مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

دراسة ميدانية للفوهات المطرية وتصريفها في مدينة اللاذقية

الدكتور أحمد وزان *

(تاريخ الإيداع 13 / 1 / 2011. قُبِل للنشر في 20/ 2 / 2011)

□ ملخّص □

تتميز مدينة اللاذقية بوجود شوارع ثانوية أكثر من الشوارع الرئيسة. وتعاني من وجود شوارع ذات ميول كبيرة نظرا لأنها مدينة متنوعة التضاريس. وتكون الهطولات المطرية بنسبة واحدة تقريبا على كافة مناطقها كونها مدينة صغيرة. تم جمع المعلومات عن واقع التصريف المطري وتوزع الفوهات المطرية الموجودة لمجموعة من الشوارع والتي تعد محاور مرور أساسية في مدينة اللاذقية وهي: شارع 8 آذار،حلب، الجمهورية،عبد الرحمن الغافقي، القدس، المدينة المنورة وشارع طرابلس. نفذ هذا البحث ميدانيا بدراسة ميول الشوارع، والتباعد بين الفوهات المطرية فيها ونوع الفوهات وتوزعها وشكلها ثم تصنيف الفوهات من ناحية التصريف. تبين لنا نقاط الضعف في تصريف مياه الأمطار على مدار العام وفي بداية الخريف وبداية الربيع خاصة، وأن جميع الشوارع تعاني من مشاكل في التصريف بسب عدم قدرة الفوهات المطرية على إمرار الغزارة المصممة لأجلها وتوزعها العشوائي وعدم مراعاة الميول الطولية والعرضية للشوارع واتجاهاتها. تم اقتراح مجموعة من الإجراءات تؤمن عمل الفوهات بأفضل حالاتها، وإمكانية إضافة عدد منها، واعتماد شكل للتوضع حسب ميل الشوارع وفصل بعض القطاعات من الشوارع لتسهيل إمكانية التصريف، واعتماد الأقنية المطرية الطولية للميول الكبيرة على جانبي الطريق والاقنية المطرية العرضية عند بداية ونهاية الأنفاق، والصيانة الفصلية للمجارير والفوهات، وتحديد مواعيد الغسل الأساسية للفوهات.

الكلمات المفتاحية: الفوهات المطرية،التصريف المطري.

*مدرس– قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

A Field Study of the Rain Manholes and Their Drainage in Lattakia City

Dr. Ahmad Wazzan*

(Received 13 / 1 / 2011. Accepted 20 / 2 / 2011)

□ ABSTRACT □

Lattakia city is characterized by the presence of more secondary streets than main ones. The city suffers from streets of multiple levels with different tendencies. Since it is a small city the amount of rainfall almost covers the whole city. Information about the reality of the distribution of rain nozzles and drainage was collected from seven main streets: March-8, Allepo, Republic, Abd Al-Rahman Al- Ghafiki, Al-Quds, AL-Madina AL-Monawara, and Tripoli. The tendency of the streets, spaces between rain nozzles, kinds and shape of nozzles and their distribution in the streets and classification of nozzles in terms of their rainfall disposal were studied. A weakness in rainfall disposal was found in the streets, generally and at the beginning of autumn and early spring especially. This is due to the random distribution of the nozzles, their inability to pass the abundance of the rain designed for it and non- observance of the longitudinal and spin-off slope of the streets. Many procedures were suggested to ensure the best work of nozzles and the possibility of adding some of them, to have a format and direction adapted to the slope of the streets, to separate some of street sectors to facilitate the possibility of discharge, and the adoption of longitudinal rain multichannel on both sides of the streets of big tendencies and rain channels – off at the beginning and end of tunnels, seasonal maintenance of the nozzles quarterly sewer and scheduling the main wash of the nozzles.

Key words: rain nozzles, rainfall drainage.

***assistant prof., Department Of Environmental Engineering, Faculty Of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

إن أهم الوظائف التي تقوم بها شبكات التصريف هي تصريف مياه الأمطار في المدن والطرق العامة، حيث كان ينظر في الماضي حول تصريف المياه السطحية في الطرقات المرصوفة كمشكلة ذات حلول عامة. تمت دراسات وبحوث ومتعددة تتضمن تصريف المياه من الطرقات العامة في المدن والطرق العريضة – الاتوستترادات– والمطارات وذلك للسيطرة على المياه المطرية الجارية. ويذكر في هذا الصدد أبحاث كل من(Cotton) و(Mair)[7] والتي أعطت بالممارسة العملية والتطبيقات الميدانية في الولايات المتحدة الأمريكية (48 ولاية آنذاك) نتائج هامة[10]. وقد بين Horen and kene أن تصريف المياه الخاطئ تحت سطح الأرض هو الذي يسبب الانهدامات والتشوهات في الطرق[8]. وقدم(PRASD and TULAYEV)[2] أسس لتصريف الطرق والأساليب المستخدمة في الاتحاد السوفيتي لتثبيت سرير الطرق بواسطة تصريف المياه والسيطرة على هذه المياه تحت سطح الطريق[1]. وقد وضعت أسس لتصريف المياه المطرية من الطرق و الساحات و الشوارع العريضة مع تحاليل لحلها في مؤتمر الطرق في الهند عام 1976 [9].كما وضعت بعض الدراسات الأساليب الصحيحة لتصريف المياه من الطرق و الأتوستترادات في الولايات المتحدة روسيا واسبانيا والمملكة المتحدة [10], [11]. وفي سورية نشرت مديرية الطرق العامة في توصياتها[4] تخطيط أساليب السيطرة على تصريف المياه تحت سطح الطرق العامة وإنشاءاتها عام (1973) وأظهرت البحوث أن الهدف في تصميم الطرق هو إنشاء الطريق المتين إذ يقف في وجه تأثيرات المياه بمختلف جهاتها ولقد بينت الأبحاث في روسيا الاتحادية في هذا المجال [12,11] لمواقع عديدة أن انهدام الطرقات المبكر (وحتى قبل انجازها أحياناً) يعزى إلى كميات المياه المتسربة إلى هيكل الطريق أو أي موقع من مواقع العمل ولذلك يجب تحديد كمية المياه الأرضية والسطحية ومتابعة تصريفها [12]. ونظراً للحاجة إلى تصريف المياه المتزايدة و الناتجة عن الهطول المطري فأنه يجب على مصممي الطرق والرصف إنجازها بطريقة تضمن تصريف تلك المياه بشكل سريع من هيكل الطريق، وكذلك استمرار عملية الصيانة لهذه الطرقات لمنع تسرب المياه وتراكمها الطويل وبالتالي إطالة ديمومة الطرقات. وانطلاقاً من قاعدة إن الصرف الجيد هو قاعدة أساسية يحتاجها الرصف الطرقي تحت دراسة شاملة لموضوع تصريف طبقات الرصف من قبل الإدارة الفدرالية للطرق (FHWA) [10] التي وضعت الخطوط العريضة لتصحيح شبكات التصريف تحت السطحية للمقاطع الإنشائية لهذه الطرق وذلك للتخلص خلال فترة قصيرة من الزمن من المياه الحرة (التي تبدو كمياه راشحة سطحية). لذلك فان الأهمية بمكان دراسة مقدرة الطرق على تصريف المياه السطحية الهاطلة والتأكد من الميول المتوضعة على مختلف مراحل الطريق والفتحات المطرية المتواجدة ومقدرتها على تصريف المياه من أسطح الشوارع بالسرعة التي لا تسمح بتراكم المياه على الطرق وتجمعها وبالتالي إعاقة الحركة المرورية[5] و التي هي الهدف الرئيس في دراستنا لشوارع مدينة اللاذقية للتوصل إلى الحلول الصحيحة، كذلك التأكد من إمكانية إضافة فوهات مطرية أخرى على أمكنة توضع الميول الكبيرة واستطاعة هذه الفوهات على تصريف المياه المطرية وخاصة خلال الهطولات الخريفية والربيعية لمدينة اللاذقية [6], [5], ومقدرة الفوهات المطرية وأنابيب التصريف المتواجدة على استيعاب الكمية الهاطلة. وهل هذه الفوهات بشكلها الحالي قادرة تصريف هذه الكميات أم يمكن تغير شكلها، مساحتها، توزعها، و نوعها، و تباعد القضبان في الشبكة الواحدة، وتحديد المواسم وفترات التنظيف لتجنب انسدادها خلال مراحل الهطولات المطرية المتكررة على مدار الفصول[9].

