كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الدفاع المدني في مدينة الموصل

احمد عبد الوهاب الفخري د. تركي حسن علي فارس عطا الله مطلوب
مدرس مساعد مدرس مدرس مساعد
قسم الهندسة المعمارية ـ كلية الهندسة ـ جامعة الموصل

المستخلص

تعد مراكز الدفاع المدني في المدن إحدى فعاليات الطوارئ الأساسية التي يأخذها المصمم والمخطط الحضري بنظر الاعتبار عند تصميم البنية العمرانية أو تطوير أي مدينة, بسبب الحاجة الماسة لتوفير متطلبات الأمان والسلامة ضد الحرائق.

بالرغم من اتساع مساحة نشاط التشييد والعمران في مدينة الموصل وارتفاع عدد سكانها بمعدلات عالية في العقود الأخيرة فان هذه الزيادة في معدلات النمو السكاني لم يصاحبها توفير للخدمات الأساسية التي تحتاجها المدينة بسبب الظروف المعروفة التي عاشها العراق ومدنه خلال الفترة المنصرمة مما أدى إلى زيادة الضغط على الأنشطة الخدمية في المدينة الأمر الذي أدى بالنتيجة إلى تردي تلك البنية الخدمية ومن تلك الأنشطة خدمات الطوارئ وخاصة ما يتعلق منها بمكافحة الحرائق والإنقاذ, فقد أصبح الإيفاء بمتطلبات توفير مراكز إطفاء وطريقة توزيعها من الضرورات التي يجب على المخطط والمصمم مواجهتها وحلها.

هذا البحث يتناول دراسة كفاءة توزيع مراكز الإطفاء في مدينة الموصل وأسلوب توقيعها وعددها قياسا للحاجة الفعلية للمدينة وذلك استنادا إلى المعايير المحلية والعالمية المتوفرة.

The Efficiency of the Spatial Distribution of Civil Defense Stations in Mosul City

Ahmed A. Alfakhry Dr. Turki Hassan Ali Faris Attallah Matloub
Assist. Lecturer Lecturer Assist. Lecturer

Abstract

Civil defense stations in cities are one of the basic emergency services that should be considered in mind of every urban designers and planners who is going to design and develop any city , because of the urgent need to provide safety requirements against fire

The construction and building activities in Mosul city had witnessed a great expansion with high rate increase in number of its population in the last decades, this increase in population growth had not accompanied by provision of the essential services needed by the city because of the known circumstances that prevailed in Iraq and its cities during the past period.

This led to increase pressure on the service activities in the city and worsening the outcome of such infrastructure services, from those the firefighting and rescue services. So the fulfillment of civil defense stations provision and its distribution requirements has become one of the necessities that the designers should be addressed and solved.

This research, study the efficiency of spatial distribution of civil defense stations in Mosul city, its number, and positioning according to the actual need, based on the available local and international standards.

أستلم 2009-4-16 قبل 14- 2010-1

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- مقدمة البحث :

1 -1 أهمية الدراسة :

مدينة الموصل هي مركز محافظة نينوى تقع شمال العراق على ضفاف نهر دجلة الذي يقسمها إلى جزئين الجانب الأيمن (الغربي) والجانب الأيسر (الشرقي) . تحتل الموصل المكانة الثانية في حجم سكانها بعد العاصمة بغداد . يبلغ معدل الزيادة السنوية للسكان في المدينة 37و4% (من 1957- 1995) مما تسبب في مضاعفة عدد سكانها خمس مرات خلال تلك الفترة وبلغ عدد سكانها سنة 1995 (905966) نسمة[1], (6و51 %) منهم في الجانب الأيسر و(4و48 %) في الجانب الأيمن ويتوقع ان يزيد عدد السكان حاليا عن المليون وربع , وتبلغ مساحتها حوالي (107) كم^2 , وتختلف الكثافة السكانية للمدينة من منطقة إلى أخرى حيث تبلغ ذروتها في أحياء المدينة القديمة في الجانب الأيمن (تصل إلى 500 نسمة في الهكتار الواحد) وتنخفض على العموم في الأحياء الجديدة من المدينة [2].

اتسع نشاط التشييد والعمران في المدينة اتساعا كبيرا تبعا لذلك حيث أضيفت العديد من الأحياء الجديدة على جهتي المدينة إلا أن هذا الارتفاع الكبير في معدلات نمو السكان صاحبه بروز كثير من المشاكل التي عانت ولا تزال تعاني منها المدينة والتي من أبرزها الضغط الهائل على الخدمات العامة مما أدى إلى تدهور هذه الخدمات وبالتالي حرمان نسبة كبيرة من سكان المدينة من تلك الخدمات أو تدني مستوياتها دون الحد المقبول. من هنا تأتي أهمية الدراسات المتعلقة بتقويم كفاءة هذه الخدمات وخاصة ما يتعلق منها بخدمات الطوارئ وضرورة إعادة النظر بها بين فترة وأخرى لتأشير النقص أولا وتثبيت مراكز الخلل في التوزيع لإعطاء التوصيات والحلول المناسبة لها.

احد أهم هذه الخدمات تلك التي تتعلق بحماية السكان والممتلكات العامة والخاصة من أخطار الحرائق والكوارث وإغاثة وإنقاذ المنكوبين وحماية مصادر الثروات الوطنية في زمن السلم والحرب والمسؤولة عنها فرق ومراكز الدفاع المدني في المدينة . وبصورة عامة فان أهم ما يميز خدمات الطوارئ ويعد من أهم المؤشرات على مدى كفاءتها هو قصر زمن الاستجابة للحالة الطارئة وذلك يتأتى بطبيعة الحال من التوزيع المكاني الكفوء والمدروس لمراكز الطوارئ ومنها الدفاع المدني. ومن هنا تبرز مشكلة البحث.

1-2 مشكلة البحث :

عدم وجود تصور شامل ودقيق عن مدى كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الدفاع المدني في مدينة الموصل.

1-3 هدف البحث :

اقتراح توزيع امثل لمواقع مراكز الدفاع المدني لمدينة الموصل تمكنها من الوصول والتعامل مع الحالات الطارئة بأقصر وقت. ولتحقيق هذا الهدف تطلب وضع التساؤلات التالية :

هل يحقق التوزيع المكاني الحالي لمراكز الدفاع المدني في مدينة الموصل الهدف المطلوب منه من حيث:

1 المساحات المخدومة قياسا للمساحة الكلية للمدينة.

2 طبيعة المنطقة من حيث وجود أبنية وفعاليات خطرة عند اندلاع الحرائق فيها.

2- الدفاع المدني في مدينة الموصل :

تحتوي مدينة الموصل على خمس مراكز رئيسية للدفاع المدني اثنين منها تخدم الجانب الأيمن من المدينة وهما مركز ابن الأثير ومركز رأس الجادة وثلاثة تخدم الجانب الأيسر من المدينة وهي مركز الإطفاء النهري ومركز حي الجزائر ومركز الكرامة وكل من هذه المراكز تخدم عدد كبير من الأحياء في مدينة الموصل كما موضح في الجدول رقم (1) والخارطة رقم (1). وهناك مركز الإنقاذ والإسناد في حي المالية وهو يخدم المدينة بأسرها وليس له حدود إدارية معينة وهو كما يدل عليه اسمه يقوم بمهمة الإنقاذ إضافة إلى المكافحة [1].

(1) حسب إحصاء 1995 لتعذر الحصول على إحصائيات جديدة من الدوائر المختصة في الوقت الحاضر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خارطة رقم (1) توضح حدود مسؤولية مراكز الدفاع المدني في الموصل والنسبة المئوية التي يغطيها كل مركز من المساحة المبنية من المدينة

[الباحثون]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول رقم (1) مراكز الدفاع المدني في الموصل ونطاق خدمة كل مركز والمساحة المبنية من المدينة التي يخدمها [الباحثون]

مركز الدفاع المدني	الأحياء التي يخدمها	المساحة المخدومة/كم^2
ابن الأثير	جميع الأحياء الواقعة إلى الشمال من نفق باب سنجار	12و96
رأس الجادة	جميع الأحياء الواقعة إلى الجنوب من نفق باب سنجار	21و69
الجزائر	السكر, البلديات, المثنى, الصديق, الحدباء,الكفاءات الأولى والثانية, الزهور, الجامعة, العلماء, التحرير	13و49
النهري	تقاطع حي المالية باتجاه النبي يونس, الفيصلية, الجامعة , الرشيدية	13و69
الكرامة	الزهراء, القادسية الأولى والثانية, الإخاء, التأميم, النور, الكرامة, الوحدة, القدس, عدن, الخضراء, سومر, فلسطين,الانتصار, دوميز	31و38
الإنقاذ	جميع المحافظة (الواجب الرئيسي إنقاذ وإسناد)	

إضافة لهذه المراكز هناك مفارز صغيرة للإطفاء منتشرة في المدينة وهي ليست تابعة لمديرية الدفاع المدني وإنما تخدم المنشات التي توجد بها وهي:

1. معمل النسيج (المنصور)
2. مجمع الحرية قرب حي الثورة
3. مجمع مخازن المواد الغذائية (وادي عكاب)
4. معمل السكر (الغزلاني)
5. مستودع وقود باب سنجار
6. المنشاة العامة للمنتوجات النفطية
7. السايلو

وقد يستعان بها في حالات الطوارئ من قبل الدفاع المدني.

