.3	37
الجيش	800	4800	1.1	79	9.9	69
محمد علي	2700	32400	7.7	0	0.0	0
المجموع	14740	138310	32.9	772		
المتوسط	1053	9879.3	2.4	55.1	7.3	41

المصدر:الدراسة الميدانية ، نوفمبر ٢٠١٦، قياسات من الخريطة الرقمية ٢٠١٥، والنسب من حساب الباحث والنسب من حساب الباحث.

تقترب جملة أطوال شبكة شوارع المنطقة المركزية من خمسة عشر كيلومتر(١٤٧٤٠ متر) ويبلغ متوسط طول الشارع الواحد ١٠٥٣ مترا، وتشغل تلك الشوارع ما يقرب من ٣٣ فدانا. وتتضاعف أطوال الشوارع على الجانبين لتصل إلى ٢٩.٨ ألف متر تتعرض أجزاء منها إلى إستخدامها للإنتظار غير القانوني والتي تطل عليها المحلات التجارية ومباني العمل خاصة، ويتم ذلك بعيدا عن الرقابة الشرطية والإدارات المحلية.

والجدول رقم(٧) والشكل رقم (٩) يعرضان لخصائص سعة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية وعدد أماكن الإنتظار العشوائى للمركبات ومعدله وكثافة الإنتظار عام ٢٠١٦، ومنهما يتضح مستويات معدلات الإنتظار العشوائي **للسيارات على النحو التالي:**

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٣-١) الإنتظار العشوائي على الجانبين:

(٣-١-١) إنتظار عشوائي كثيف:

ويبلغ معدله أكثر من ١٠ سيارة /١٠٠ متر طولي / يوم، وتتمثل تلك الحالة فى ثلاثة شوارع بنسبة (٢١.٤%) من جملة عدد شوارع المنطقة المركزية، ويزيد حالة الإنتظار العشوائى للسيارات ليصل إلى أعلى مستوى بشارع السلطان حسين بمعدل(١٢.٥سيارة /١٠٠متر طولي / يوم) ويحتوى هذا الشارع على (٦٩) منطقة إنتظار عشوائى وهى نسبة كبيرة جدا، كما تتمثل أيضا بشارع عرابي الذي يمتد من الجنوب للشمال حيث يصل عدد مناطق الإنتظار العشوائي به ٥٨ منطقة، ثم شارع عمرو بن العاص بمعدل إنتظار يصل إلى نحو (١٠.٤سيارة /١٠٠متر طولي/ يوم)، فضلاً عن ٥٧ منطقة إنتظار عشوائي.

(٣-١-٢) إنتظار عشوائي متوسط:

يتراوح معدله بين ١٠: ٨ سيارة/١٠٠متر طولي/ يوم، وتتمثل تلك الحالة في خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث(٣٥.٧%) جملة شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، تمتد بشارع الجيش حيث يصل معدل الإنتظار إلى (٩.٩سيارة/١٠٠متر طولي/ يوم)، فضلاً عن شارع عمر بن الخطاب الذي يضم ٣٩ منطقة إنتظار، يضاف إليهم شارع أبو بكر الصديق والإمام علي، كما يأتى شارع إسماعيل سري بإجمالي ٢٢ منطقة إنتظار ومعدل (٨.١سيارة/١٠٠متر طولي / يوم).

(٣-١-٣) إنتظار عشوائي منخفض:

تظهر تلك الحالة بمعدل إنتظار عشوائي يقل عن ثمانية سيارات لكل مائة متر طولي في اليوم، وتتمثل في خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث(٣٥.٧%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، وتتمثل أيضا بشارع التحرير حيث يشكل عدد مناطق الإنتظار ٩٨ منطقة إنتظار عشوائي، بينما يصل معدل إنتظار السيارات بشارع حسين حجازى إلى نحو سبع سيارات لكل١٠٠ متر طولي/ يوم)، أما عن شارع سعد زغلول فقد سجل معدل (٥.٣ سيارة/١٠٠ متر طولي/ يوم) ويعتبر أكبر الشوارع من حيث عدد مناطق الإنتظار العشوائي ١٢١ منطقة.