أهمية البحث وأهدافه:

تهدف دراستنا هذه إلى تحليل عملي وميداني لواقع الفوهات المطرية القائمة في مدينة اللاذقية خلال مراحل عدة بدءاً من دراسة التصريف المطري كمرحلة أولى ثم تصميم وشكل آبار استقبال هذه المياه كمرحلة ثانية وصولاً إلى المرحلة الثالثة التي تتضمن التوزع الصحيح والأمثل ومكان مركز الفتحات وتوضعها لحالات متعددة حسب عرض الشارع وميل الشارع وكمية مياه الأمطار والشكل المناسب للتوضع الطولي والعرضي ونوع فتحات القضبان المستخدمة للفتحة، أخيرا" المرحلة الرابعة المتضمنة الكشف عن الفوهات المطرية على طول شوارع اللاذقية وخاصة الشوارع الهامة منها مع وضع بعض الاقتراحات اللازمة.

طرائق البحث ومواده:

حددت مواقع الدراسة في شوارع رئيسة بمدينة اللاذقية مثل شارع8 آذار، شارع الغافقي، شارع حلب، شارع الجمهورية، شارع المدينة المنورة، شارع القدس ، شارع طرابلس، وتم تحديد المواقع المذكورة عن المخططات التابعة لمدينة اللاذقية ومن موقع Google Earth والخريطة الدليلية لمدينة اللاذقية [3,4]، [13]، ومطابقتها ميدانيا وتم تحديد مواقع الفوهات المطرية لكل شارع،وأبعادها، وأشكالها، وتوضعها في الشارع، ونوعيتها، وأبعاد القضبان فيها، بالإضافة إلى قياس عرض كل شارع. واستخدمنا **لذلك:** شريط متري 50 م. شريط معدني 3م. حاسوب. كاميرا تصوير ديجيتل. اعتمد في تحديد وقياس نوع وشكل الفتحات على محاور هذه الطرق طريقة الإحصاء البسيطة وبعض البرامج Excels و GIS .

وصف عام لموقع مدينة اللاذقية:

مدينة اللاذقية شكل رقم (1) تقع في منطقة سهلية متصلة بالبحر من جهة والجبال من جهة أخرى وبما أنها منطقة متنوعة التضاريس نسبياً وبالتالي فإن شوارعها ليست على منسوب واحد وتعاني من وجود شوارع ذات ميول كبيرة .مناخها معتدل وكمية الأمطار فيها معتدلة[5]، لم تشهد مدينة اللاذقية سقوط للثلج في فصل الشتاء وبالتالي لا تعاني من مشكلة ذوبان الثلج في فصل الربيع. و تتميز بعدم وجود تباين في توزيع الأمطار حيث إن كمية الأمطار التي تسقط فيها واحدة على كامل المدينة. إلا أن كمية الأمطار الشتوية تحدث فيضانات في الطرق وإعاقات و حوادث مرورية.

وبعد اطلاعنا على أقطار الأنابيب وتصميمها لمسنا انه لايوجد هناك مشاكل في أقطار الأنابيب على إمرار الغزارات التصميمية إلا في بعض الحالات التي تكون فيها الشدة المطرية الأعظمية قليلة التكرار أو في حالات التحميل من قطاعات أخرى وهذا يدل على أن المشكلة الأساسية هي مكان توضع وتوزع الفوهات المطرية وأبعادها وطرق صيانتها وفترات الصيانة والتنظيف على مدار العام.

شكل رقم (1) الخريطة الدليلية لمدينة اللاذقية

النتائج والمناقشة:

من خلال الدراسة وتتبع شوارع المدينة خلال فصل الخريف والشتاء من حيث واقع التصريف المطري وتوضع الفوهات المطرية تم الحصول على بعض الخصائص والصفات لهذه الشوارع والفوهات. ومن خلال متابعة عمل الفوهات وصيانتها ومراحل تنظيفها ومتابعة مواعيد الهطولات المطرية ومدى تصريفها للأمطار الجارية على طول وعرض الطريق. تم وضع دلائل في جداول مواصفات كل شارع تشير(«)على أن الميل العرضي للشارع عند موضع توضع الفوهة يكون باتجاه الفوهة. أما الدليل(») فيدل على أن الميل العرضي للشارع عند موضع توضع الفوهة يكون عكس اتجاه الفوهة بسبب وجود انخفاض أو هبوط للشارع بشكل موازٍ للفوهة أو بسبب كون الميل العرضي للشارع ككل أصلا معاكس لاتجاه الفوهات. كما اعتمدنا في وصف حالة الفوهات المصطلحات **التالية:** (جيدة جداً، جيدة، سيئة، سيئة جداً). أما أهم الشوارع المدروسة هي:

– **شارع (8 آذار):** يبدأ هذا الشارع عند نهاية شارع بغداد وينتهي عند بداية شارع غسان حرفوش. وهو شارع تجاري، حركة المرور فيه غزيرة نوعاً ما، ويصب في الشوارع **التالية:** (عدنان المالكي – جبرائيل سعادة – ناظم الطبقجلي – الأخطل – سعد زغلول – يوسف العظمة – أبو عبيدة الجراح – الفداء – دمشق – موسى بن نصير – اللواء – طه حسين – جبرا خليل جبران – ابن بطوطة – الكندي – المغرب العربي – جمال عبد الناصر). الميل الطولي للشارع (0.006- 0.004) ويصل أحياناً إلى (0.06). يتكون الشارع من ثلاثة أقسام:الشكل(2)

شكل رقم (2) شارع (8) آذار

القسم الأول: طوله 635m ويمتد من ساحة فلسطين إلى حديقة عين جالوت ويتألف من اتجاه واحد بعرض وسطي 12m. **المساحة:** 635*12= 0.762 hec **القسم الثاني:** طوله 265m على امتداد حديقة عين جالوت ويتألف من اتجاهين: اتجاه يميني بعرض 5m واتجاه يساري بعرض 8m. **المساحة:** الاتجاه اليميني: 275*5=0.137 hec الاتجاه اليساري: 275*8=0.22 hec **القسم الثالث:** طوله 320m ويمتد من عين حديقة جالوت إلى ساحة حطين ويتألف من حارتي مرور بعرض وسطي للحارة الواحدة 8m. **المساحة:** 8*320=0.51 hecيبين الجدول (1) و(2) من شارع 8 آذار القسم اليميني و اليساري منه فيهما رقم الفوهات وأبعادها ، عرض الفتحات بين القضبان، عرض القضبان والبعد بين الفوهات ووضع هذه الفتحة وجودتها.