ان عملية التحليل وقياس كفاءة توزيع مراكز الدفاع المدني يتطلب التعرف على الدراسات السابقة التي تخص الموضوع ومن ثم التعرف على المعايير المحلية والعالمية المتوفرة لقياس هذه الكفاءة واستنباط نموذج خاص بمدينة الموصل يمكن اعتماده كأساس للتقويم ومن ثم المعالجة.

3- الدراسات السابقة :

3-1 دراسة الجوفي (استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة توزيع مراكز الدفاع المدني في مكة المكرمة, 2007) [2]:

حاولت هذه الدراسة قياس كفاءة توزيع خدمات الطوارئ بالاعتماد على معياري وقت الاستجابة واستبعاد الخطأ للوصول الى مواقع الحوادث وأكدت الدراسة على ان الصعوبة في تحديد مواقع الحوادث ووجود مناطق غير مغطاة بالخدمة هي المشكلة الرئيسية في مدينة مكة, ثم قامت الدراسة بتحديد نسب المناطق المخدومة وغير المخدومة بالاعتماد على نصف قطر الخدمة البالغ (2كم) كمعيار محلي واقتراح نطاق خدمة بديل عن الوضع الحالي وذلك بإعادة توزيع بعض مراكز الدفاع المدني لتخدم اكبر مساحة ممكنة وتقليل وقت الاستجابة. كما اقترحت الدراسة طريقة لعنونة قطع

(2) الجوفي , محمد بن عمير , **استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة توزيع مراكز الدفاع المدني في مكة المكرمة** , كلية تصاميم البيئة , جامعة الملك عبد العزيز , جدة , السعودية , اذار 2007 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأراضي في المدينة واستخدام نظم المعلومات المكانية في وصف المسار وطريقة الوصول الى موقع الحادث وتوصلت إلى ان هذه الطريقة سوف تقلل زمن الاستجابة الى حد كبير[8].

2-3 دراسة القحطاني (نمط التوزيع الجغرافي لمواقع مراكز الدفاع المدني واثره على سرعة التعامل مع الحالات الطارئة, 2004) :

اكدت الدراسة على القصور الواضح في التخطيط لإنشاء مراكز الدفاع المدني في السعودية وذلك نتيجة للفرق الكبير بين زمن الاستجابة البالغ (10- 18) دقيقة مقارنة مع المعايير العالمية, وكشفت الدراسة ان التوزيع الحالي لمراكز الدفاع المدني في مدينة الرياض يتصف بالنمط العشوائي وذلك باستخدام تحليل الجار الأقرب وان هذا النمط يؤثر على سرعة التعامل مع الحالات الطارئة , وبينت الدراسة ان ضيق الشوارع في المناطق المخدومة تؤثر سلبا على سرعة التصدي للحوادث وفي نفس الوقت ان وقوع مراكز الدفاع المدني على الشوارع الرئيسية يحقق سهولة في التحرك وسرعة في الوصول واقترحت الدراسة زيادة عدد مراكز الدفاع المدني في المدينة. كما أدرجت هذه الدراسة عدد من المعايير المحلية المقترحة أو المستلة من دراسات مشابهة لإنشاء مراكز جديدة كما ذكرت هذه الدراسة المقترح الذي قدمه فريق من الباحثين والذي يقضي بتقسيم أي مدينة يرغب الدفاع المدني ان ينشئ فيها أقسام جديدة الى شبكة من المربعات بحيث يمكن الوصول فيها من عقدة الشبكة الى أي نقطة داخل المربع في زمن قدره (35%) من الدقيقة بصورة مستقيمة وبسرعة (50 كم/سا)[3].

3-3 دراسة الجارالله (الخصائص التخطيطية لتوزيع مراكز إطفاء الحريق في مدينة الدمام, 1996) :

تناولت هذه الدراسة تحليل الخصائص التخطيطية لتوزيع مراكز إطفاء الحريق في مدينة الدمام وذلك بالتركيز على المسافات الفاصلة بين المراكز والمساحات المخدومة وعدد السكان المخدومين والوقت اللازم للوصول إلى الحريق من اجل تحديد مدى كفايتها وأوجه القصور فيها. وتوصلت الدراسة إلى أن نمط التوزيع لمراكز الإطفاء في مدينة الدمام يأخذ النمط المتجمع وذلك باعتماد تحليل الجار الأقرب كأسلوب في تحديد نمط التوزيع المكاني. وفي النهاية اقترحت هذه الدراسة نموذج لتوزيع تلك المحطات على الحيز المكاني لمدينة الدمام[4].

4-3 دراسة Kim (Fire station location in a Korean city and application to urban planning , 2002) :

تناولت هذه الدراسة تأسيس أو تثبيت بعض نماذج التوقيع لمراكز إطفاء جديدة قابلة للتطبيق للنهج التخطيطي وتقويم البدائل الناتجة عن تطبيق كل نموذج لأغراض إدارة وتخطيط حضري مستقبلي, حيث بدأت هذه الدراسة باختبار معايير تخطيطية بعد أن استعرضت بعض المعلومات عن توزيع السكان ومدخولاتهم وحوادث الحريق واستعمالات الأرض وأنواع الحرائق والتعريف بمعايير معدات الإطفاء وزمن الاستجابة وعدد منتسبي الإطفاء في هذه المدينة الكورية, ولاستكشاف بدائل أكثر ملائمة قامت الدراسة بالتعريف ببدائل موقع مستعملة بعض نماذج التغطية الخدمية وقامت بتقويم عمل كل مكون وفي النهاية قارنت الدراسة بين العديد من النماذج أيا منها أكثر مطابقة لمعايير التخطيط التي تخص خدمات الطوارئ [7] .

5-3 دراسة معهد (ESRI)[3] (GIS Fire station locations and response protocol , 2007) :

قامت هذه الدراسة أولا بالتعريف بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) وإمكانياتها في دعم عملية التخطيط والاستعداد لحالات الطوارئ وأهميتها في التوزيع المكاني لمراكز الإطفاء وبينت مستوى المعلومات المقدمة على شكل مخططات والمبنية على معايير موصوفة ومحددة مسبقا تتعلق بطبيعة الطرق وشبكات الشوارع وسرع المركبات وإمكانية إعطاء البدائل لحالات طارئة تتعلق بالاختناقات التي تحدث في الطرق ومسافات التنقل الحقيقية وركزت الدراسة على أن تبني معيار محدد لزمن الاستجابة هو المحدد الأول لتوقيع مراكز الإطفاء وضرورة تحديد زمن استجابة يكون عمليا ومبنيا على حجم الطلب ونوع الخطورة الناتجة عن اندلاع الحرائق في الإشغالات المختلفة , وفي هذا الصدد أدرجت الدراسة المعايير العالمية المتعلقة بهذا الزمن وتصنيفاته [10].

(3) Environmental Systems Research Institute

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفي نفس السياق هناك عدد من الدراسات أو التقارير السنوية التي تناولت تقويم واقع حال عمل مراكز الإطفاء في بعض المدن الأمريكية مثل مدينة (Wichita) [9] ومدينة Sacramento (West) [11] وركزت على التوزيع المكاني لهذه المراكز مستخدمة أنظمة (GIS) كأسلوب لتحليل المواقع والاستجابة للحالات الطارئة وأوصت بان المعلومات المنتجة لهذا الغرض يجب أن تحدث من وقت لآخر وحسب الحاجة.

4- منهجية الدراسة العملية :

4-1 المستخلص من الدراسات السابقة والمعايير المحلية :

يتبين مما تقدم من الدراسات السابقة الاعتماد الكبير على نصف قطر الخدمة وزمن الاستجابة لتقويم واقع حال توزيع مراكز الإطفاء. حتى بالنسبة لتلك الدراسات التي تناولت برمجيات (GIS) كأسلوب متقدم في حل مشكلة توزيع هذه المراكز, يلاحظ أن معيار زمن الاستجابة هو الأساس في تنظيم ووصف المساحات التي يغطيها كل مركز من المراكز. وبناءا على ذلك ولأغراض هذا البحث سوف يتم الاعتماد على مساحة التغطية الخدمية (نصف قطر الخدمة) كأسلوب في تقويم واقع حال مراكز الدفاع المدني في الموصل .