(٣-١-٤) مناطق خالية من الإنتظار العشوائي:

تشمل شارعين هما شارع الثلاثيني الذي يبلغ طوله (٧٥٠مترا)، فضلاً عن شارع محمد علي بطول يصل نحو (٢٧٠٠ مترا) ويعتبر من أطول الشوارع.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٣-٢) كثافة إنتظار السيارات:

وبالنظر لكثافة الإنتظار العشوائي في الحيز المساحي لشوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية يمكن أن نميز عدة مستويات كثافية كما يوضحها الشكلين رقما (١٠)(١١).

(٣-٢-١) كثافة إنتظار عشوائي كبيرة:

ترتفع معدلات كثافة إنتظار السيارات لتصل إلى أعلاها بهذا المستوى (أكثر من ٦٠سيارة/فدان)، وتظهر في أربعة شوارع بنسبة ربع (٢٨.٦%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، ويتصدر شارع عمرو بن العاص الشوراع الأكثر كثافة والذي يمتد من جنوب المنطقة لشمالها حيث تبلغ كثافة الإنتظار العشوائي (٧٣ سيارة/ فدان)، بينما تبلغ الكثافة بشارع الجيش (٦٩سيارة / فدان)، ثم شارع عمر بن الخطاب بمعدل (٦٨سيارة / فدان)، ثم الإمام علي بمعدل (٦١سيارة / فدان)، ويتلاحظ أن معظم الشوارع الأكثر كثافة تأخد محاور عرضية.

(٣-٢-٢) كثافة إنتظار عشوائي متوسطة:

تتراوح كثافة الإنتظار العشوائي بين ٣٠/٦٠ سيارة/ فدان، وتتمثل تلك الحالة في خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث(٣٥.٧%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، ويضم شارع التحرير الذي يعد من المحاور العرضية التي تمتد من شرق لغرب منطقة الدراسة بكثافة إنتظار عشوائي تبلغ (٥٣ سيارة / فدان)، وتنخفض كثافة الإنتظار قليلاً لتصل إلى (٤٩سيارة/ فدان) بشارع حسين حجازى و إسماعيل سري وأبو بكر الصديق، كما يأتى شارع سعد زغلول بطول ٢٣٠٠ متر وبكثافة إنتظار(٣٧ سيارة / فدان)، ومن الجدير بالذكر أن شوارع هذا المستوى تتفاوت بين المحاور الطولية والعرضية.

(٣-٢-٣) كثافة إنتظار عشوائي منخفضة:

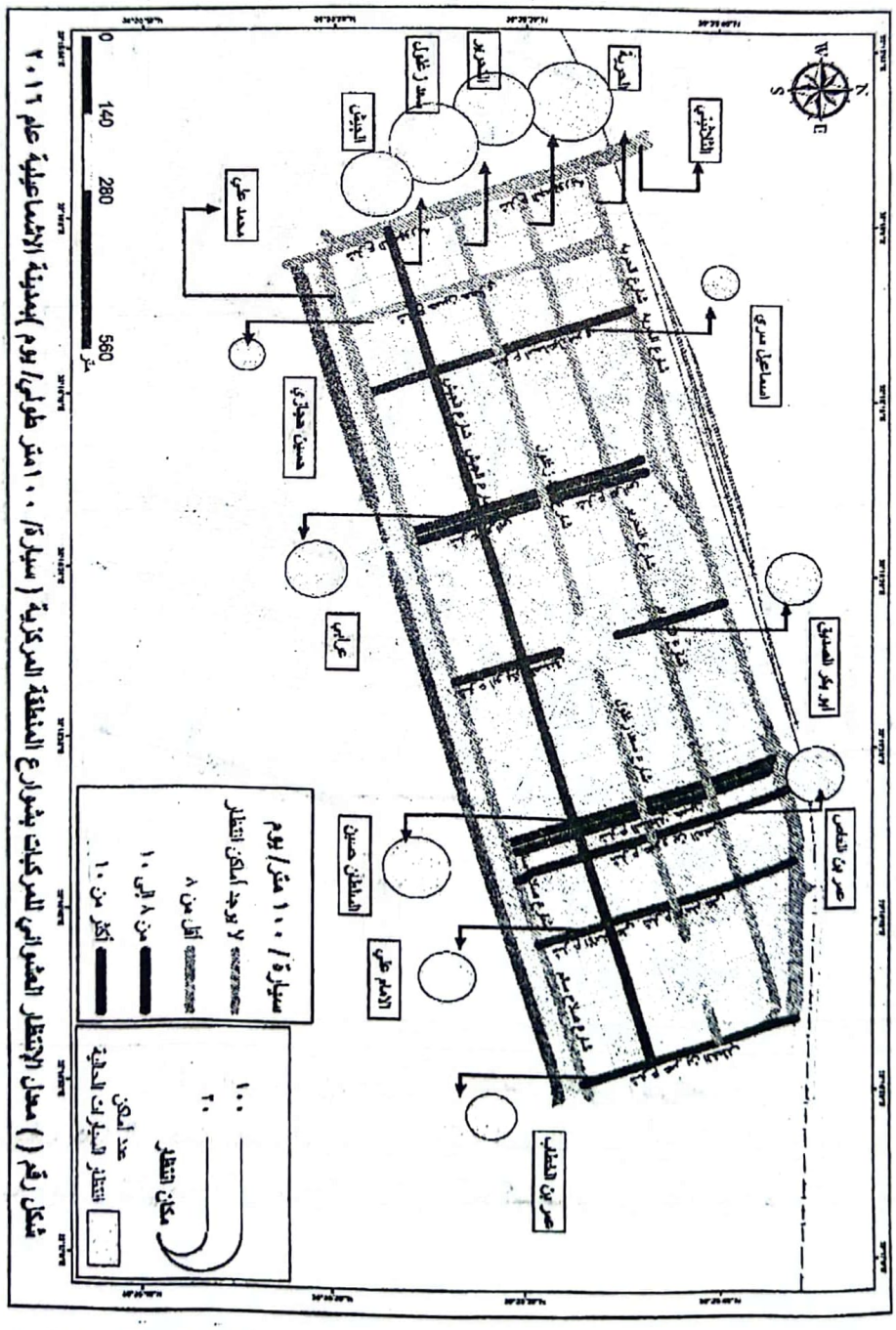
يمثل هذا المستوى الشوارع التي تنخفض بها كثافة الإنتظار إلى أدناها، حيث تقل كثافة الإنتظار العشوائي عن ٣٠ سيارة / فدان، ويرجع ذلك إلى إنخفاض أماكن الإنتظار العشوائي، وتستحوذ على خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث(٣٥.٧%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، تظهر أيضا بشارع عرابي حيث يضم ٥٨ منطقة للإنتظار العشوائي للسيارات وبمعدل كثافة إنتظار يبلغ (٢٢سيارة / فدان)، فضلاً عن شارع الحرية الذي يستأثر على ١١١منطقة إنتظار عشوائي للسيارات وبمعدل كثافة إنتظار

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(١٨سيارة / فدان)، ويمكن القول أن شوارع هذا المستوى يغلب عليها الشوارع ذات المحاور العرضية.

