سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء العاشر

Hydrants

حنفية الحريق

ترجمة وجمع وترتيب

م/ رياض فاضل النجار

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله, أما بعد :

فهذا كتاب من سلسلة كتب أنرمعت العمل عليها في الفترة القادمة والتي تختص بالتكلم عن أنظمة مكافحة الحريق الأكثر انتشارا في المشاريع في منطقتنا .

المصدر الأساسي للمعلومات هي من المرجع NFPA . . وفي هذا الكتاب كانت المعلومات من NFPA-24 الاصدار 2013 و NFPA-1 الاصدار 2012 و NFPA-291 الاصدار 2013 .

والهدف من هذه السلسلة تقريب علم مكافحة الحريق من مهندسينا الذين لاحظت عليهم كثرة الاهتمام بالجانب العملي وإغفال كبير للجانب العلمي, الأمر الذي سيؤدي مع مرور الوقت إلى ضعف في المعلومات وعندها سيصبح المهندس عبارة عن مشرف من دون مميزات هندسية .

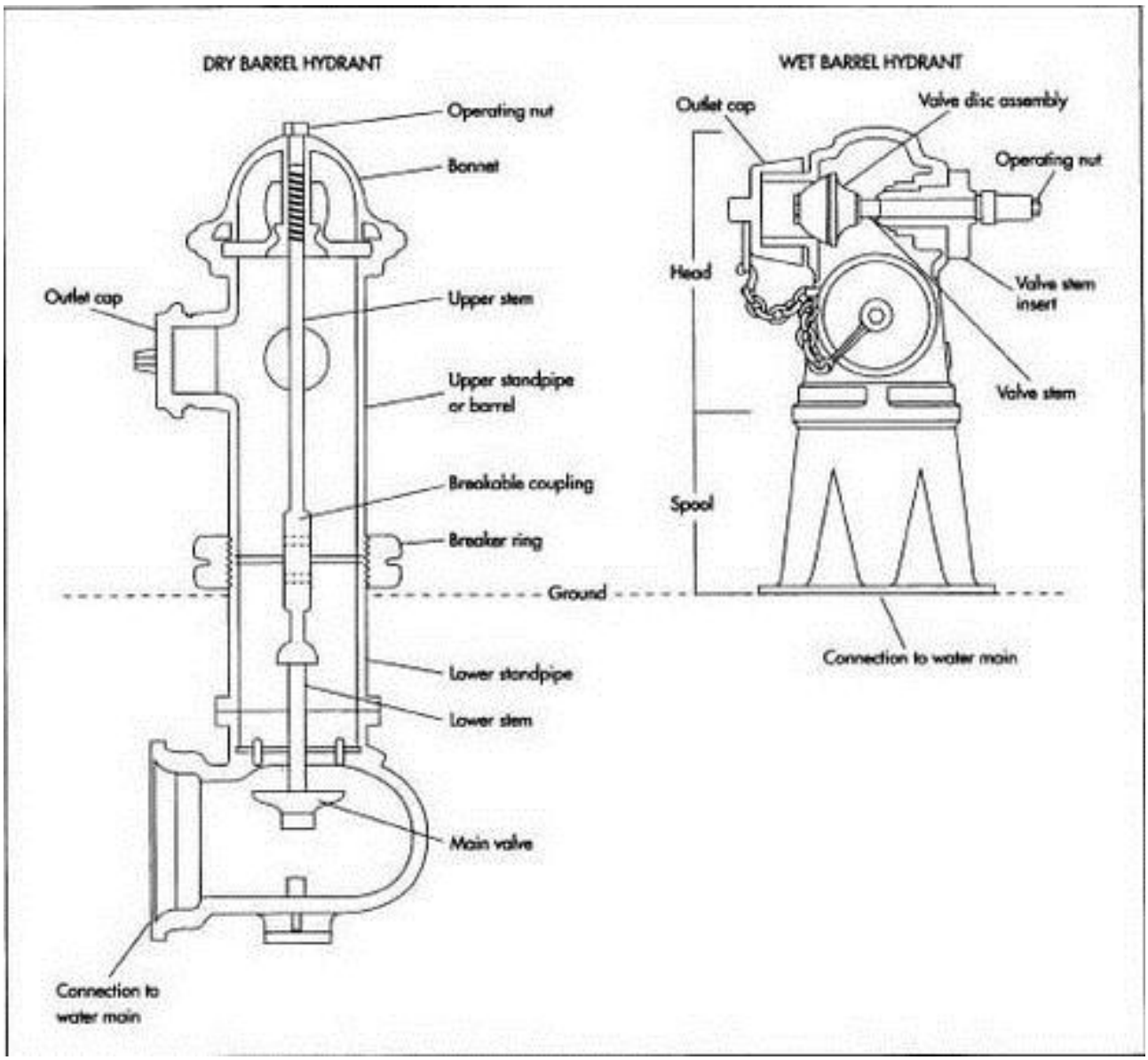
هذا ما نُصحت به من عدم ترك القراءة وهذا ما أحاول إيصاله عبر هذه السلسة, والمعلومات الموجودة في هذا الجزء هي عبارة عن ترجمة من اللغة الانكليزية, لذا ربما يجد القارئ بعض نقاط الخلل في العبارة وكيفية عرضها, وعليه فأنني أقدم دعوة لأصحاب الخبرة لتنقيح هذه المعلومات لتصبح أكثر وضوحاً ودقة .

هذا وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وما كان من صحة فمن الله وحده, والله الموفق الهادي لا إله إلا هو عليه توكلت وإليه أنيب .

كتبه م/ رياض فاضل النجار

1435/12/17 هـ

2014/10/11 م


DRY BARREL HYDRANT
Operating nut
Bonnet
Outlet cap
Upper stem
Upper standpipe or barrel
Breakable coupling
Breaker ring
Ground
Lower standpipe
Lower stem
Main valve
Connection to water main
WET BARREL HYDRANT
Outlet cap
Valve disc assembly
Operating nut
Head
Valve stem insert
Valve stem
Spool
Connection to water main

- حنفية الحريق يجب أن تكون من نوع معتمد, وأن تكون بقطر لا يقل عن **6 in.** للاتصال مع الخط الرئيسي للحريق.
- يجب تركيب محبس مع خط اتصال حنفية الحريق.
- يجب تركيب المحبس ضمن بعد **6.1** م من حنفية الحريق, وفي حال عدم الإمكانية في أن يكون المحبس ضمن **6.1** م من الحنفية, فالمكان يجب أن يكون مصدق عليه من الجهة المختصة.
- عدد وحجم وترتيب المخارج, قياس فتحة المحبس الرئيسي, وقياس جسم الحنفية (**barrel**) يجب أن يكون ملائما للحماية المطلوبة, ومصدق عليها من الجهة المختصة.
- يتم تحديد التدفقات المطلوبة لخط الحماية الرئيسي لمكافحة الحريق الخاصة بواسطة معايير تركيب النظام وقوانين الحريق.
- يسمح بتركيب محابس حريق مستقلة على مخارج بقطر **2 ½ in.**.
- تسنين مخارج حنفية الحريق يجب أن يكون حسب **NFPA 1963**, أو حسب المواصفات المحلية لقسم الدفاع المدني.