إن ما متوفر حاليا من معايير محلية تخص الموضوع قيد الدراسة هو ما أدرجته دراسة وزارة الإسكان والتعمير [12] والذي يقترح زمن استجابة قدره (10 دقائق) كمعيار وقتي ويعطي (1200 متر) لنصف قطر الخدمة لمراكز الإطفاء كمعيار دائمي كما يقترح إنشاء مركز إطفاء واحد لكل (12000 نسمة) .

إن هذه المعايير هي غير واقعية من الناحية العملية كونها تعطي نصف قطر خدمة قصير جدا ومبالغ به إضافة إلى أن عدد السكان المخدومين من قبل كل مركز هو قليل ايضا, لذا سيتم حساب نصف قطر خدمة جديد لإغراض الدراسة يراعى فيه الخصوصية المحلية لمدينة الموصل إضافة إلى زمن الاستجابة الموصوف عالميا لغرض اعتماده كأساس في عملية التقويم أولا ومن ثم الاعتماد عليه لتثبيت مقترح لتوزيع مراكز الإطفاء مستقبلا.

إن نصف قطر الخدمة الجديد كمسافة سوف يتم تحديده بالاعتماد على متغيرين أساسيين هما (زمن الاستجابة) أولا و(معدل سرعة آليات الإطفاء) داخل المدن ثانيا.

4-2 زمن الاستجابة (Response time) :

يعتبر الوقت العنصر الحرج عند الإخبار عن أي حالة طارئة , فالحريق مثلا يمكن أن يتوسع ويتضاعف حجمه بدرجة كبيرة خلال وقت قصير, فالوقت هو العامل الحاسم لإنقاذ شاغلي الأبنية وتقليل الخسائر إلى اقل ما يمكن فكلما كان ذلك الوقت قصيرا كانت الخسائر البشرية والمادية اقل [10].

عند الإبلاغ عن أي حالة حريق فان مركز الإطفاء يتعامل مع هذا الحادث بخمسة أوقات متسلسلة والتي تشكل بمجموعها الزمن المنعكس الكلي (Total reflex time) . يعرف كلا من الأوقات الخمسة كما يلي :

1- زمن الإرسال (Dispatch time) : مقدار الزمن اللازم لاستلام ومعالجة مكالمة الطوارئ وهذا يشمل:

- استلام المكالمة .
- تحديد ماهية الحالة الطارئة.
- التحقق من مكان وقوع الحالة الطارئة .
- تحديد ماهية المصادر أو المعدات اللازمة للتعامل مع هذه المكالمة.
- إشعار الوحدات التي تكون جاهزة للاستجابة.

إن زمن الإرسال يجب أن يكتمل خلال دقيقة واحدة فقط والمتضمن الفقرات أعلاه حسب المعيار العالمي (NFPA 1221)[4].

2 - زمن المغادرة (Turnout time) : الزمن المحتسب من وقت استلام الوحدات لإشعار الطوارئ إلى البدء بزمن الاستجابة, هذا الزمن محدد بدقيقة واحدة أيضا حسب (NFPA 1221).

3- زمن الاستجابة (Response time) : الزمن الذي يبدأ من لحظة انطلاق الوحدات في طريقها الى الحادث أو موقع الطوارئ وينتهي بوصول الوحدات إلى مسرح الحادث (wheel start to wheel stop)). وقت التنقل هذا

(4) National Fire Protection Association

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يمكن أن يسيطر عليه من خلال اختيار مواقع مدروسة لمراكز الإطفاء مبنية على مقدار الوقت المستغرق للتنقل من موقع مركز الإطفاء وعلى طول أكثر الطرق كفاءة للوصول إلى موقع الحادث.

إن زمن الاستجابة محدد بأربعة دقائق أو اقل حسب المعيار (NFPA 1221).

4- زمن الوصول (Access time) : مقدار الزمن اللازم لتحرك طاقم الإطفاء من مكان وقوف آلية الإطفاء إلى محل الحالة الطارئة وهذا يتضمن التحرك إلى داخل المبنى أو إلى الطوابق العليا لمبنى كبير والتعامل مع الحواجز في طريقهم للوصول إلى تلك المنطقة .

5- زمن الإعداد (Setup time) : مقدار الزمن اللازم لوحدات مركز الإطفاء لإعداد وتوصيل خراطيم المياه ونصب السلالم والتهيئة لإخماد الحريق [10].

إن ما يهمنا من هذه الأوقات هو **زمن الاستجابة (Response time)** وان عملية اختيار زمن الاستجابة الملائم لكل مجتمع تؤثر عليها عدة عوامل أهمها أن يكون زمن الاستجابة المعتمد عمليا فزمن الاستجابة القصير سوف يمكن مركز الإطفاء من إرسال خدماته بزمن قصير ولكن ذلك يتطلب توفير عدد كبير من المراكز, وان يكون تحديد زمن الاستجابة قائم على نوع الخطورة جراء اندلاع الحريق فهناك أنواع معينة من الإشغالات تتطلب زمن استجابة سريع وبالتالي فان ذلك يعتمد على مستوى الخطورة التي يمكن أن يتقبلها المجتمع فاختيار زمن استجابة أطول معناه القبول بمستوى أعلى من الخطورة وبصورة عامة فان اختيار زمن الاستجابة يجب أن يوفر موازنة بين توقعات نوع الخدمة المقدمة والإمكانية المالية لأي مجتمع لتوفير المراكز الضرورية .

وسوف يتم اعتماد زمن الاستجابة البالغ أربعة دقائق لأغراض البحث لكونه يمثل معيارا عالميا وواقعيا من الناحية العملية ومعتمدا في كثير من دول العالم.

3-4 سرعة آليات الإطفاء :

إن سرعة آليات الإطفاء في المدن تختلف باختلاف أوقات النهار وظروف الطرق (ازدحام, تقاطعات, منعطفات, ضيق الشوارع, التضاريس الأرضية) ومن الصعب تحديد مقدار السرعة داخل مدينة الموصل لهذه الآليات إذ أن ذلك يحتاج إلى قياس السرعة وتحديدها في كل شارع من شوارع المدينة وفي الظروف الاعتيادية وفي كل وقت من أوقات النهار اخذين بنظر الاعتبار الظروف السابق ذكرها في كل منطقة . وعلى العموم فان (50 كم/سا) هو معدل السرعة المعتمدة لآليات الإطفاء داخل المدن في اغلب دول العالم [9], [7], [4].

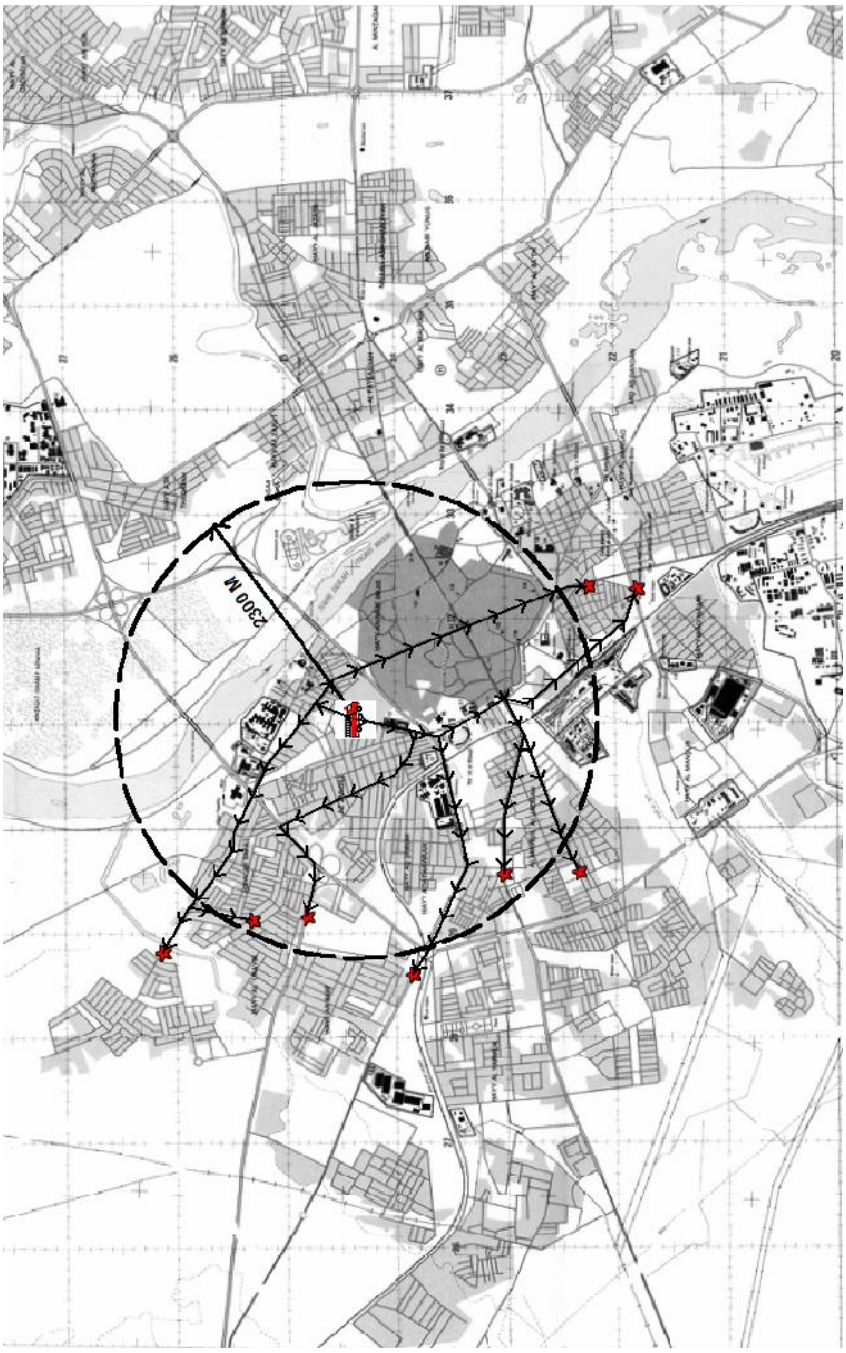
وقد أكدت الممارسة العملية لآليات الإطفاء في مدينة الموصل ولكافة المراكز هذا المعدل من السرعة أيضا... لذا سيتم اعتماد هذا المعدل لإغراض البحث.