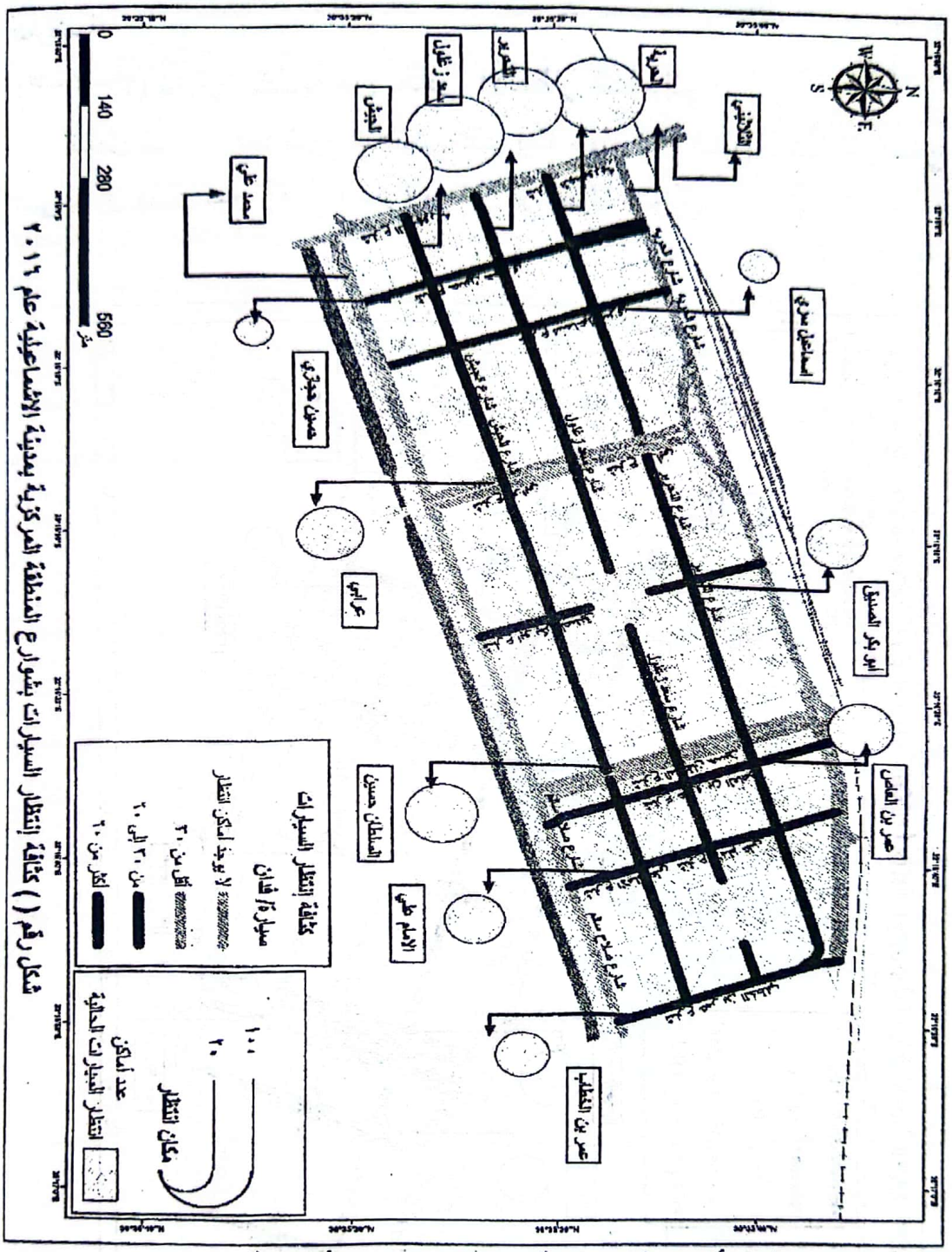
(٣-٢-٣) شوارع خالية من أماكن الإنتظار العشوائي:

تشمل شارعين هما شارع الثلاثيني الذي يبلغ طوله (٧٥٠مترا)، فضلاً عن شارع محمد علي بطول يصل نحو (٢٧٠٠ مترا) ويعتبر من أطول الشوارع.



شكل رقم ( ) معدل الإنتظار العشوائي للمركبات بشوارع المنطقة المركزية (سيارة/ ١٠٠ متر طولي/ يوم)بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم ( ) كثافة إنتظار السيارات بشوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦

(٤) أثر تدفق حركة المشاة على الأرصفة

يستهدف هذا المبحث تقييم أثر تدفق حركة المشاة على أرصفة الشوارع ومدى قدرتها الإستيعابية ومدى تأثيرها على الحركة الآلية للمركبات بنهر الطريق، فقد تدفع إشغالات

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الطرق إلى إختلاط حركة المركبات بحركة المشاة في الجزء المتاخم للرصيف من نهر الطريق.

جدول(٨) معدل حركة المشاة لكل متر طولي (فرد/ متر طولي رصيف/ ساعة) بشوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦.

إسم الشارع	المشاة	طول الرصيف	كثافة المشاة
عمرين الخطاب	169	400	98
الإمام علي	104	550	35
عمرين العاص	98	550	33
السلطان حسين	948	550	211
أبو بكر الصديق	213	550	71
عرابي	268	550	49
حسين حجازي	115	270	42
إسماعيل سري	87	270	29
الثلاثيني	349	750	87
الحرية	249	3200	83
التحرير	421	1300	153
سعد زغلول	378	2300	137
الجيش	189	800	63
محمد علي	22	2700	6

المصدر:الدراسة الميدانية ، نوفمبر ٢٠١٦، وقياسات من الخريطة الرقمية والنسب من حساب الباحث