جدول رقم (1) مواصفات القسم اليميني من شارع 8 آذار

رقم الفوهة	أبعاد الفوهةcm	عرض الفتحاتcm	عرض القضبانcm	البعد بين فوهتين m	التقييم
»1	(60*60)	2	2	بعدها 25م عن بداية الشارع	سيئة
«2	(60*60)	4	3	50	سيئة
»3	(60*60)	2	2	85	جيدة جدا
»4	(60*60)	2	2	100	جيدة
«5	(60*60)	2	2	50	جيدة
»6	(60*60)	2	3	70	سيئة
»7	(60*60)	2	2	65	سيئة جدا
»8	(60*60)	2	2	10	جيدة
»9	(60*60)	2	2	10	سيئة جدا
»10	(60*60)	2	2	15	سيئة جدا
»11	(60*60)	2	2	45	سيئة جدا
»11”	(60*60)	4	3	23	سيئة
»12”-12	(60*60)	2	2	20	جيدة
»13”-13	(70*70)	2	2	50	سيئة
»14”-14	(70*70)	2	2	30	سيئة
»15”	(70*70)	2	3	25	جيدة
»16”	(110*70)	2	2	30	جيدة جدا

جيدة	8	2	2	(70*70)	»17”
جيدة	0.1	2	2	(70*70)	»18”
جيدة	40	2	2	(70*70)	»19”-19
سيئة	35	2	2	(70*70)	»20”-20
جيدة	40	2	2	(70*70)	»21
جيدة	15	4	3	(70*70)	»22
جيدة–سيئة	30	4	3	(70*70)	»23”-23
جيدة	30	2	2	(70*70)	»24”-24
جيدة–سيئة	40	3	2	(70*70)	»25”-25
سيئة	25	2	2	(70*70)	»26
جيدة	0.1	2	2	(70*70)	»27
جيدة	10	2	2	(70*70)	»17”-16”
جيدة	2	3	3	(110*60)	»18”
جيدة	1	2	2	(60*60)	»19”
سيئة جدا	50	2	2	(70*70)	»20
سيئة	25	2	2	(70*70)	»21
سيئة	35	2	2	(70*70)	»22
جيدة	30	2	2	(70*70)	»23
جيدة	30	2	2	(70*70)	»24
جيدة	20	2	2	(70*70)	»25
جيدة	40	2	2	(70*70)	»26

جدول رقم (2) مواصفات القسم اليساري من شارع 8 آذار

التقييم	البعد بين فوهتين m	عرض القضبانcm	عرض الفتحاتcm	أبعاد الفوهة cm	رقم الفوهة
جيدة	بعدها 15م عن التقاطع	3	3	(70*70)	»1”-1
جيدة	20	2	2	(60*60)	»2
جيدة	20	2	2	(60*60)	»3
جيدة	30	3	3	(70*70)	»4”-4
جيدة	25	3	3	(70*70)	»5
سيئة	37	3	3	(70*70)	»6
جيدة	30	3	3	(70*70)	«7”-7
جيدة–سيئة	35	3	3	(70*70)	»8”-8
جيدة	40	2	2	(60*60)	»9
جيدة	8	3	4	(120*70)	»10
جيدة	3	2	2	(100*60)	»11”
سيئة	1	2	2	(60*60)	»12”

جيدة	10	3	3	(110*60)	»13”-13
سيئة	10	3	3	(110*60)	»14
جيدة	42	3	3	(110*60)	»14”
جيدة	12	3	3	(110*60)	»15”-15
جيدة	10	2	2	(60*60)	»16
سيئة	25	2	2	(70*70)	«17
جيدة	15	3	3	(70*70)	«18
سيئة	1	3	3	(110*60)	»19
جيدة	10	2	2	(70*70)	17”-16”
جيدة	2	3	3	(110*60)	«18”
جيدة	1	2	2	(60*60)	«19”
سيئة جدا	50	2	2	(70*70)	«20
سيئة	25	2	2	(70*70)	»21
سيئة	35	2	2	(70*70)	»22
جيدة	30	2	2	(70*70)	»23
جيدة	30	2	2	(70*70)	»24
جيدة	20	2	2	(70*70)	«25
جيدة	40	2	2	(70*70)	«26
جيدة	30	2	2	(70*70)	»27
جيدة	15	2	2	(70*70)	»28
جيدة	25	2	2	(70*70)	»29
جيدة	55	2	2	(60*60)	»30
جيدة	15	2	2	(60*60)	«31
جيدة	24	2	2	(60*60)	»32
سيئة	20	2	2	(60*60)	»33
سيئة جدا	36	2	2	(60*60)	»34
	بعدها 75متر عن التقاطع				34

– **شارع حلب** : شارع محوري لمدينة اللاذقية حيث إنه يعتبر المدخل الرئيس لها وتتم عليه معظم حركات المرور وتتقاطع معه العديد من الشوارع مثل (الشيخ صالح العلي – الفارابي – الخوارزمي). طول الشارع 1365m ميله في القسم الأول منه (من دوار الصيدلية حتى باب السكن الجامعي) كبير جداً يتراوح (0.02 – 0.01) أما في القسم الباقي منه فيتناقص الميل بشكل واضح إذ تتراوح قيمته بين (0.005 – 0.004). أما بالنسبة للميل العرضي فإنه بشكل عام يكون باتجاه طرفي الشارع. ونميز في شارع حلب ثلاثة أجزاء من حيث عدد اتجاهات السير :

الجزء الأول: من دوار الصيدلية إلى التقاطع مع شارع الشيخ صالح العلي يكون الشارع مؤلف من حارتي مرور (اتجاه داخل واتجاه خارج). **الجزء الثاني:** من التقاطع مع شارع الشيخ صالح العلي إلى التقاطع مع شارع الخوارزمي يكون الشارع مؤلف من ثلاث حارات (اتجاه داخل واتجاهين خارجين). **الجزء الثالث:** من التقاطع مع شارع الخوارزمي

إلى ساحة صلاح الدين يكون الشارع مؤلف من حارتي مرور عرض كلا الاتجاهين (13m). مساحة الاتجاه الواحد من الشارع 1365*13=1.77 hec، مساحة الشارع: 3.55 hec يبين الشكل (3) شارع حلب والجدول (3) و (4) رقم الفوهات وأبعاد الفوهات، عرض الفتحات بين القضبان، عرض القضبان ووضع الفتحات وجودتها.

شكل رقم (3) شارع حلب

الجدول رقم (3)مواصفات القسم اليميني من شارع حلب

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
»1	(70*70)	2	2	تبعد 7 متر عن بداية الشارع	جيدة جدا
»2	(70*70)	2	2	85	جيدة جدا
»3	(70*70)	2	2	60	جيدة
»4	(70*100)	3	2	72	جيدة جدا
»5	(60*60)	2	2	0.2	سيئة
»6	(60*60)	2	2	36	جيدة
»7	(60*60)	2	2	36	جيدة
«8	(70*70)	3	3	20	جيدة
»1”	(60*60)	2	2		سيئة
»9	(60*60)	3	3	20	جيدة
»2”	(70*70)	3	3	-	جيدة
»3”-10	(60*60)	2	2	30	جيدة– جيدة
»11	(60*60)	2	2	25	جيدة
»12	(60*60)	2	2	30	جيدة
«13	(60*60)	2	2	65	جيدة
»14	(60*60)	2	2	20	سيئة
»15	(60*60)	2	2	40	سيئة
»4”-16	(60*60))	2	2	30	جيدة– سيئة جدا
»17	(60*60)	2	2	28	جيدة
»5”-18	(60*60)	3	2	20	سيئة – سيئة جدا
»6”-19	(60*60)	3	3	25	جيدة– سيئة جدا
«7”-20	(60*60)	3	3	110	جيدة– سيئة جدا

«21	(70*70)	5	3	40	جيدة– سيئة جدا
«22	(70*70)	3	2	90	جيدة
«23	(70*70)	2	2	25	جيدة
«24	(70*70)	2	2	30	جيدة
«25	(70*70)	3	3	20	جيدة

جدول رقم (4)مواصفات القسم اليساري من شارع حلب

رقم الفوهة	أبعاد الفوهةcm	عرض الفتحاتcm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(70*70)	3	1	تقع عند التقاطع	جيدة جدا
«2	(70*70)	3	1	10	جيدة جدا
«3	(70*70)	3	1	15	جيدة جدا
«4	(70*70)	3	1	25	جيدة جدا
«5	(70*70)	3	1	25	جيدة جدا
«6	(70*70)	3	1	25	جيدة جدا
«7	(70*70)	3	1	10	جيدة جدا
«8	(70*70)	3	1	20	جيدة جدا
«9	(70*70)	3	1	20	جيدة جدا
«10	(70*70)	2	2	20	جيدة جدا
«11	(60*60)	2	2	55	جيدة
«12	(60*60)	3	2	25	جيدة
«13	(60*60)	3	2	25	سيئة جدا
«14	(60*60)	3	2	25	جيدة
«15	(60*60)	3	2	25	جيدة
«16	(60*60)	3	2	25	سيئة
«17	(60*60)	3	2	25	جيدة
«18	(60*60)	3	2	25	جيدة
«19	(60*60)	2	2	25	جيدة
«20	(60*60)	2	2	25	جيدة
«21	(60*60)	3	2	25	جيدة
«22	(60*60)	3	2	25	جيدة
«23	(60*60)	2	2	10	جيدة
«24	(60*60)	2	2	25	جيدة
«25	(60*60)	2	2	35	جيدة
«26	(60*60)	2	2	25	جيدة
«27	(60*60)	2	2	30	جيدة
«28	(60*60)	2	2	25	جيدة

جيدة	40	3	3	(70*70)	»29
جيدة	40	2	2	(60*60)	»30
جيدة	30	2	2	(60*60)	»31
جيدة	30	3	2	(110*70)	»32
جيدة	30	2	3	(60*60)	»33
جيدة	30	2	3	(60*60)	»34
جيدة	30	2	3	(70*70)	»35
جيدة	30	2	2	(70*70)	»36

– **شارع الجمهورية:** يتقاطع معه كل من الشوارع التالية: (عمر بن عبد العزيز– الجلاء– الغيث– قطر– اللبلاب– بدوي الجبل– حسن الخراط– ابن خلدون– زكي الأرسوزي– الرصافة– الدمام– الحكمة– ثابت بن قره– الثورة– المحبة). طول الشارع 2275m الميل الطولي للشارع يقسم إلى قسمين: **القسم الأول:** من ساحة الجمهورية إلى تقاطع قنينص تتراوح قيمته من (0.01-0.03) **القسم الثاني:** من ساحة قنينص إلى ساحة عدن تتراوح قيمته من (0.005-0.01) الميل العرضي للشارع ينقسم إلى قسمين: **القسم الأول:** من ساحة الجمهورية إلى تقاطع قنينص الميل العرضي باتجاه منتصف الشارع. **القسم الثاني:** من ساحة قنينص إلى ساحة عدن الميل العرضي باتجاه الفوهات. يتألف الشارع من اتجاهين عرض الاتجاه الواحد: (8m) مساحة الاتجاه الواحد (2275*8=1.82 hac)،مساحة الشارع(3.64 hac). يوضح الشكل (4) شارع الجمهورية والجدول (5) و (6) مواصفات الفوهات وتقيمها في هذا الشارع.

شكل رقم (4) شارع الجمهورية وتفرعاته

الجدول رقم (5) مواصفات القسم اليميني من شارع الجمهورية

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(60*60)	2	2	تبعد 20متر عن بداية الشارع	سيئة
«2	(60*60)	2	2	40	جيدة
«3	(60*60)	2	2	30	جيدة
«4	(60*60)	2	2	40	سيئة
«5	(60*60)	2	2	55	جيدة
«6	(60*60)	2	2	25	جيدة
«7"–7	(100*250)	5	2	150	جيدة

جيدة جدا	50	2	5	(220*100)	«8
جيدة جدا	50	2	5	(220*100)	«8”
جيدة	35	2	2	(60*60)	»9
جيدة	65	3	3	(60*60)	»10
جيدة	35	3	3	(70*70)	»11
جيدة	35	3	3	(70*70)	«12
جيدة	50	2	2	(60*60)	»12”
جيدة	25	3	3	(70*70)	»13”
سئة	45	2	2	(60*60)	«14”
جيدة	30	2	2	(60*60)	«13
سيئة	40	2	2	(60*60)	»15”
جيدة	60	3	3	(70*70)	»14
جيدة	55	2	2	(60*60)	»16”
جيدة	120	2	2	(60*60)	»17”
جيدة	140	3	3	(70*70)	«15
جيدة	145	3	3	(70*70)	«16
جيدة	145	3	3	(70*70)	»18”
سيئة	35	3	3	(70*70)	«17
سيئة	35	3	3	(70*70)	»19”
جيدة	130	2	2	(60*60)	«18
سيئة	75	2	2	(60*60)	»20”
جيدة	80	2	2	(220*100)	»19
جيدة	80	2	5	(220*100)	»21”
جيدة	70	2	2	(60*60)	«20
جيدة	70	2	2	(60*60)	»22”
جيدة	115	3	3	(70*70)	»21
جيدة	115	3	3	(70*70)	»23”
جيدة	35	3	3	(70*70)	«22
سيئة	35	2	2	(60*60)	»24”
سيئة	25	3	3	(70*70)	»23
جيدة	25	3	3	(70*70)	«25”
جيدة	35	3	3	(70*70)	«24
سيئة	35	2	2	(60*60)	«26”
جيدة	19	2	2	(60*60)	«27”
جيدة	45	3	3	(70*70)	«25

جيدة	16	3	3	(70*70)	»28”
جيدة	20	3	3	(70*70)	»26
جيدة	30	3	3	(70*70)	»29”
جيدة	20	3	3	(70*70)	»27
جيدة	20	3	3	(70*70)	«30”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«28
جيدة	20	3	3	(70*70)	»31”
جيدة	20	3	3	(70*70)	»29
جيدة	16	3	3	(70*70)	«30
جيدة	20	3	3	(70*70)	»32”
جيدة	30	3	3	(70*70)	«31
جيدة	20	3	3	(70*70)	»33”
جيدة	20	3	3	(70*70)	»32
سيئة	20	3	3	(70*70)	»34”
جيدة	20	3	3	(70*70)	»33
جيدة	20	3	3	(2500*100)	»34

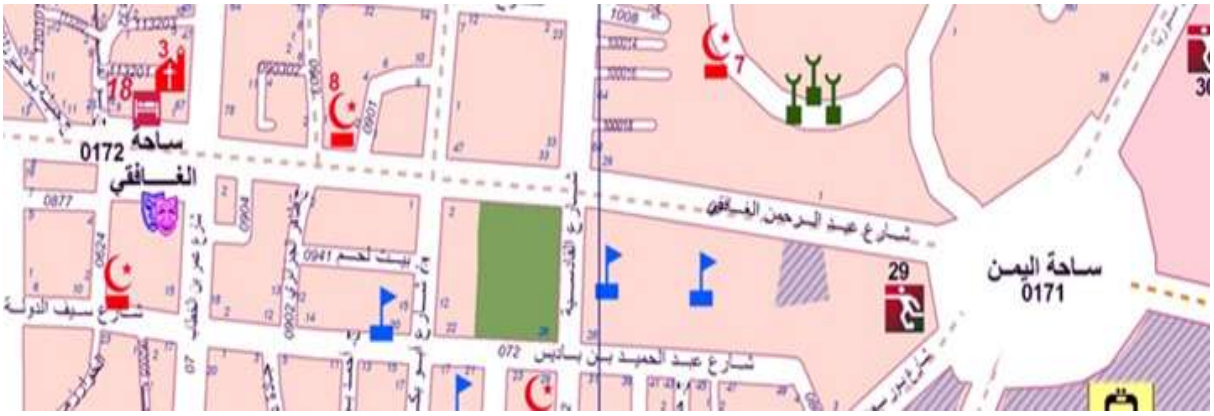
الجدول رقم (6) مواصفات القسم اليساري من شارع الجمهورية

التقييم	البعد بين فوهتين m	عرض القضبان cm	عرض الفتحات cm	أبعاد الفوهة cm	رقم الفوهة
سيئة	تقع عند نهاية الشارع	2	3	(120*60)	«1
سيئة	30	2	2	(60*60)	«2
جيدة	20	2	2	(60*60)	«3
جيدة	20	2	2	(60*60)	«4
جيدة جدا	20	2	2	(60*60)	«5
جيدة	25	2	2	(60*60)	«6
جيدة جدا	20	2	2	(60*60)	«7
جيدة جدا	20	2	2	(60*60)	«8
سيئة	20	2	2	(60*60)	«9
سيئة	20	2	2	(60*60)	«10
جيدة	20	3	3	(220*60)	«11
جيدة	5	3	3	(70*70)	«12
جيدة	15	3	3	(4500*60)	«13
جيدة	10	2	2	(70*70)	«1”
جيدة	10	3	3	(70*70)	«2”

جيدة	10	2	2	(70*70)	«14
سيئة	10	2	2	(60*60)	«15
جيدة	2	2	2	(70*70)	«16
جيدة	18	3	3	(70*70)	«17
جيدة	10	3	3	(70*70)	«3”
جيدة	20	3	3	(70*70)	«4”
سيئة	30	3	3	(70*70)	«5”
جيدة	15	3	3	(70*70)	«18
سيئة	20	3	3	(70*70)	«19
جيدة	35	3	3	(70*70)	«6”
جيدة	20	3	3	(70*70)	«20
جيدة	15	3	3	(70*70)	«7”
سيئة	10	3	3	(70*70)	«21
سيئة	10	3	3	(70*70)	«8”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«22
سيئة	20	3	3	(70*70)	«9”
جيدة	10	3	3	(70*70)	«10”
جيدة	10	3	3	(70*70)	«11”
جيدة	20	3	3	(70*70)	«23
سيئة	20	3	3	(70*70)	«24
سيئة	10	3	3	(70*70)	«12”
جيدة	20	3	3	(70*70)	«13”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«25
جيدة	20	3	3	(70*70)	«14”
سيئة	10	3	3	(70*70)	«15”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«26
سيئة	10	3	3	(70*70)	«16”
جيدة	20	3	3	(70*70)	«27
سيئة	20	3	3	(70*70)	«18”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«28
سيئة	25	3	3	(70*70)	«19”
سيئة	20	3	3	(70*70)	«20”

«29	(70*70)	3	3	3	30	جيدة
«30	(70*70)	3	3	3	10	جيدة
«21”	(70*70)	3	3	3	20	جيدة

– **شارع عبد الرحمن الغافقي:** وهو شارع طويل نوعاً ما فيه سوق للخضروات حيث تمر عليه السيارات الكبيرة والصغيرة أما شاحنات الخضرة فإنها تسير على طريق آخر خارج المدينة وبالتالي فإن الضغط على هذا الشارع من حركة المرور قليل نسبياً. يتقاطع مع هذا الشارع مع هذا الشارع الشوارع التالية:(عمر بن الخطاب، أبو بكر الصديق– القوتلي، القادسية). طول الشارع(640m) ويتكون الشارع من حارة مرور واحدة بعرض (8m). الميل الطولي للشارع يتراوح بين (0.004-0.01). الميل العرض للشارع باتجاه الطرفين. مساحة الشارع(640*8=0.51 hac). االشكل (5) يوضح شارع عبد الرحمن الغافقي والجدول(7) و(8) مواصفات الفوهات المطرية وتقييمها الحالي في هذا الشارع.



شكل رقم (5) شارع عبد الرحمن الغافقي والشوارع التي تصب فيه

جدول رقم (7) مواصفات القسم اليميني من شارع عبد الرحمن الغافقي

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
»1	(60*60)	3	4	تقع عند بداية الشارع	جيدة
»2	(60*60)	3	4	45	جيدة
»3	(110*60)	2	4	25	جيدة
»4	(60*60)	4	2	35	جيدة
»5	(60*60)	3	4	60	جيدة
«6	(60*60)	3	3	95	جيدة
«7	(60*60)	2	2	50	جيدة
«8	(60*60)	2	2	20	جيدة
«9	(60*60)	2	2	20	جيدة
9				تبعد 30متر عن نهاية الشارع	

جدول رقم (8) مواصفات القسم اليساري من شارع عبد الرحمن الغافقي

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
»1”	(60*60)	2	2	بعدها 15متر عن التقاطع	جيدة

جيدة	40	2	2	(60*60)	»2”
جيدة	20	2	2	(60*60)	»3”
جيدة	20	4	4	(60*60)	«4”
جيدة	130	2	2	(60*60)	«5”
سيئة جدا	10	2	2	(60*60)	»6”
سيئة	20	3	3	(60*60)	«7”
جيدة	20	4	4	(60*60)	«8”
سيئة جدا	20	2	2	(60*60)	«9”
سيئة جدا	40	2	2	(60*60)	«10”
سيئة جدا	35	4	4	(60*60)	«11”
سيئة جدا	25	2	2	(60*60)	«12”
سيئة جدا	20	2	2	(60*60)	«13”
جيدة	20	2	2	(60*60)	»14”
	تقع عند بداية الشارع				14”

– **شارع القدس:** امتداد لشارع عبد الرحمن الغافقي وينتهي في ساحة فلسطين الفاصلة بين شارع /8/ آذار وشارع بغداد وتتقاطع معه الشوارع التالية: (عمر بن الخطاب– أحمد جودت كاظم). وهو شارع صغير نسبياً طوله (320m) ويتألف من حارة واحدة بعرض (8m). الميل الطولي للشارع أصغر من (0.004). الميل العرضي باتجاه الطرفين. مساحة الشارع(320*8=0.256 hac) .يوضح الشكل (6) والجدول (8) و(9) مواصفات الفوهات المطرية وتقيمها.

شكل رقم (6) شارع القدس والشوارع المجاورة له

جدول رقم (8) مواصفات القسم اليميني من شارع القدس

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
»1	(60*60)	3	4	تقع عند بداية الشارع	جيدة
»2	(60*60)	3	4	45	جيدة
»3	(110*60)	2	4	25	جيدة
»4	(60*60)	4	2	35	جيدة
«5	(60*60)	3	4	60	جيدة
«6	(60*60)	3	3	95	جيدة
«7	(60*60)	2	2	50	جيدة
«8	(60*60)	2	2	20	جيدة

«9	(60*60)	2	2	20	جيدة
9				تبعد 30متر عن نهاية الشارع	

جدول رقم (9) مواصفات القسم اليساري من شارع القدس

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(60*60)	3	4	تقع عند بداية الشارع	جيدة
«2	(60*60)	3	4	45	جيدة
«3	(110*60)	2	4	25	جيدة
«4	(60*60)	4	2	35	جيدة
«5	(60*60)	3	4	60	جيدة
«6	(60*60)	3	3	95	جيدة
«7	(60*60)	2	2	50	جيدة
«8	(60*60)	2	2	20	جيدة
«9	(60*60)	2	2	20	جيدة
9				تبعد 30متر عن نهاية الشارع	

– **شارع المدينة المنورة:** هو عبارة عن امتداد لشارع طرابلس ويعتبر من الشوارع المحورية في المدينة وتتم عليه معظم حركات المرور ويتقاطع معه الشوارع التالية: (عثمان بن عفان– جادة عبد الرحمن الشهبندر– جادة مصطفى كامل). طول الشارع: (410m). الميل الطولي للشارع على امتداد (150m) من بدايته كبير نسبياً يتراوح بين (0.06-001). أما الميل العرضي يكون باتجاه طرفي الشارع. يتألف الشارع من حارتي مرور عرض الحارة الواحدة (15m). مساحة الاتجاه الواحد (410*15=0.61 hac). مساحة الشارع (1.23 hac). يوضح الشكل رقم (7) والجدول (10) و(11) مواصفات الفوهات المطرية وتقيمها الحالي.

شكل رقم (7) شارع المدينة المنورة وتوزع الفتحات

الجدول رقم (10) مواصفات القسم اليميني من شارع المدينة المنورة

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(70*70)	3	1	تبعد 60متر عن بداية الشارع	جيدة

جيدة	25	1	3	(70*70)	2»
جيدة	50	1	3	(70*70)	3»
جيدة	25	1	3	(70*70)	4"-4»
جيدة	15	1	3	(70*70)	5"-5»
جيدة	20	1	3	(70*70)	6"-6»
جيدة	25	1	3	(70*70)	7"-7»
جيدة	25	2	2	(70*70)	8"-8»
جيدة	25	2	2	(70*70)	9"-9»
سيئة	25	2	2	(70*70)	10"-10»
جيدة	20	3	3	(70*70)	11"-11»
جيدة	50	3	3	(70*70)	12"-12»
سيئة	50	3	3	(70*70)	13»
	تبعد 20متر عن نهاية الشارع				13

الجدول رقم (11) مواصفات القسم اليساري من شارع المدينة المنورة

التقييم	البعد بين فوهتين m	عرض القضبان cm	عرض الفتحات cm	أبعاد الفوهة cm	رقم الفوهة
جيدة	تقع عند بداية الشارع	3	2	(60*60)	1"-1»
جيدة	20	3	3	(70*70)	2»
جيدة	5	3	3	(70*70)	3" -3»
سيئة	40	3	3	(70*70)	4»
جيدة	15	2	3	(100*70)	5»
جيدة	21	3	3	(100*70)	6»
سيئة	20	2	3	(70*70)	7»
جيدة	20	3	3	(100*70)	8»
جيدة	30	3	3	(200*70)	9»
جيدة	50	2	3	(70*70)	4"
جيدة	20	2	3	(70*70)	10"-10»
ممتازة	45	3	4	(100*70)	11»
جيدة	8	3	4	(100*70)	12"-12»
جيدة	30	2	3	(70*70)	13"-13»
جيدة	25	2	3	(70*70)	5"
جيدة	10	2	2	(60*60)	14"-14»
جيدة	25	2	3	(70*70)	15"-15»
جيدة	20	2	3	(70*70)	16"-16»
جيدة	20	2	3	(70*70)	17»

»18	(70*70)	3	2	15	سيئة
»19”-19	(70*70)	3	2	15	سيئة
19				تبعد 30متر عن نهاية الشارع	

شارع طرابلس: وهو عبارة عن امتداد لشارع حلب ويعتبر أيضاً من الشوارع المحورية في المدينة وتتم عليه معظم حركات المرور. تتقاطع معه الشوارع الثانوية التالية: (اليمن–السابع من نيسان). طول الشارع: (410m). الميل الطولي له خفيف يتراوح من (0.004-0.005). الميل العرضي بشكل عام باتجاه طرفي الشارع. يتألف من اتجاهي مرور عرض الاتجاه الواحد (13m). مساحة الاتجاه الواحد(0.522 hac=13*410). مساحة الشارع (1.066hac). يوضح الشكل (8) والجدول(12) و (13) مواصفات الفوهات المطرية وتقيمها الحالي.

شكل رقم (8) شارع طرابلس والشوارع التي تصب فيه

جدول رقم (12) مواصفات القسم اليميني من شارع طرابلس

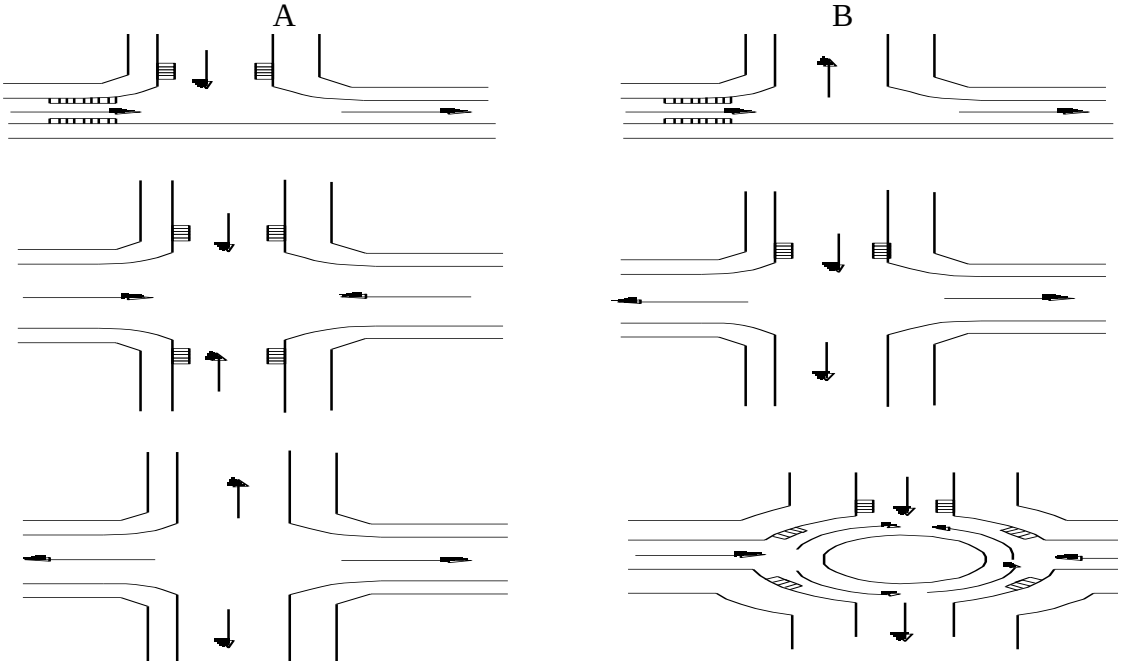
رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(70*70)	3	1	تقع عند بداية الشارع	جيدة
«2	(70*70)	3	1	30	جيدة
«3	(70*70)	3	1	30	جيدة
«4	(70*70)	3	1	30	جيدة
«5	(70*70)	3	1	30	جيدة
«6	(70*70)	3	1	30	جيدة
6				تبعد 215متر عن نهاية الشارع	

جدول رقم (13)مواصفات القسم اليساري من شارع طرابلس

رقم الفوهة	أبعاد الفوهة cm	عرض الفتحات cm	عرض القضبان cm	البعد بين فوهتين m	التقييم
«1	(70*70)	3	1	تبعد 10متر عن بداية الشارع	جيدة
«2	(70*70)	3	1	20	جيدة
«3	(70*70)	3	1	20	سيئة
«4	(70*70)	3	1	20	جيدة
»5	(70*70)	3	1	15	جيدة
»6	(70*70)	3	1	40	جيدة
«7	(70*70)	3	1	55	سيئة

جيدة	20	2	2	(110*60)	»8
جيدة	20	2	3	(70*70)	»9
سيئة	10	2	3	(70*70)	»10
جيدة	60	3	3	(70*70)	»11
جيدة	20	3	3	(70*70)	»12
جيدة	30	3	3	(70*70)	»13
	تبعد 50متر عن نهاية الشارع				13

- خطوات دراسة التقاطعات:



الشكل (9) مخططات توضع الفوهات المطرية عند تقاطع الشوارع

تم في تقييم تقاطعات الشوارع المدروسة اعتماداً على الشكل /9/ الذي يبين التوضع المثالي للفوهات المطرية عند تقاطع الشوارع مع اتجاه الميول . حيث الشكل (A) يبين التقاطع المدروس وعليه الفوهات المتواجدة بالقرب منه (التوضع الواقعي للفوهات). أما الشكل (B) يبين التقاطع المدروس وعليه الفوهات بعد تعديل مواقعها إلى الحالة المثالية. وذلك في حال كان توضع الفوهات مخالف للمعايير المثالية[4].

- **تقييم الدراسة الميدانية:** أثناء الدراسة كما ذكرنا سابقا اعتمدنا في وصف حالة الفوهات المصطلحات **التالية:** (جيدة جداً، جيدة، سيئة، سيئة جداً). **حيث إن الفوهة السيئة جداً:** هي فوهة مغلقة تماماً وخارج إطار التصريف نهائياً شكل رقم (10). نتيجة لذلك فان جميع حوادث الغمر للطرقات تحدث في الطرقات التي فيها مثل هذه الفوهات .

شكل رقم (11) فوهة السيئة

شكل رقم (10) فوهة السيئة جداً

الفوهة السيئة: هي فوهة يكون قسم من الشبك المعدني لها مغطى كلياً بالأوساخ التي لا يمكن إزالتها عنه أو أن يكون الشبك المعدني لها سليم لكنها مليئة بشكل كبير بالأوساخ شكل رقم (11) و تكون حوادث الغمر للطرق الحاوية لهذه الفوهات كثيرة و متكررة. **أما الفوهة الجيدة:** هي فوهة يكون الشبك المعدني لها سليم ويصرف المياه بشكل لا بأس به لكن يكون فيها كميات من الأوساخ تقوم بتخفيض مردود التصريف شكل رقم (12).**الفوهة جيدة جداً:** فوهة يكون الشبك المعدني لها سليم ويصرف المياه بشكل ممتاز ولا توجد فيها أوساخ شكل (13).

شكل رقم (13) فوهة جيدة جداً

شكل رقم (12) فوهة جيدة

- تقييم واقع الشبكة المطرية:

1- في شارع حلب: يوجد على القسم اليميني من الشارع (32) فوهة ، حيث إن البعد الوسطي بين الفوهات (40m) وبحسب الجدول (14)[12,11]. ينتج لدينا أن التصميم غير نموذجي (يوجد هدر).

جدول (14) يبين العلاقة بين الميل الطولي و المسافة الفاصلة بين الفوهات

الميل الطولي للشارع	0.01-0.03	0.06-0.01	0.004-0.006	<0.004
المسافة الفاصلة بين الفوهات المطرية m	80	70	60	50
قطر المجرور ب ،م	1.5	1.0	0.5-0.8	0.3-0.4

أما على القسم اليساري فيوجد(37) فوهة ، حيث إن البعد الوسطي بين الفوهات (25m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا أن التصميم أيضا غير نموذجي (يوجد هدر). عدد الفوهات المطرية 69 و تصنف على الشكل التالي :

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	41	41	8	6

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع جيد .الميل العرضي في هذا الشارع في معظمه يكون باتجاه طرفي الشارع أي باتجاه أماكن توضع الفوهات وهذا أمر ايجابي ويسهل من عملية تصريف المياه المطرية

توضع الفوهات المطرية في جميع التقاطعات التي تقع عليه غير محققة لشروط التوضع المثالي كما أن ساحة صلاح الدين التي يصب فيها أربع شوارع يلاحظ أن الفوهات المتوضعة عند تقاطع هذه الشوارع مع الساحة غير محققة لشروط التوضع المثالي يلاحظ بعض الهبوطات في القسم الثاني منه.

2- في شارع طرابلس: يوجد على الاتجاه الأيمن 6 فوهات مطرية البعد الوسطي بين الفوهات (30m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي(يوجد هدر). يوجد على الاتجاه اليساري (13) فوهة مطرية البعد الوسطي(26m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي(يوجد هدر). يحتوي هذا الشارع على(19) فوهة مطرية و تصنف على الشكل التالي:

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	5	12	2	0

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع جيد جدا. الميل العرضي للشارع في القسم اليميني معاكس لاتجاه الفوهات في هذا القسم، أما في القسم اليساري فالميول العرضية للشارع عند مواقع الفوهات نصفها باتجاه الفوهات و النصف الآخر معاكس لاتجاه الفوهات. توضع الفوهات المطرية في جميع التقاطعات التي تقع عليه محققة لشروط التوضع المثالي .أما الميول العرضية المعاكسة لاتجاه الفوهات تشكل بحد ذاتها مشكلة كبيرة تعيق جريان التدفقات المطرية إلى فوهات التصريف . كذلك التوزيع العشوائي للفوهات و يلاحظ بعض الهبوطات في بداية الشارع في كلا القسمين، كما تطوف بعض الأجزاء من هذا الشارع و بالأخص في (200m) الأولى حيث ميل الشارع خفيف جدا و كافة الميول العرضية في هذا الجزء معاكسة لاتجاه الفوهات.

3- شارع المدينة المنورة: يوجد على الجهة اليمنى للشارع (22) فوهة مطرية البعد الوسطي بينها (25m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي(يوجد هدر) يوجد على الجهة اليسرى (30) فوهة البعد الوسطي بينها (24m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي. يحوي هذا الشارع على 52 فوهة مطرية و تصنف على الشكل التالي:

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	1	45	4	2

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع(جيد). الميل العرضي للشارع في القسم اليميني موافق لاتجاه الفوهات في هذا القسم، أما في القسم اليساري فالميول العرضية للشارع عند مواقع الفوهات نصفها باتجاه الفوهات و النصف الآخر معاكس لاتجاه الفوهات .توضع الفوهات المطرية في جميع التقاطعات التي تقع عليه محققة لشروط التوضع المثالي. إلا أن هناك توزع عشوائي للفوهات المطرية.

4- عبد الرحمن الغافقي: يوجد في القسم اليميني (9) فوهات البعد الوسطي بين فوهتين (40m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي(يوجد هدر). يوجد في القسم اليساري (14) فوهة البعد الوسطي بين فوهتين (30m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي (يوجد هدر). يحوي هذا الشارع على 23 فوهة مطرية و تصنف على الشكل التالي:

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	0	16	0	7

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع سيء الميول العرضية للشارع عند مواقع الفوهات نصفها باتجاه الفوهات والنصف الآخر معاكس لاتجاه الفوهات توضع الفوهات المطرية في جميع التقاطعات التي تقع عليه غير محققة لشروط التوضع المثالي ونظرا لهذه السلبيات الكثيرة في هذا الشارع تكون عملية تجميع المياه ثم تصريفها عملية في غاية الصعوبة وخصوصا عند الجانب اليساري للشارع اعتبارا من بدايته (مكان سوق الخضرة)

5-شارع القدس: يوجد على الجهة اليمنى للشارع (7) فوهات مطرية البعد الوسطي بينها (65m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي ويحدث غمر لهذا القسم، أما على الجهة اليسرى (10) فوهات البعد الوسطي بينها (23m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي.يحتوي هذا الشارع على 17 فوهة مطرية.

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	2	12	1	2

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع جيد إلى حد ما الغالبية العظمى هي للميول العرضية اتجاهاتها باتجاه الفوهات توضع الفوهات المطرية في جميع التقاطعات التي تقع عليه غير محققة لشروط التوضع المثالي وجود انخفاضات وهبوطات في أماكن كثيرة (في منتصف الشارع و على امتداد طوله بين الفوهات).

توزيع العشوائي للفوهات.هذه الأمور مجتمعة جعلت مردود التصريف للشبكة في هذا الشارع منخفض جدا وهذا بدوره أدى إلى طوفان للمياه في هذا الشارع في أماكن عديدة منه وتجمعها في المناطق المنخفضة فيه لتشكل برك مياه كبيرة مؤدية بذلك إلى إعاقة كبيرة لحركة المرور في هذا الشارع.

6-شارع 8آذار: في القسم اليميني يوجد(36) فوهة البعد الوسطي بينها(35m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجي(يوجد هدر). في القسم اليساري يوجد (45) فوهة البعد الوسطي بينها (25m) وبحسب الجدول (14) ينتج لدينا التصميم غير نموذجييحوي هذا الشارع على(82) فوهة مطرية و تصنف على الشكل التالي:

مواصفات الفوهة من حيث التصريف	جيدة جدا	جيدة	سيئة	سيئة جدا
عدد الفوهات	2	51	23	6

نلاحظ من خلال هذا التصنيف أن واقع التصريف في هذا الشارع جيد في الطرف الأيمن من الشارع معظم الميول العرضية للشارع عند أماكن توضع الفوهات هي باتجاه الفوهات ، لكن في الطرف الأيسر حوالي ربع الميول العرضية معاكسة لاتجاه الفوهات توضع الفوهات المطرية على(خمسة) تقاطعات عليه محققة لشروط التوضع المثالي بينما الفوهات المطرية المتوضعة على التقاطعات(التسعة عشر) الباقية غير محققة لشروط التوضع المثالي، كما أن ساحة حطين يصب فيها أربع شوارع والفوهات المتوضعة عند تقاطع هذه الشوارع مع الساحة غير محققة لشروط التوضع المثالي.وجود انخفاضات وهبوطات في أماكن كثيرة في القسم الأول منه(في منتصف الشارع و على امتداد طوله بين الفوهات) التوزيع العشوائي للفوهات هذه المعطيات الواقعية قد أعطت تصريف لا بأس به في القسمين الثاني والثالث لكن القسم الأول يعاني من مشاكل كثيرة كون معظم الأمور السلبية في عناصر التصريف توجد فيه.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

تبين لنا بعد دراسة واقع بعض شوارع مدينة اللاذقية وواقع الفوهات المطرية في هذه الشوارع أن:

1- نسبة الفوهات الجيدة جدا تشكل 17% ، أما الجيدة فتشكل 66% والسيئة 13% و4% سيئة جدا.ومنه نجد أن نسبة الفوهات العاملة تشكل فقط 17% من إجمالي الفوهات فهي مشكلة حقيقية تسبب حدوث الإعاقات المرورية الفيضانات والحوادث المرورية.

2- الفوهات المطرية في كافة الشوارع المدروسة تعاني من مشكلة كبيرة تتمثل في الأوساخ المتجمعة في هذه الفوهات والتي تشكل العامل الأكبر في عدم قدرة هذه الفوهات على إمرار الغزارة المصممة لأجلها.

3- الفوهات تم توزيعها بشكل عشوائي، حيث لم يراعى في توزيعها الأمور المتعلقة بدراسة ميول الشارع الطولية و العرضية و اتجاهاتها ، كذلك التقاطعات مع الشوارع الأخرى سواء كانت ثانوية أو رئيسية.

4- جميع الشوارع المدروسة تعاني من وجود انخفاضات و هبوطات في حارات المرور لديها والتي تنجم عن عوامل عديدة لن نتطرق إليها، هذه الهبوطات تشكل حفر متفاوتة الأحجام تتجمع فيها المياه بشكل دائم لتشكل عائق لآلية المرور في هذه الشوارع.

التوصيات:

1- العمل على مراقبة عملية التصريف والصيانة المستمرة للشبكة كي تقوم بالتصريف السريع والمباشر للمياه المطرية والمياه الناتجة عن هطول الأمطار. ويتم ذلك من خلال بناء آبار تصريف مطرية إضافية في الأماكن التي تكون فيها الآبار العاملة لا تقوم بأداء وظيفتها على الشكل المطلوب. و الإدخال المرتب و المنظم للمعطيات الخاصة بالشبكة المطرية و للفترات الزمنية من أجل تنظيف آبار التصريف المطري وغسل فروع التصريف المائي و القساطل والقنوات. صيانة و مراقبة آبار استقبال المياه.

2- أن يراعى في عملية اختيار عدد و توزيع الفوهات المطرية المعايير التصميمية ، التي تتضمن طول الشارع وميوله. الصيانة الدائمة للتغطية الطرقية. اعتماد الفوهات الطولية في حال الميول الكبيرة للشوارع لامتصاص كامل مجرى التيار المائي الناتج عن الهطول المطري. الأخذ بالاعتبار الميول الطولية والعرضية و عرض الطريق و اعتمادها في توزيع الحجر المطرية و ذلك حسب النظام العالمي المطبق.

3- اعتماد الأقنية المطرية المعدنية المغطاة عند الإشارات الضوئية و مناطق الدخول و الخروج من الأنفاق.

4- تحديد نوعية جديدة لأغطية الفوهات المطرية و عدم تأثرها بحمولات السيارات و السرقات واعتماد الشوايات المطرية والتعزيل المستمر لها حسب برنامج الاستثمار الموضوع لفترات التنظيف.

5- إدخال أنظمة الأتمتة في نظام عمل الفتحات و تصريفها و خصوصا في بداية الهطول المطري و التدفقات الأولى لاسيما بعد الانقطاع الطويل للمطر.

6- زيادة استخدام الحجر المطمورة تحت سطح الأرض ذلك الجزء المخصص للترسيب لما تلعبه في ترسيب حبات الرمل و الرمال المحمولة والأوحال مع تيار المياه المطرية القادم إلى الشبكة خصوصا في المناطق ذات الميول الضعيفة.

المراجع:

1-بايكوف – تخطيط الطرق I و II– روسيا الاتحادية –2007 ،(I–201–205)،(II–56–61).

2-براساد و توليف – تصريف المياه والسيطرة عليها تحت سطح الطريق– روسيا الاتحادية –2006 ،65–69.

3-الخارطة الدليلية لمحافظة اللاذقية– وزارة الإدارة المحلية – مجلس مدينة اللاذقية–2006 .

4-الموصفات السورية للطرق – هيئة المواصفات و المقاييس السورية – دمشق –2005.

5-جعفر رائد – دراسة الهطولات المطرية لمدينة اللاذقية– رسالة ماجستير–جامعة تشرين–2001، 101–107.

6-صبوح حسام – الصرف الصحي (1)–جامعة تشرين –1990 ،123–133.

7-MAIER&COTTON- *Surface rain manholes from the streets*-USA 2007,56-60.

8- HOREN and KENE- *Crash on the high ways and wrong rain manholes under surface*.USA ,2008,601-611

9- Federal road administration-India,1976,505-519.

10- Federal highway administration.FHWA,USA,1973,129-141.

11-СНП – *Канализация- стройздат*- Масква-2004,45-50.

(الكود الروسي للمجارير – إصدار موسكو – 2004، 45–50.)

12- Яковлов. С. В – Ласков. Ю. М –*Канализация*- Масква- 2006,228-245.

(ياكفلف ستبان فيكترفيتش – لاسكف يوري ميخالفيتش – مياه الصرف – موسكو – 2006، 228–245،)

13- http:/ www.Google Earth.com