4-4 قياس نصف قطر الخدمة :

من خلال ما تقدم يمكن التوصل إلى المسافة التي يمكن ان تقطعها آليات الإطفاء داخل شوارع المدينة خلال أربع دقائق وبمعدل سرعة (50 كم/سا) وهي (3و3 كم) كحالة عامة ولغرض التوصل إلى نصف قطر الخدمة الواقعي الذي ياخذ بنظر الاعتبار الخيارات المتعددة لمنظومة الحركة تم اخذ كل مركز من مراكز الإطفاء في المدينة وحساب مسافة (3و3 كم) في اتجاهات مختلفة وعبر سلوك طرق واقعية منطلقة من ذلك المركز نحو تلك الاتجاهات وفي المحلات والأحياء المجاورة (افتراض أربعة حوادث أو أكثر حول المركز) وبشرط حساب المسار الأقصر والأسرع للوصول إلى كل من هذه الحوادث وذلك باستخدام برنامج (MapInfo professional 7.8) وهو احد برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الذي يوفر إمكانيات عالية في الحصول على المسافات الواقعية والبيانات الحيزية المطلوبة للمواقع الحضرية وبالاستعانة بالصور الجوية المحصلة عن طريق برنامج (Google Earth) ثم حساب المسافة المباشرة بين كل موقع من هذه المواقع ومركز الإطفاء واستخراج معدلها كما في الخارطة (2).

أعيدت هذه الحسابات على جميع المراكز في المدينة واخذ معدل نصف قطر الخدمة لكل مركز ثم في النهاية حساب معدل نصف قطر الخدمة لجميع المراكز في المدينة لكي يكون نصف قطر الخدمة المستحصل واقعيا وممثلا لمدينة الموصل دون غيرها, وبذلك أصبح نصف قطر الخدمة النظري (3و2 كم) بدلا عن (3و3 كم) لزمن استجابة قدره أربع دقائق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



خارطة رقم (2) توضح طريقة حساب معيار نصف قطر الخدمة لزمن استجابة قدره (4) دقائق
[الباحثون]

أعيدت هذه العملية مرة أخرى ولكن بمسافة (5 كم) كمسافة سير واقعية لحساب نصف قطر الخدمة لزمن استجابة (6 دقائق) ثم مرة ثالثة بمسافة (6و6 كم) لحساب نصف قطر خدمة لزمن استجابة قدره (8 دقائق) وبذلك أصبح نصف قطر الخدمة النظري (75و3 كم) و (5كم) بدلا عن (8و4كم) و(6و6كم) لزمني استجابة قدرهما (6) و(8) دقائق على التوالي.

5-4 قياس الكفاءة :

اعتمد نصف قطر الخدمة الجديد لقياس كفاءة توزيع مراكز الإطفاء في المدينة من خلال المساحة المخدومة لكل مركز ولزمن استجابة مثالي قدره (4 دقائق) وعليه ستقاس مقدار المساحة المخدومة لكل مركز بموجب هذا الزمن والتوصل إلى نسبة المساحة المخدومة من المدينة قياسا للمساحة الكلية وتأشير النقص. ثم تعاد العملية مرة أخرى لقياس

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نسبة المساحة المخدومة من المدينة قياسا للمساحة الكلية فيما لو اعتمدنا نصف قطر الخدمة الثاني الذي يمثل زمن استجابة قدره (6 دقائق) ومرة ثالثة لزمن استجابة قدره (8 دقائق).

كما تم تقسيم الأبنية في المدينة إلى ثلاث نطاقات من الخطورة جراء اندلاع الحريق هي :

1. الأبنية ذات الخطورة الواطئة
2. الأبنية ذات الخطورة المتوسطة
3. الأبنية ذات الخطورة العالية

وذلك بالاعتماد على التصنيف المحلي للخطورة في الأبنية الصادر من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية [5] والمعتمد أصلا في دوائر الدفاع المدني في المدينة , يشمل كل تصنيف من هذه الأبنية عدة فعاليات كما موضح في الجدول (3) ومن ثم تحديد المناطق الحضرية (حسب مستوى خطورتها) والتي تخدم بنطاق الخدمة (3و2) كم ونسبتها إلى مجمل المساحات المخدومة من المدينة وتمثيل ذلك بالخرائط والرسوم البيانية اللازمة.

4- 6 النتائج :

وبناءا على ما تقدم من الحسابات ظهرت النتائج التالية كما في الجدول

:

جدول رقم (2) يوضح معدل نصف قطر الخدمة لزمن استجابة (8,6,4) دقائق والمساحة المخدومة من المدينة لكل نصف قطر [الباحثون]

زمن الاستجابة	معدل نصف قطر الخدمة	المساحة المخدومة من المدينة/كم^2(المبنية)	نسبتها	المساحة غير المخدومة من المدينة /كم^2(المبنية)	نسبتها
4 دقائق	3و2 كم	41و4	37و97%	51و8	47و55%
6 دقائق	75و3 كم	60	55و30%	32	30و21%
8 دقائق	5 كم	78و48	71و97%	14و76	14و49%

ومن خلال تطبيق تلك النتائج تم تحديد المناطق المخدومة وغير المخدومة على الخرائط الخاصة لهذا الغرض للمدينة . (الخرائط 3 و 4 و5)

تم حساب نصفي قطر الخدمة لزمني الاستجابة (6) و(8) دقائق إضافة إلى نصف قطر الخدمة لزمن استجابة (4) دقائق وذلك لبيان القصور في التوزيع المكاني لمراكز الدفاع المدني بهذين المعيارين أيضا, ولإمكانية اعتماد أي من هاتين المسافتين من قبل الجهات المسؤولة عن إدارة هذه المراكز وتوظيفها كمؤشرات في خطط مستقبلية في إعادة التأهيل أو توزيع مراكز جديدة ونطاق ومقدار الخدمة التي تقدمها , فمثلا يمكن اعتبار المناطق التي تصنف على أنها اقل خطورة ضمن نطاق نصف قطر الخدمة لزمن استجابة قدره (6) أو (8) دقائق أو أكثر كما في المناطق الواقعة على أطراف المدينة أو المناطق الريفية القريبة منها والتي لا تستوجب إقامة مراكز خاصة لخدمتها.

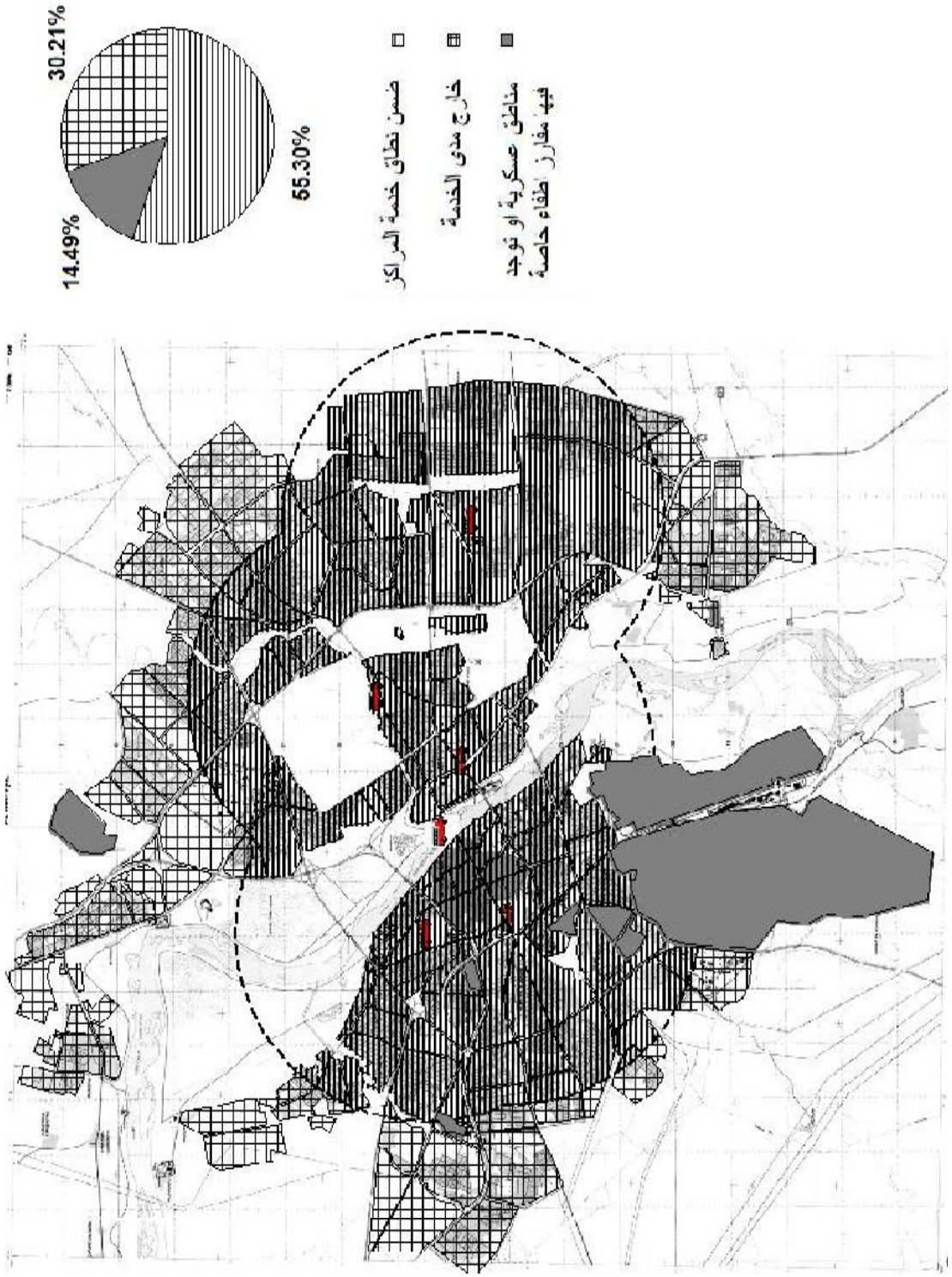
وفيما يخص تصنيف المدينة الى مناطق حسب خطورتها تبين ان هناك مناطق في المدينة يمكن أن تصنف على أنها ذات خطورة عالية وأخرى متوسطة وثالثة واطئة , كما في الخارطة رقم (6). وتبين بان نسبة عالية من تلك المناطق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خارطة رقم (3) توضح نطاق خدمة مراكز الدفاع المدني لنصف قطر خدمة قدره (3و2)كم لزمن استجابة (4)دقائق ونسبة المساحة المخدومة من المدينة

[الباحثون]

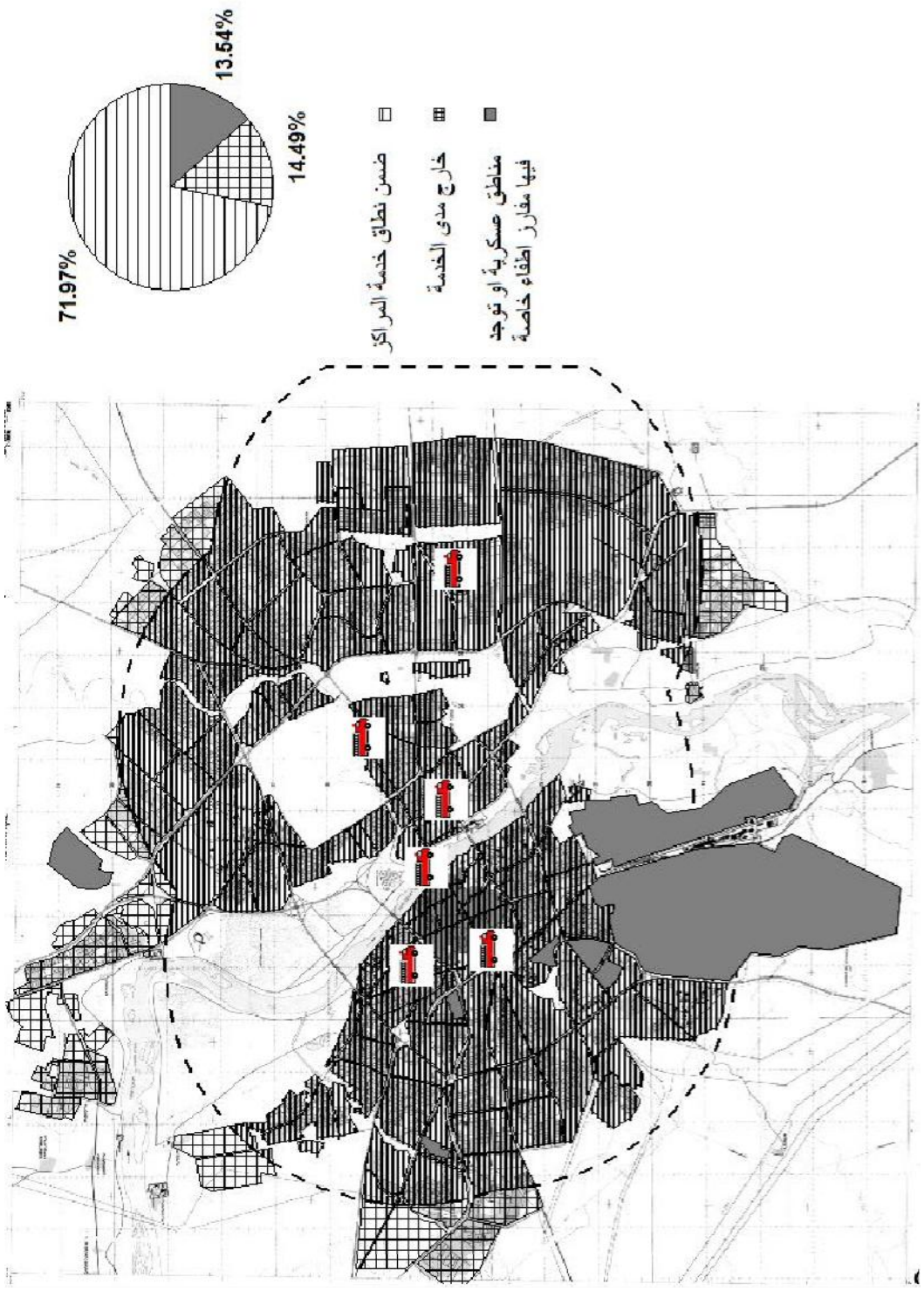
www.manaraa.com



خارطة رقم (4) توضح نطاق خدمة مراكز الدفاع المدني لنصف قطر خدمة قدره (3,75و3)كم لزمن استجابة (6)دقائق ونسبة المساحة المخدومة من المدينة

[الباحثون]

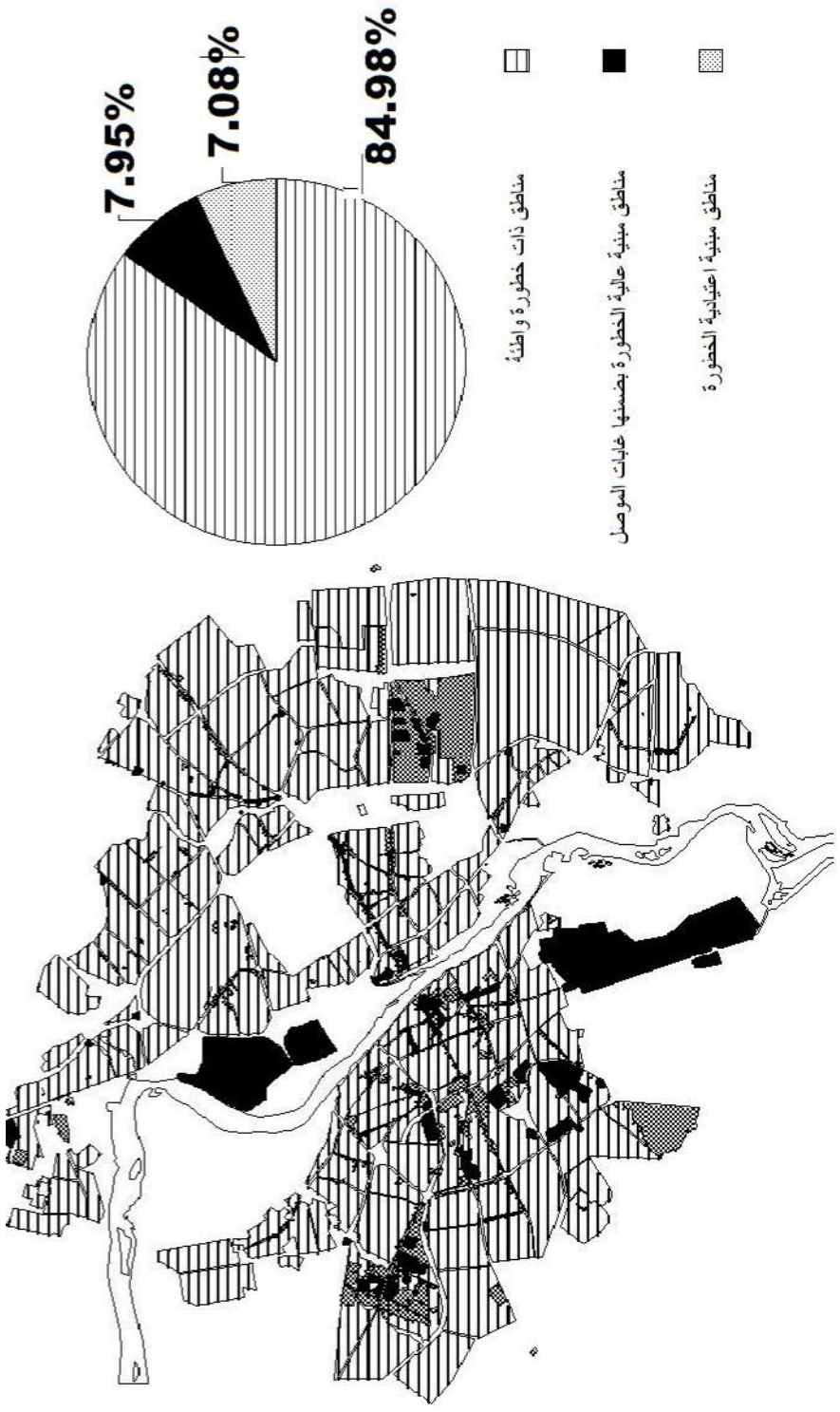
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



خارطة رقم (5) توضح نطاق خدمة مراكز الدفاع المدني لنصف قطر خدمة قدره (5)كم لزمن استجابة (8)دقائق ونسبة المساحة المخدومة من المدينة

[الباحثون]

www.manaraa.com



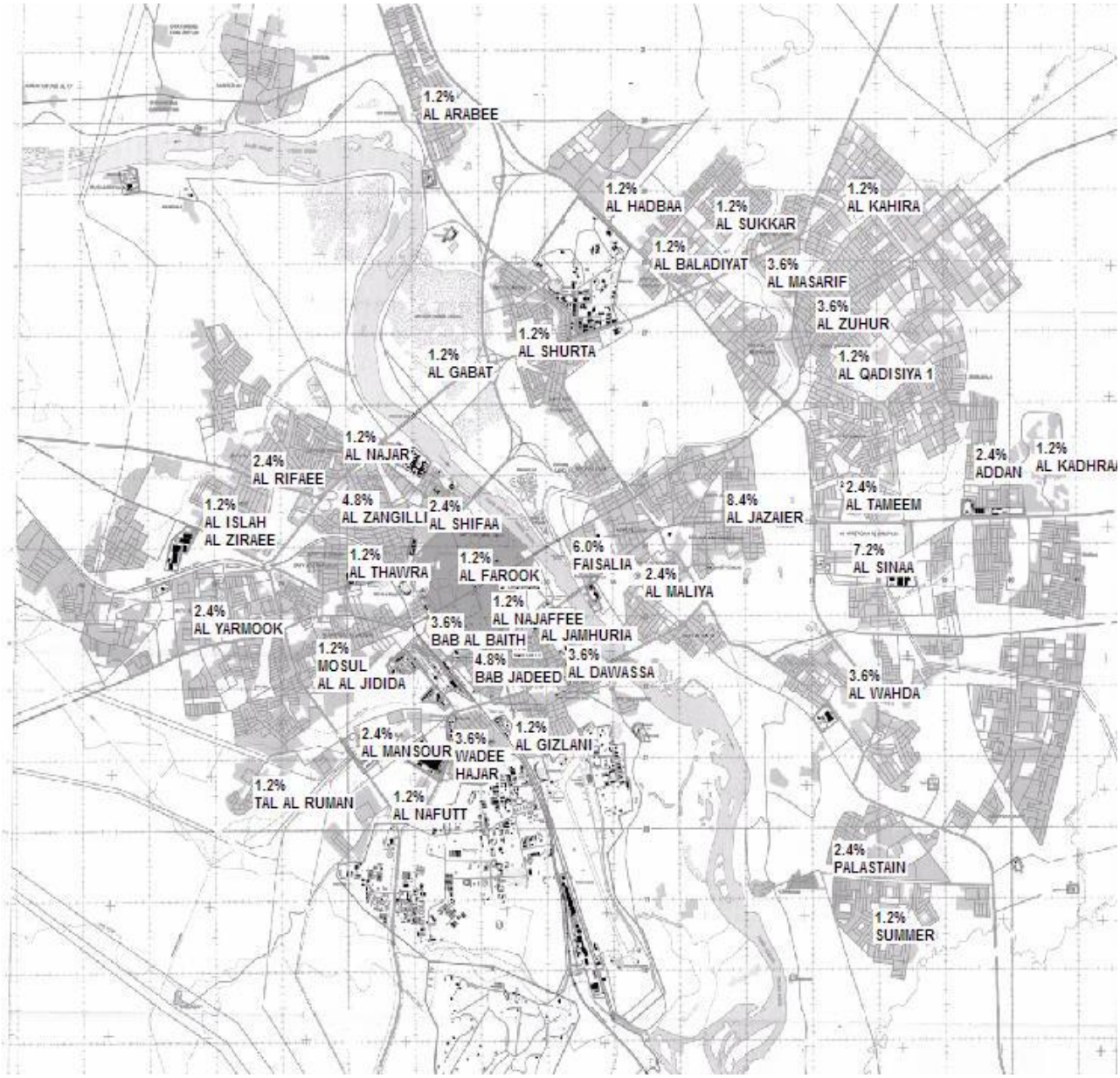
خارطة رقم (6) توضح مناطق الخطورة بأنواعها الثلاثة في مدينة الموصل ونسبها قياسا الى المساحة الكلية من المدينة

[الباحثون]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خاصة المصنفة على أنها عالية الخطورة هي واقعة خارج نطاق خدمة المراكز بتوزيعها الحالي بنطاق الخدمة (3و2) كم , كما في الخارطة رقم (8).

وفي هذا الصدد تم الحصول على عدد حوادث الحريق داخل مدينة الموصل لمدة ستة أشهر, من الشهر السابع ولغاية نهاية سنة 2008 وأشرت على أثرها عدد الحوادث في كل منطقة وتكرارها لتعزيز التصنيف المعتمد للأبنية حسب الخطورة واتضح أن نسبة الحرائق في الجانب الأيسر أكثر من الأيمن وبنسبة (55 %) للأيسر و (45 %) للأيمن كان التماس الكهربائي يشكل النسبة الأعلى لحدوثها (الرسم البياني1) وتكررت حوادث الحريق في مناطق معينة من المدينة أكثر من غيرها كما واضح في (الرسم البياني2) والخارطة رقم (7) . وسوف يؤخذ هذا الجانب بنظر الاعتبار عند توزيع وإضافة المراكز الجديدة [6] .