والجدول رقم (٨) والشكل رقم (١٢) يعرضان لمعدل حركة المشاة لكل متر طولي من الأرصفة (فرد/ متر طولي رصيف/ ساعة) بشوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية عام ٢٠١٦، ومنهما يمكن تمييز المستويات التالية:

(٤-١) تدفق مشاة كثيف:

يبلغ معدله أكثر من ١٠٠فرد / متر / ساعة، وتظهر فى ثلاثة شوارع بنسبة (٢١.٤%) من جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، تمتد بشارع السلطان حسين الذي يعتبر أكثر شوراع المنطقة كثافة للمشاه (٢١٢ فرد / متر/ ساعة)، فضلاً عن شارع التحرير الذي يمتد من الشرق للغرب بمعدل حركة مشاة (١٥٣ فرد / متر/ ساعة)، أما عن شارع سعد زغلول يبلغ معدل حركة المشاة (١٣٧ فرد / متر/ ساعة) الذي يمتد وسط منطقة الأعمال المركزية من شارع الثلاثيني غرب منطقة الدراسة حتى شارع عمر بن الخطاب شرقها.

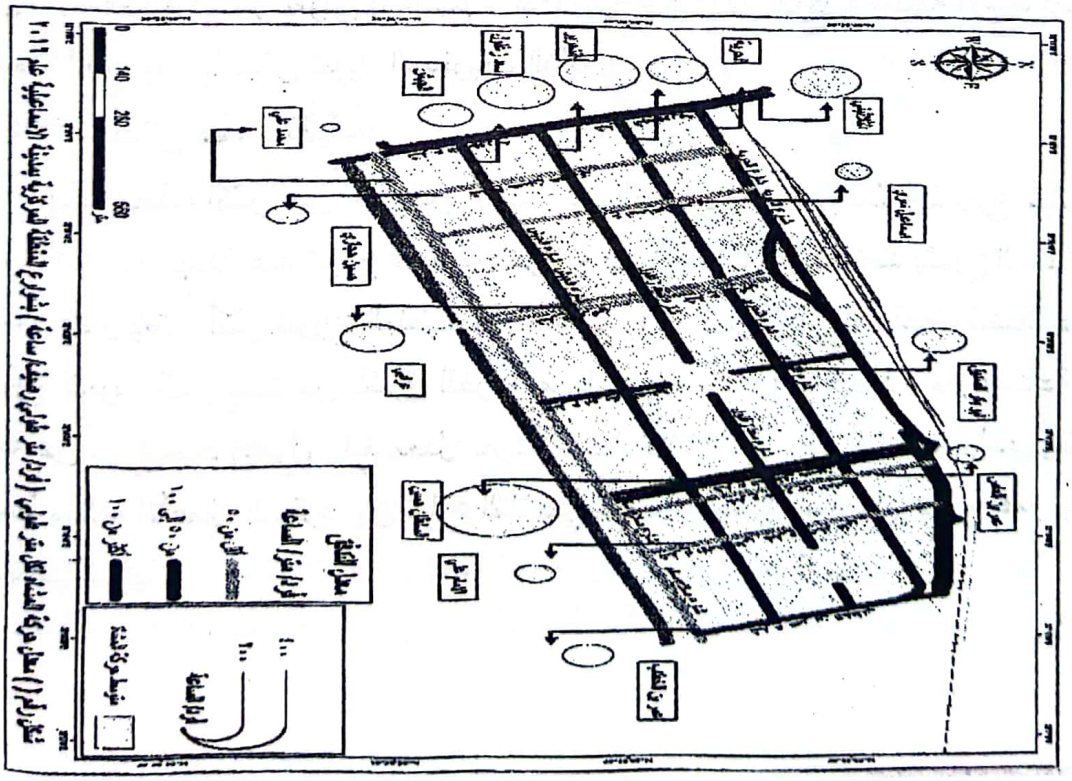
الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٤-١) تدفق مشاة متوسط:

يتراوح معدل التدفق بين ٥٠:١٠٠ فرد / متر/ ساعة، ويتمثل تلك الحالة في خمسة شوارع بنسبة تزيد عن ثلث (٣٥.٧%) جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، تمتد بشارع عمر بن الخطاب شرق قطاعي مجلس الدولة وقسم الشرطة حيث سجل معدل حركة المشاة (٩٨ فرد / متر / ساعة)، بينما سجل معدل حركة المشاة (٨٧ فرد / متر/ ساعة) بشارع الثلاثيني، فضلاً عن شارع الحرية والجيش وأبو بكر الصديق الذي يمتد من الشرق للغرب وسط المنطقة المركزية.