- يتم تزويد ووضع حنفيات الحريق حسب طلبات الجهة المختصة.
- يتم تركيب الحنفيات على طول معابر مرور وحدات إطفاء الحريق وفي الشوارع العامة المجاورة.
- يجب أن تقع حنفية الحريق على بعد لا يقل عن **12** م من المبنى الذي ستحميه.
- يجب أن تقع الحنفية ضمن مسافة **30** م من وصلة الدفاع المدني الموجودة في نفس النظام.
- عند استعمال حنفية حريق جدارية, يجب استشارة الجهة المختصة بناء على إمداد الماء الضروري وكيفية ترتيب محابس التحكم في نقاط الإمداد.
- يجب حماية حنفية الحريق بتركيب أعمدة حماية (**bollard**) على مسافة لا تقل عن **1.2** م.
- عند تركيب حنفية الحريق على الطريق, يجب أن تكون ضمن حدود **1.8** م من الرصيف.
- يمكن تركيب حنفية الحريق بمكان أقرب من **12** م من المبنى إذا تمت الموافقة من الجهة المختصة.

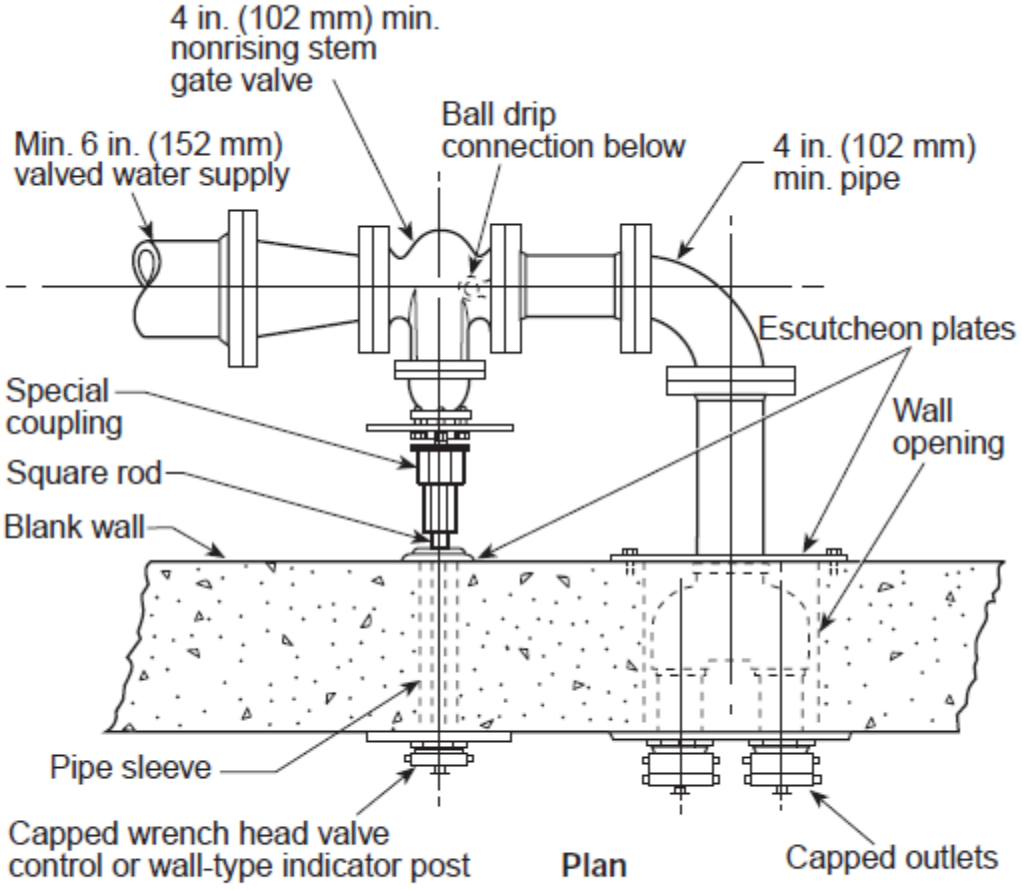


FIGURE A.7.2.3 Typical Wall Fire Hydrant Installation.

- **Hydrants shall not be installed at less than the equivalent depth of burial from retaining walls where there is danger of frost through the walls.**

- يتم تحديد عدد حنفيات الحريق المطلوبة بناء على الجدول التالي:

TABLE E.3 Number and Distribution of Fire Hydrants

Fire Flow Requirements		Number and Distribution of Fire Hydrants			Maximum Distance from Any Point on Street or Road Frontage to a Hydrant[4,5]	
		Minimum Number of Hydrants	Average Spacing Between Hydrants[1,2,3,4]			
gpm	L/min		ft	m	ft	m
1750 or less	6650 or less	1	500	152	250	76
2000–2250	7600–8550	2	450	137	225	69
2500	9500	3	450	137	225	69
3000	11,400	3	400	122	225	69
3500–4000	13,300–15,200	4	350	107	210	64
4500–5000	17,100–19,000	5	300	91	180	55
5500	20,900	6	300	91	180	55
6000	22,800	6	250	76	150	46
6500–7000	24,700–26,500	7	250	76	150	46
7500 or more	28,500 or more	8 or more[6]	200	61	120	37

Note: 1 gpm = 3.8 L/min; 1 ft = 0.3 m.

- ملاحظات على الجدول السابق:

[1] Reduce by 100 ft (30.5 m) for dead-end streets or roads.

[2] Where streets are provided with median dividers that can be crossed by fire fighters pulling hose lines, or arterial streets are provided with four or more traffic lanes and have a traffic count of more than 30,000 vehicles per day, hydrant spacing shall average 500 ft (152.4 m) on each side of the street and be arranged on an alternating basis up to a fire flow requirement of 7000 gpm (26,500 L/min) and 400 ft (122 m) or higher fire flow requirements.

[3] Where new water mains are extended along streets where hydrants are not needed for protection of structures or similar fire problems, fire hydrants shall be provided at spacing not to exceed 1000 ft (305 m) to provide for transportation hazards.

[4] For detached one- and two-family dwellings protected by an automatic sprinkler system, with a required fire flow of not greater than 1750 gpm, the average distance between hydrants shall not exceed 800 ft, and the maximum distance from a street or road frontage to a hydrant shall not exceed 400 ft. Notes 1 and 5 shall also apply to detached one- and two-family dwellings constructed on a dead-end street or road.

[5] Reduce by 50 ft (15.2 m) for dead-end streets or roads.

[6] One hydrant for each 1000 gpm (3785 L/min) or fraction thereof.

- يجب أن يتم تركيب حنفية الحريق على صخور مستوية أو قاعدة خرسانية, ويجب أن تحاط بحصى صغيرة من أجل ضمان تصريف جيد.

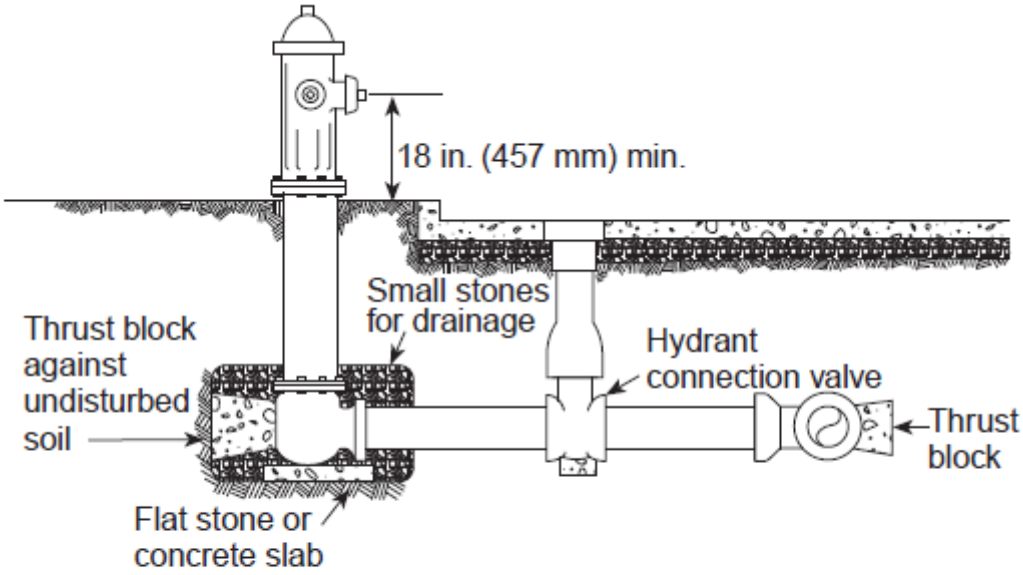


FIGURE A.7.3.1(a) Typical Hydrant Connection with Minimum Height Requirement.

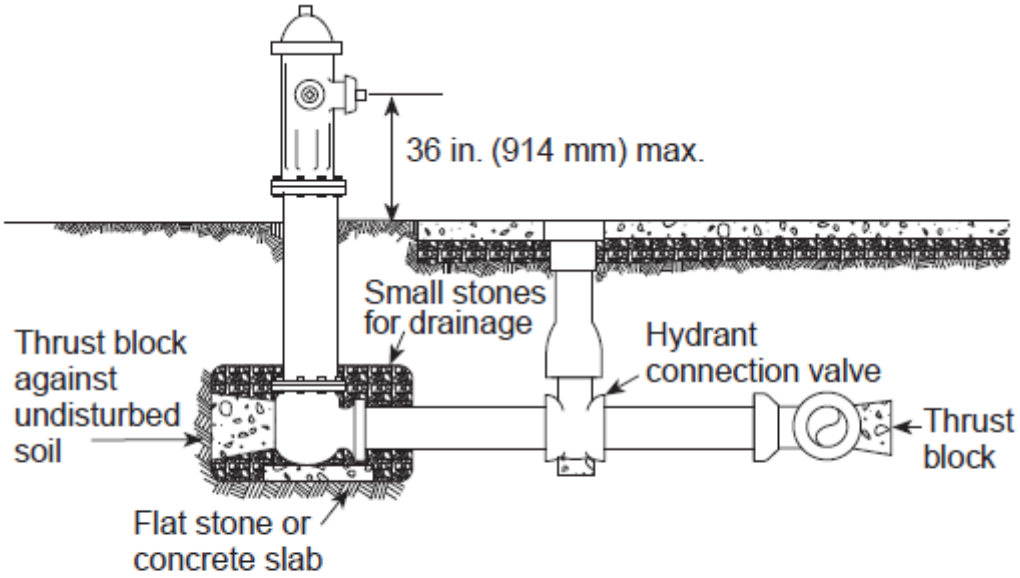
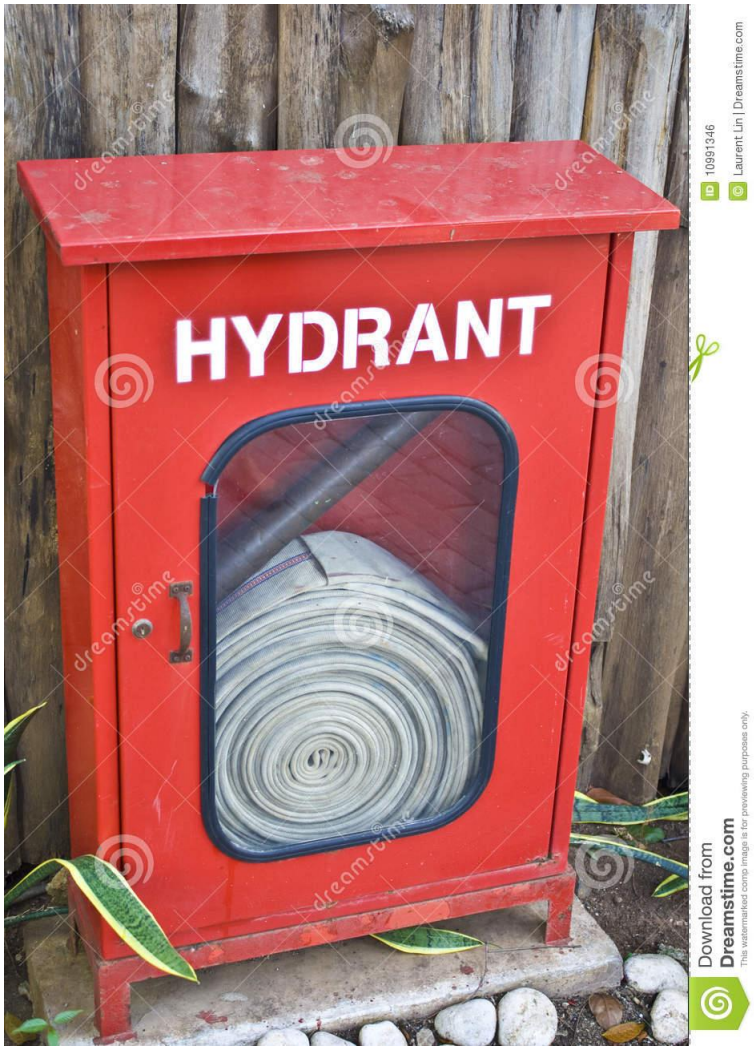


FIGURE A.7.3.1(b) Typical Hydrant Connection with Maximum Height Requirement.

- إذا كانت نوعية التربة من النوع الذي لا يسمح بتصريف صحيح لحنفية الحريق أو كان منسوب المياه الجوفية أعلى من منسوب تصريف الحنفية, عندها يجب تركيب طبة على صرف الحنفية عند التركيب.
- عند تركيب طبة على صرف الحنفية في الطقس البارد وبعد استعمال الحنفية فإنه يجب ضخ الماء المتبقي فيها بواسطة مضخات, ويجب وضع علامة تشير إلى حاجة الحنفية لإفراغها بواسطة مضخة.
- مركز مخرج الحنفية يجب أن لا يقل بارتفاعه عن **18 in.** من التشطيب, أو عندما تكون الحنفية ضمن بيت خرطوم (**hose house**) يكون على ارتفاع **12 in.** من التشطيب.



- عند تركيب الحنفية يجب أخذ اعتبار لخط الميول النهائي.
- يتم تقييد الحنفية حسب ما تم ذكره في كتاب المواسير تحت الأرض.
- يجب حماية الحنفية عند احتمال تعرضها لأي ضرر ميكانيكي.
- أدوات حماية الحنفية يجب أن لا تعارض عمل الحنفية, وكما ذكرنا سابقا من ضرورة أ يكون بعد أعمدة الحماية مسافة **1.2** م عن الحنفية.
- يجب عدم تركيب أي أداة أو محبس لمنع التدفق العكسي على خط اتصال حنفية الحريق مع الخط الرئيسي.

الفصل الرابع: تعريف حنفيات الحريق

حنفية الحريق هي عبارة عن محبس خارجي يسمح بتزويد مياه للنظام عن طريق تركيب خرطوم عليه.

- **Dry Barrel Hydrant**: وهو الأوسع انتشارا, والذي يملك محبس تحكم تحت خط الصقيع بين **foot piece** وجسم الحنفية.

- **Flow Hydrant**: تستخدم هذه الحنفية للتدفق وقياس التدفق خلال اختبارات التدفق.

- **Private Fire Hydrant**: هي وصلة بمحبس تمتلك مخرج او أكثر يستخدم لتزويد مياه عن طريق قسم الدفاع المدني وتركب في الملكية الخاصة.

- **Public Hydrant**: هي وصلة بمحبس تمتلك مخرج او أكثر يستخدم لتزويد مياه عن طريق قسم الدفاع المدني.

- **Residual Hydrant**: وهي الحنفية التي تستخدم لقياس الضغط الساكن والمتبقي خلال اختبارات التدفق.

3.3.2 R esidual Pressure. The pressure that exists in the distribution system, measured at the residual hydrant at the time the flow readings are taken at the flow hydrants.

3.3.3 S tatic Pressure. The pressure that exists at a given point under normal distribution system conditions measured at the residual hydrant with no hydrants flowing.

- **Wet Barrel Hydrant**: تستخدم في الأماكن التي لا يوجد فيها مخاطر من الصقيع.

الفصل الخامس: تمييز حنفيات الحريق

تصنيف حنفيات الحريق:

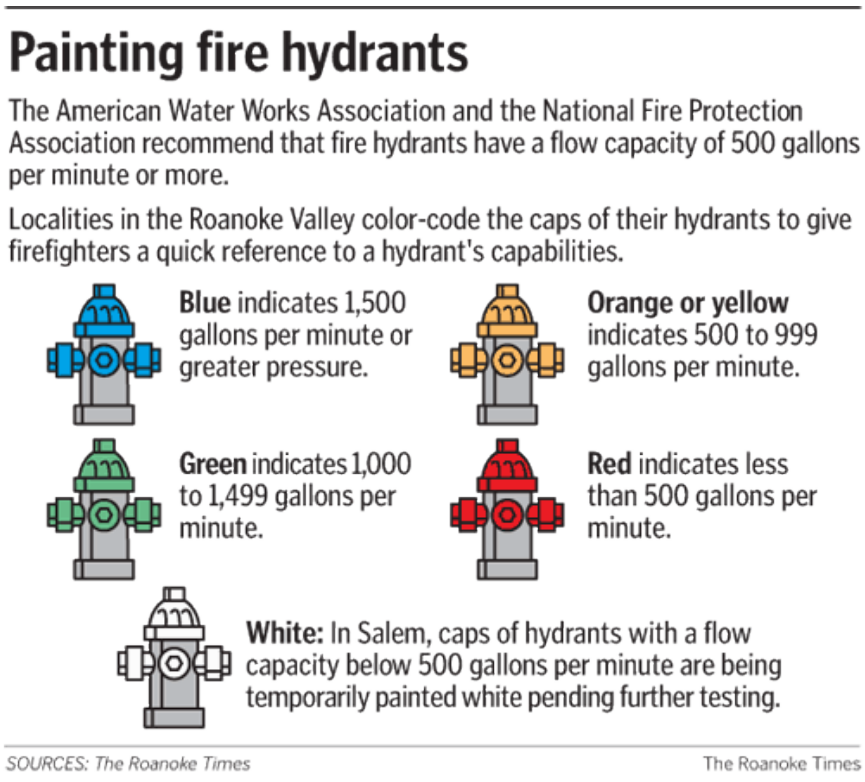
يتم تصنيف حنفيات الحريق حسب استطاعاتهم المقدرة عند ضغط متبقي 1.4 بار, حسب ما يلي:

(1) Class AA — Rated capacity of 1500 gpm (5680 L/min) or greater.
(2) Class A — Rated capacity of 1000–1499 gpm (3785–5675 L/min).
(3) Class B — Rated capacity of 500–999 gpm (1900–3780 L/min).
(4) Class C — Rated capacity of less than 500 gpm (1900 L/min).

الحنفيات العامة (Public Hydrants):

- يكون جسم الحنفية من اللون الأصفر الكرومي (chrome yellow) باستثناء وجود ألوان أخرى مقبولة سابقا.
- قمة الحنفية وأغطية الفوهات يجب أن تدهن حسب الوصف التالي:

Class AA — Light blue, Class A — Green, Class B — Orange, Class C — Red.



- لتمييز نوع الحنفية في الليل, يستحسن أن يكون لون الاستطاعات من النوع العاكس.
- الحنفيات بتقدير ضغط أقل من 1.4 بار يستحسن أن يطبع عليها الضغط المقدر باللون الأسود على قمة الحنفية.
- يستحسن طباعة الاستطاعة المقدرة للحنفيات ذوات التدفق العالي على قمة الحنفية.
- عند تركيب حنفية خاصة في الطريق, يجب أن تكون باللون الأحمر تمييزا لها عن الحنفية العامة.
- وجود علامة في الحنفية الخاصة يستحسن أن تكون من جهة المالك عند تركيبها.

ملاحظة: في حال توقف أحد الحنفيات عن العمل بشكل كلي فعندها يجب أن تزال من الموقع, وعند توقفها بشكل مؤقت فعندها يجب تغلف أو يتم الإشارة إلى أنها متوقفة عن العمل بشكل مؤقت.

الفصل السادس: اختبار التدفق

أولا : حدود الضغط:

لغرض التمييز الموحد لحنفيات الحريق فيستحسن أن تعتمد الحدود على ضغط متبقي مساو لـ 1.4 بار لكل الحنفيات التي لها ضغط ساكن يتجاوز 2.8 بار, وفي حال كان الضغط الساكن للحنفيات يقل عن 2.8 بار عندها يستحسن تقدير الحنفيات على نصف الضغط الساكن.

يعتبر وجود ضغط متبقي بمقدار 1.4 بار كحد أدنى أثناء عمل الحنفية مستحسنا, لأن انخفاض الضغط المتبقي عن هذه القيمة ربما يسبب حدوث فراغ (vacuum) في مواسير النظام في المنطقة المرتفعة نسبيا عن مكان التدفق, وهذا قد يسبب انهيارا محتملا للمواسير أو دخول مياه جوفية ملوثة إلى النظام عبر نقاط التسرب في المواسير.

في حال كانت حنفيات الحريق موزعة ومقاسة بشكل صحيح (وذلك لتقليل ضياعات الاحتكاك في الحنفية وخط السحب), فيمكن عندها اختيار ضغط أقل كحد أدنى للضغط المتبقي.

ولتوضيح معنى الضغط المتبقي نأخذ مثالا: لنأخذ قياس الضغط الساكن لأحد حنفيات الحريق ولنفترض أنه 80 PSI, ولنقم بتشغيل حنفية حريق أخرى, نعود إلى الحنفية الأولى ونقيس الضغط الساكن مرة أخرى ولنفترض أن النتيجة كانت 50 PSI, هذه القيمة الأخيرة هي التي يقال عنها الضغط المتبقي.

يتم إجراء الاختبار عن طريق فتح الحنفية عند قيمة محددة للتدفق ومراقبة هبوط الضغط في الخط الرئيسي

ثانيا : تخطيط الاختبار :

بعد اختيار المكان الذي سيجرى فيه الاختبار وبعد تحديد الحنفيات المجاورة, يتم الانتباه لعدة أمور مهمة تتعلق بعمل الحنفية والمياه الخارجة منه ومعارضتها مع حركة المرور أو حدوث فيضان في المنطقة وغيرها من أمور السلامة.

ويتم اختيار أحد الحنفيات لتعمل لقياس الضغط الساكن والمتبقي عند عمل وتوقف الحنفيات الأخرى, ويتم اختيار هذه الحنفية لتكون واقعة بين الحنفية التي سيخرج التدفق منها وبين الخط الرئيسي الكبير والذي يشكل مصدر إمداد فوري للماء في المنطقة.

عدد الحنفيات التي يمكن ان تدخل في الاختبار يعتمد على قوة نظام التوزيع في المنطقة القريبة من الاختبار.

وللحصول على نتائج اختبار مرضية حسب الحسابات النظرية يجب أن تكون كمية ماء الاطلاق كافية لتسبب هبوطا في الضغط في الحنفية المخصصة للاختبار (Residual hydrant) بمقدار 25 ٪ – سواء أتحقق هذا الهبوط بعمل حنفية واحدة أو أكثر من حنفية بنفس الوقت–, أو تكون كمية الماء حسب الكمية اللازمة لأغراض مكافحة الحريق.

في حال كان الخط الرئيسي صغيرا والنظام ضعيفا, يكتفى حينها بعمل حنفية واحدة أو اثنتين, وعلى العكس من ذلك إذا كان الخط الرئيسي كبيرا والنظام قويا, فمن الضروري عمل من سبع إلى ثمان حنفيات.

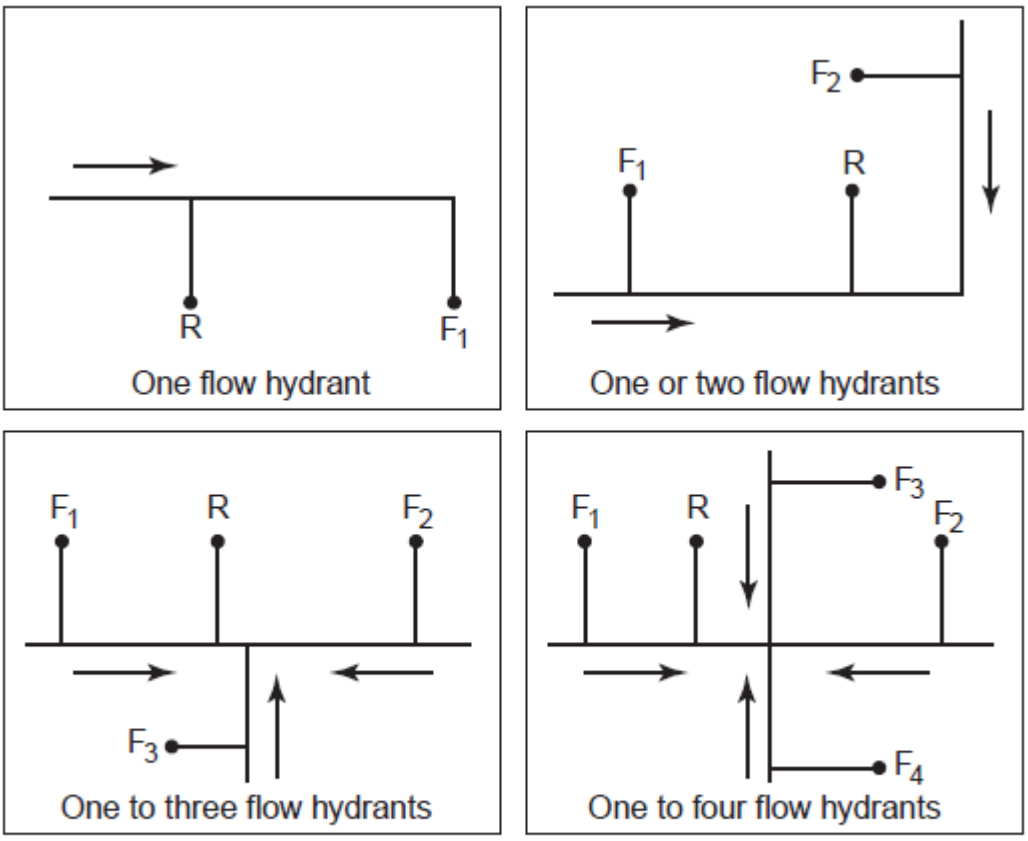
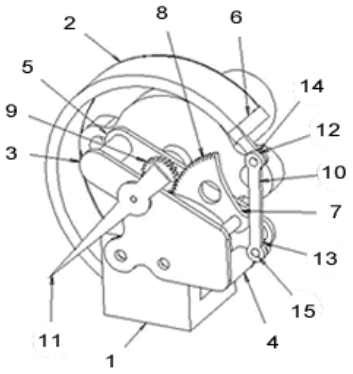


FIGURE 4.3.4 Suggested Test Layout for Hydrants.

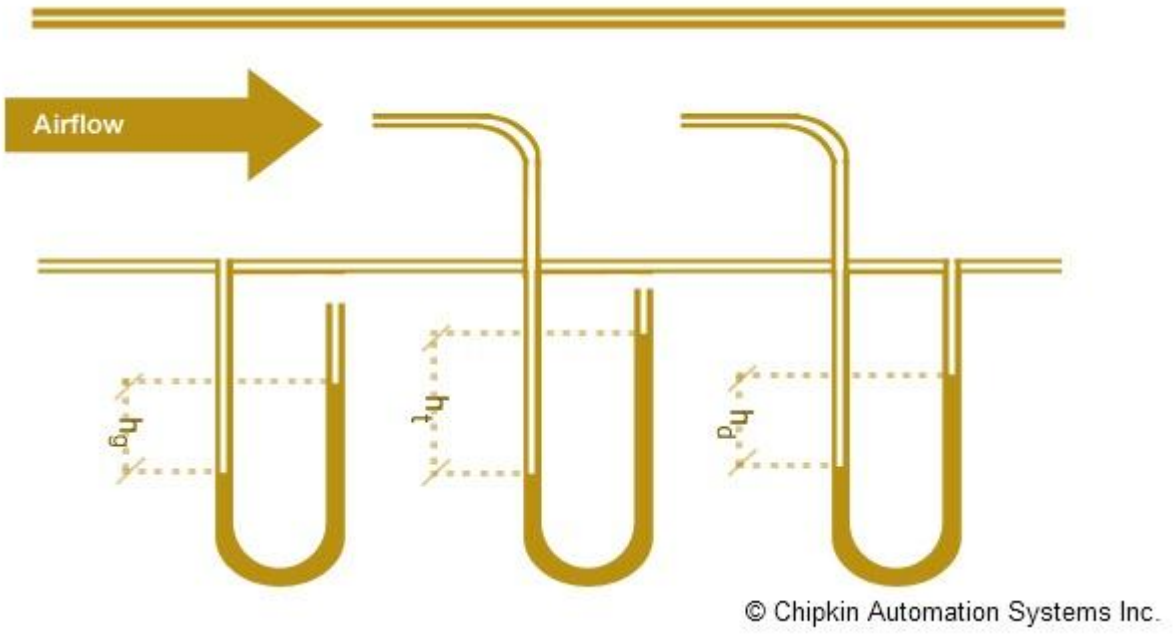
ثالثا : الأجهزة اللازمة للاختبار :

1- مقياس ضغط من نوع (bourdon pressure gauge) بتقسيمات 1 PSI, ويعمل لحد 200 PSI.

Mechanical Gauge Bourdon Tube



2- عدد من أنابيب pitot.



3- مفاتيح حنفيات الحريق (Hydrant wrenches)

4- مقياس ضغط يعمل عند 50 أو 60 PSI, من نفس نوع البند (1),

[one pitot tube, a 50 or 60 psi (3.5 or 4.0 bar) gauge, a hydrant wrench, a scale for each hydrant to be flowed].

5- غطاء خاص للحنفية مجهز بوصلة T لتركيب محبس الضغط ومحبس لتنفيس لضغط.

رابعا : خطوات الاختبار :

1- يتم تركيب محبس الضغط 200 PSI على أحد مخارج الحنفية باستعمال الطبة الخاصة – كما سبق ذكره –.

2- يتم فتح محبس تنفيس الضغط, والمحبس حنفية الحريق مفتوح بشكل كامل.

3- يتم إغلاق محبس تنفيس الضغط بعد أن يخرج كامل الهواء.

4- يتم أخذ قراءة الضغط الساكن عندما تستقر إبرة المقياس.

5- يتم فتح كل الحنفيات الأخرى بالتعاقب, والإطلاق يحدث مباشرة من the open hydrant butts.

6- يجب أن تفتح كل حنفيات الحريق في وقت واحد.

7- يسمح للماء بالتدفق لوقت كافٍ بحيث تخرج كل الشوائب والمواد الغريبة من شبكة مواسير النظام.

8- بعدها يتم قراءة ضغط أنبوب pitot لتيار الماء بشكل لحظي بينما يتم أخذ قراءة الضغط المتبقي.

9- المقدار النهائي لهبوط الضغط يمكن التحكم به عن طريق عدد الحنفيات المفتوحة وعدد المخارج المفتوحة في كل حنفية.

10- بعد أخذ القراءات يتم إغلاق جميع الحنفيات مع بعضها بهدوء.

Flushing of Residual Hydrant (left) and Attachment of Test Equipment (right).

خامسا : تحديد الإطلاق (Determination of Discharge):

1- يتم التحديد عن طريق قياس قطر فوهة الإطلاق, وضغط أنبوب pitot للتيار حسب قراءة مقياس ضغط أنبوب pitot, و معامل الفوهة المستخدمة حسب الشكل التالي:

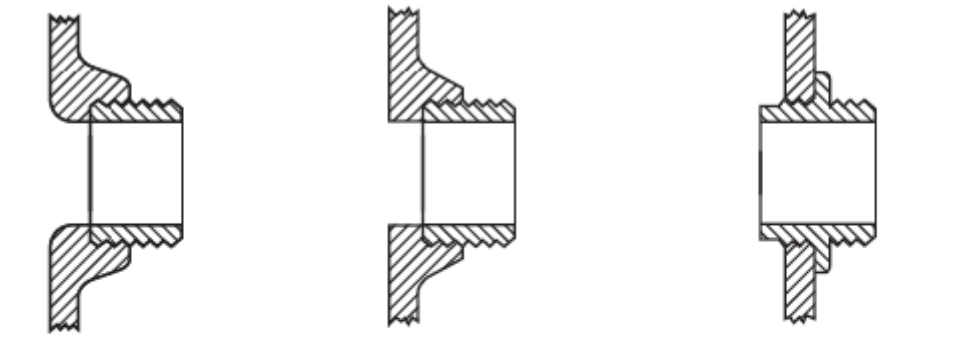


FIGURE 4.7.1 Three General Types of Hydrant Outlets and Their Coefficients of Discharge.

2- عند استعمال منظم تيار (stream straighteners) فإن المعامل المقترح يكون 0.95 إلا إذا تم تحديد قيمة أخرى.

3- يتم استعمال المعادلة التالية لتحديد قيمة الإطلاق:

$$Q = 29.84cd^2\sqrt{p} \qquad (4.7.3)$$

where:

c = coefficient of discharge *(see Figure 4.7.1)*

d = diameter of the outlet in inches

p = pitot pressure (velocity head) in psi

سادسا : تحديد الإطلاق من دون أنبوب pitot:

عند عدم تواجد أنبوب pitot يمكن استعمال مقياس ضغط 50 أو 60 PSI متصل مع غطاء الحنفية, وعندها يتم الإطلاق من فتحة أخرى من الحنفية من نفس المستوى.

القراءة المأخوذة من المقياس والقراءة المأخوذة من مقياس أنبوب pitot في التيار, يعتبران متساويان بشكل قريب.

سابعا : حساب النتائج :

الإطلاق بـ gpm لكل مخرج يتم أخذه من الجدول 4.10.1(a) أو من المعادلة السابقة 4.7.3, وفي حال تم استعما لأكثر من مخرج فإن الإطلاق الكلي يكون مجموع الإطلاق من المخارج لكل حنفية.

المعادلة العامة التي تستعمل لحساب الإطلاق عند ضغط متبقي معين أو لأي هبوط ضغط مرغوب, هي المعادلة التالية :

$$Q_R = Q_F \times \frac{h_r^{0.54}}{h_f^{0.54}} \qquad \textbf{(4.10.1.2)}$$

where:

Q_R = flow predicted at desired residual pressure
Q_F = total flow measured during test
h_r = pressure drop to desired residual pressure
h_f = pressure drop measured during test

TABLE 4.10.1(a) Theoretical Discharge Through Circular Orifices (U.S. Gallons of Water per Minute)

Pitot Pressure (psi)*	*Feet†*	*Velocity Discharge (ft/sec)*	*Orifice Size (in.)*											
			2	*2.25*	*2.375*	*2.5*	*2.625*	*2.75*	*3*	*3.25*	*3.5*	*3.75*	*4*	*4.5*
1	2.31	12.20	119	151	168	187	206	226	269	315	366	420	477	604
2	4.61	17.25	169	214	238	264	291	319	380	446	517	593	675	855
3	6.92	21.13	207	262	292	323	356	391	465	546	633	727	827	1047
4	9.23	24.39	239	302	337	373	411	451	537	630	731	839	955	1209
5	11.54	27.26	267	338	376	417	460	505	601	705	817	938	1068	1351
6	13.84	29.87	292	370	412	457	504	553	658	772	895	1028	1169	1480
7	16.15	32.26	316	400	445	493	544	597	711	834	967	1110	1263	1599
8	18.46	34.49	338	427	476	528	582	638	760	891	1034	1187	1350	1709
9	20.76	36.58	358	453	505	560	617	677	806	946	1097	1259	1432	1813
10	23.07	38.56	377	478	532	590	650	714	849	997	1156	1327	1510	1911
11	25.38	40.45	396	501	558	619	682	748	891	1045	1212	1392	1583	2004
12	27.68	42.24	413	523	583	646	712	782	930	1092	1266	1454	1654	2093
13	29.99	43.97	430	545	607	672	741	814	968	1136	1318	1513	1721	2179
14	32.30	45.63	447	565	630	698	769	844	1005	1179	1368	1570	1786	2261
15	34.61	47.22	462	585	652	722	796	874	1040	1221	1416	1625	1849	2340
16	36.91	48.78	477	604	673	746	822	903	1074	1261	1462	1679	1910	2417
17	39.22	50.28	492	623	694	769	848	930	1107	1300	1507	1730	1969	2491
18	41.53	51.73	506	641	714	791	872	957	1139	1337	1551	1780	2026	2564
19	43.83	53.15	520	658	734	813	896	984	1171	1374	1593	1829	2081	2634
20	46.14	54.54	534	676	753	834	920	1009	1201	1410	1635	1877	2135	2702
22	50.75	57.19	560	709	789	875	964	1058	1260	1478	1715	1968	2239	2834
24	55.37	59.74	585	740	825	914	1007	1106	1316	1544	1791	2056	2339	2960
26	59.98	62.18	609	770	858	951	1048	1151	1369	1607	1864	2140	2434	3081
28	64.60	64.52	632	799	891	987	1088	1194	1421	1668	1934	2220	2526	3197
30	69.21	66.79	654	827	922	1022	1126	1236	1471	1726	2002	2298	2615	3310
32	73.82	68.98	675	855	952	1055	1163	1277	1519	1783	2068	2374	2701	3418
34	78.44	71.10	696	881	981	1087	1199	1316	1566	1838	2131	2447	2784	3523
36	83.05	73.16	716	906	1010	1119	1234	1354	1611	1891	2193	2518	2865	3626
38	87.67	75.17	736	931	1038	1150	1268	1391	1656	1943	2253	2587	2943	3725
40	92.28	77.11	755	955	1065	1180	1300	1427	1699	1993	2312	2654	3020	3822

42	96.89	79.03	774	979	1091	1209	1333	1462	1740	2043	2369	2719	3094	3916
44	101.51	80.88	792	1002	1116	1237	1364	1497	1781	2091	2425	2783	3167	4008
46	106.12	82.70	810	1025	1142	1265	1395	1531	1821	2138	2479	2846	3238	4098
48	110.74	84.48	827	1047	1166	1292	1425	1563	1861	2184	2533	2907	3308	4186
50	115.35	86.22	844	1068	1190	1319	1454	1596	1899	2229	2585	2967	3376	4273
52	119.96	87.93	861	1089	1214	1345	1483	1627	1937	2273	2636	3026	3443	4357
54	124.58	89.61	877	1110	1237	1370	1511	1658	1974	2316	2686	3084	3508	4440
56	129.19	91.20	893	1130	1260	1396	1539	1689	2010	2359	2735	3140	3573	4522
58	133.81	92.87	909	1150	1282	1420	1566	1719	2045	2400	2784	3196	3636	4602
60	138.42	94.45	925	1170	1304	1445	1593	1748	2080	2441	2831	3250	3698	4681
62	143.03	96.01	940	1189	1325	1469	1619	1777	2115	2482	2878	3304	3759	4758
64	147.65	97.55	955	1209	1347	1492	1645	1805	2148	2521	2924	3357	3820	4834

TABLE 4.10.1(a) Continued

Pitot Pressure (psi)*	*Feet†*	*Velocity Discharge (ft/sec)*	*Orifice Size (in.)*											
			2	*2.25*	*2.375*	*2.5*	*2.625*	*2.75*	*3*	*3.25*	*3.5*	*3.75*	*4*	*4.5*
66	152.26	99.07	970	1227	1367	1515	1670	1833	2182	2561	2970	3409	3879	4909
68	156.88	100.55	984	1246	1388	1538	1696	1861	2215	2599	3014	3460	3937	4983
70	161.49	102.03	999	1264	1408	1560	1720	1888	2247	2637	3058	3511	3995	5056
72	166.10	103.47	1013	1282	1428	1583	1745	1915	2279	2674	3102	3561	4051	5127
74	170.72	104.90	1027	1300	1448	1604	1769	1941	2310	2711	3144	3610	4107	5198
76	175.33	106.30	1041	1317	1467	1626	1793	1967	2341	2748	3187	3658	4162	5268
78	179.95	107.69	1054	1334	1487	1647	1816	1993	2372	2784	3228	3706	4217	5337
80	184.56	109.08	1068	1351	1505	1668	1839	2018	2402	2819	3269	3753	4270	5405
82	189.17	110.42	1081	1368	1524	1689	1862	2043	2432	2854	3310	3800	4323	5472
84	193.79	111.76	1094	1385	1543	1709	1885	2068	2461	2889	3350	3846	4376	5538
86	198.40	113.08	1107	1401	1561	1730	1907	2093	2491	2923	3390	3891	4428	5604
88	203.02	114.39	1120	1417	1579	1750	1929	2117	2519	2957	3429	3936	4479	5668
90	207.63	115.68	1132	1433	1597	1769	1951	2141	2548	2990	3468	3981	4529	5733
92	212.24	116.96	1145	1449	1614	1789	1972	2165	2576	3023	3506	4025	4579	5796
94	216.86	118.23	1157	1465	1632	1808	1994	2188	2604	3056	3544	4068	4629	5859
96	221.47	119.48	1169	1480	1649	1827	2015	2211	2631	3088	3582	4111	4678	5921
98	226.09	120.71	1182	1495	1666	1846	2035	2234	2659	3120	3619	4154	4726	5982
100	230.70	121.94	1194	1511	1683	1865	2056	2257	2686	3152	3655	4196	4774	6043
102	235.31	123.15	1205	1526	1700	1884	2077	2279	2712	3183	3692	4238	4822	6103
104	239.93	124.35	1217	1541	1716	1902	2097	2301	2739	3214	3728	4279	4869	6162
106	244.54	125.55	1229	1555	1733	1920	2117	2323	2765	3245	3763	4320	4916	6221
108	249.16	126.73	1240	1570	1749	1938	2137	2345	2791	3275	3799	4361	4962	6280
110	253.77	127.89	1252	1584	1765	1956	2157	2367	2817	3306	3834	4401	5007	6338
112	258.38	129.05	1263	1599	1781	1974	2176	2388	2842	3336	3869	4441	5053	6395
114	263.00	130.20	1274	1613	1797	1991	2195	2409	2867	3365	3903	4480	5098	6452
116	267.61	131.33	1286	1627	1813	2009	2215	2430	2892	3395	3937	4519	5142	6508
118	272.23	132.46	1297	1641	1828	2026	2234	2451	2917	3424	3971	4558	5186	6564
120	276.84	133.57	1308	1655	1844	2043	2252	2472	2942	3453	4004	4597	5230	6619
122	281.45	134.69	1318	1669	1859	2060	2271	2493	2966	3481	4038	4635	5273	6674
124	286.07	135.79	1329	1682	1874	2077	2290	2513	2991	3510	4070	4673	5317	6729
126	290.68	136.88	1340	1696	1889	2093	2308	2533	3015	3538	4103	4710	5359	6783
128	295.30	137.96	1350	1709	1904	2110	2326	2553	3038	3566	4136	4748	5402	6836
130	299.91	139.03	1361	1722	1919	2126	2344	2573	3062	3594	4168	4784	5444	6890
132	304.52	140.10	1371	1736	1934	2143	2362	2593	3086	3621	4200	4821	5485	6942
134	309.14	141.16	1382	1749	1948	2159	2380	2612	3109	3649	4231	4858	5527	6995
136	313.75	142.21	1392	1762	1963	2175	2398	2632	3132	3676	4263	4894	5568	7047

(1) This table is computed from the formula $Q = 29.84cd^2\sqrt{p}$, with $c = 1.00$. The theoretical discharge of seawater, as from fireboat nozzles, can be found by subtracting 1 percent from the figures in Table 4.10.2.1, or from the formula $Q = 29.84cd^2\sqrt{p}$.

م/ رياض فاضل النجار

FLOW TEST REPORT

Date: 6/2/10
Inspector: John Doe

Residual hydrant location: Main Street (see map on p. 2)

Flow hydrant location: " "

Static pressure (residual hydrant): 75 psi

Residual pressure (residual hydrant): 52 psi

Pitot pressure (flow hydrant): 50 psi

Nozzle size (flow hydrant): 2.5 in.

From Table 4.10.1(a) of NFPA 291, *Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants*, 2010 edition: 1319 gpm

Nozzle coefficient (flow hydrant): 0.9

1319 × 0.9 = 1187

Available water flow: 1187 gpm at 52 psi

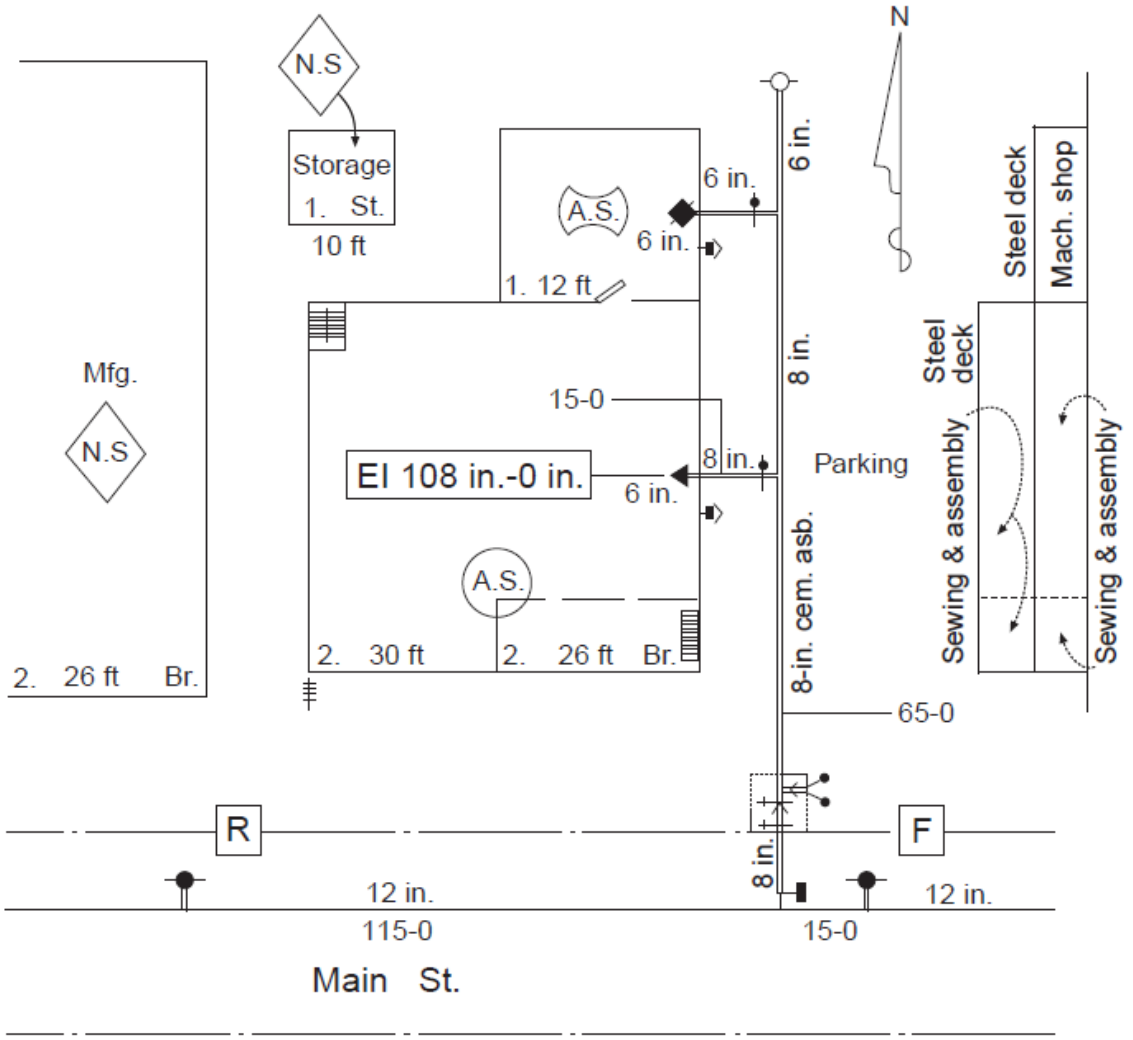
Compute discharge:

$Q_R = Q_F \times h_r^{0.54} / h_f^{0.54}$

$Q_R =$ 1187 $\times$ (55)$^{0.54}$ / (23)$^{0.54}$

$Q_R =$ 1901 gpm at 20 psi

م/ رياض فاضل النجار



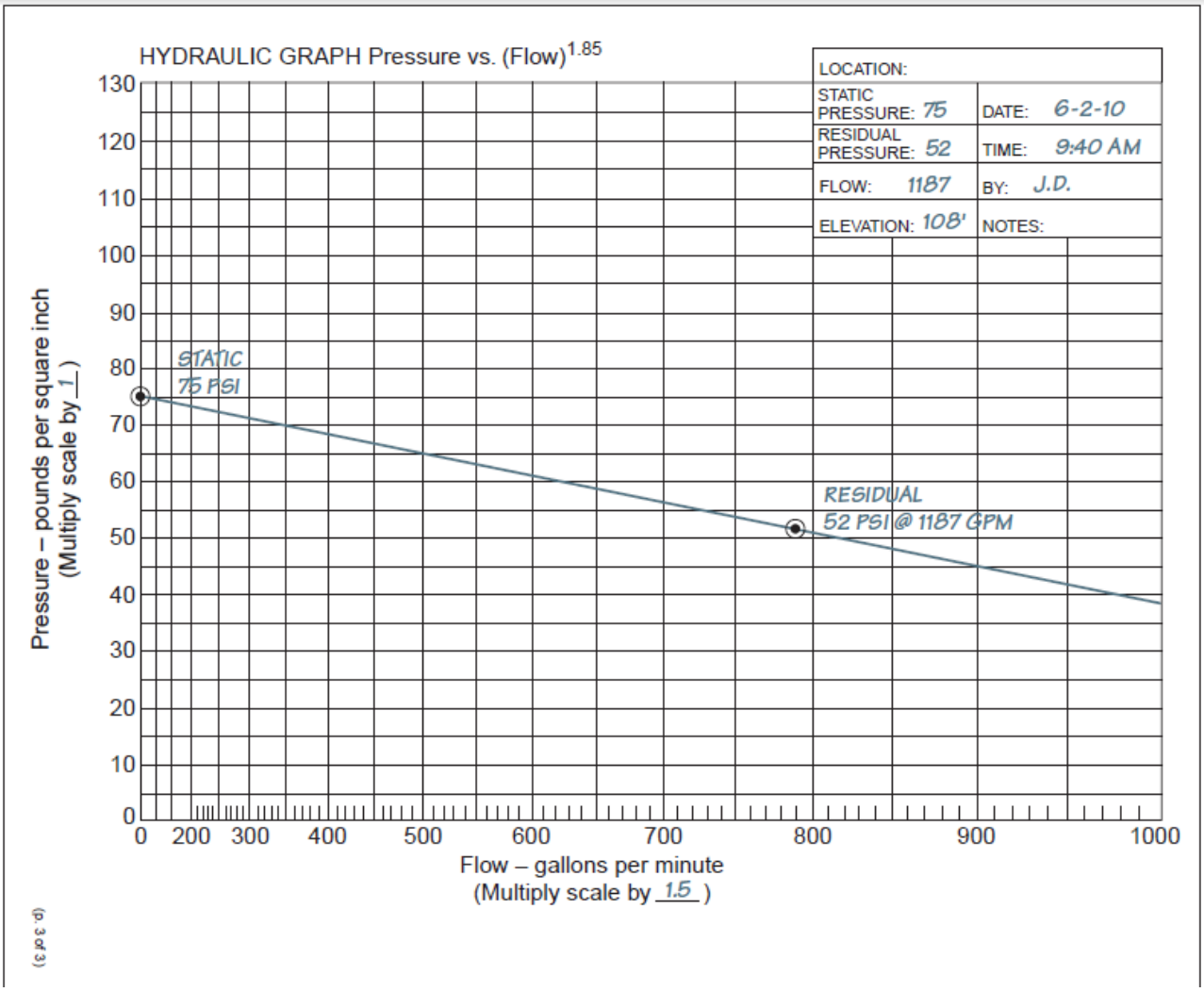
Water Supply Data	
Static:	75 psi
Residual:	52 psi
Flow:	1220 gpm

R - Residual Hydrant

F - Flow Hydrant

(p. 2 of 3)

م/ رياض فاضل النجار



هذا ما تيسر إيراده

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	2
2	الفصل الأول: تمهيد	4
3	الفصل الثاني: العدد والموقع	5
4	الفصل الثالث: التركيب	7
5	الفصل الرابع: تعريف حنفيات أكريق	9
6	الفصل الخامس: تمييز حنفيات أكريق	12
7	الفصل السادس: اختبار التدفق	14