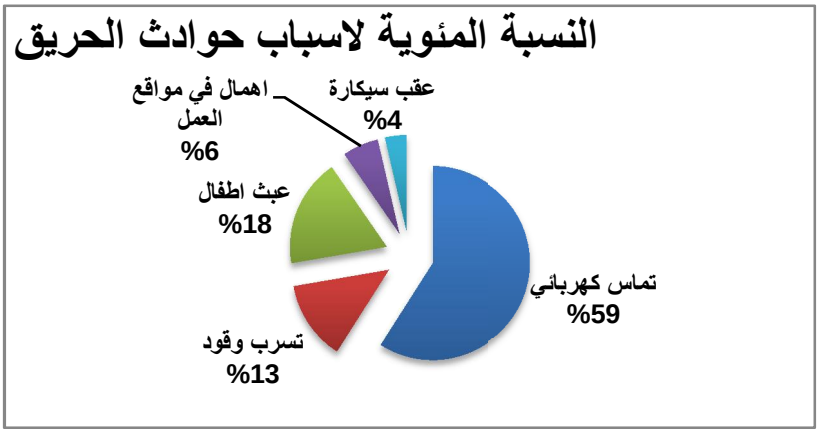


خارطة رقم (7) توضح مناطق حوادث الحرائق في الموصل ونسبها المئوية قياسا إلى العدد الكلي
[الباحثون استنادا إلى إحصاءات الدفاع المدني]

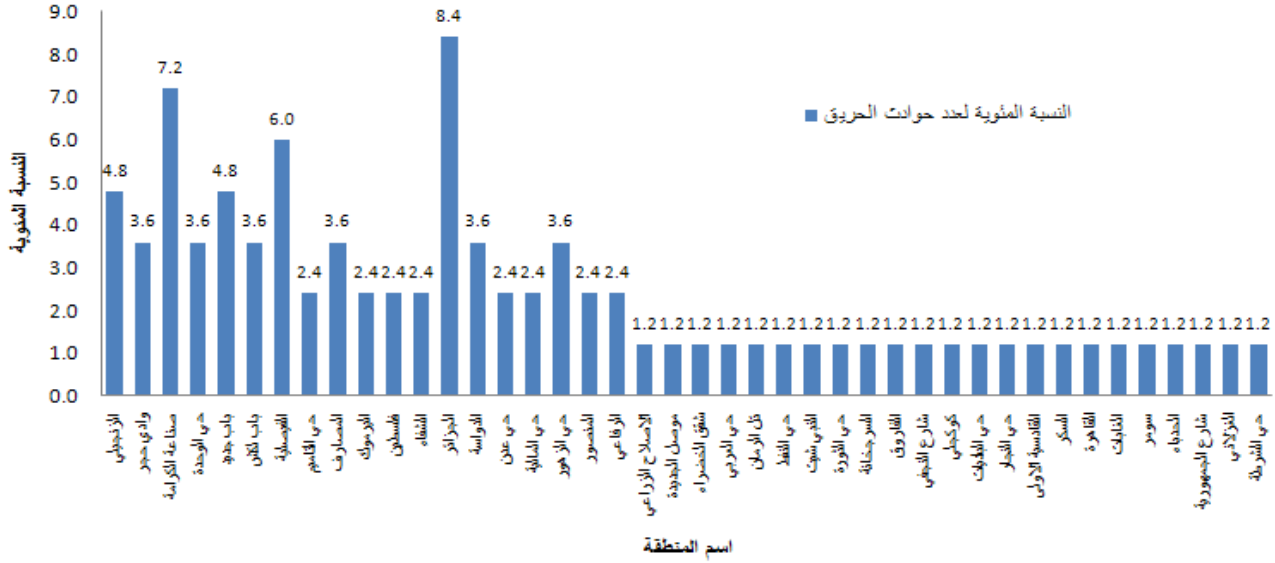
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

انواع الخطورة	الفعاليات البنائية
الخطورة الواطئة	المستشفيات, الفنادق,المدارس, الجامعات, الدور والعمارات السكنية, الدوائر والمكاتب,السجون, المتاحف, المكتبات
الخطورة الاعتيادية	المجازر, الصناعات (الألبان,البيرة,المجوهرات, الاسمنت, المصانع الصغيرة المختلفة, الورق, الملابس, السجاد, الأحذية) المخابز والحلويات, محلات غسل وكي الملابس, مواقف السيارات, الأشغال الهندسية متضمنة الأعمال المعدنية الخفيفة, استوديوهات الإذاعة والتلفزيون.
الخطورة العالية	مخازن السجاد, مخازن الألبسة, مخازن الأجهزة الكهربائية, البقالة, المنسوجات, كل أنواع الخزن الورقي, مخازن الألواح الخشبية, الأثاث الخشبي, المنتجات اللدائنية والمطاطية, سقائف الطائرات, محطات الوقود, ساحات الغاز, مصانع القطن والغزل والنسيج, مخازن المواد والسوائل القابلة للاشتعال.

جدول رقم (3) يوضح الفعاليات البنائية ومدى خطورتها عند اندلاع الحرائق
[الباحثون استنادا الى المصدر (5)]



الرسم البياني رقم (1) يوضح النسب المئوية لأسباب حوادث الحريق في الموصل
[الباحثون استنادا الى المصدر (6)]



الرسم البياني رقم (2) يوضح النسب المئوية لعدد حوادث الحريق في مناطق الموصل
[الباحثون استنادا إلى إحصاءات الدفاع المدني]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خارطة رقم (8) توضح نسب المناطق الحضرية ذات الخطورة الواطئة والاعتيادية والعالية المغطاة بنطاق خدمة قدره (3و2)كم قياسا الى بقية المساحة المخدومة من المدينة

[الباحثون]

www.manaraa.com

7-4 مناقشة النتائج :

من خلال تحليل الخرائط الخاصة بالنتائج أنفة الذكر(3) و(4) و(5) يتبين ما يلي:

1. أن هناك مساحات واسعة من المدينة غير مغطاة بالخدمة مما يؤشر قصورا في مستوى الخدمة المقدمة من مراكز الدفاع المدني وبالتالي فان ذلك مؤشر على أن عدد هذه المراكز أو توزيعها في المدينة يحتاج إلى إعادة نظر ودراسة .
2. إن هناك تداخل في نطاق الخدمة لمركزي الدفاع المدني في الجانب الأيمن (ابن الأثير ورأس الجادة) وان هذا التداخل يظهر بصورة اكبر في نطاق الخدمة لمراكز الجانب الأيسر خاصة مركزي النهري والإنقاذ المغطى نطاق خدمتيهما بمركزي الكرامة والجزائر, مما يبدد الكثير من المساحات المخدومة المتداخلة مع بعضها والتي كان بالإمكان الإفادة منها فيما لو كان توزيع المراكز مدروسا وكفوءا.
3. النسبة الأكبر من المساحات غير المخدومة تتركز في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي والجنوبي من الجانب الأيسر من المدينة , والجزء الغربي من الجانب الأيمن مما يدل على تركز الخدمة في وسط المدينة وإهمال بقية الأجزاء.

5- النموذج المقترح للتوزيع :

إن إضافة مراكز دفاع مدني جديدة في المدينة أو إعادة توزيعها يتطلب اخذ الأسس التالية بنظر الاعتبار :

1. تغطية اكبر نسبة من المساحات المبنية فقط داخل المدينة (built up area) لكون مدينة الموصل تتميز بوجود مساحات واسعة داخلها غير مبنية كونها إما مناطق أثرية أو زراعية غير خاضعة للتوسع العمراني على الأقل في الوقت الحاضر .
2. فعاليات الأبنية وتصنيفاتها حسب درجة الخطورة المشار إليها في النتائج والخرائط (6) و(7) و(8) .
3. وقوع هذه المراكز المقترحة على الشوارع الرئيسية العامة العريضة الخالية أو قليلة المنعطفات والتقاطعات والإشارات الضوئية والتي يفترض إن تكون سرعة آليات الإطفاء فيها أسرع ما يمكن , كما يفضل أن تكون المراكز المقترحة واقعة بين منطقتين إداريتين (أحياء) تتسم بزيادة عدد السكان.
4. اعتماد نصف قطر الخدمة البالغ (3و2 كم) لزمن استجابة قدره (4) دقائق والمتسحصل عليه نتيجة الدراسة لحساب المساحات التي ستخدم من المدينة من قبل المراكز المقترحة.

وبناءا على ما تقدم تم وضع مقترحين :

- **المقترح الأول** : ويتضمن إعادة توزيع المراكز الحالية دون إضافة مراكز جديدة بحيث تتوزع المراكز على مناطق المدينة بأقل تداخل لمساحات الخدمة لكل مركز وذلك باعتماد نصف قطر الخدمة (3و2 كم). ففي الجانب الأيسر يبقى مركزي الكرامة والإنقاذ في موقعيهما على ان يفعل مركز الإنقاذ لخدمة المساحة التي يقع فيها إضافة إلى مهماته. مركز الجزائر ينتقل الى دورة المحروق في القادسية.بينما ينتقل النهري إلى منطقة الحدباء على الشارع العام قرب الكندي. وفي الجانب الأيمن يبقى مركز رأس الجادة في موقعه بينما ينتقل مركز ابن الأثير إلى الصناعة قرب مخازن الغذائية أو في الجهة الأخرى قرب دائرة الكهرباء في اليرموك. إن هذا المقترح بإعادة توزيع المراكز سوف يزيد المساحة المخدومة بنسبة تصل إلى (58و67 %) من المساحة المبنية من المدينة. كما في الخارطة رقم (9).
- **المقترح الثاني** : يقضي بإبقاء واقع الحال على ما هو عليه وتغطية النقص الحاصل في الخدمة بمراكز جديدة , هذه المراكز تتوزع على مناطق المدينة بواقع ثلاثة مراكز في الجانب الأيسر ومركز واحد في الجانب الأيمن ففي الجانب الأيسر :
  - مركز في منطقة حي الحدباء على الشارع الرئيسي ليغطي العجز الحاصل في الجزء الشمالي الشرقي من المدينة ويخدم أحياء السكر والبلديات والصديق والحدباء والكفاءات الأولى والثانية والكندي والعربي والرشيدية.
  - مركز في حي التحرير عند التقاطع في نهاية القادسية الثانية وبداية حي الزهراء على الطريق الرئيسي المؤدي إلى بعشيقة وهو يخدم أحياء القاهرة والشهداء والبنوك والأمن والتحرير والقادسية الأولى والثانية والزهراء والمصارف والجامعة والزهور.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- المركز الثالث في الشارع الفاصل بين حي دوميز وسومر وهو امتداد مقتربات الجسر المقترح على دجلة من البوسيف ويخدم هذا المركز الجزء الجنوبي من المدينة شاملا الأحياء الوحدة ودوميز وسومر والسلام والانتصار والساهرون ويارمجة.

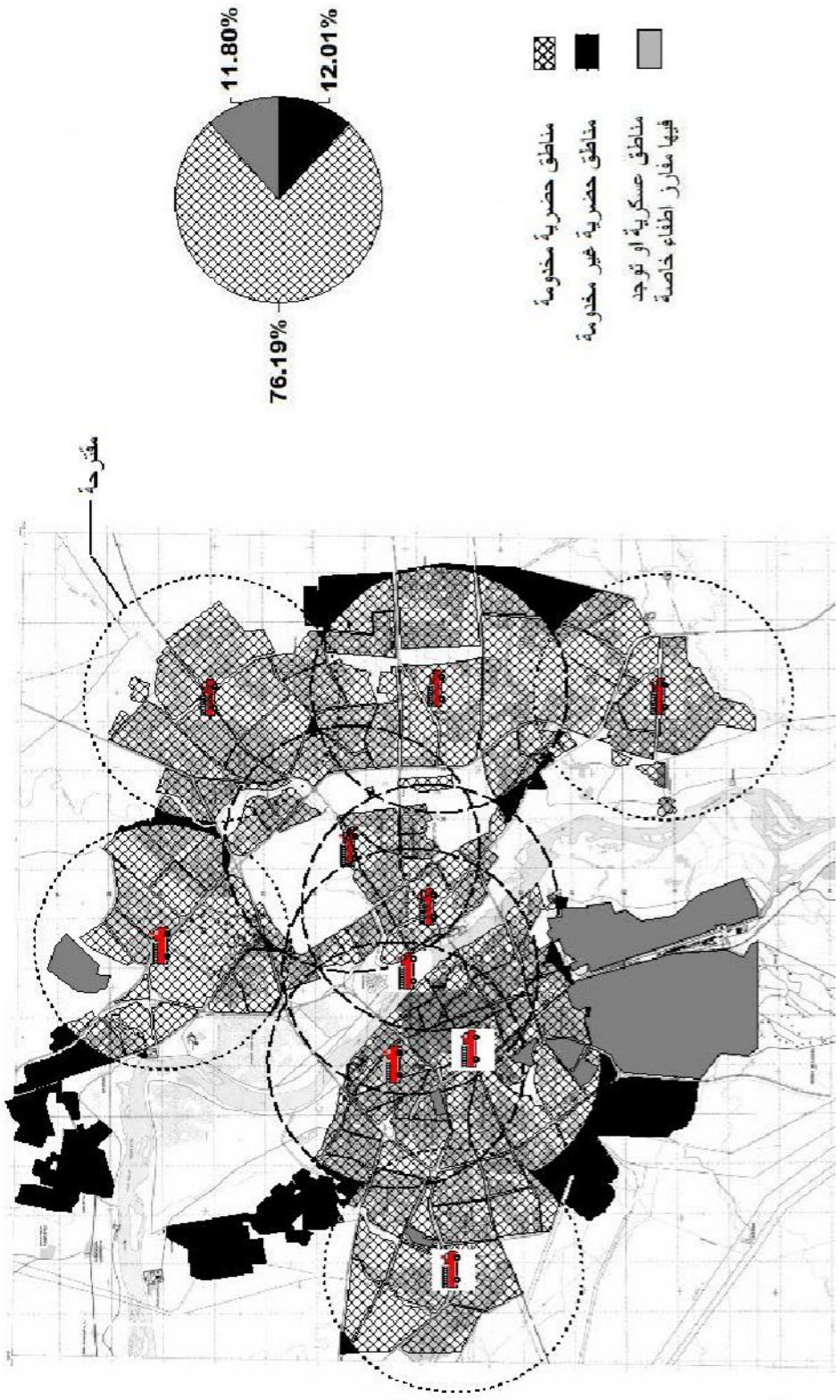
أما في الجانب الأيمن :

- مركز يقع في منطقة اليرموك على الشارع الرئيسي المؤدي إلى حي النهروان قرب دائرة الكهرباء وهو يخدم منطقة الصناعة بأكملها واليرموك والنهروان والرسالة وتل الرمان والشهداء وأجزاء من موصل الجديدة وشارع بغداد والمنصور.

إن هذا المقترح بإضافة هذه المراكز الأربعة في المدينة سوف يزيد المساحة المخدومة بشكل كبير تصل إلى نسبة (19و76 %) من المساحة المبنية. كما في الخارطة رقم (10).

خارطة رقم (9) توضح المقترح الأول بإعادة توزيع بعض مراكز الدفاع المدني في الموصل ونسبة المناطق المخدومة وفق هذا المقترح [الباحثون]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



خارطة رقم (10) توضح المقترح الثاني بإضافة مراكز جديدة على واقع الحال ونسبة المناطق المخدومة وفق هذا المقترح

[الباحثون]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- التوصيات :

1. يوصي البحث بإعادة الدراسة بين فترة وأخرى لتقييم واقع حال خدمات الطوارئ ومنها خدمات الدفاع المدني لتشخيص العجز في الخدمة وإيجاد الحلول المناسبة لها.

2. عمل المزيد من الدراسات والبحوث حول تنظيم عمل مراكز الدفاع المدني وتسهيل عملها باستعمال نظم المعلومات الجغرافية المتقدمة (GIS) من خلال الاعتماد على قاعدة بيانات واسعة ومفصلة لهذا الغرض وضرورة تحديثها بين فترة وأخرى.

3. دراسة المناطق القديمة من مدينة الموصل ونسيجها المعقد خاصة تلك التي لا تتوفر فيها الشوارع لوصول معدات الإطفاء.

مصادر البحث :

1. محجوب , العميد حازم يونس , **مقابلة شخصية** , مديرية الدفاع مدني نينوى , الموصل , 23 أيلول 2008 .
2. ألعبيدي , ذنون يونس عبد الله , **نمو سكان مدينة الموصل للفترة** 1957 - 1995 **,** رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية, جامعة الموصل , الموصل , أيلول, 1998 .
3. القحطاني , حمد بن محمد بن مريح ,**نمط التوزيع الجغرافي لمواقع مراكز الدفاع المدني وأثره على سرعة التعامل مع الحالات الطارئة (دراسة تطبيقية على مدينة الرياض)**, رسالة ماجستير غير منشورة , أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية, 2004 .
4. الجار الله,احمد جار الله ,**الخصائص التخطيطية لتوزيع مراكز إطفاء الحريق في مدينة الدمام ,** مجلة الأمن والعدد الحادي عشر , جماد الأولى , 1416 .
5. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية , **الدليل الاسترشادي المرجعي رقم (646) مستلزمات الوقاية من الحرائق في الأبنية** , جمهورية العراق, 1996 .
6. **"تقارير حوادث الحريق في مديرية دفاع مدني نينوى"** , 2008 .
7. Kim, Yeong, **Planning Criteria and Allocation Model of Emergency Facilities : Fire Station Location in a Korean City and Application to Urban Planning**, 27-31 August, 2002 ERSA ,Dortmund, Germany.
8. www.**araburban.net** (opened in October 2008).
9. Tri Data Corporation**, Fire Station Location Study ,City of Wichita (final report)** Arlington, Virginia, February 2000 .
10. ESRI , **GIS Fire Station Locations and Response Protocol ,** white paper, New York , January , 2007 .
11. www.**cityofwestsacramento.org/gis/documents/gis_strategic_plan** (opened in February 2009) .
12. " **Housing standards for Iraq** " , Ministry of Housing and Construction. State Organization for Housing . Baghdad , Iraq 1983.

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com