(٤-١) تدفق مشاة منخفض:

تظهر فى ستة شوارع بنسبة (٤٢.٩%) من جملة عدد شوارع المنطقة المركزية بمدينة الإسماعيلية، ويقل معدل التدفق عن ٥٠ فرد / متر / ساعة، ويتمثل بشارع عرابي الذي يمتد من الجنوب لشمال منطقة الدراسة حيث سجل معدل حركة المشاة (٤٩ فرد / متر/ ساعة)، ثم شارع حسين حجازى غرب منطقة الدراسة الذي يمتد من الجنوب للشمال، يليهم شارع الإمام علي بمعدل حركة مشاه سجل (٣٥ فرد / متر / ساعة)، فضلاً عن شارع عمرو بن العاص وشارع إسماعيل سري، وأخيراً يصل معدل حركة المشاة إلى أدناه حيث يبلغ(٦ فرد / متر/ ساعة) بشارع محمد علي جنوب منطقة الدراسة.



الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٥) النتائج والتوصيات

أولا: النتائج:

- إذا إعتبرنا متوسط عرض الطريق بالمنطقة المركزية نجد نهر الطريق يتضاعف لمثلين في شارع السلطان حسين وشارع عرابي والثلاثيني، وبمقدار ثلاثة أرباع في شارع محمد علي، تزداد فاعلية نهر الطريق بدرجة أقل في شارعي إسماعيل سري والحرية.
- بلغ عدد المركبات النقلية ١٤٧٧٥ مركبة فعلية وقت الذروة ترتفع إلى١٥١٧٧ مركبة مكافئة، بمتوسط يتجاوز الألف مركبة/يوم بمعدل ١٧.٦ مركبة/ دقيقة، تتباين بين ١٧٤٤ مركبة/ ساعة بمحمد علي و ٨١١ مركبة بعمر بن الخطاب أي النسبة بينهما تبلغ (١) إلى (٢.١٥). يتزايد حجم حركة المركبات بالشوارع العرضية عن الشوارع الطولية.
- يعد شارع محمد أكثر شوارع المنطقة المركزية إزدحاماً(٢٨ مركبة/ دقيقة)، يليه السلطان حسين (٢٣مركبة/دقيقة) بسبب ضيق عرض الشارع، وشارع عرابي(٢١مركبة/دقيقة) بسبب ارتفاع عدد أماكن الإنتظار العشوائي للسيارات وشارع الحرية والتحرير وأبو بكر الصديق بسبب ضيق عرض وارتفاع عدد مبانى السكن والعمل، وشارع التحرير وحسين حجازى وعمرو بن العاص(١٦مركبة/دقيقة) لكل منهما، والإمام علي والجيش (٢١مركبة/دقيقة) بسبب إتساع الشارع وإنخفاض أماكن إنتظار السيارات.
- يرتفع معدل التدفق المروري بالوحدة المكافئة إرتفاعا كبير في أربعة شوارع السلطان حسين(٤٦.٢ مركبة/ دقيقة) بنسبة ١٠٠% من التدفق الفعلي، وشارع عرابي بنسبة ١٠٣%، وشارع الثلاثيني بنسبة ٢٠٩%، وأخيرا شارع محمد علي بنسبة ١٢٤% مركبة/ دقيقة.
- من مظاهر تداعيات تجاوز حجم المركبات النقلية طاقة الطرق بالمنطقة المركزية:

أ- تباطؤ سرعة المركبات لمستويات حرجة حيث يقل متوسط السرعة عن ثلاثة كيلو مترات بخمس جملة عدد الشوارع، وتتمثل بشارع عرابي (٣.٩ كم/ ساعة)، ثم شارع السلطان حسين، فضلاً عن شارع محمد علي.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

ب- بلغ أعلى معدل إنبعاث غازات بشارع محمد علي (٧٣.٢طن) ، وشارع السلطان حسين (٥٦.٥طن).

- يتمثل أعلى إنتظار عشوائي كثيف (أكثر من ١٠ سيارة /١٠٠ متر طولي/ يوم) بثلاثة شوارع هي السلطان حسين وشارع عرابي ثم شارع عمرو بن العاص. وتصل كثافة الإنتظار العشوائي أعلاها (أكثر من ٦٠سيارة/فدان) فى أربعة شوارع هي شارع عمرو بن العاص وشارع الجيش(٦٩سيارة / فدان)، ثم شارع عمر بن الخطاب ثم الإمام علي.
- تظهر ثلاثة شوارع بمعدل تدفق مشاة كثيف (أكثر من ١٠٠فرد / متر/ ساعة)، وهي السلطان حسين الذي يعتبر أكثر شوراع المنطقة كثافة للمشاه، فضلاً عن شارع التحرير وشارع سعد زغلول.

ثانيا: التوصيات:

- النظر في قفل بعض الشوارع أمام الحركة الآلية بتحويلها لشوارع بديلة وقصرها على حركة المشاة مثل شارع التحرير وسعد زغلول، وخاصة القطاعات التجارية ذات الترددات الكثيفة.
- دراسة جدوى إقامة قطاعات نفقية في بعض القطاعات الأكثر إختناقا وأكثر في كثافات التردد وقصر الطريق السطحي للمشاة.
- تقليل حركة المرور العابر للمنطقة المركزية وتقع مناشئها ومقاصها خارج المنطقة بالأحياء الهامشية.
- حظر الإنتظار العشوائي بشوارع المنطقة المركزية وخاصة الشوارع الأكثر ضيقا وإختناقا.
- تجهيز مناطق إنتظار طولي من بطن الأرصفة بمناطق الإنتظار العشوائي الكثيف ذات الترددات الكثيفة .
- تقليل نسبة إشغالات الأرصفة بهدف تقليل إختلاط حركة المشاة بحركة المركبات وتعطيل جزء من نهر الطريق.
- زيادة المسطحات الخضراء وتشجير الشوارع بالمنطقة المركزية لمعادلة نقص الأكسجين بالشوارع الأكثر حركة وإختناقا.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

(٦) المصادر والمراجع

١. عبد الفتاح محمد وهيبة، جغرافية العمران، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ١٩٧٢.

٢. عبد المعطى شاهين عبد المعطى، تحليل جغرافى لحركة النقل على مداخل مدينة المحلة الكبرى، الجمعية الجغرافية المصرية ، سلسلة البحوث الجغرافية، العدد١٦ ، ٢٠٠٧م.

٣. على زين الدين عبد السلام ، ومحمد عبد المرضى عرفات ، تلوث البيئة ثمن للمدنية ، المكتبة الأكاديمية ،١٩٩٢.

٤. فتحى محمد مصيلحى ، جغرافية المدن: الإطار النظري وتطبيقات عربية، ، دار الماجد للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية ٢٠٠٠ ، ص ٤٥٢.

٥. فتحى محمد مصيلحى ، مناهج البحث الجغرافي، دار الماجد للنشر والتوزيع ، الطبعة الرابعة ٢٠٠٦..

٦. فيروز محمود محمد حسن ، مدينة الإسماعيلية ، المدن المصرية ، الجزء الثانى ، القسم الأول ، مدن الوجه البحرى ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ، ٢٠٠٧ م .

٧. محمد رشاد ، التوازن بين أحمال الحركات المولدة وفاعلية الطرق بالمنطقة المركزية لمدينة الإسماعيلية، مجلة كلية الآداب جامعة قناة السويس، العدد الثالث عشر، يناير ٢٠١٥.

٨. محمد مصطفى جمال شتا ، أطلس التنمية بمحافظة الإسماعيلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بنها ، ٢٠١٤م .

٩. مصطفى محمد البغدادى ، التعليم والصحة فى محافظة الإسماعيلية ، دراسة فى جغراية الخدمات ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٢م .

١٠. وردة أحمد السيد محمد ، مدينة الإسماعيلية ، دراسة فى جغرافية الحضر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة دمياط ، ٢٠١٥م .

(1) Miller, H.J., Measuring Space-Time Accessibility Benefits Within Transportation Networks: Basic Theory and Computational Procedures. Geographical Analysis, N.31, 1999, p187.

(1)Moseley, M.J., Accessibility: The Rural Challenge, Methuen , London, 1979,p101

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner