Prepared by \ *eng.hosam eldin samir* e.hosam2000@gmail.com
Under supervision of *eng. Mahmoud Abdelaty* ; senior Electromechanical Engineer ***01226663413***

بسم الله الرحمن الرحيم

Fire Fighting Course

.....

Course contents

1- Fire science :

1-1 Fire safety…

1-2 Fire alarm…

1-3 Fire fighting…

2- Fire fighting systems:

2-1 water suppression system…

2-1-1 sprinkler system;

A) Types of sprinklers

B) Zone station

C) Sprinkler system design (no. of sprinkler, location, net work)

D) Special sprinkler systems :(dry, pre action, deluge)

2-1-2 cabinet systems: (class: I, II, III);

2-1-3 hydrant system;

2-1-4 Siamese connection;

2-2 gaseous suppression system…

2-2-1 Weight of gas cylinder;

2-2-2 sequence of operation;

2-3 fire extinguisher…

2-3-1 class;

2-3-2 material;

2-3-3 design;

3- Fire fighting tank

4- Fire fighting pumps **5- fire fittings**

Note that:

All tables which needed, putted on the final pages

بالإستغفار تنقضي الحاجات) 01226663413 QEC

1- Fire science :

1-1 Fire safety	1-2 Fire alarm	1-3 Fire fighting
- خاص بمهندسين عمارة ويقوم بـ: - تصميم ممر الهروب - إعداد الـ fire rated wall وهي حوائط تمنع انتقال الـ - fire , smoke, temperature - يوجد حوائط تتحمل : 30 min, 60min, 120min - سلم الهروب له عرض معين المعماري بيحدده "escape staircase"	- خاص بمهندسين كهربا * علم إنذار الحريق وهو عبارة عن مجموعة من المدخلات "inputs" تُعطي إشارة إلى controller عن طريق sensors فيخرج output - types of sensors: - smoke, heat , multi detector - تسمى غرفة الكنترول بـ: FACP "Fire Alarm Control Panel"	* خاص بمهندسين ميكانيكا The Fire Triangle: Three things must be present at the same time to produce fire: 1. Enough **OXYGEN** to sustain combustion 2. Enough HEAT to reach **ignition temperature** 3. Some FUEL or **combustible material** Together, they produce the CHEMICAL REACTION **that is fire** Take away any of these things and the fire will be extinguished

الكود الأمريكي للتصميم :NFPA

National Fire Protection Association

قال الشافعي!!

من اتى مجلس العلم دون الورقه والقلم كمن اتى المطحنه دون القمح

2- Fire fighting systems:

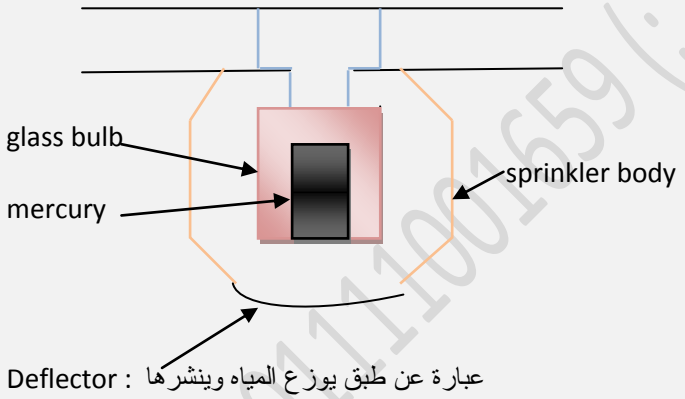
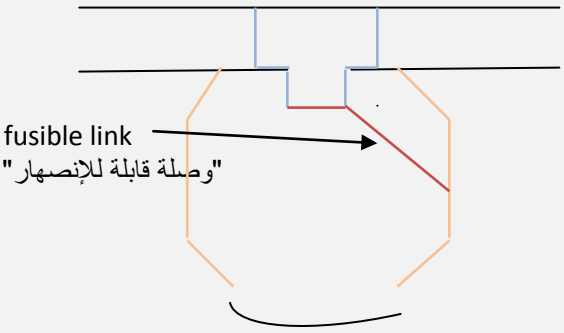
2-1 water suppression system:

2-1-1 sprinkler system:

2-1-1-a) Types of sprinklers:

Firstly:

"According to concept of work"

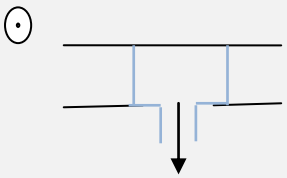
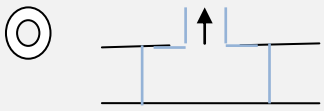
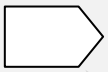
1- Glass bulb type	2- Fusible link type
- عبارة عن زجاجة بها زئبق والزجاجة غير ممتلئة إلى آخرها فكرة العمل : - حينما تزيد الحرارة يتمدد الزئبق فتتكسر الزجاجة وبذلك يتم فتح طريق للمياه	- نفس الفكرة ولكن يتم استبدال الزئبق بوصلة قابلة للإنصهار
	

QEC 01110010659 (م/ حسام الدين سمير الحاج) بالإستعانة

ما الطاغية إلا فرد لا يملك في الحقيقة قوة، ولا سلطاناً، وإنما هي الجماهير الغافلة الذلول، تمطى لها ظهرها فيركب ! وتمد لها أعناقها فيجر، وتحنى لها رؤوسها فيستعلي ! وتتنازل لها عن حقها في العزة والكرامة فيطغى

Secondly:

"According to direction of flow"

1- Pendent	2- Upright	3- side wall
		
-direction of flow down word - fall ceiling is found "يُركب فى حالة وجود السقف المعلق"	-direction of flow is up word - fall ceiling not found "مثل الجراج أو المخزن" - fall ceiling is found: When ceiling void >= 90 cm "يُركب فى حالة وجود السقف المعلق بشرط أن تكون المساحة بين السقف المعلق و السقف الخرساني >= 90 سم"	-direction of flow is linear يتم تركيبه في الأماكن التى لا نعرف أن نصل إليها بـ pendent & upright مثلــ: غرف الفنادق " الغرفة التي لا يوجد بها سقف معلق ولكنها مفتوحه على طرقة بها سقف معلق ، أو الغرفة التي بها حاجه مثلا زي بيت النور كدا اللى بيلف داير ميدور فى الغرفة"

Pendent, upright, side wall

pendent, upright

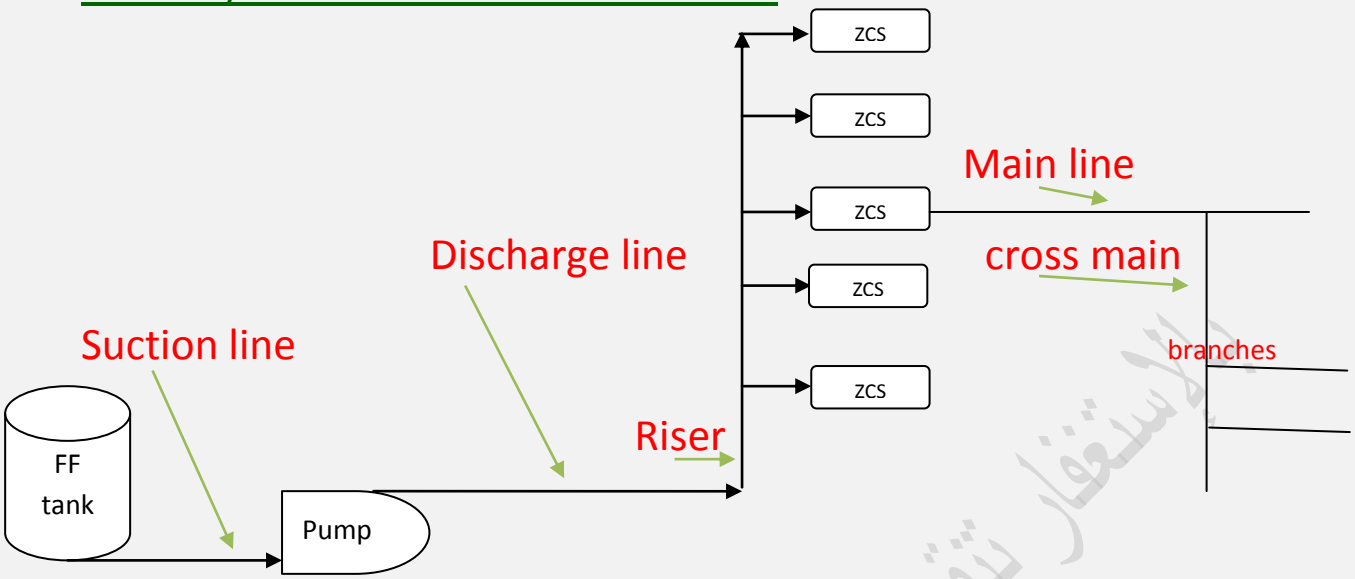
side wall

قال ابن القيم رحمه الله:

من هداية الحمار -الذي هو ابلد الحيوانات - أن الرجل يسير به ويأتي به الى منزله من البعد في ليلة مظلمة فيعرف المنزل فإذا خلى جاء اليه ، ويفرق بين الصوت الذي يستوقف به والصوت الذي يحث به على السير

فمن لم يعرف الطريق الى منزله - وهو الجنـــة - فهو أبلد من الحمار

2-1-1-b) Zone control station: "ZCS"

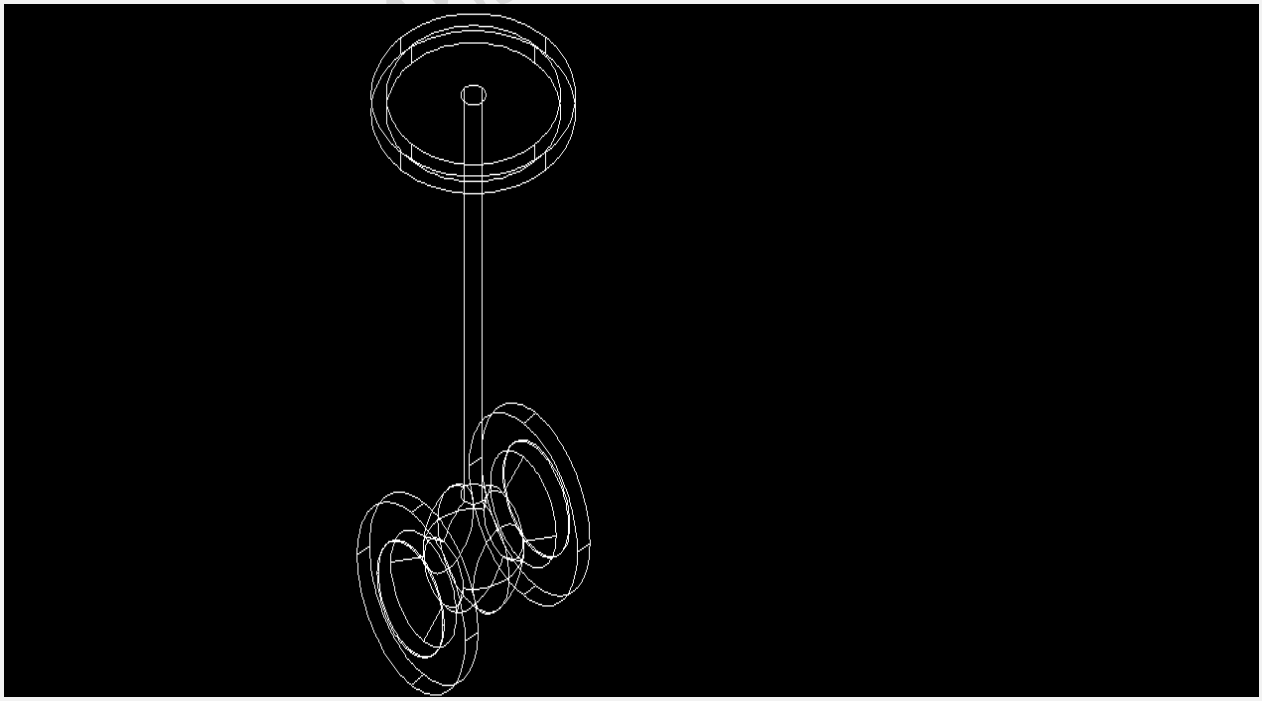


* *عبارة عن مجموعة من التركيبات تُركب على الخط الرئيسي للتحكم في المياه لتحقيق أغراض متعدده.*

* **Zone control station: "ZCS" consists of the following components:**

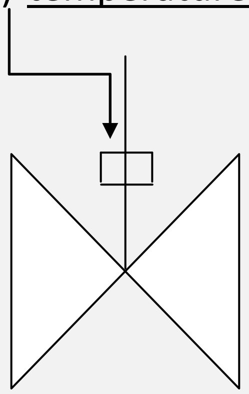
1) OS&Y gate valve: "outside screw & yoke" ..... (Normally open)

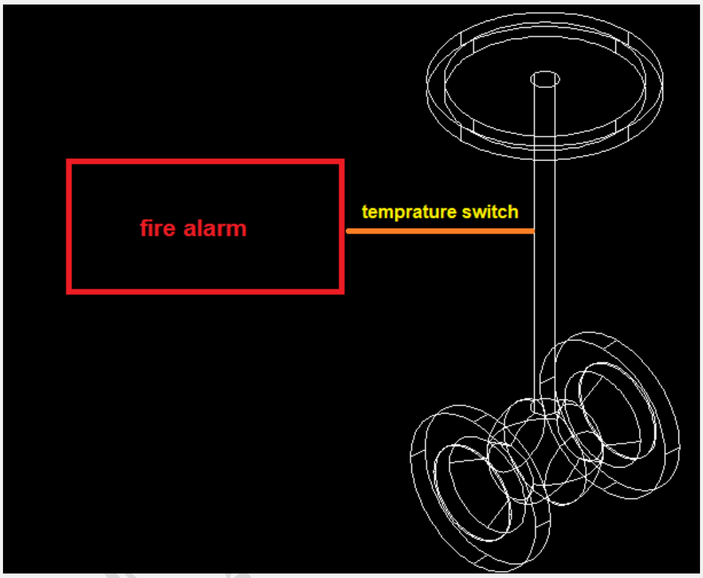
لأغراض الصيانة



2) temperature switch:

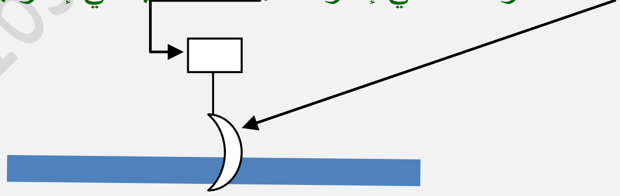
علشان أضمن إن محبس OS&Y gate valve مفتوح على طول



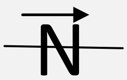


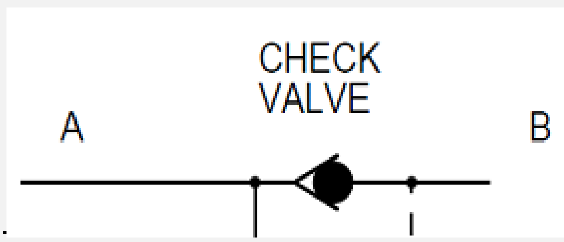
3) Flow switch:

يتم وضع ريشة و switch فى طريق المياه ؛ ففي حالة حدوث fire المياه ستتحرك وبالتالي الريشة ستتحرك فتعطي إشارة لـ switch فيعطي إنذار بمكان الحريق " الدور الكام ؟ مثلا"

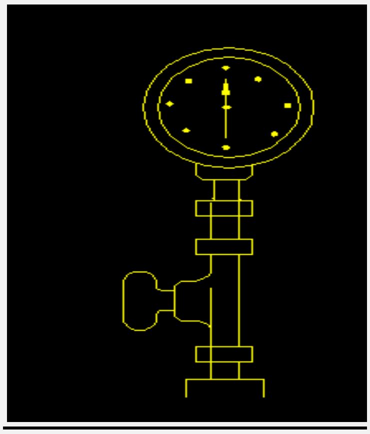


4) Check valve: "none return valve"



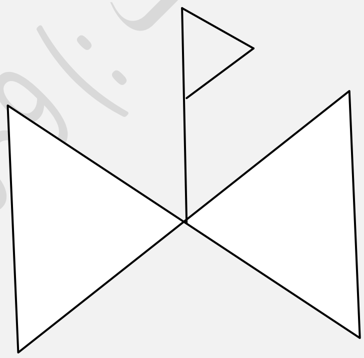


5) Pressure gauge: “0.5: 12.1 bar”



6) Pressure reducing valve: “PRV”

“Where required” أنا اللى بأحدد على حسب قيمة الضغط اللى أنا عاوز الخط لا يتخطاها



7) Test & drain valve: “ normally closed”

وذلك لعمل عملية الغسيل للشبكة flushing وكذا عملية الإختبار test

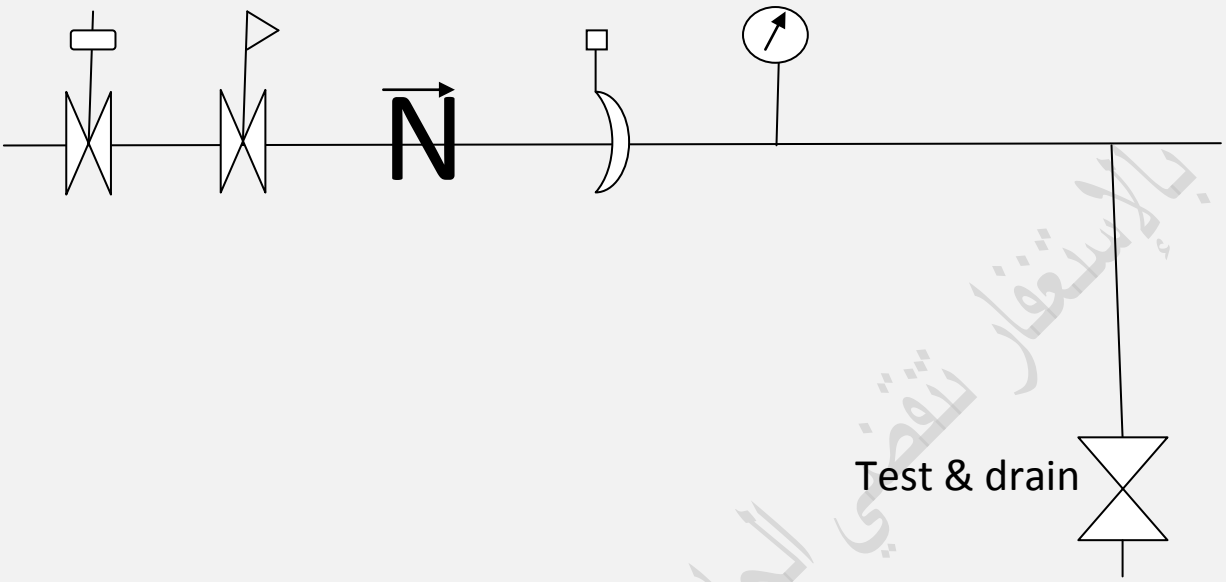
* must be the lowest point in the net work

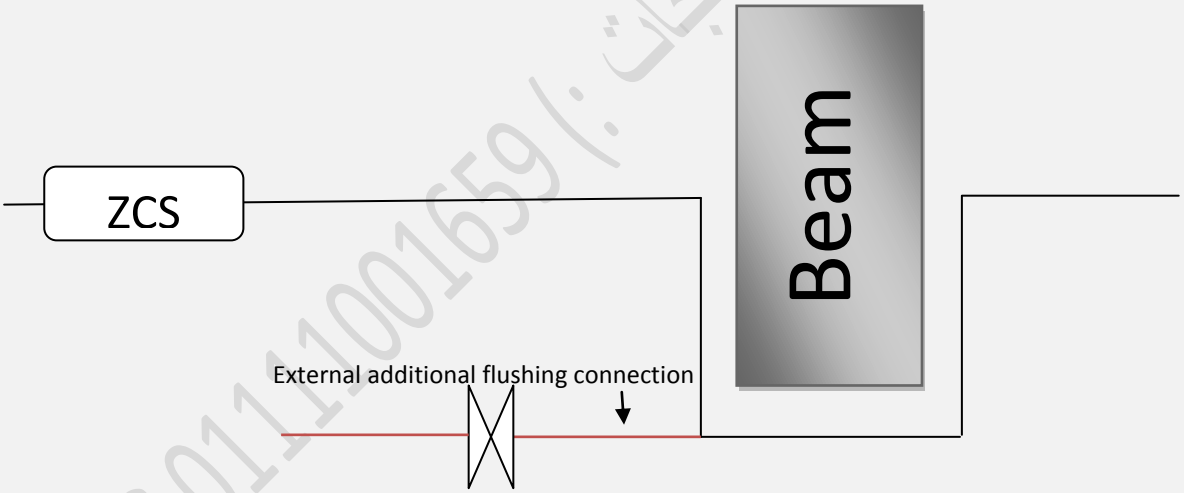
قال ابن تيميه رحمه الله :

فالرضا باب الله الأعظم وجنة الدنيــا.. وبستان العارفين

بالإستغفار تتقضي الحاجات (: QEC01111001659

Zone control station: "ZCS" ☺





* must be the lowest point in the net work

QEC 01111001659 (بالإستغفار تقضى الحاجات)

قيل لحكيم
ما العافية ؟ ..
قال: أن يمر بك اليوم بلا ذنب
فاللهم ارزقنا العافية يارب ...

2-1-1-C) Sprinkler system design:

a) No. of sprinkler & its location

Steps:

1- **Determine the space hazard**; "depend on space occupants"

- تحديد مستوى الخطورة ، ويعتمد على إشغالات المكان وليس مساحته

- الـ NFPA قسم الخطورة إلى ثلاث أشياء رئيسيه :

1- Light hazard	2- Ordinary hazard	3- extra hazard

ويوجد جداول تحدد نوع الخطورة للإشغلات المختلفة وسيتم إدراجه مع باقى الجداول لاحقا

2- **From NFPA tables** ; according to hazard

We get four important notes which used in our design:

a) Maximum spacing between two sprinkler equal to (4.6 m)
b) Minimum spacing between two sprinkler equal to (1.8 m)
c) Maximum spacing between sprinkler & wall equal to (half of the space between two sprinkler = (4.6\ 2) = (2.3 m)
d) Minimum spacing between sprinkler & wall equal to (4" = 10.2cm = 102mm) لتسهيل عملية الفك والتركيب

3- **Making distribution for sprinkler:**

A) (length \ 4.6) = ☐ ويتم تقريب الناتج إلى أقرب أكبر رقم صحيح

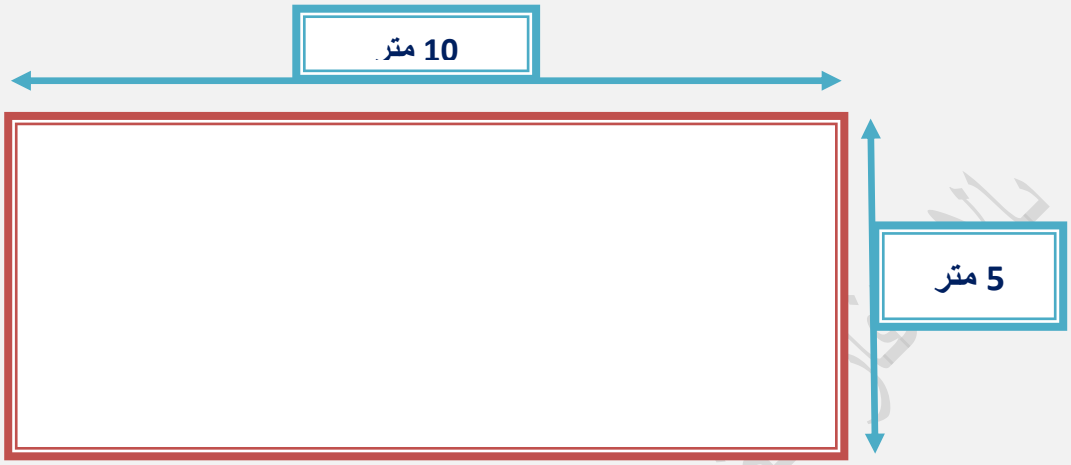
B) (width \ 4.6) = ☐ ويتم تقريب الناتج إلى أقرب أكبر رقم صحيح

C) x, 2x ; y, 2y : نطبق قاعدة

في الصفحة التالية مثال يوضح كيفية تطبيق الثلاث قواعد لعمل توزيع الرشاشات ☺

مثال لكيفية عمل توزيع للرشاشات :

نفترض ان عندنا مكان (10 m * 5 m) كما هو مبين بالشكل :



A) (length \ 4.6) = ☐ ويتم تقريب الناتج إلى أقرب أكبر رقم صحيح

⟹ (10 \ 4.6) = 2.2 ⟶ = 3

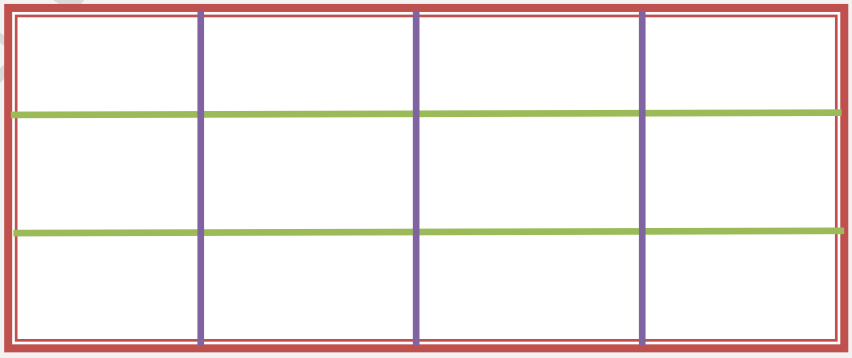
يبقى أنا محتاج ثلاث (3) أعمده ، أرسمهم بقا ☺

ناخد بالمرة الـ width ونرسمهم مع بعض :D

B) (width \ 4.6) = ☐ ويتم تقريب الناتج إلى أقرب أكبر رقم صحيح

⟹ (5 \ 4.6) = 1.1 ⟶ = 2

يبقى أنا محتاج صفين (2) ، أرسمهم بقا ☺



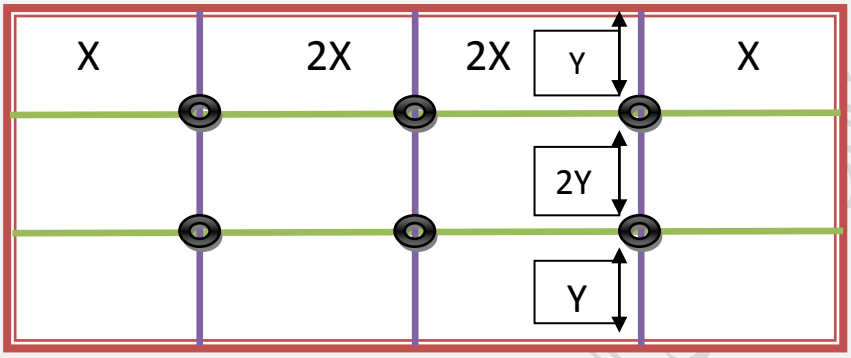
بعد ذلك نطبق ثالث قاعده :

C) x, 2x ; y, 2y : نطبق قاعدة

أولا : نقاط تقاطع الصفوف مع الأعمده هي الـ sprinkler

ثانيا : -نفترض ان المسافة بين الحائط والرشاش هي X ومنها يبقى إذن المسافة بين أي رشاشين هي 2X

وكذلك الـ Y



* مجموع كل الـ X = 10 متر

ومنها 6X = 10 ومنها X = 1.6 m

* مجموع كل الـ Y = 5 متر

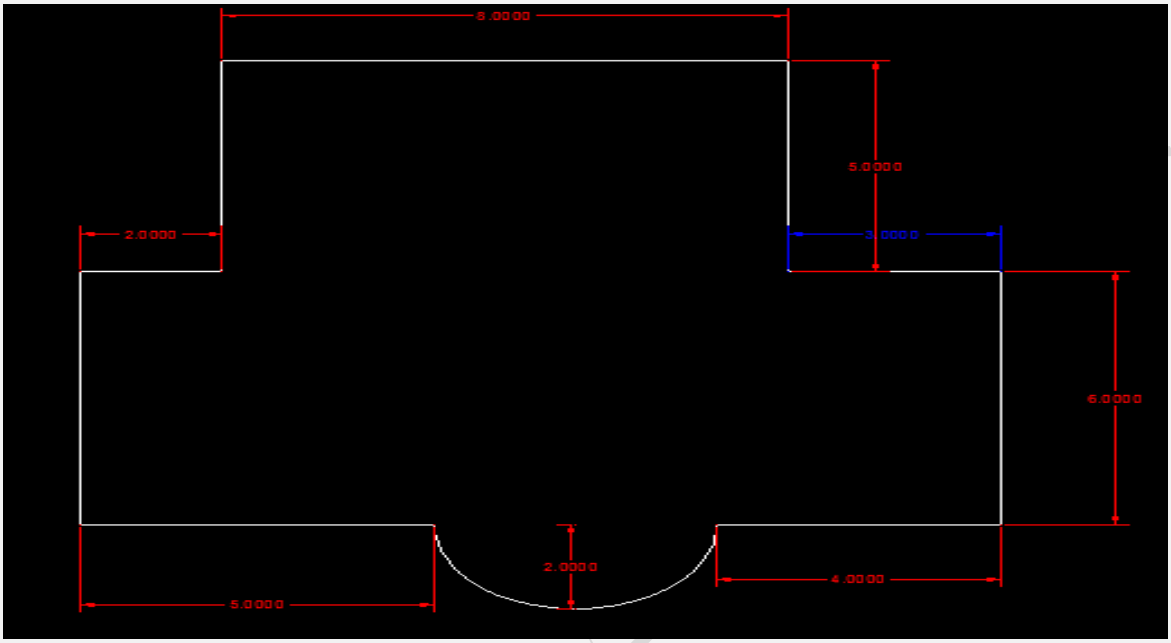
ومنها 4Y = 5 ومنها Y = 1.25m

بعد كدا نراجع هذه القواعد الأربعه :

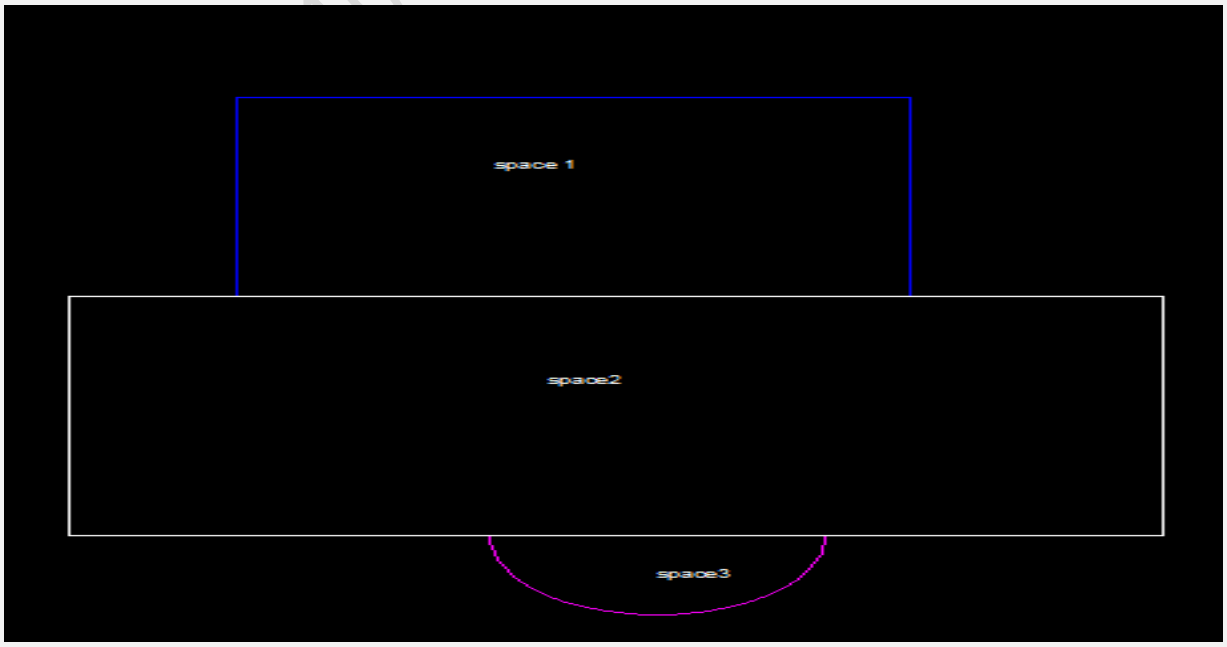
a) Maximum spacing between two sprinkler equal to (4.6 m)
b) Minimum spacing between two sprinkler equal to (1.8 m)
c) Maximum spacing between sprinkler & wall equal to (half of the space between two sprinkler = (4.6\ 2) = (2.3 m)
d) Minimum spacing between sprinkler & wall equal to (4" = 10.2cm = 102mm)

مثال آخر لتوزيع الرشاشات :

عندي مكان بالشكل دا ومطلوب أوزع الرشاشات :-



الحل هو تقسيم الشكل دا إلى أشكال منتظمة وأبدأ أوزع شغلى على كل شكل بمفرده وبعدين فى النهاية خالص نراجع الأربع قواعد بتوعنا ☺



a) No. of sprinkler & its location كدا انتهينا من

b) Net work sizing:

Steps:

1- Rooting:

الخط اللى هأرسمه دا أراعي انه يكون (simple, symmetrical)

2- Sizing:

We get the sizing from pipe schedules which depend on (hazard, no. of sprinkler)

Locke @ table (22.5.2.2.1 light hazard pipe schedule) , (22.5.3.4 ordinary hazard pipe schedule) , (A.22.5.4 extra hazard pipe schedule) page "66" in this file.

* بندخل الجداول بنوع الخطورة ، وعدد الرشاشات على الخط اللى بأصممه وأحدد منهما القطر اللازم

مثال لجدول :

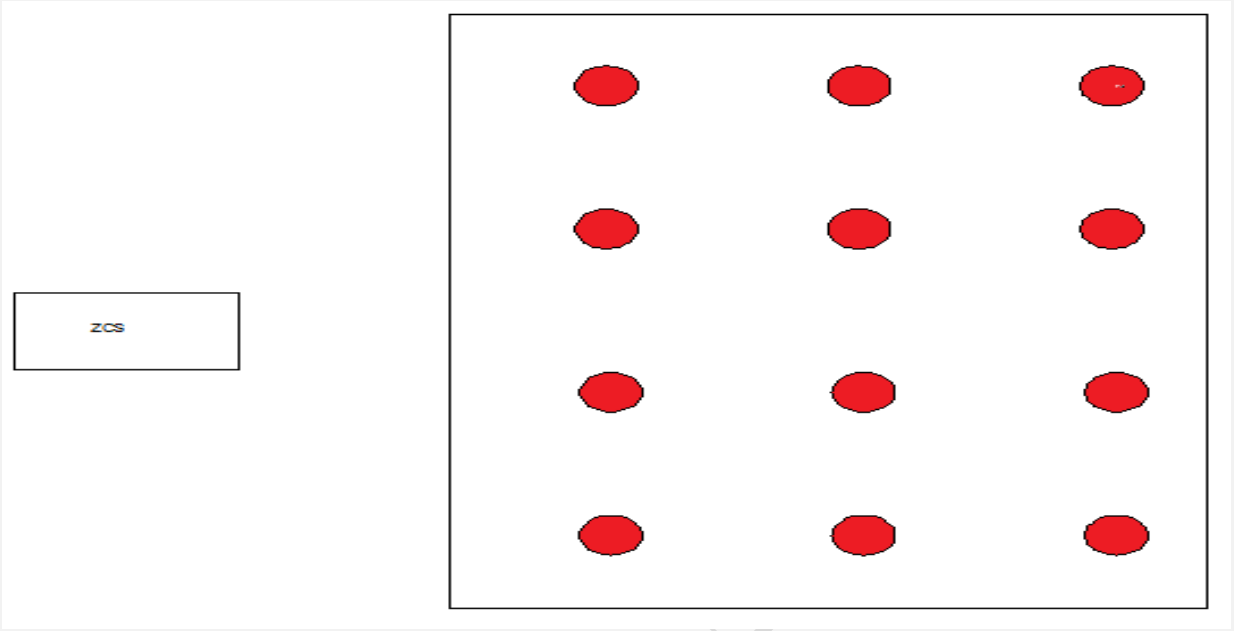
22.5.2.2.1 Light hazard pipe schedule

Pipe sizing	*No. of sprinkler*
1"	*1, 2*
1.25"	*3, 4*
وهكذا	

ألا إنهما طريقان مختلفان: شتان شتان. هدى القرآن و هوى الإنسان!

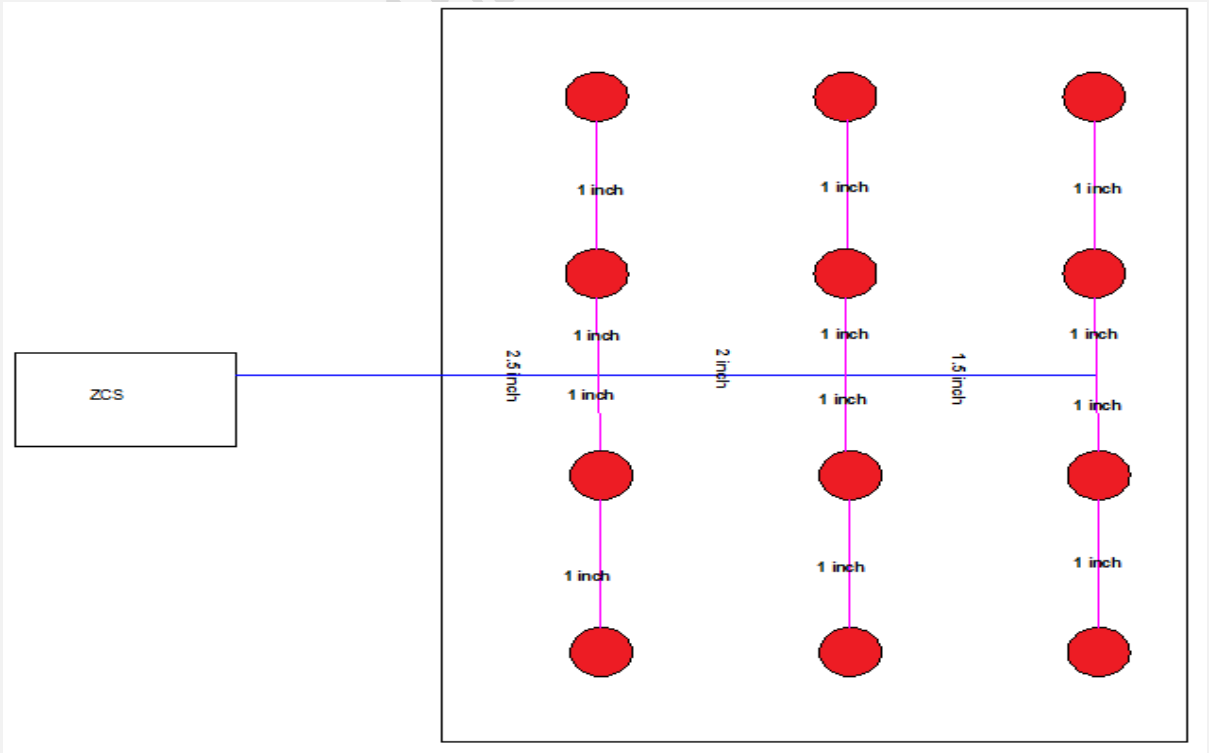
net work sizing مثال لعمل

لو عندي مساحة بالشكل دا ودرجة الخطورة light ووزعت عليها الرشاشات كما يلى :



- عاوزين نعمل Design net work

هنطبق الخطوات السابقة فنقوم برسم خط الشبكة وأراعي إنه يكون بسيط ومتماثل ، ثم ندخل الجداول ونعمل sizing للخط كله كما يلي :



بالنسبة لـ side wall sprinkler يختلف عند التصميم والتوزيع كما يلي:

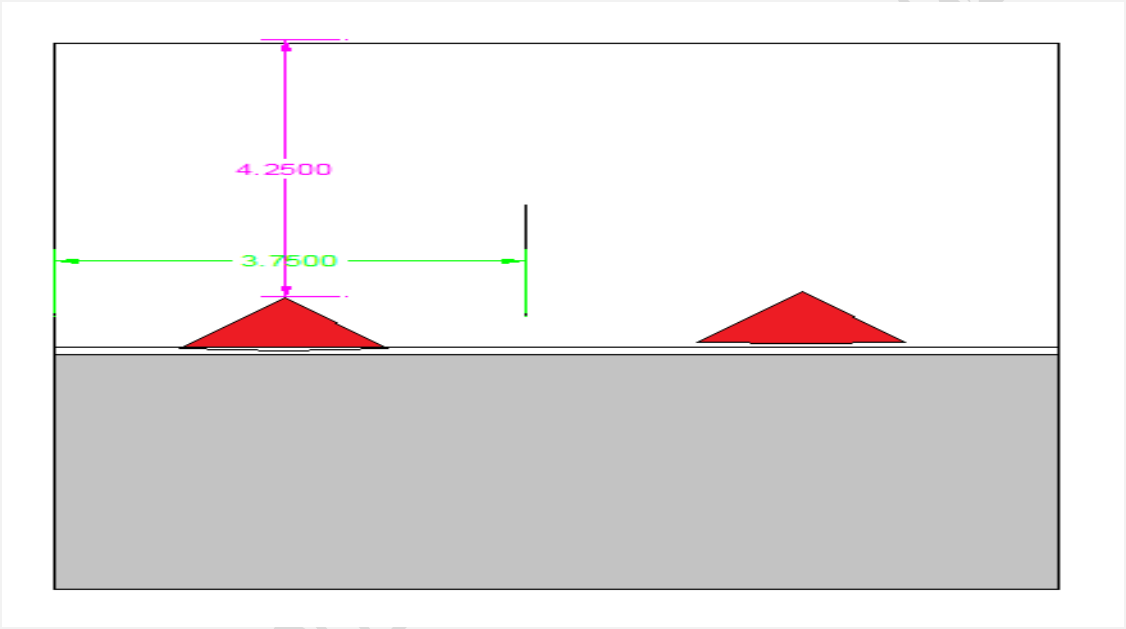
Firstly lock @ table 8.7.2.2.1 page 67 for standard side wall sprinkler

Where:

S ⟶ المسافة اللى أمام الرشاش = 4.25 متر

L ⟶ المسافة اللى بيغطيها الرشاش بالعرض = 3.75 متر

كما هو مبين بالشكل:



Secondly lock @ table 8.9.2.2.1 page 67 for **extended coverage** side wall sprinkler

Where:

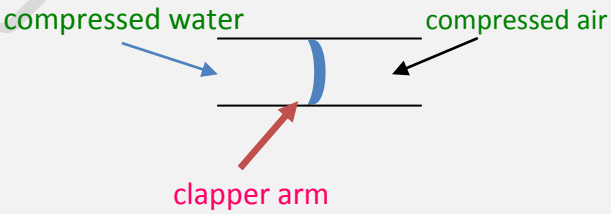
S ⟶ المسافة اللى أمام الرشاش =< 4.25 متر : 8.5 متر

L ⟶ المسافة اللى بيغطيها الرشاش بالعرض = 3.75 متر "ثابته"

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

- لو المسافة S زادت عن 8.5 متر ؛ نطلب من المعماري يصمم سقف ساقط فى الحائط المقابل مثلاً . *(يعنى الحل الميكانيكي فى التصميم آخره 8.5 متر ، أكبر من كدا المعماري يتصرف لى فى مكان فى الحائط المقابل لكي أكمل تصميم)*

2-1-1-D) Special sprinkler systems:

1- Wet pipe system	2- Dry pipe system
- Zone station valve is normally open. - Normal condition: 0: 74 C; 1 bar. - Single acting system (لأن النظام هيشتغل فى حالة كسر الزجاجه أو انصهار الوصلة مباشرة) - هذا النظام هو غالبية شغلنا فى الـ fire	- Zone station valve is normally open but after it we put “clapper arm” to prevent the water from crossing. -فكرة عمل الـ clapper arm : يتم وضع زراع فى طريق المياه بعد الـ zone station ثم نضغط باقي النظام إلى أن نصل إلى الرشاشات بـ هواء مضغوط ، وفي حالة حدوث حريق وبدأ الرشاش بالعمل سيبدأ الهواء بالهروب ويتم فتح الزراع وتمر المياه. متى يستخدم ؟ - لو المواسير هتعدي على أماكن أثرية أو أماكن قيمة وأنا هأغذي غرفة بعدها - لو المواسير هتعدي من مكان وممكن تتعرض لتجمد أو تبخر  - Single acting system

روى الإمام أحمد عن النعمان بن بشير رضي الله عنه ، قال :كنا جلوساً في المسجد فجاء أبو ثعلبة الخشني فقال: يا بشير بن سعد أتحفظ حديث رسول الله صلى الله عليه وسلم في الأمراء، فقال حذيفة :أنا أحفظ خطبته. فجلس أبو ثعلبة .

فقال حذيفة :قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: تكون النبوة فيكم ما شاء الله أن تكون، ثم يرفعها الله إذا شاء أن يرفعها، ثم تكون خلافة على منهاج النبوة فتكون ما شاء الله أن تكون، ثم يرفعها الله إذا شاء أن يرفعها، ثم تكون ملكًا عاضًا فيكون ما شاء الله أن يكون، ثم يرفعها إذا شاء الله أن يرفعها، ثم تكون ملكًا جبرية فتكون ما شاء الله أن تكون، ثم يرفعها الله إذا شاء أن يرفعها، ثم تكون خلافة على منهاج النبوة، ثم سكت. قال حبيب: فلما قام عمر بن عبد العزيز، وكان يزيد بن النعمان بن بشير في صحابته، فكتبت إليه بهذا الحديث أذكره إياه. فقلت له: إني أرجو أن يكون أمير المؤمنين - يعني عمر -بعد الملك العاض والجبرية، فأدخل كتابي على عمر بن عبد العزيز فَسُرَّ به وأعجبه .

وروى الحديث أيضًا الطيالسي والبيهقي في منهاج النبوة، والطبري ، والحديث صححه الألباني في السلسلة الصحيحة، وحسنه الأرناؤوط

3- Pre action system

- Zone station valve is normally closed.

متى يستخدم ؟

- الأماكن الهامة وأنا خايف إن الـ SPK ينكسر ويغرق الدنيا ومفيش حريق أصلاً ؛ فتم تركيب حساس يُعطي إشارة فلا يتم فتح الـ zone valve إلا بعد إشارة الحساس مع كسر الـ SPK

- double acting system

ولـه نوعان:

1- Single knock: حساس واحد ، بإشارة واحدة

2- Double knock: إشارتين من حساسين مختلفين

(حساس حرارة HD ، حساس دخان SD)

4- Deluge system

- Zone station valve is normally closed.

متى يستخدم ؟

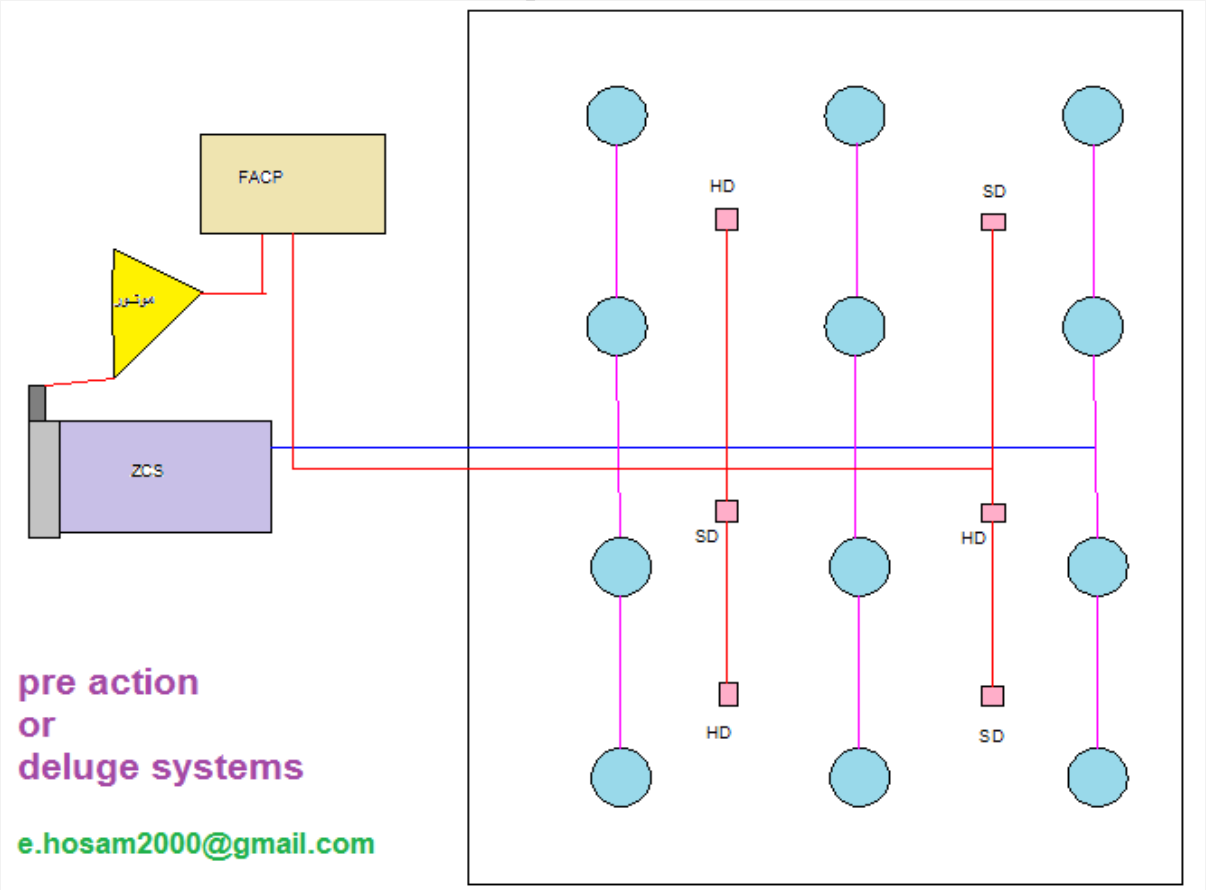
- يُستخدم فى الأماكن التى تنتشر النار فيها سريعاً .

(يُسمى بنظام الغمر)

- Single acting system

لأن الـ SPK فى هذا النظام بيكون عبارة عن Nozzle ليس له زجاجه ولا وصلة قابلة للإنصهار ولكنه مفتوح بإستمرار فبالتالي تدفق المياه إلى النظام يعتمد على الإشارة من الحساسات وفقط

هذا الشكل يوضح فكرة عمل النظامين وسبق توضيح الفرق بينهما فى الجدول ☺



2-1-2 cabinet systems: (class: I, II, III);

- Manual

- Inside the building

وينقسم إلى :

1- Class I	2- Class II	3- Class III
- it called civil defense cabinet - تُسمى بكبينة الدفاع المدني - D = 2.5 inch - design condition: * 250 GPM * Mini. Pressure 6.9 bar * Max. pressure 12.1 bar note that: - When P>12.1 bar; pressure reducing valve must used “PRV”.	- normal users - D = 1 inch **or** 1.5 inch - design condition: * 100 GPM * Mini. Pressure 4.5 bar * Max. pressure 6.9 bar note that: - When P>6.9 bar; pressure reducing valve must used “PRV”.	- fire hose station - كبينة تجمع بين النوعين السابقين - D = 1 inch **and** 2.5 inch - design condition: * 250 GPM * Mini. Pressure 6.9 bar * Max. pressure 12.1 bar -note that: - For 1” connection; pressure reducing valve must used “PRV”. - For 2.5” connection; **some** levels must have “PRV” when P>12.1 bar.

QEC01111001659

عن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النبي صلى الله عليه وسلم قال:
إن سورة في القرآن ثلاثون آية شفعت لرجل حتى غفر له، وهي:
تبارك الذي بيده الملك .رواه أبو داود والترمذي، وحسنه الألباني.

Prepared by \ *eng.hosam eldin samir* e.hosam2000@gmail.com
Under supervision of *eng. Mahmoud Abdelaty* ; senior Electromechanical Engineer ***01226663413***

- Design of cabinet system:

1- Travel distance:

* Standard length reel "طول خرطوم الإطفاء"= 30 meter

Note that:

- 30 meter is a travel distance not across distance.
- Projector which composed on the reel spewing water through 6 meter

2- Guide location: "أماكن وضع الكباين "

- Escape stair case سلم الهروب
- Escape corridor ممر الهروب
- @ car park in 'main inlet, main exit'

,,

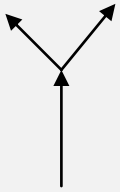
- عند التصميم بالأتوكاد هناك أمرين هامين جدا للكباين :-

- Poly line: reel لرسم مسار الـ
- List properties 'L I' enter: لمعرفة طول كل مسار

بالاستغفار تتقضي الحاجات
QEC01111001659

يروي أنّ لقمانَ الحكيم قال لإبنه اني جامع لك حكمتي في ست
اعمل للدنيا بقدر بقائك فيها
واعمل للآخرة بقدر بقائك فيها
واعمل لله بقدر حاجتك اليه
واعمل من المعاصي بقدر ما تطيق من العقوبة
ولا تسأل الا من لا يحتاج الى أحد
واذا أردت أن تعصي الله ..فاعصه..في مكان لا يراك فيه

2-1-2 hydrant system:

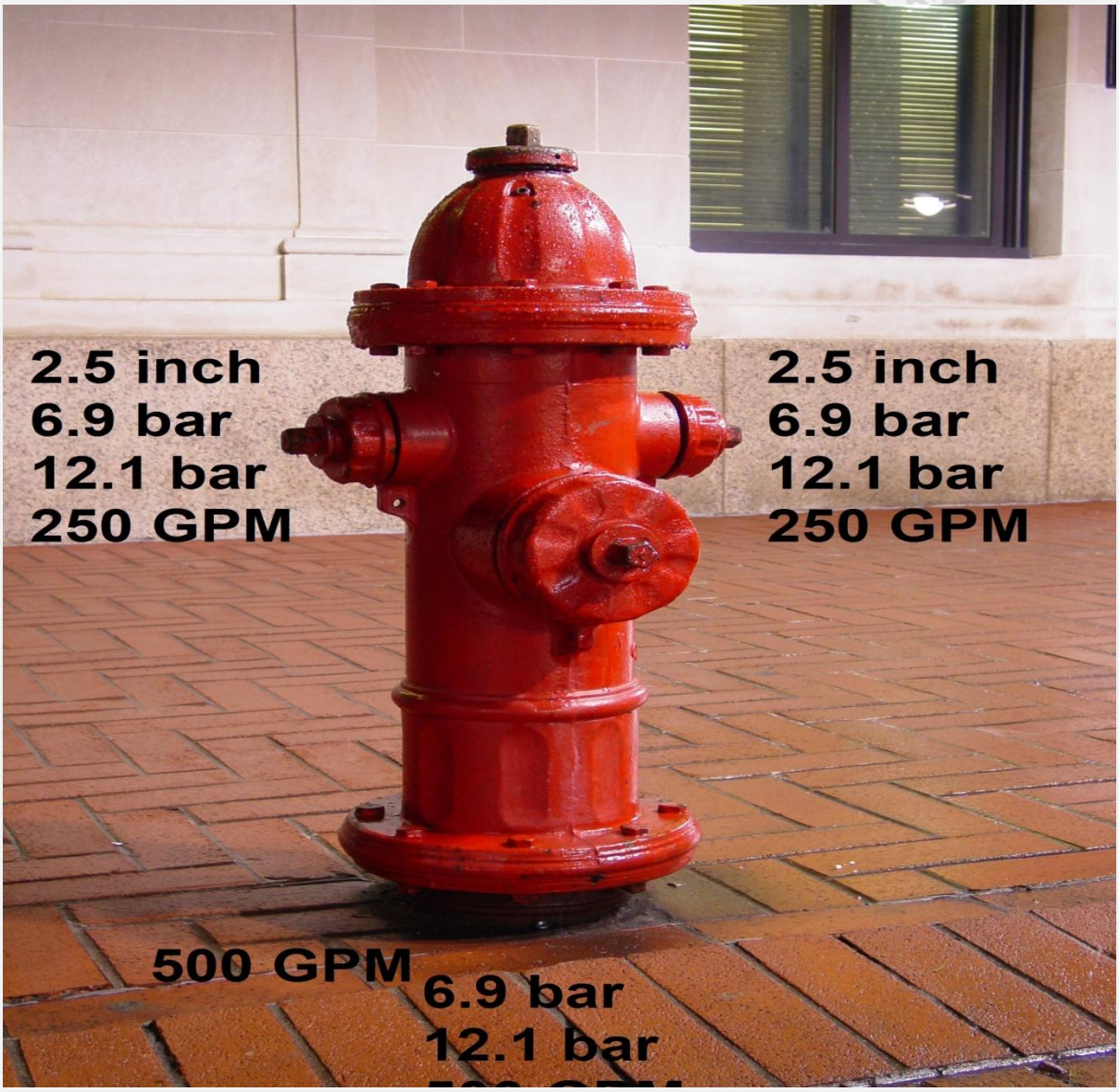


- Infra net work المسئول عنه هم البلدية ،البنية التحتية

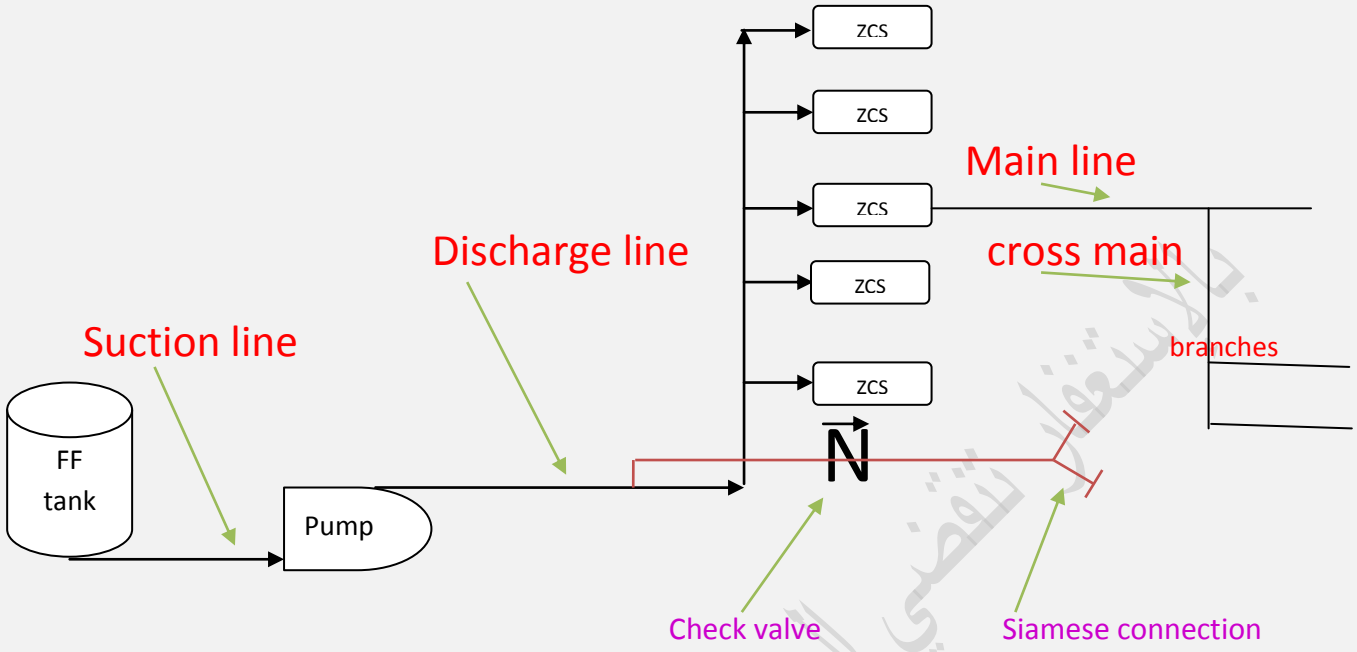
- Street fire hydrant يُسمى بالعسكري

- كل hydrant له فرعين ويسحب من كل اتجاه خرطوم إطفاء بطول **30 متر** ؛ والمسافة بين كل 2 hydrant **50 متر** كعامل أمان.

- Location of hydrant: exposed فى مكان ظاهر



2-1-3 Siamese connection;



- فكرة العمل: يتم عمل وصلة تصل إلى الخارج تُغذي الشبكة كلها " بعربة اطفاء مثلا" وذلك فى حالة حدوث عطل بالمضخات أو أن الخزان أصبح فارغا.

- Siamese connection:-

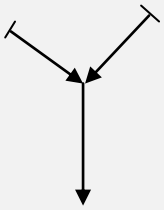
* supply the system with water.

* connected on the pump discharge.

* check valve must be used with it;

لمنع هروب المياع للخارج فى حالة إن مضخة النظام إشتغلت.

على اللوح هنلاقي شكلها كدا



- في السعودية : تُسمى الـ Siamese بـ dry pipe ويتم توصيلها على كباين 2.5 inch مباشرة وليس على خط الـ discharge

- Location of Siamese connection:

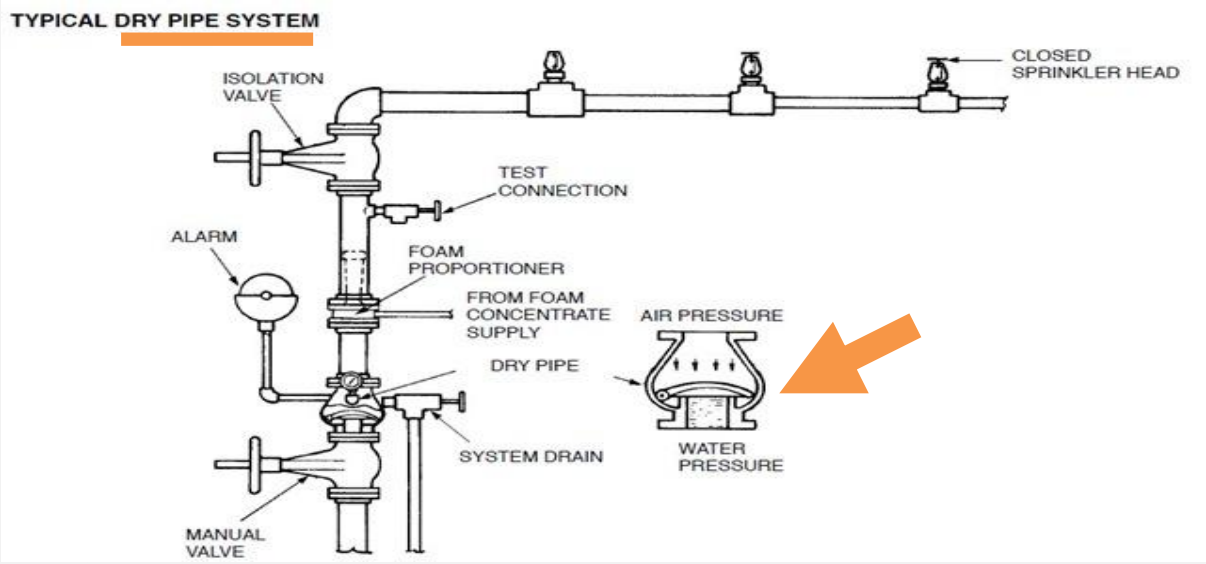
- exposed location مكان ظاهر

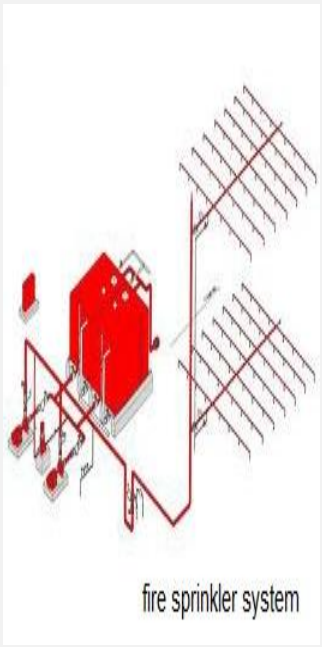
- note that; minimum 1 Siamese connection for the project.

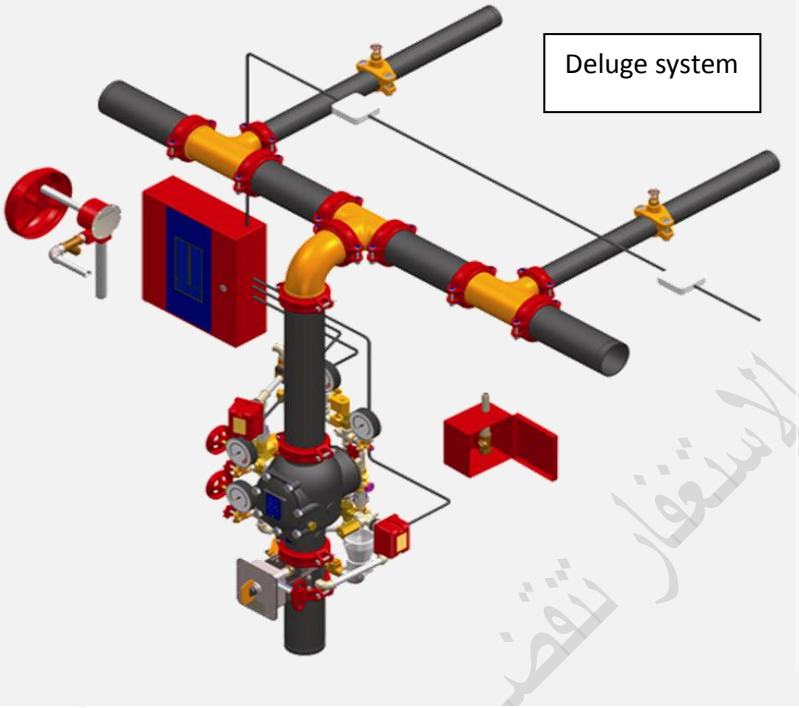
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<

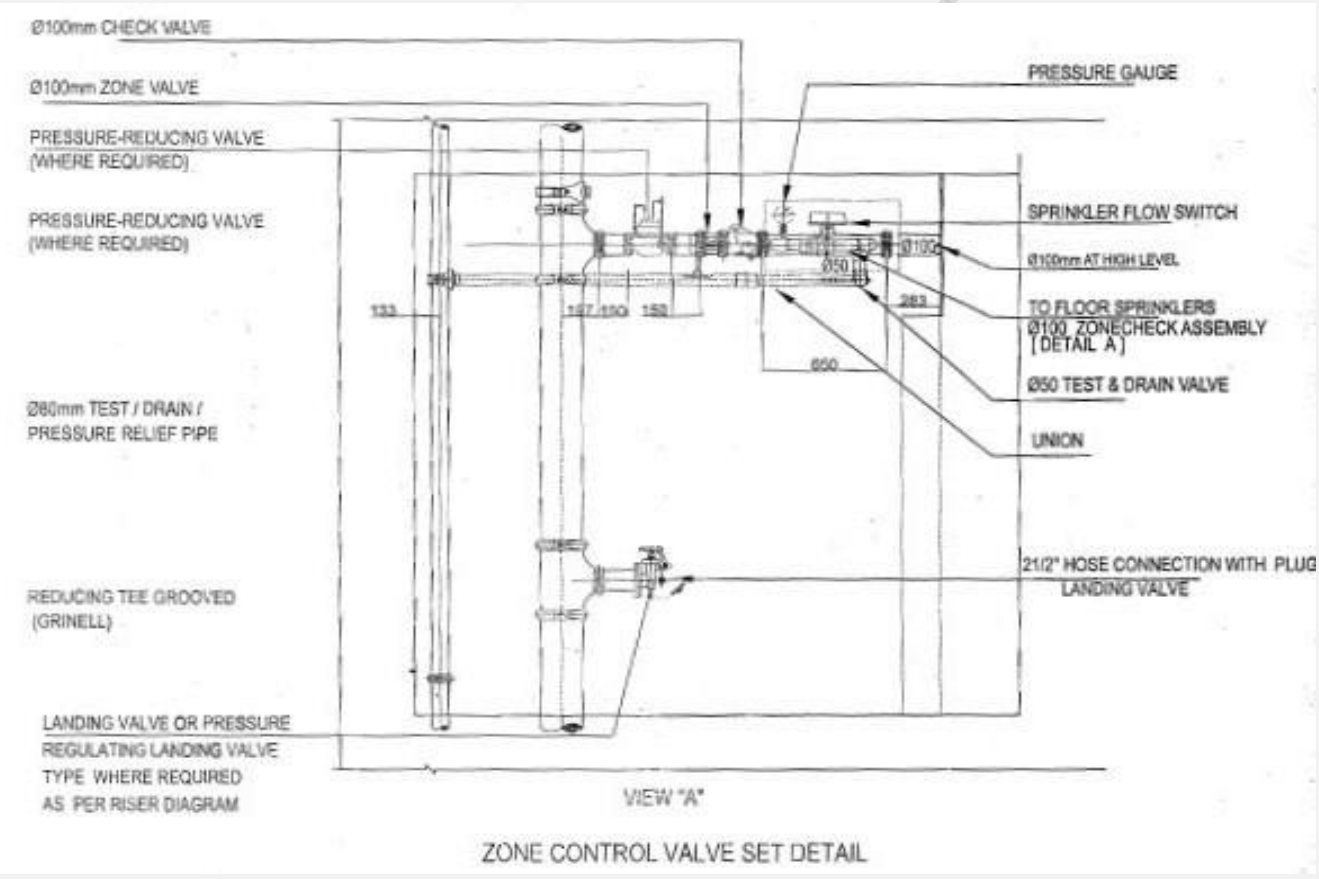
بذلك نكون قد انتهينا من أول نوع من أنظمة مكافحة الحريق ، باقى تصميم الخزان والمضخات : هنخلصهم الأول ونرجع تانى لأنظمة مكافحة الحريق.

نشوف مجموعة من الصور توضح ما سبق:









ZONE CONTROL VALVE SET DETAIL

نفسك ان لم تشغلها بالحق ، شغلتك بالباطل

3- Fire fighting tank design

3-1 tank capacity "volume": السعة التخزينية

Volume = pump flow in GPM * required storage time in minute

Where:

- Pump flow ⟶ in GPM "calculated"
- required storage time ⟶ in minute "depend on hazard"

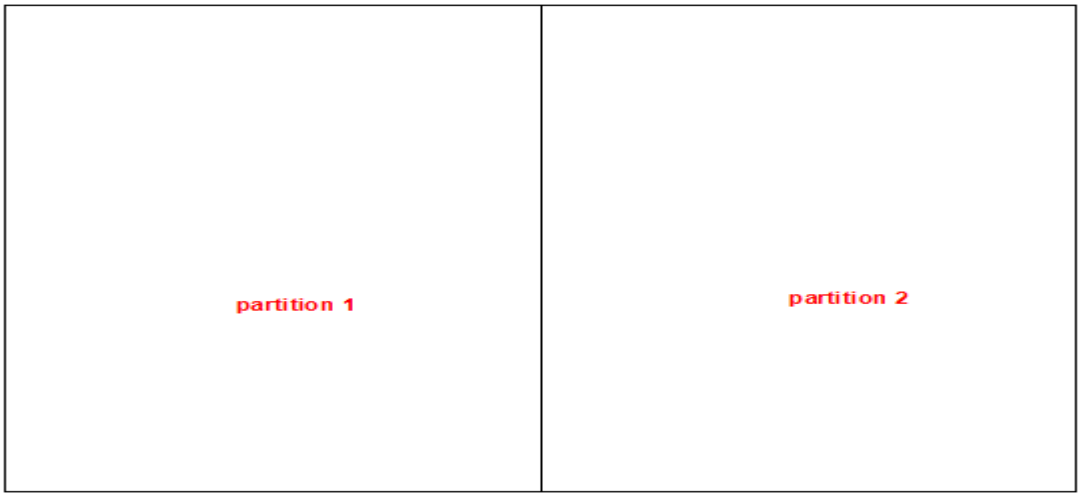
hazard	Light	ordinary	extra
required storage time in minute	30: 60 min	60: 90 min	90: 120 min

,,

3-2 tank connections & construction:

Important notes:

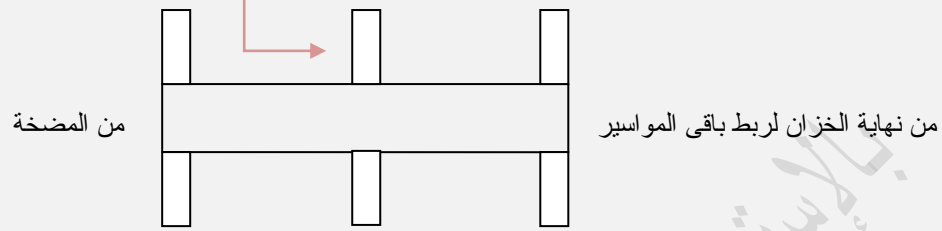
a) Same tank " fire fighting & plumbing"
b) Divide the tank in to two "2" equal partition.



fire fighting & plumbing tank

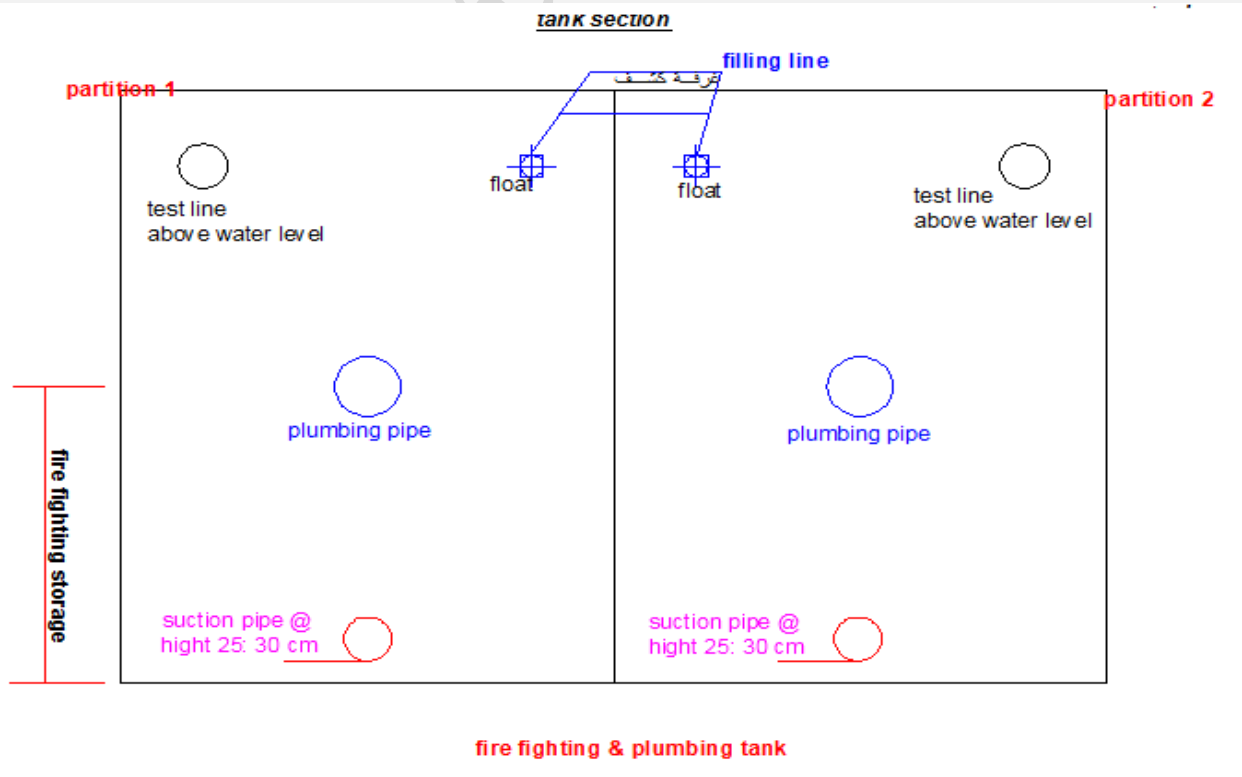
- Puddle flinch: - فلانجة الحائط

- تُثبت فى الحائط الخرساني مع حديد التسليح ويتم لحام هذه الوصله مع أشاير الحديد
- كل وصلة فى الخزان عليها puddle flinch



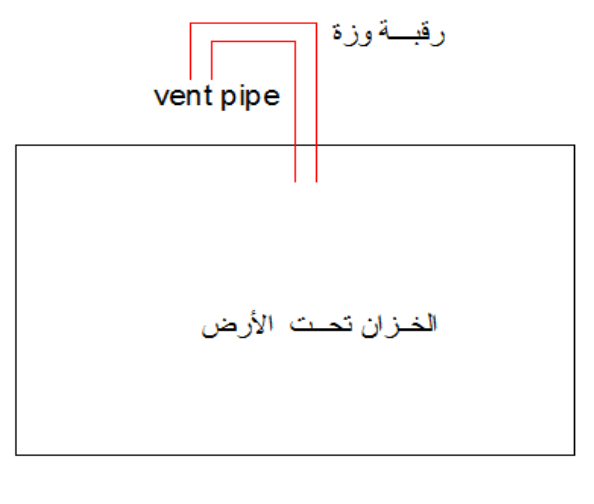
,,

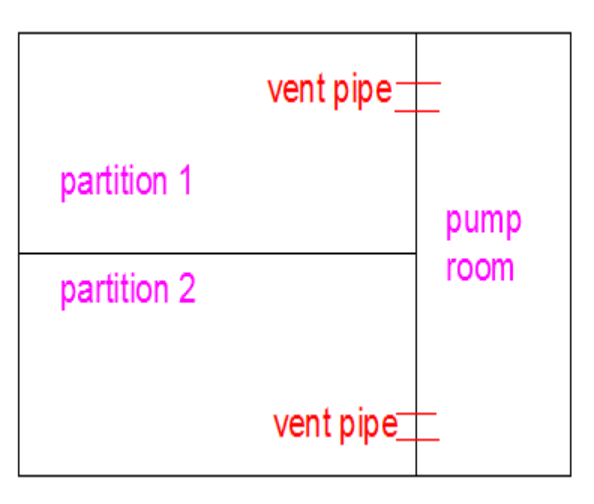
Connection on tank	diameter	height
1- Fire fighting suction pipe	Fire fighting	أعلى من أرضية الخزان بـ 25: 30 cm
2- Fire fighting test line	Fire fighting	فوق مستوى المياه داخل الخزان
3- Filling lines	plumbing	فوق مستوى المياه داخل الخزان
4- Over flow line	plumbing	فوق مستوى المياه داخل الخزان + "5: 10" cm
5- Drain line	plumbing	Inside depression
6- Domestic suction pipe	plumbing	Fire fighting storage $h_{ff} = v_{ff} \setminus A_{tank}$
7- Vent pipe	plumbing	أعلى من وصلة الـ over flow



fire fighting & plumbing tank

Vent pipe:





,,

- To avoid cavitations:

1- anti vortex plate **2D** where **D** is suction pipe diameter.

2- The distance between **anti vortex plate** & **depression** = 6 inch= 150mm= 15cm.

- Other benefits of this distance are; turbulence منع حدوث, air bubbles منع تكون

- Trench drain:

بيجمع المياه من :

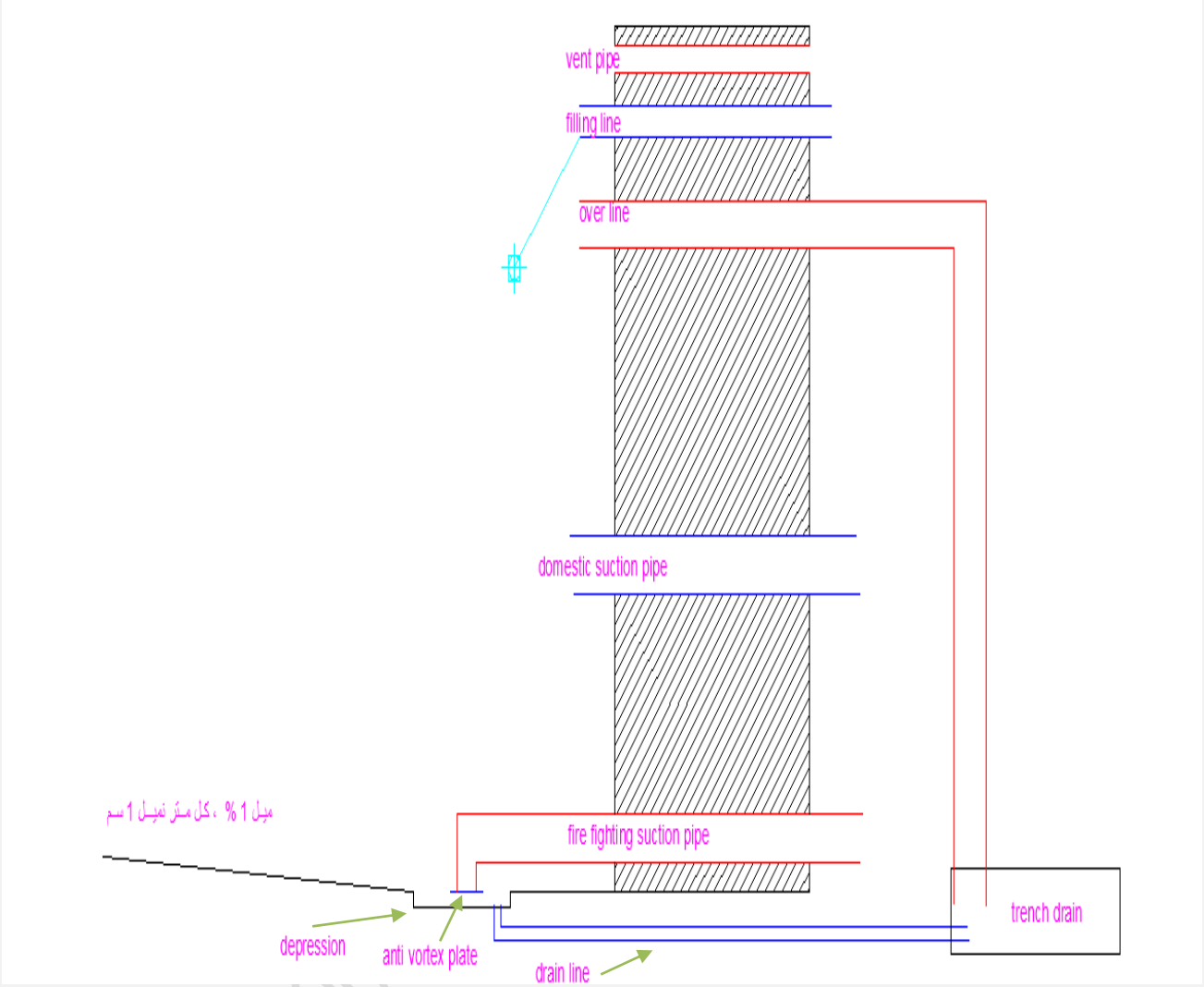
- Drainer pipe

- Over flow line

- Pump room water

وبنأخذ هذه المياه على بيارة وبعدها طلمبة غاطسة و هنكمل الباقي فى الـ plumbing

QEC 01111001659 (م/ حسام الدين الحاجات)



QEC 01111

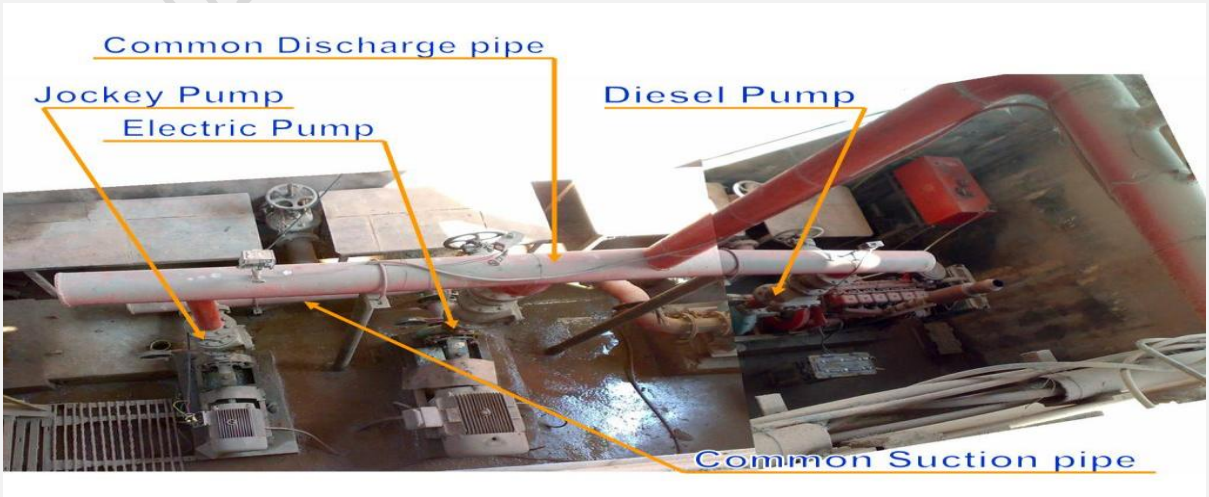
الحسن البصري

إذا نظر إليك الشيطان فرآك مداوماً في طاعة الله ، فبغاك وبغاك- أي طلبك مرة بعد مرة – فإذا رآك مداوماً ملّكَ ورفضك ، وإذا كنت مرة هكذا ومرة هكذا طمع فيك

4- Fire fighting pumps

4-1 Fire fighting pumps:

<table>
<tr><th>1- Electrical pump</th><th colspan="2">2- Stand by pump</th><th>3- Jockey pump</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>a) Diesel</td><td>b) electrical with generator</td><td rowspan="2">- لضمان إن نظام الحريق دائما مضغوط
- تسمى فى الـ NFPA بـ
pressure main pump</td></tr>
<tr><td colspan="2">It work when:
- Failure in elect. pump
- elect. Pump not enough for the system demand.</td></tr>
<tr><td colspan="4">- أول مضخة تبدأ بالعمل هي الـ jockey ثم الـ elect. ثم الـ stand by
- الثلاث مضخات مزودة بغرفة تحكم control panel وهي التى تتحكم فى تشغيل المضخات</td></tr>
</table>



4-2 hydraulic calculation:

- بنبدأ نحسب حسابتنا لـ elect. ، الـ stand by ؛؛ والـ jockey بتبقى نسبة من الناتج اللى هنحسبه.

هنبدأ حسابتنا لـ:

1- cabinet system only		2- sprinkler system only	3- combined system
a) Class II	b) Class I,III		

,,

4-2-1 cabinet system only:

a) Class II;

100 GPM; 4.5 bar: 6.9 bar

- flow calculation:

- عند عمل حسابات المضخة لـ class II بنحتاج *100 GPM*

- Head calculation:

$$H_p = H_{st} + H_{res} + H_f$$

Where:

- **Hp** ⟶ **pump head**

- **Hst** ⟶ **static head**

– فرق الإرتفاع من أول المضخة وأعلى كبينة؛ هنقيسة بالمتر ثم نقسمه على 10 ليتحول إلى bar

- **Hres** ⟶ **residual head** bar 4.5 = الضغط المتبقي عند أبعد نقطة

QEC 01110016599 (بالإستغفار تنفرج الحاجات

- **Hf** ⟶ **friction head** مفاقيد الإحتكاك

- يتم الحساب لأطول مسار عن طريق معادلة *hazen-williams formula*

$$PI = hf = (4.52 * Q^{1.85}) \setminus (C^{1.85} * D^{4.87})$$

Where:

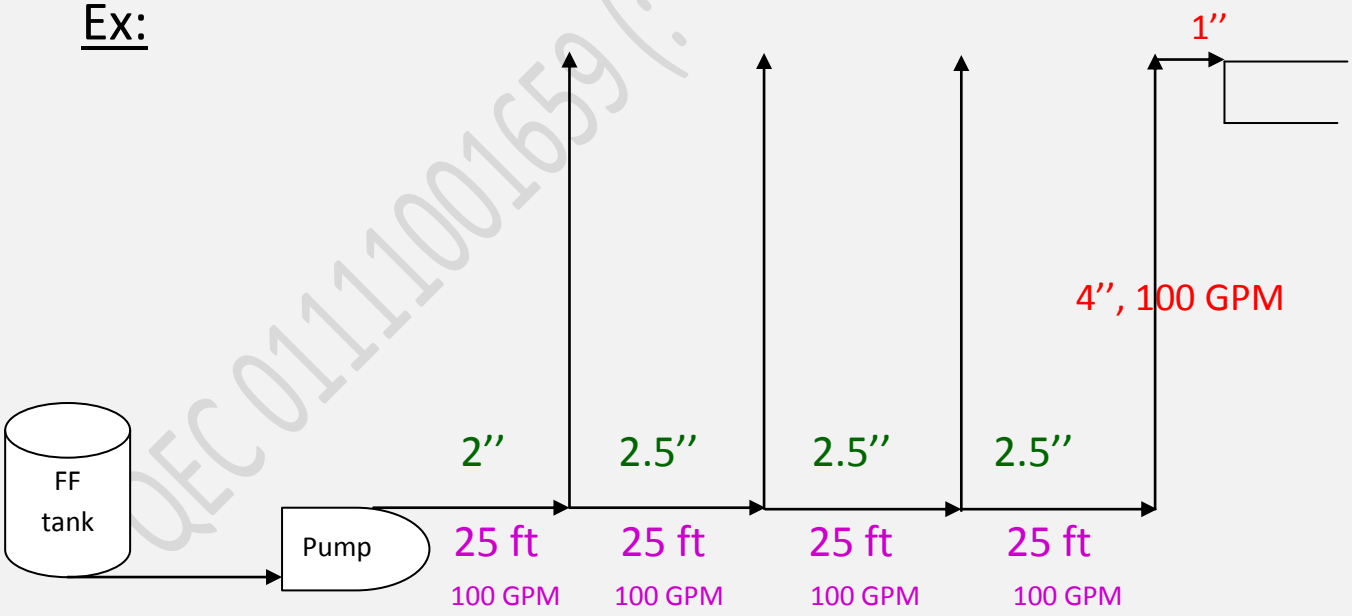
- Q ⟶ the flow in GPM = 100
- C ⟶ friction loss coefficient = 120; from table 22.4.4.7 *hazen-williams C values* page 67
- D ⟶ diameter of the pipe; from table 5-7 pipe schedule page 68

- لحساب الـ D بندخل الجدول بـ GPM ، distance of pipe in inch

- الصاعد اللي بيغذي الكباين 4 inch ؛ واللى داخل للكبينة 1 class II inch

,,,,,,,,,,,,,,,

Ex:



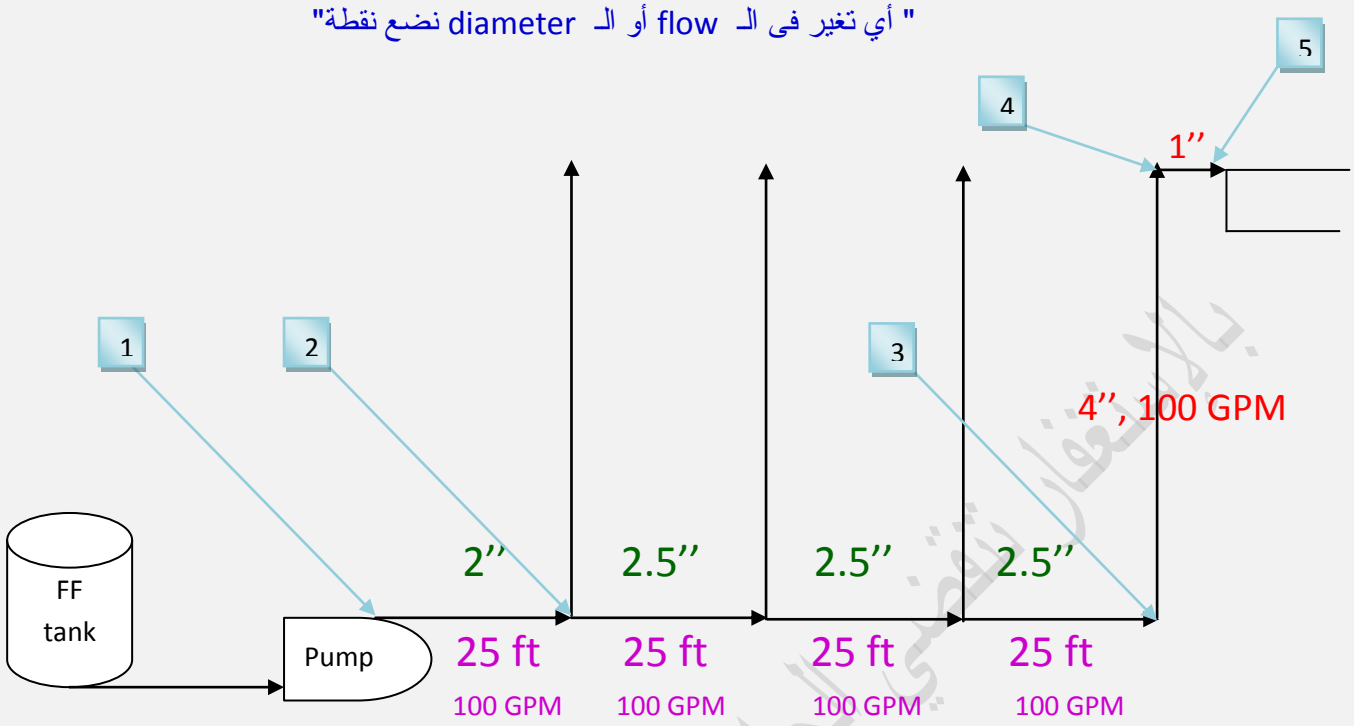
- أولا نعمل sizing للشبكة من جدول 5-7 الموجود بـ صفحة رقم 68 ؛ بندخل بالمسافة والـ GPM ونطلع بهما الـ D . * بنحسب لأبعد مسار ☺
- نكتب القطر D على الرسم كما هو مبين بالأعلى

- تذكر أن الصاعد اللي بيغذي الكباين 4 inch ؛ واللى داخل للكبينة 1 class I inch

أسأل الله أن يجعل هذا العمل لوجهه خالصا وألا يجعل لأحد غيره فيه شيئا " أسألكم الدعاء"
e.hosam2000@gmail.com

- بعد ذلك يتم تقسيم المسار إلى sections كما يلي :

" أي تغير فى الـ flow أو الـ diameter نضع نقطة"



- ثم نكون الجدول التالي :

sr	section	GPM	D	h_f	Lp_{ipe}	Leq	L_{total}	Hf
1	1-2	100	2''					
2	2-3	100	2.5''					
3	3-4	100	4''					
4	4-5	100	1''					
5	المجموع							؟؟

Where:

$$Pl = h_f = (4.52 * Q^{1.85}) \setminus (C^{1.85} * D^{4.87})$$

From Table 6.4.3.1 page 68

$Lp_{ipe} + Leq$

$h_f * L_{total}$

- مجموع الـ Hf نضربه في 1.1 وبذلك نكون حصلنا على الـ Hf

نعوض فى معادلة الـ Hp وبذلك نكون حسبنا الـ head

b) Class I ,III;

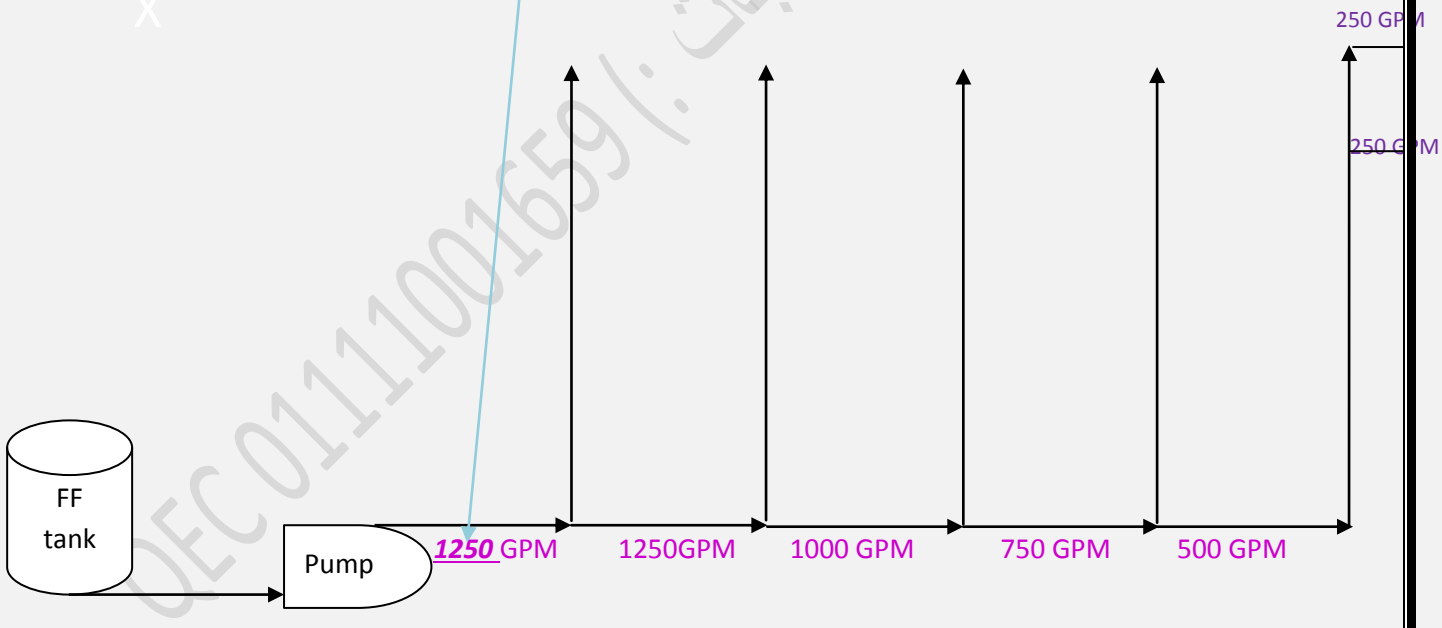
2.5" , 1" , 2.5"

250 GPM; 6.9 bar: 12.1 bar

- flow calculation:

- عند عمل حسابات المضخة لـ class III,I ؛ أبعد صاعد هنديله Flow يشغل 2 كابينه = 500 GPM
- كل صاعد آخر هنديله 250 GPM
- أقصى Flow يخرج من الـ Pump 1250 GPM

يعنى لو عندي 5 Riserهيكون اللى خارج من المضخة 1250 وليس 1500 ☺ كما بالشكل



الحسن البصري

أيها الناس ! احذروا التسويف ، فإني سمعت بعض الصالحين يقول :

نحن لا نريد أن نموت حتى نتوب ، ثم لا نتوب حتى نموت

- Head calculation:

$H_p = H_{st} + H_{res} + H_f$

Where:

- **H_p** ⟶ **pump head**

- **H_{st}** ⟶ **static head**

– فرق الإرتفاع من أول المضخة وأعلى كبينة؛ هنقيسة بالمتر ثم نقسمه على 10 ليتحول إلى bar

- **H_{res}** ⟶ **residual head** bar 6.9 = الضغط المتبقي عند أبعد نقطة

- **H_f** ⟶ **friction head** مفاقيد الإحتكاك

- يتم الحساب لأطول مسار عن طريق معادلة *hazen-williams formula*

$$P_l = h_f = (4.52 * Q^{1.85}) \setminus (C^{1.85} * D^{4.87})$$

Where:

- Q ⟶ the flow in GPM

- C ⟶ friction loss coefficient = 120; from table 22.4.4.7 *hazen-williams C values* page 67

- D ⟶ diameter of the pipe; from table 5-7 pipe schedule page 68

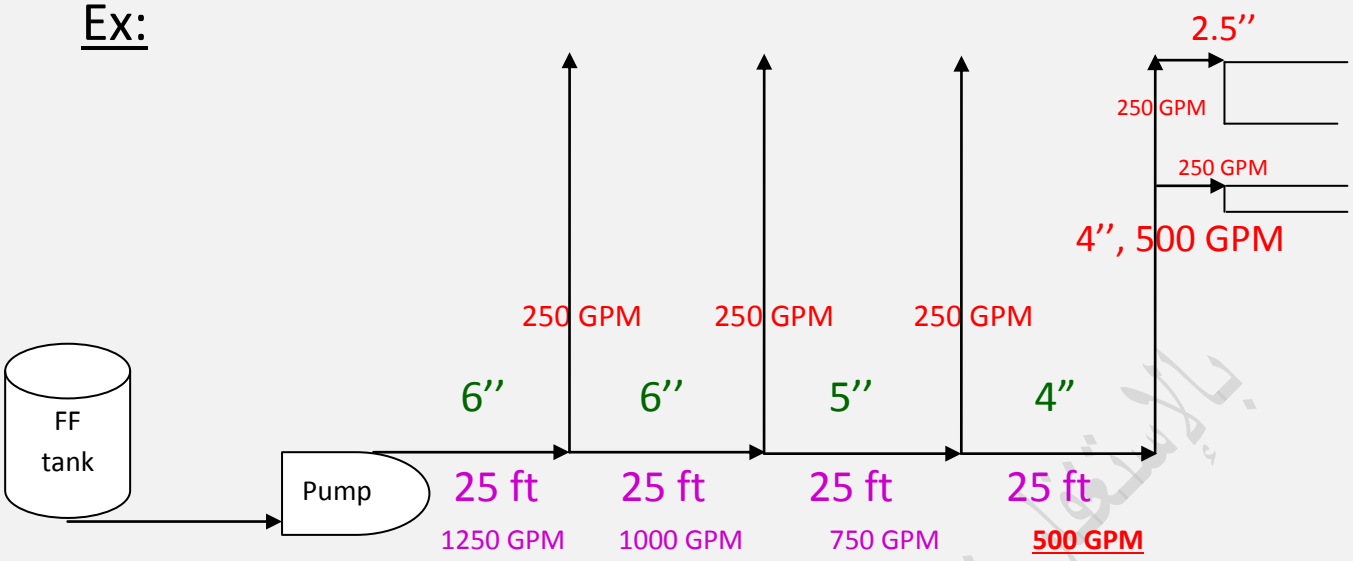
- لحساب الـ D يندخل الجدول بـ GPM ، distance of pipe in inch

- الصاعد اللي بيغذي الكباين 4 inch ؛ واللى داخل للكبينة 2.5 inch class I,III

,,,,,,,,,,,,,,,

لو إستبدلنا المثل الشهير الحيطان لها ودان
بالمقوله الصحيحه للملائكة أقلام لخرج لنا جيلا يراقب الله
ولا يراقب الناس!..

Ex:



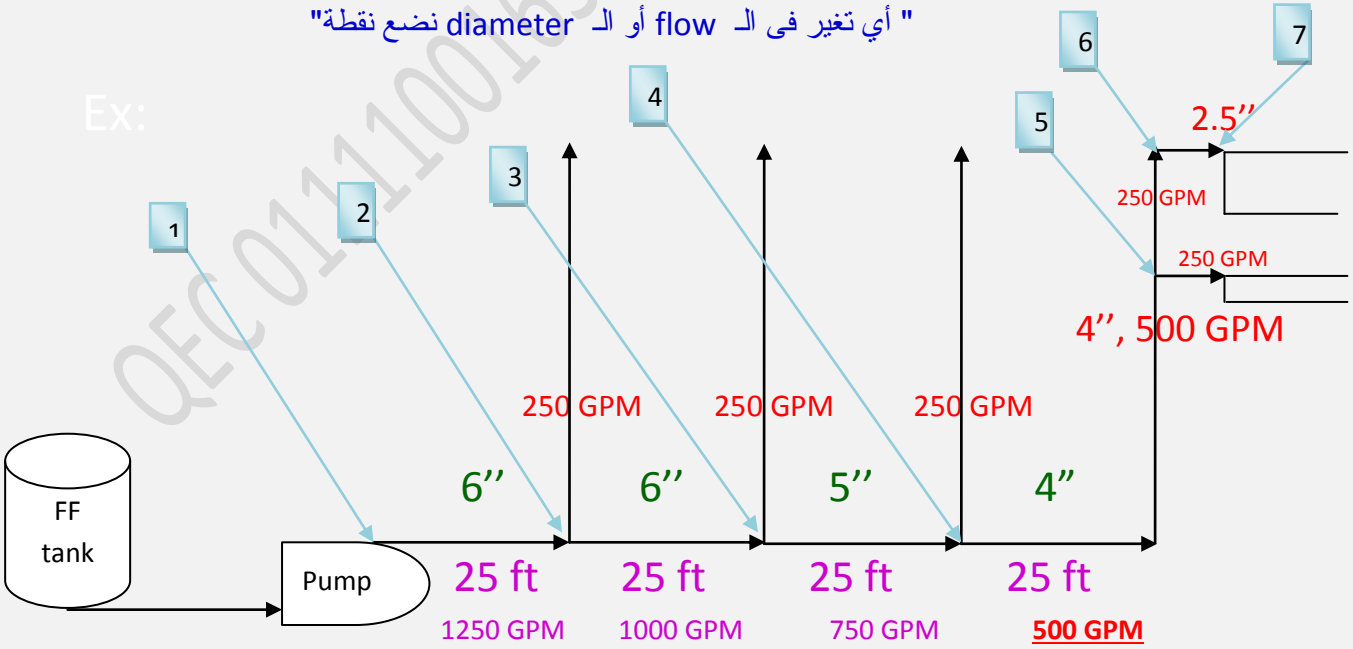
- أولا نعمل sizing للشبكة من جدول 7-5 الموجود بـ صفحة رقم 68 ؛ بندخل بالمسافة والـ GPM ونطلع بهما الـ D . * بنحسب لأبعد مسار ☺
- نكتب القطر D على الرسم كما هو مبين بالأعلى

- تذكر أن الصاعد اللي بيغذي الكباين 4 inch ؛ واللى داخل للكبينة 2.5 inch class I,III

- بعد ذلك يتم تقسيم المسار إلى sections كما يلي :

" أي تغير فى الـ flow أو الـ diameter نضع نقطة"

Ex:



- ثم نكون الجدول التالي :

sr	section	GPM	D	h_f	L_{pipe}	Leq	L_{total}	Hf
1	1-2	1250	6''					
2	2-3	1000	6''					
3	3-4	750	5''					
4	4-5	500	4''					
5	5-6	250	4"					
6	6-7	250	2.5"					
7	المجموع							؟؟

Where:

Pl = hf= (4.52 * Q^1.85) \ (C^1.85 * D^4.86)

From Table 6.4.3.1 page 68

$L_{pipe} + Leq$

$h_f * L_{total}$

- مجموع الـ Hf نضربه في 1.1 وبذلك نكون حصلنا على الـ Hf

نعوض فى معادلة الـ Hp وبذلك نكون حسبنا الـ head

الحسن البصري

قرأت في تسعين موضعا من القرآن أن الله قدر الأرزاق و ضمنها لخلقه ، و قرأت في موضع واحد : الشيطان يعدكم الفقر ... فشككنا في قول الصادق في تسعين موضعاً و صدقنا قول الكاذب في موضع واحد

4-2-2 Sprinkler system only:

Steps:

1- Most demand area:

- عباره عن مساحة هبدأ حساباتى عليها
- هذه المساحة هي الأبعد عن المضخة "أبعد مساحة فى الدور الأخير"

والجدول التالي يحدد قيمة المساحة لكل درجة خطورة وهو مأخوذ من خريطة الـ demand فى الـ NFPA

Hazard	Most demand Area
Light Hazard	139 m^2, 1500 ft^2
Ordinary Hazard	139 m^2 , 1500 ft^2
Extra Hazard	232 m^2 , 2500 ft^2

,,,,,,,,,,,,,,,,,,

2- Sprinkler density: كثافة الرش

والجدول التالي يحدد قيمةالكثافة لكل درجة خطورة وهو مأخوذ من خريطة الـ demand فى الـ NFPA

Hazard	Sprinkler density GPM\ft^2
Light Hazard	0.1
Ordinary Hazard	0.15: 0.2
Extra Hazard	0.3 : 0.4

,,,,,,,,,,,,,,,,,,

3- ***K*** factor; flow & pressure:

$$Q = K\sqrt{p}$$

- وفقاً لـ **UL** ، **FM** فإن الـ $K_{SP} = 5.65$

Factory mutual

الأيزو وكدا

Under writer laboratories uniform listed

حاجة زي الأيزو وكدا متشغلش بالك هما عارفين شغلهم الله يسهل لهم :D

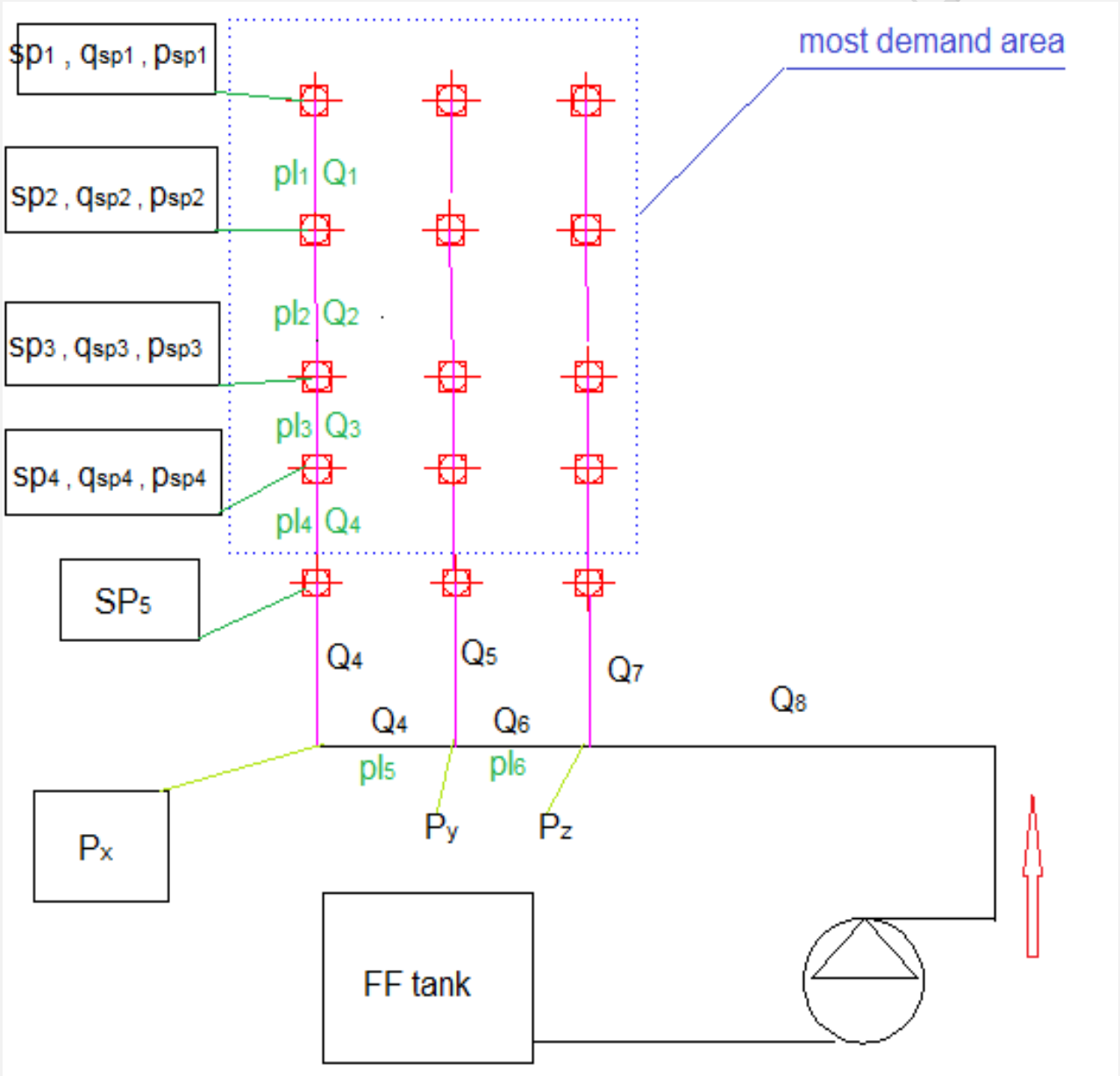
Ex:

Required:

- make a complete design for the fire fighting pump which serves a building; the *most demand area* is as shown.

Note that; the hazard is ordinary hazard.

هذا المثال مشروح فى الـ NFPA



Where:

Sp_1 , q_{sp1} , p_{sp1} : - الرشاش الأول ، كمية المياه له ، الضغط عند رأسه

وهكذا للباقي على الرسم

- النقطة X على الرسم : هي أبعد تفريعه

Pl_1 ⟶ losses

Most demand area ⟶ أبعد مساحة عن المضخة وتساوي 139 مترمربع

Steps of the solution:

a) Location of most demand area
b) نبدأ نسمي المسميات عند كل رشاش كما بالرسم فى المثال
c) دائما نبدأ الحل من عند أبعد رشاش فى تلك المساحة
"Most remote sprinkler"

1- most demand area = 1500 ft^2 "ordinary hazard"
2- from NFPA Chart ρ = 0.15 GPM\ft^2
3- Discharge of the most remote sprinkler:

$$q_{sp1} = A_{sp1} * \rho$$

هذه المعادلة تُستخدم مرة واحده عند أبعد رشاش

Where:

A_{sp1} ⟶ Protection Area Limitations per Sprinkler

Protection Area Limitations per Sprinkler		
Hazard	Area (ft^2)	Distance between sprinkler (m)
Light Hazard	200	4.6
Ordinary Hazard	130	4.6
Extra Hazard	100	3.7

ρ ⟶ 0.15 = الكثافة، سبق استخراجها من الخريطة

$$q_{sp1} = 130 * 0.15 = 19.5 \text{ GPM} = Q_1$$

4- Calculate the pressure @ the most remote sprinkler:

$$Q_1 = K\sqrt{p}$$

Where

Q_1 ⟶ سريان المياه عند الرشاش

K ⟶ sprinkler K factor 5.65 وسبق شرحة وقيمته بـ

p ⟶ الضغط عند الرشاش

$$\therefore\ 19.5 = 5.65\sqrt{p}$$

$$\therefore\ p_{SP1} = 11.9$$

Note that:

- The minimum residual pressure for any sprinkler is 7 psi = 0.5 bar.

5- Calculate the friction losses per unit of pipe from the most remote sprinkler to the adjacent sprinkler by using hazen-william formula.

$$p = \frac{4.52 * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Where:

p ⟶ Frictional losses per unit feet **psi\ feet**

c ⟶ Coefficient of friction for the pipe material = **120** black steel

D ⟶ Diameter on **"inch"** from table.

Q ⟶ Flow on **"GPM"**

Apply this formula for p_{l1}

QEC 01111001659 بالإستغفار تنقضي الحاجات

$$\therefore {p_{l1}}/{feet} = \frac{4.52 * 19.5^{1.85}}{120^{1.85} * 1^{4.87}} = \square \ {psi}/{feet}$$

6- Multiply friction losses per feet $({p_{l1}}/{feet})$* total length

(Pipe length + eq. length)

$$\therefore p_{l1} = {p_{l1}}/{feet} * \square \ feet = \square$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

7- Calculate the residual pressure on adjacent sp2

$$p_{sp2} = p_{sp1} + p_{l1} = 13.5 \text{ psi}$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

8- Calculate the discharge @ this adjacent remote sprinkler

$$q_{sp2} = k\sqrt{p}$$

$$\therefore q_{sp2} = 5.65\sqrt{13.5} = 20.7 \text{ psi}$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

9- Calculate the discharge in this pipe section

$$Q_2 = Q_1 + q_{sp2}$$

$$\therefore Q_2 = 40.2 \text{ GPM}$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

10- يتم تكرار الخطوات 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 لـ الرشاش 3

فيتم حساب :

$$Pl_2 \setminus\setminus p_{sp3} = (p_{sp2} + Pl_2) \setminus\setminus q_{sp3} \setminus\setminus Q_3$$

QEC 01110601659 (: بالإستفار تتفضي الحضرات

11- يتم تكرار الخطوات 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 لـ الرشاش 4

فيتم حساب :

$$Pl_3 \setminus\setminus p_{sp4} = (p_{sp3} + Pl_3) \setminus\setminus q_{sp4} \setminus\setminus Q_4$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

- يتم تكرار هذه الخطوات حتى يتم الإنتهاء من أبعد branch فى الـ demand area

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

Note that:

Sp5 *will be ignored in the calculation as it isn't included in the most demand area*

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

12- $$pl_4 = \frac{4.52 * Q_4^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Multiply friction losses per feet $(^{p_{l4}}/_{feet})$* total length

(Pipe length + eq. length)

$$\therefore p_{l4} = {}^{p_{l4}}/_{feet} * \square\ feet = \square$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

13- هنعتبر نقطة X وكأنها SPK

$$P_x = p_{l4} + p_{sp4}$$

$$Q_x = Q_4 = Q_3 + q_{sp4}$$

QEC 01111001659 (بالإستغفار تقضي الحاجات)

14- Calculate K factor for the pipe

$$K = \frac{Q}{\sqrt{P}}$$

$$\therefore K_{pipe} = \frac{Q_4}{\sqrt{P_x}}$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

15- $$pl_5 = \frac{4.52 * Q_4{}^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

الوصلة بتغذي كام spk
ونجيب القطر من الجدول

Multiply friction losses per feet ($^{p_{l5}}/_{feet}$)* total length

(Pipe length + eq. length)

$$\therefore p_{l5} = {}^{p_{l5}}/_{feet} * \square\ feet = \square$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

16- $$p_y = p_x + pl_5$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

17- $$Q_5 = K_{pipe}\ \sqrt{p_y}$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

18- $$Q_6 = Q_5 + Q_4$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

19- $$pl_6 = \frac{4.52 * Q_6{}^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

بالإستعانة بمتخصص الحاجات (QEC 01112001659)

Multiply friction losses per feet $(^{p_{l6}}/_{feet})$* total length

(Pipe length + eq. length)

$$\therefore p_{l6} = {}^{p_{l6}}/_{feet} * \square\ feet = \square$$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

20- $p_z = p_y + pl_6$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

21- $Q_7 = K_{pipe}\ \sqrt{p_z}$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

22- $Q_8 = Q_7 + Q_6$

wehre:

Q_8 ⟶ Pump flow ## ☺

QEC 01111001659 بالإستغفار تنفرج الحاجات

الحسن البصري

تفقّد الحلاوة في ثلاثة أشياء : في الصلاة والقرآن والذكر ، فإن وجدت ذلك فأمضي وأبشر ، وإلا فاعلم أن بابك مغلق فعالج فتحه

- Head calculation:

$$H_p = H_{st} + H_{res} + H_f$$

Where:

- **Hp** ⟶ **pump head**

- **Hst** ⟶ **static head**

– فرق الإرتفاع من أول المضخة ؛ هنقيسة بالمتر ثم نقسمه على 10 ليتحول إلى bar

- **Hres** ⟶ **residual head** pz = demand area الضغط عند مدخل

- **Hf** ⟶ **friction head** مفاقيد الإحتكاك

حساب الـ Hf

1 -أطول مسار من أول المضخة إلى مدخل الـ demand area

2 -نقسمه إلى section "عند كل تغير فى الـ flow أو الـ diameter نضع نقطة"

$$D_{Riser} = 4\ in$$

- ثم نكون الجدول التالي :

sr	section	GPM	D	h_f	Lp_{ipe}	Leq	Ltotal	Hf
1								
2								
	المجموع							؟؟

Where:

PI = h_f= (4.52 * Q^1.85) \ (C^1.85 * D^4.86)

From Table 6.4.3.1 page 68

Lp_{ipe} + Leq

h_f * Ltotal

- مجموع الـ Hf نضربه في 1.1 وبذلك نكون حصلنا على الـ Hf

نعوض فى معادلة الـ Hp وبذلك نكون حسبنا الـ head

4-2-3 combined system:

Steps:

A) Calculate the flow for cabinet system only.

B) Add for this flow :

1- Light hazard	2- Ordinary hazard	3- Extra hazard
- نضيف GPM 150	- نضيف GPM 500	- نحسب كل واحد لوحده وهذا مستبعد

C) Head calculation:

- calculate head for cabinet

- calculate head for sprinkler

*** take the larger

- دائما بنسبة 75% الـ head للـ cabinet هو الأكبر

- فى حالة الـ combined system $Duct_{Riser} = 6$ in

من خاف الله أخاف الله منه كل شيء، ومن خاف الناس أخافه الله من كل شيء .

QEC 01111001653 / الاستغفار تقضي الحاجات

4-3 jockey pump calculation:

→ $Head_{jockey}$ = $system_{head}$ + 1 bar

∴ ضغط الـ jockey > ضغط الـ elect. ، stand by

→ $Flow_{jockey}$ = 5:20 GPM

→ $Flow_{jockey}$ = 1% system flow

$$Hp = \frac{Q_{GPM} * H_{feet}}{3960 * \eta}$$

Horse power

0 .65

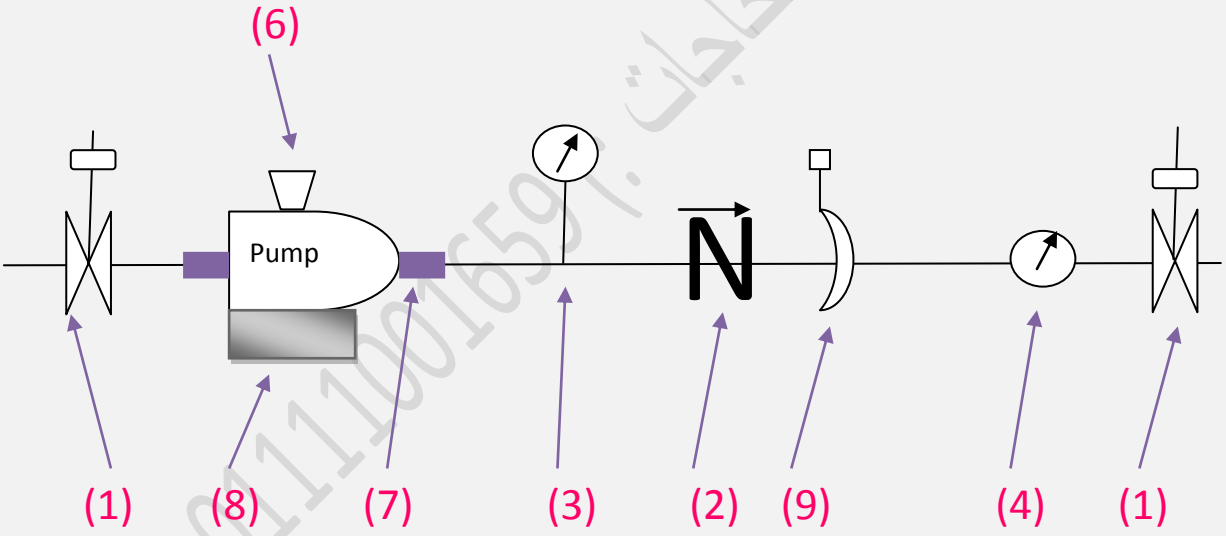
QEC 01111003 بالإستغفار تقضي الحاجات

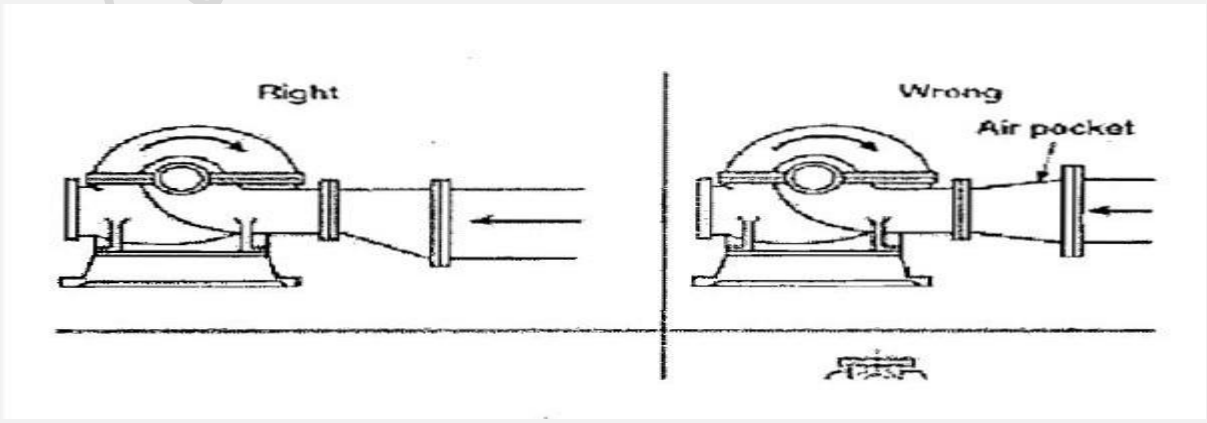
اللهم صلى على محمد وعلى آله وسلم تسليما

لا إله إلا اللّه وحده لا شريك له ، له الملك وله الحمد يحي ويميت وهو على كل شيئ قدير.

4-4 pumps hock up:

1- Two(2) isolating valve “OS&Y gate valve with tamper switch” ; *jockey not need OS&Y*
2- Check valve
3- Pressure gage
4- Flow meter
5- Eccentric reducer
6- Automatic air vent “AAV” شفط فقاعات الهواء
7- Two(2) flexible connection to prevent vibration
8- Floating floor “spring cap, rubber pad”
9- Flow switch ; *jockey not need it*





For site engineer

5- Fire fighting fittings

5-1 Material takes off حصر الخامات

1- Deign package	2- Construction
Design drawing	Cost estimation حساب الكميات
BOQ "pumps, pipes كل قطر عاوز من طول كام , spk, co2 or fm200 system, cabinet"	Requesting order طلبات الشراء
Specs "specification"	Pipes "fittings, hangar"

5-2 Fittings:

1- threaded fittings
2- weld fittings
3- grooved fittings

QEC 01111001659

خير الناس أنفعهم للناس

5-2-3 Grooved fittings:

- تنقسم إلى ثلاثة أنواع :

5-2-3-1 end grooved fittings

(Elbow, Tee, Reducer)

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

5-2-3-2 coupling

ولها نوعين:

a) rigid

كأنهم ملحومين تماماً والـ coupling متعرضة للتهالك

b) flexible

الوصلة بتبقى مرنة شوية

بنجيبها فى الفواصل الإنشائية "البدروم فى برج العرب"

≅ 10 % من الـ coupling بنجيبها flexible والباقي rigid

** يوجد نوعان للـ coupling

- نوع عادي ،،، أو reducer coupling لربط ماسورتين بقطرين مختلفين

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

5-2-3-3 mechanical Tee

وله نوعين :

a) one branch configuration (grooved or threaded قلاووظ)

b) cross branch (2grooved or 2threaded or grooved threaded)

QEC 01111001659 (بالإستفار تقضي الحاجات)

Mechanical Tees

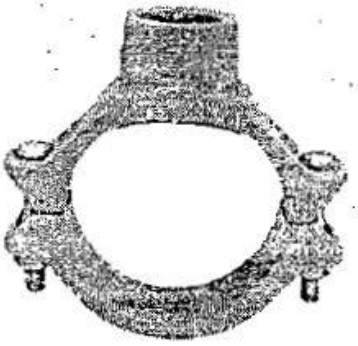


Figure 730 Female Threaded Branch Pages 58-59

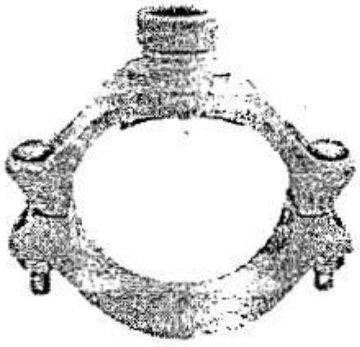
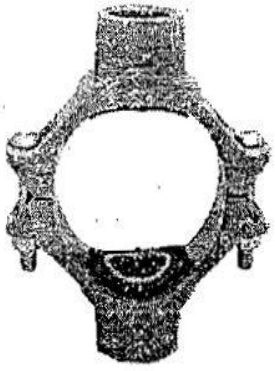


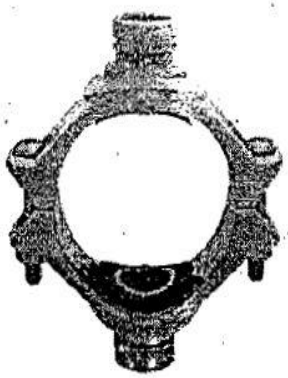
Figure 730 Grooved Branch Pages 60-61

Various end configurations are obtainable:

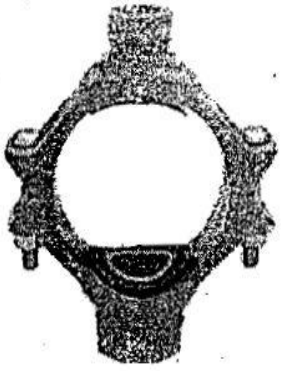
Mechanical Cross



Threaded x Threaded



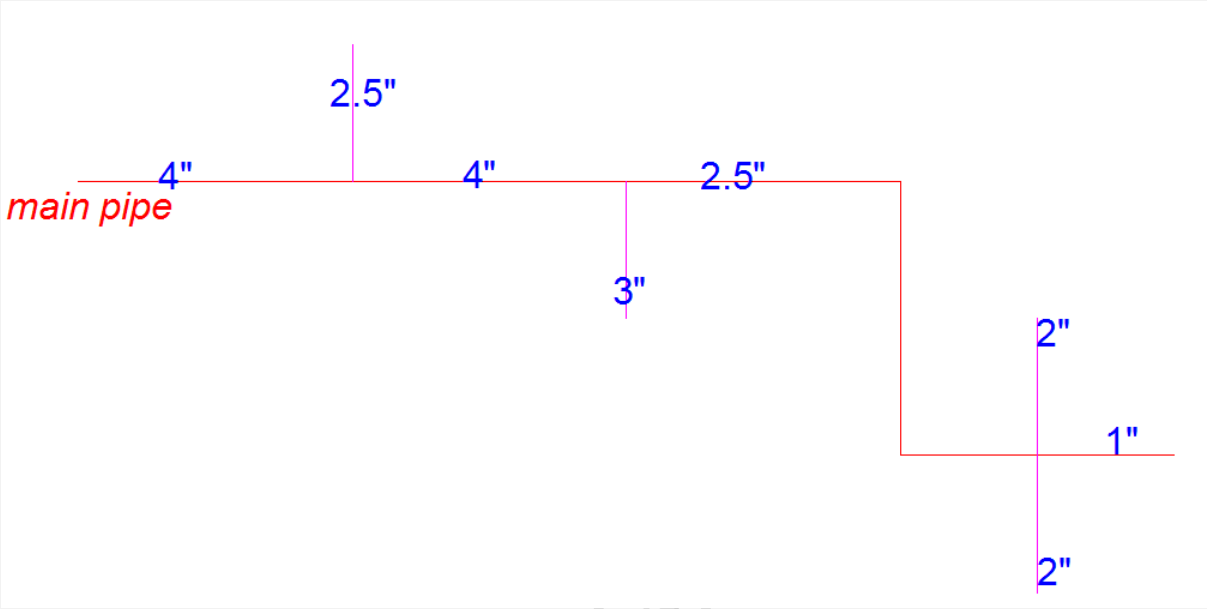
Grooved x Grooved



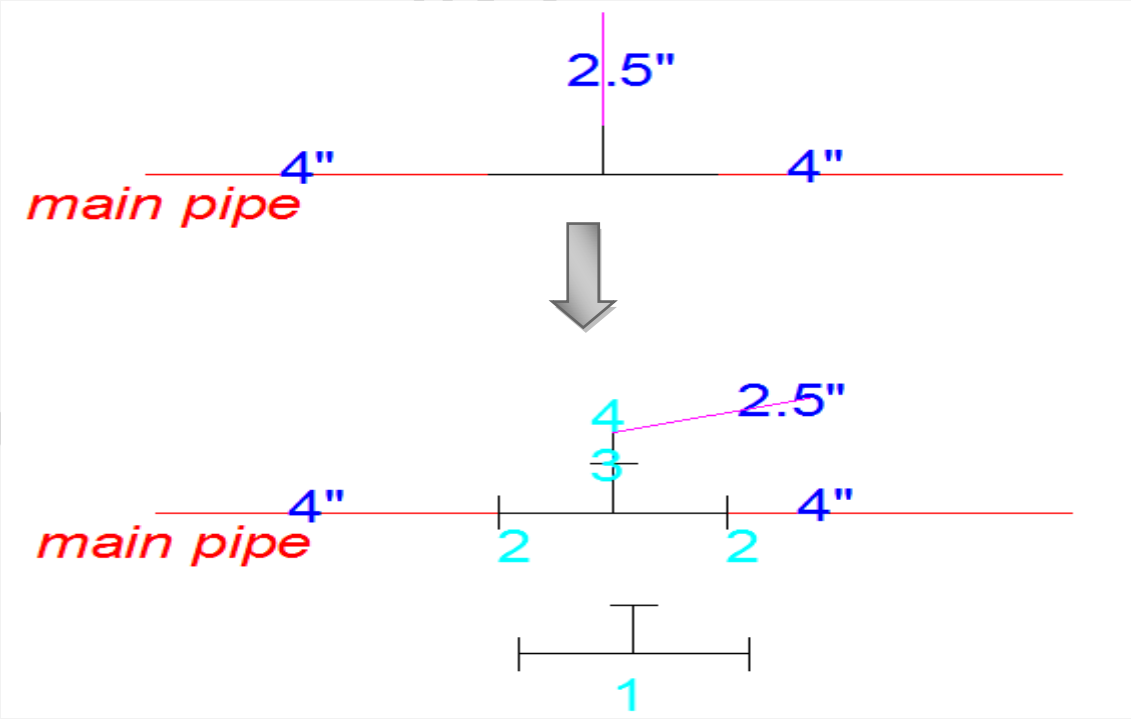
Threaded x Grooved

Ex:

عندي خط مواسير بالشكل دا ومحتاج أعرف الـ fittings



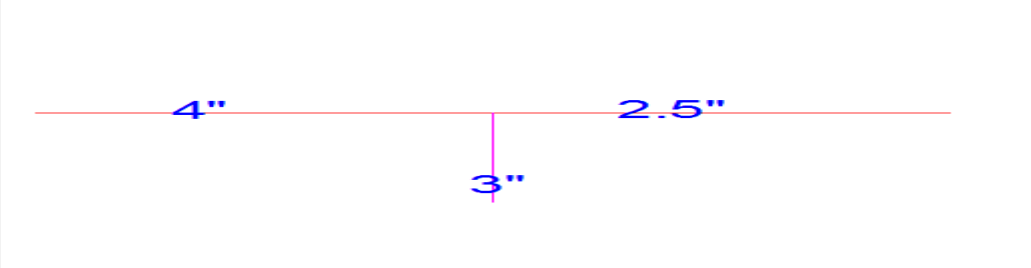
أولا الوصلة الأولى:



الوصلة الأولى كما بالشكل السابق وبها :

1- grooved Tee 4" * 2.5" * 4"
2- two(2) rigid coupling 4"
3- one(1) rigid coupling 2.5"
4- grooved elbow 2.5"
5- two(2) rigid coupling (RC) 2.5"

الوصلة الثانية



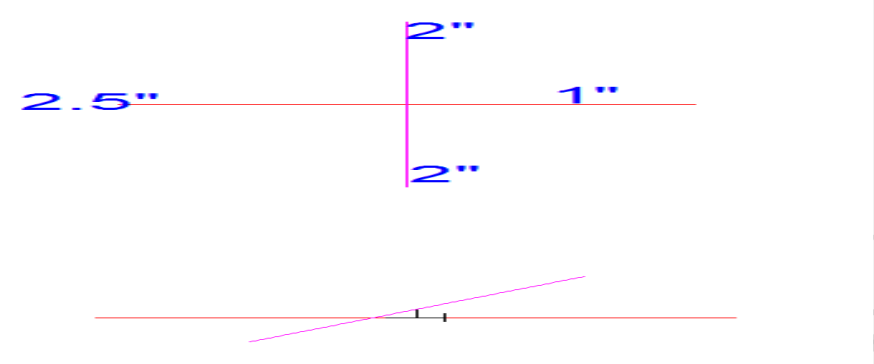
نفس فكرة الوصلة الأولى ولكن هنستخدم reducer

1- grooved Tee 4" * 3" * 4"
2- reducer 4" * 2.5"
3- one(1) rigid coupling 2.5"
4- one(1) rigid coupling 4"
5- one(1) rigid coupling 3"
6- grooved elbow 3"
7- two(2) rigid coupling (RC) 3"

Note that:

في الوصلة الأولى والثانية لم نستخدم mechanical Tee وذلك لأن قطر الـ mechanical Tee لا يجب ألا يتعدى عن نصف قطر خط الـ main وفقا لـ NFPA

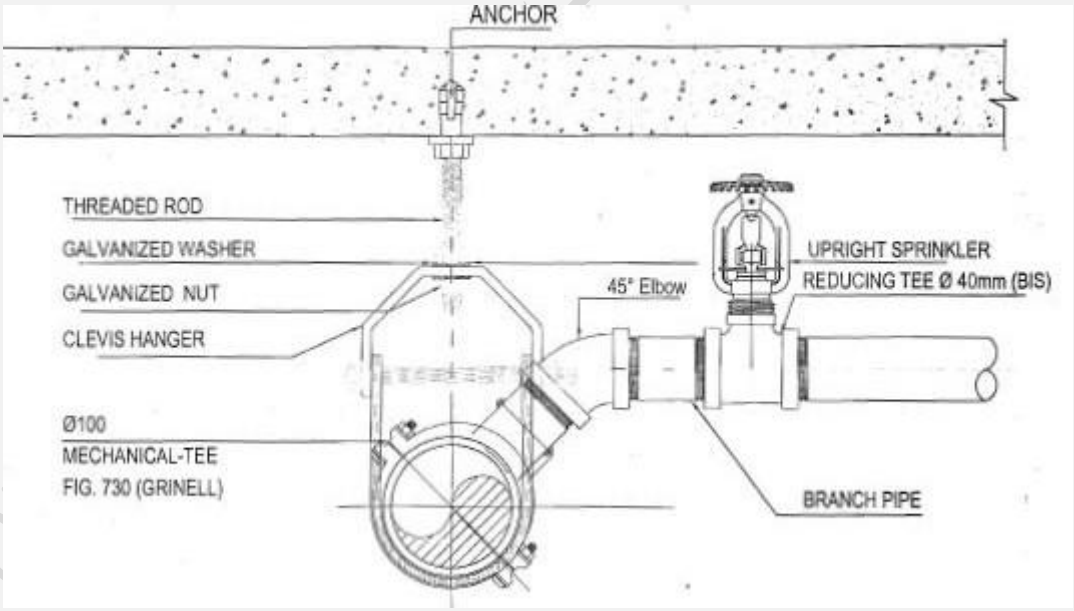
الوصلة الثالثة :



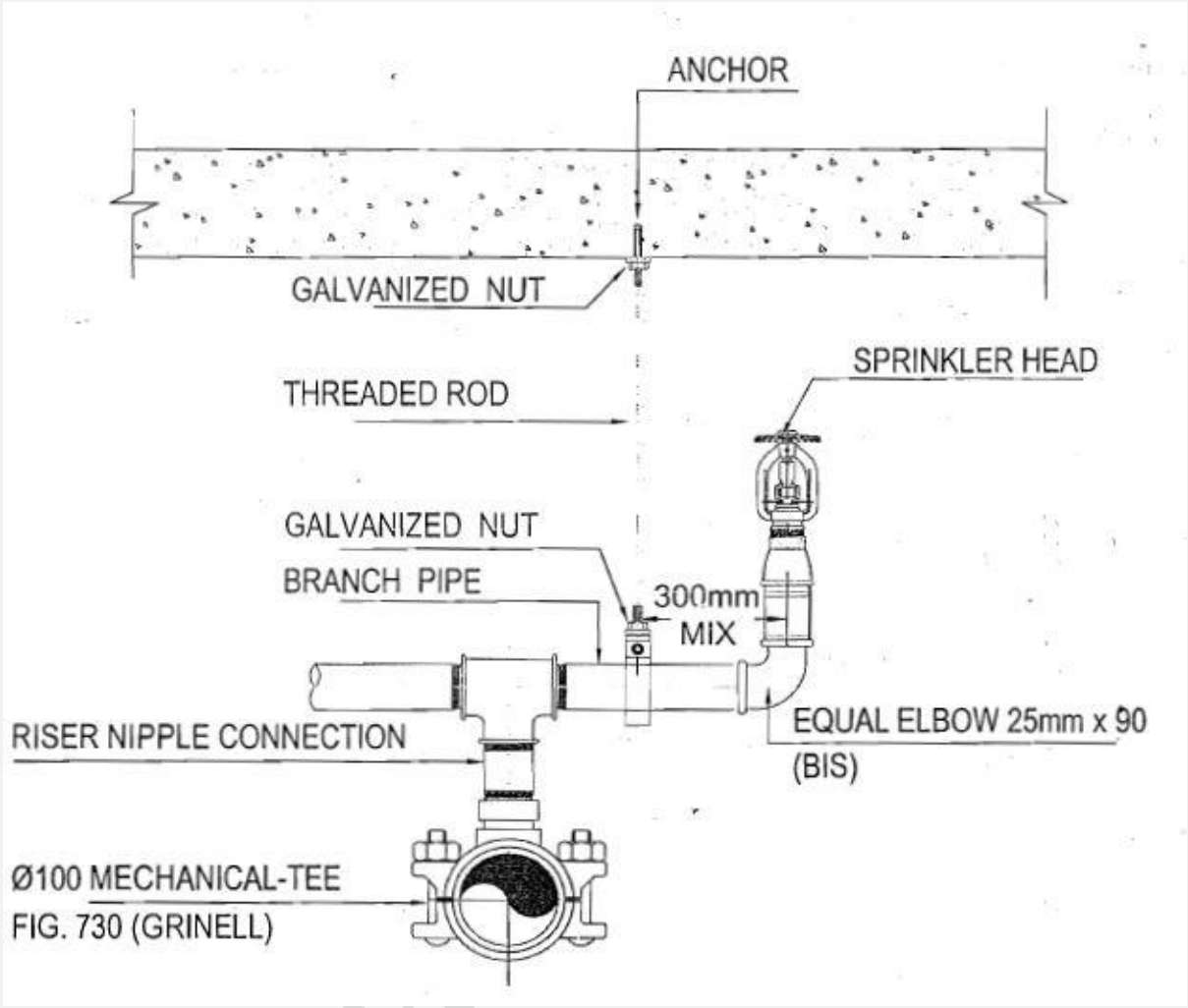
,,

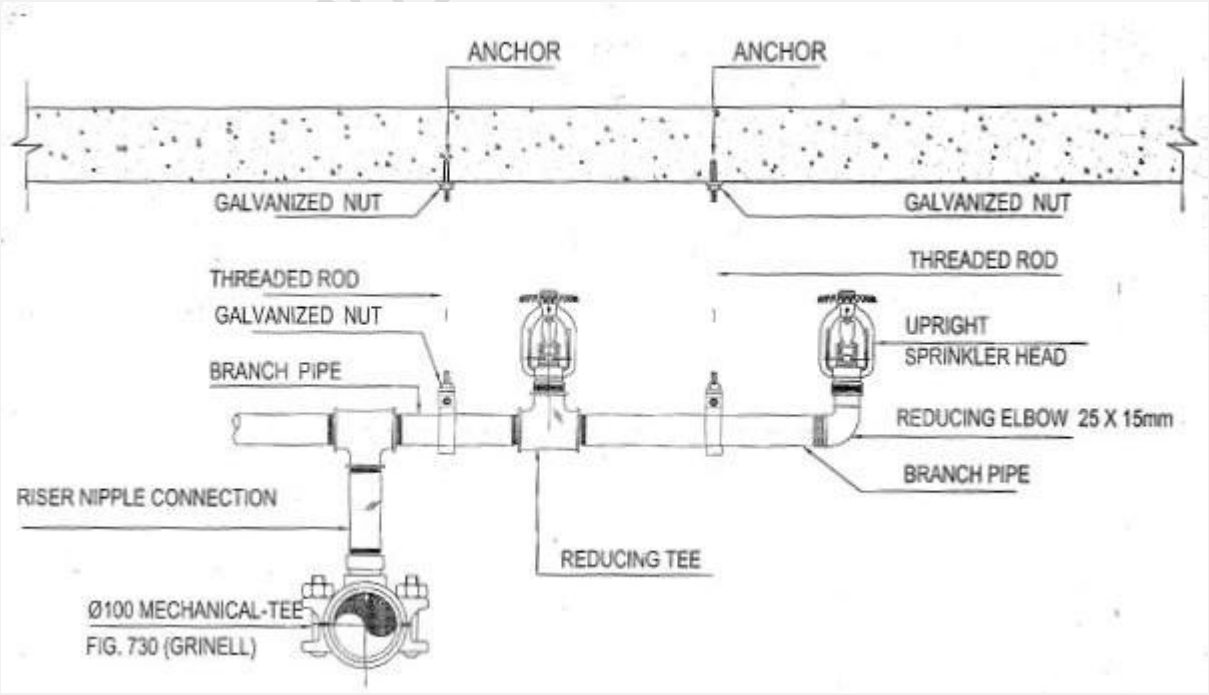
RN: riser nipple وصلة تأخذ من ال تي للكوع ~ = 10 سم لكي نتمكن من قلوظتها من الجهتين

,,



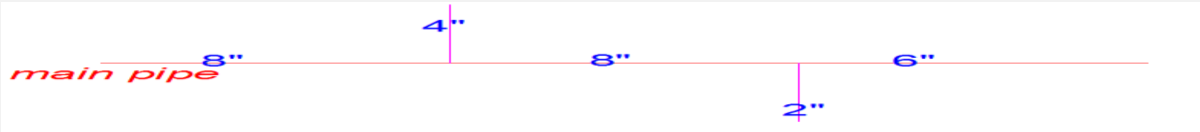
اللهم إنا نعوذ بك من أن نشرك بك شيئا نعلمه ونستغفرك لما لا نعلمه


ANCHOR
GALVANIZED NUT
SPRINKLER HEAD
THREADED ROD
GALVANIZED NUT
BRANCH PIPE
300mm
MIX
EQUAL ELBOW 25mm x 90
(BIS)
RISER NIPPLE CONNECTION
Ø100 MECHANICAL-TEE
FIG. 730 (GRINELL)


ANCHOR
ANCHOR
GALVANIZED NUT
GALVANIZED NUT
THREADED ROD
THREADED ROD
GALVANIZED NUT
UPRIGHT
SPRINKLER HEAD
BRANCH PIPE
REDUCING ELBOW 25 X 15mm
BRANCH PIPE
RISER NIPPLE CONNECTION
REDUCING TEE
Ø100 MECHANICAL-TEE
FIG. 730 (GRINELL)

Prepared by \ *eng.hosam eldin samir* e.hosam2000@gmail.com
Under supervision of\ *eng. Mahmoud Abdelaty* ; senior Electromechanical Engineer 01226663413

Ex:



فى هذ المثال نستطيع عمل mechanical Tee

أكمل وقم بحصر الـ fittings ☺

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

Note that:

* Pipe schedule:

4" sch 40 **معناها** عندي ماسوره 4" وسمكها تابع لجدول 40

***كل جدول له سمك مختلف لنفس الماسورة ***

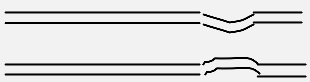
Schedule ↓ ⇒ **pipe thickness** ↓

,,,

** groove يتم بطريقتين

هو الأفضل

a) roll groove نضغط بدون قص



b) cut groove يتم فى المخرطة

,,,

*** Diameters:

Pipe diameter ↑ thickness ↑ stress ↓

بالإستغفار تتقضى الحاجات
QEC 01111001659

∴ Fittings:

1- Threaded
2- Weld
3- Grooved (roll groove or cut groove)

From NFPA for fittings we get:

1- Threaded & cut groove	2- Weld & roll groove
-فى حالة الـ D > 8" نستخدم Sch40 -فى حالة الـ D < 8" نستخدم Sch30	-فى حالة الـ D ≥ 5" نستخدم Sch10 -فى حالة الـ D < 5" لم يذكر فى الـ NFPA أي جدول لأنى مطمن إن أستخدم أي جدول فى تلك الحاله

أنا كمصمم هأكتب الجملتين التاليتين وفقط ☺

For pipes: 1" , $1\frac{1}{4}$" , $1\frac{1}{2}$" , 2"	threaded sch40
For pipes: $2\frac{1}{2}$" فما فوق ،	weld roll groove sch10

إنما أنت أيام مجموعة ، كلما مضى يوم مضى بعضك

نرجع نستكمل باقي أنظمة مكافحة الحريق ☺

2-2 Fire extinguishers "fire ext."

2-2-1 Type of fire ext. "Class of fire"

2-2-2 Location of fire ext.

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

2-2-1 Type of fire ext. "Class of fire"

تعتمد على اشغالات المكان وليست مساحته

Class A	Class B	Class C	Class D	Class K
Surface fire حرائق سطحية ، مثل : Wood paper clothes	Fire in combustible material in liquid material	Fire in energized elect Equipment الاجهزه شغاله وليست مخزنة	Fire in combustible material in solid state	Fire in cooking media

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

2-2-2 Location of fire ext.

* Travel distance ⟶ 30 m

** Guide location:

- escape stair case

- escape corridor

عند التصميم كبينه مع طفايه

سبحان الله والحمد لله والله أكبر عدد ماخلق الله فى السماء ،

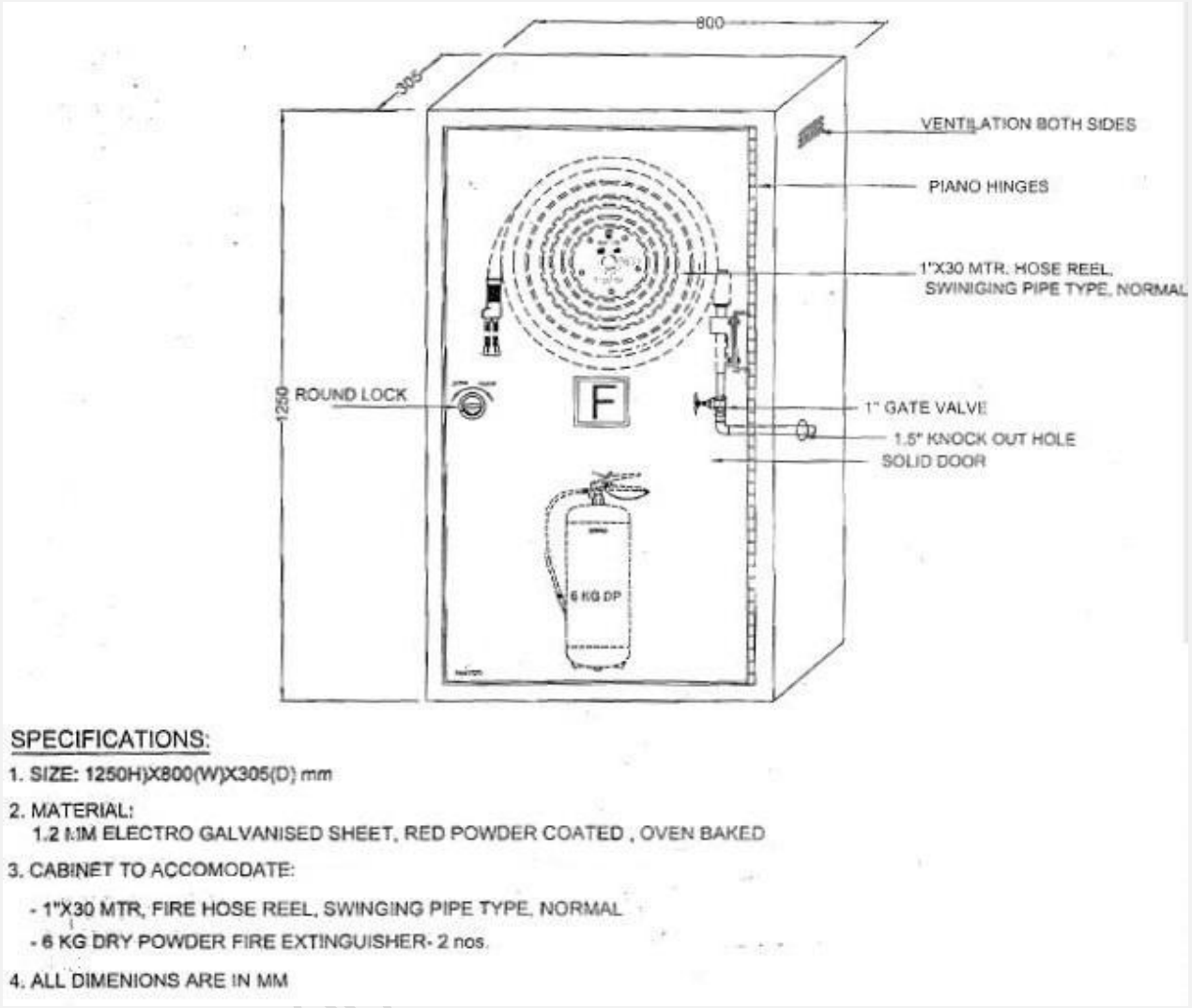
سبحان الله والحمد لله والله أكبر عدد ما خلق الله فى الأرض ،

سبحان الله والحمد لله والله أكبر عدد ما خلق الله بين الأرض والسماء ،

سبحان الله والحمد لله والله أكبر عدد ما خلق الله وما هو خالق

QEC 01111001659 / بالإستفار تتصل

عند التصميم كبينه مع طفايه



SPECIFICATIONS:

1. SIZE: 1250H)X800(W)X305(D) mm
2. MATERIAL:
   1.2 MM ELECTRO GALVANISED SHEET, RED POWDER COATED , OVEN BAKED
3. CABINET TO ACCOMODATE:
   - 1"X30 MTR, FIRE HOSE REEL, SWINGING PIPE TYPE, NORMAL
   - 6 KG DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER- 2 nos.
4. ALL DIMENIONS ARE IN MM

* خامة الكبينه نفسها بتكون electro galvanized sheet

وتتم الجلفنه بطريقتين:

Hot deep galvanized	Electro static
جلفنه على الساخن	جلفنه عاديه"على البارد"

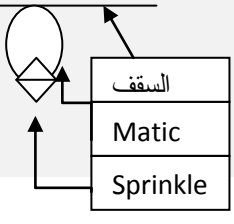
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

*** Type of fire ext. according to its shape:*

Portable → " بتتشال "

wheeled → تُحمل على ترول

automatic "matic"

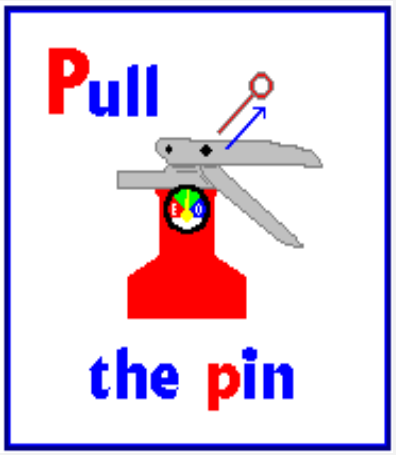


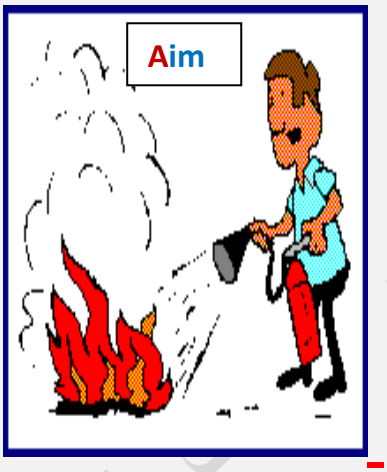
Prepared by \ *eng.hosam eldin samir* e.hosam2000@gmail.com
Under supervision of *eng. Mahmoud Abdelaty* ; senior Electromechanical Engineer ***01226663413***

How to Use a Fire Extinguisher

It's easy to remember how to use a fire extinguisher if you remember the acronym ***PASS:***

- **P**ull اسحب
- **A**imحدد الهدف
- **S**queezeاضغط
- **S**weepأرجح





اللّه شـــــاهدي

اللّه نـــــــاظري

اللّه مطلع علـي

من كـان اللّه شـاهده وناظره ومطلع عليه : فـهل يعصـيه ...!!!

2-3 Gaseous system:

General note:

1- Gaseous system; Special system in case water system no applicable.

Such as:

⟶ "Electrical room, severe room, IT room"

⟶ Banks "*document rooms*, غرف الخزن"

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

2- Concept:

- تقليل نسبة الـ O_2 عن طريق استخدام غاز خامل لا يشتعل ولا يساعد على الإشتعال " Inert gas
co_2 , $fm200$

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

3- design:

a) Weight of required gas. "*not volume*" ☺

b) Sequence of operation.

.....

A) Weight of required gas. "*not volume*" ☺

It depends on:

- Volume of space
- Temperature of space
- Type of fire

رضيت بالله ربًّا وبالإسلام دينًا وبمحمدٍ
صلى الله عليه وسلمَ نبيًا ورسولا

Steps:

1- Calculate the volume of the space.

Volume = length * width * height

2-

W = v * f

Where:

W ⟶ required gas weight (kg or lb)

V ⟶ volume of space (m^3 or $feet^3$)

F ⟶ flooding factor معامل الطفو ($^{kg}/_{m^3}$ or $^{lb}/_{feet^3}$)

It passed on:

- Type of gas
- Type of fire

By
- Type of gas
- Type of fire

~~table 1~~ ⟶ C , concentration factor

الجداول فى الصفحة التالية

By
- C
- Temp. Of space “70 °F , 22 °C

~~table 2~~ ⟶ F = 0.0341 $^{lb}/_{feet^3}$

QEC 01111001659 (بالإستعلام تنتهي الحجات)

Table 1:

The following table gives minimum use concentrations for FM-200 with various fuels.

Fuel	FM-200 Minimum Fire Suppression Use Concentration, %v/v
Acetone	8.1
n-Heptane	7.0
Isopropanol	8.7
Toluene	7.0
Class A (Surface Fires)	7.0

Table 3.2-1 - FM-200 Fire Suppression Use Concentrations

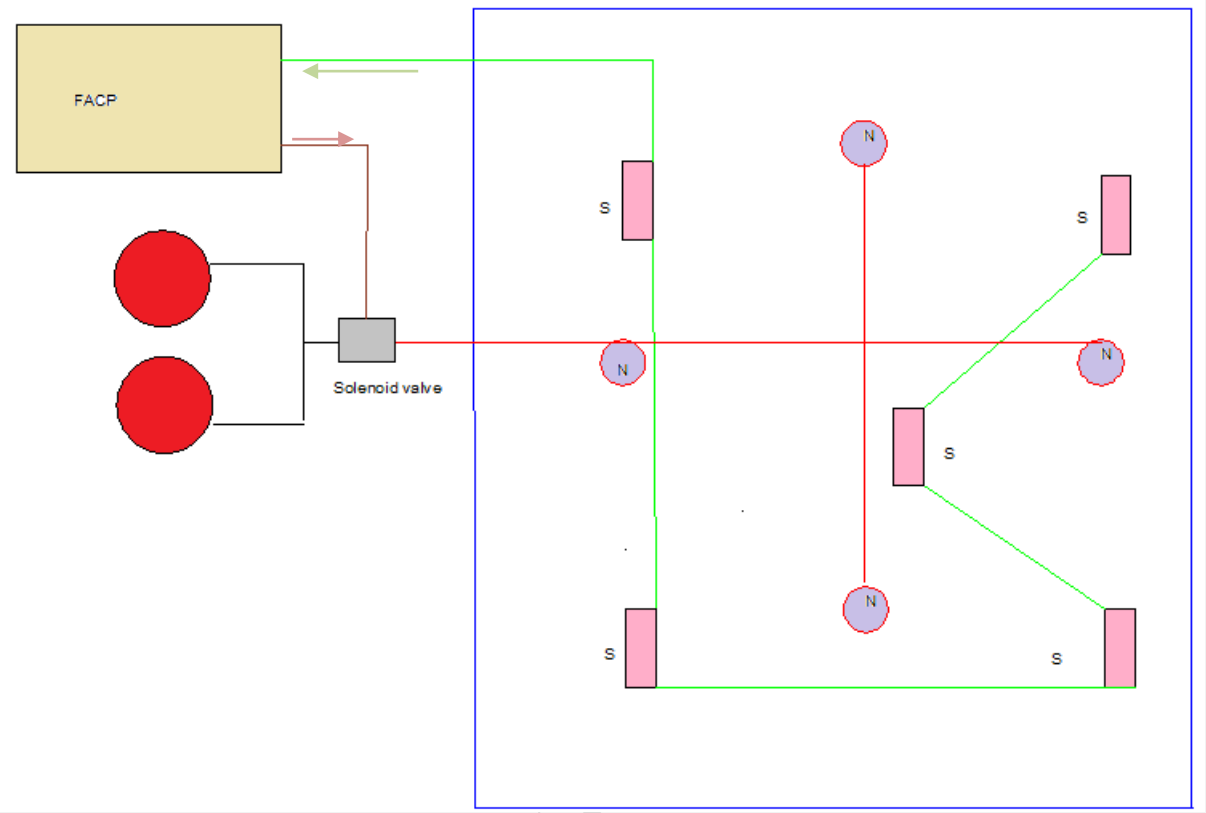
Table 2:

A temp °F	B s	C 7	8	9	9.5	10	10.5
10	1.9311	0.0390	0.0450	0.0512	0.0544	0.0575	0.0608
20	1.9769	0.0381	0.0440	0.0500	0.0531	0.0562	0.0593
30	2.0226	0.0372	0.0430	0.0489	0.0519	0.0549	0.0580
40	2.0684	0.0364	0.0420	0.0478	0.0508	0.0537	0.0567
50	2.1141	0.0356	0.0411	0.0468	0.9497	0.0526	0.9555
60	2.1598	0.0348	0.0403	0.0458	0.0486	0.0514	0.0543
70	2.2056	0.0341	0.0394	0.0448	0.0476	0.0504	0.0532
80	2.2513	0.0334	0.0386	0.0439	0.0466	0.0494	0.0521
90	2.2971	0.0328	0.0379	0.0431	0.0457	0.0484	0.0511
100	2.3428	0.0321	0.0371	0.0422	0.0448	0.0474	0.0501
110	2.3885	0.0315	0.0364	0.0414	0.0439	0.0465	0.0491
120	2.4343	0.0309	0.0357	0.0406	0.0431	0.0456	0.0482
130	2.4800	0.0304	0.0351	0.0399	0.0423	0.0448	0.0473

A temp °F	B s	C 11	12	13	14	15
10	1.9311	0.0640	0.0706	0.0774	0.0843	0.0914
20	1.9769	0.0625	0.0690	0.0756	9.0823	0.0893
30	2.0226	0.0611	0.0674	0.0739	0.0805	0.0872
40	2.0684	0.0598	0.0659	0.0722	0.0787	0.0853
50	2.1141	0.0585	0.0645	0.0707	0.0770	0.0835
60	2.1598	0.0572	0.0631	0.0692	0.0754	0.0817
70	2.2056	0.0560	0.0618	0.0677	0.0738	0.0800
80	2.2513	0.0549	0.0606	0.0664	0.0723	0.0784
90	2.2971	0.0538	0.0594	0.0650	0.0709	0.0768
100	2.3428	0.0528	0.0582	0.06389	0.0695	0.0753
110	2.3885	0.0517	0.0571	0.0626	0.0682	0.0739
120	2.4343	0.0508	0.0560	0.0614	0.0669	0.0725
130	2.4800	0.0498	0.0550	0.0603	0.0656	0.0712

Table 3.4-1 - FM-200 Total Flooding Concentration Factors (w/v)

b) Sequence of operation:



1- Detectors sends signal to FACP

2- Signal from FACP to motor in solenoid:-

a) Gives signal to output to alarm (fire strop)

تعتمد مدة الإنذار على نوع التطبيق

(non manual stopping أو manual stopping) قد يحدث

فى حالة حدوث non manual stopping سيعطي إشارة أخرى هي رقم b.

b) Sends signal to close the door

holder أو magnetic door وتتم بـ

c) Sends signal to compressor

يملأ كاوتشة تحت عقب الباب بالهواء فتصبح الغرفة محكمة الغلق

d) Sends signal to solenoid valve to start releasing the gas.

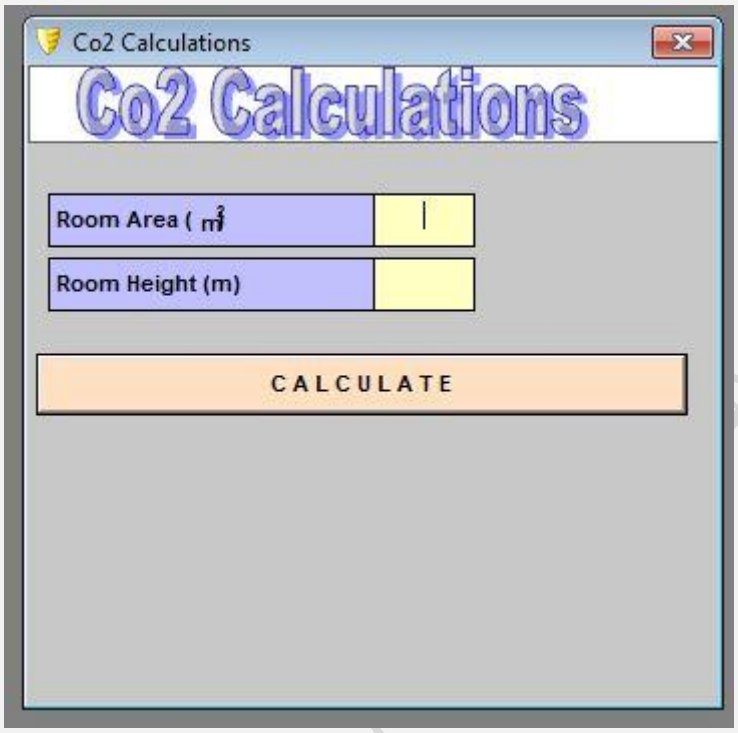
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

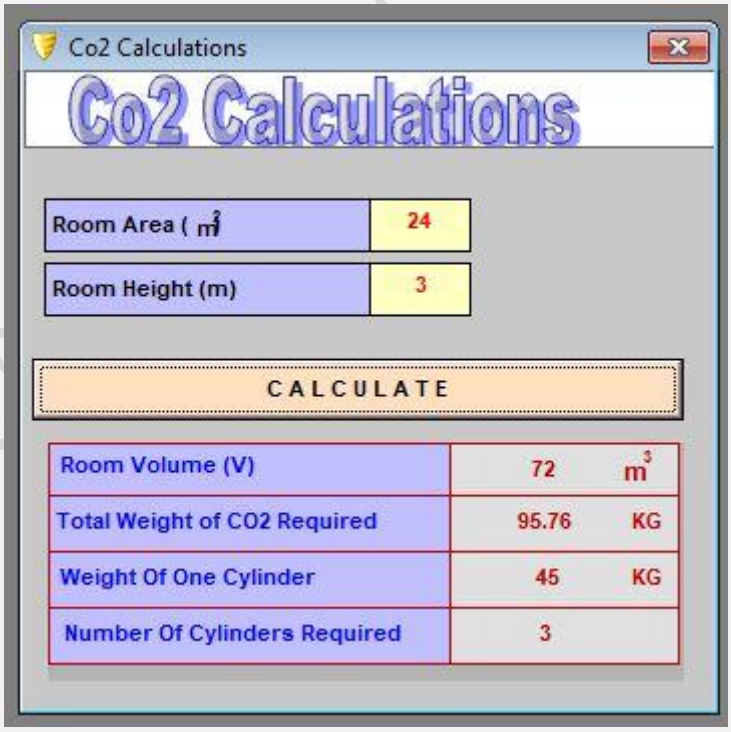
* Standard weight for co_2 is 45 kg

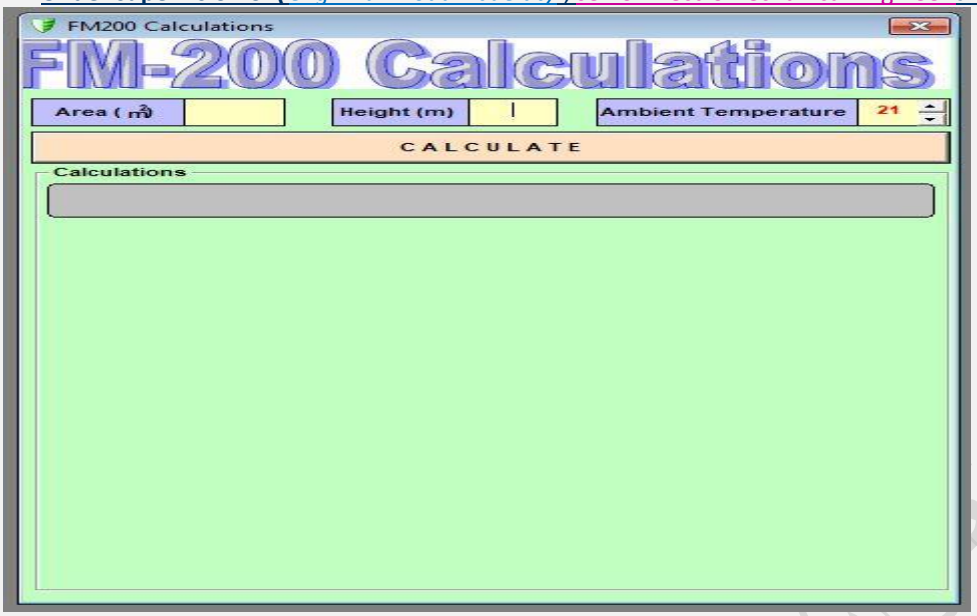
** For Fm200 no standard

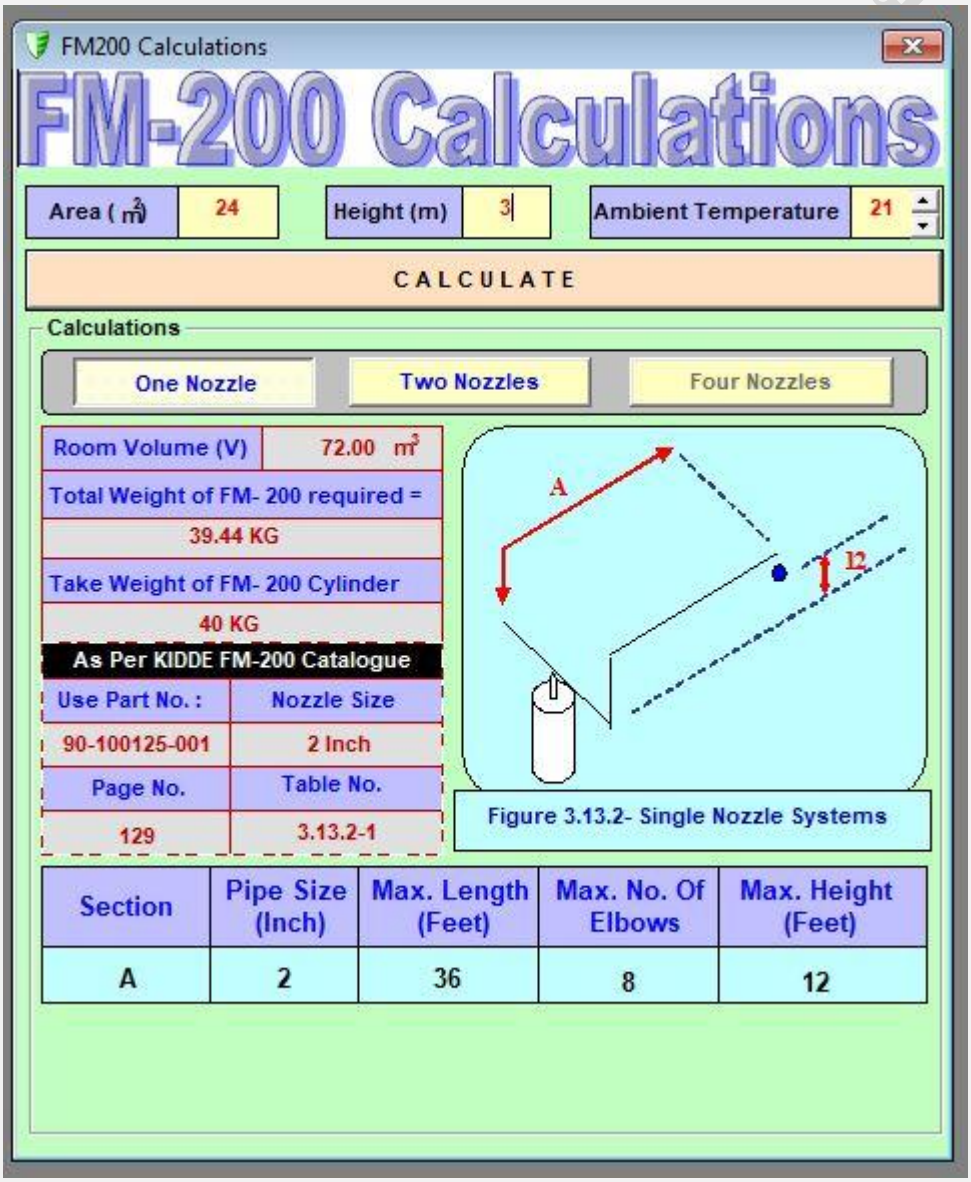
يوجد برنامج لحساب الـ weight مباشرة

Plumbing Works Calculations






FM200 Calculations
FM-200 Calculations
Area (m²)
Height (m)
1
Ambient Temperature
21
CALCULATE
Calculations


FM200 Calculations
FM-200 Calculations
Area (m²)
24
Height (m)
3
Ambient Temperature
21
CALCULATE
Calculations
One Nozzle
Two Nozzles
Four Nozzles
Room Volume (V)
72.00 m³
Total Weight of FM- 200 required =
39.44 KG
Take Weight of FM- 200 Cylinder
40 KG
As Per KIDDE FM-200 Catalogue
Use Part No. :
Nozzle Size
90-100125-001
2 Inch
Page No.
Table No.
129
3.13.2-1
A
12
Figure 3.13.2- Single Nozzle Systems
Section
Pipe Size (Inch)
Max. Length (Feet)
Max. No. Of Elbows
Max. Height (Feet)
A
2
36
8
12

Pipe Schedule

22.5.2.2.1 light hazard pipe schedule

steeel		Copper	
1"	2 Sprinkler	1"	2 Sprinkler
1 ¼"	3 Sprinkler	1 ¼"	3 Sprinkler
1 ½"	5 Sprinkler	1 ½"	5 Sprinkler
2"	10 Sprinkler	2"	12 Sprinkler
2 ½"	30 Sprinkler	2 ½"	40 Sprinkler
3"	60 Sprinkler	3"	65 Sprinkler
3 ½"	100 Sprinkler	3 ½"	115 Sprinkler
4"		4"	
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

22.5.3.4 ordinary hazard pipe schedule

steeel		Copper	
1"	2 Sprinkler	1"	2 Sprinkler
1 ¼"	3 Sprinkler	1 ¼"	3 Sprinkler
1 ½"	5 Sprinkler	1 ½"	5 Sprinkler
2"	10 Sprinkler	2"	12 Sprinkler
2 ½"	20 Sprinkler	2 ½"	25 Sprinkler
3"	40 Sprinkler	3"	45 Sprinkler
3 ½"	65 Sprinkler	3 ½"	75 Sprinkler
4"	100 Sprinkler	4"	115 Sprinkler
5"	160 Sprinkler	5"	180 Sprinkler
6"	275 Sprinkler	6"	300 Sprinkler
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

A.22.5.4 extra hazard pipe schedule

steeel		Copper	
1"	1 Sprinkler	1"	1 Sprinkler
1 ¼"	2 Sprinkler	1 ¼"	2 Sprinkler
1 ½"	5 Sprinkler	1 ½"	5 Sprinkler
2"	8 Sprinkler	2"	8 Sprinkler
2 ½"	15 Sprinkler	2 ½"	20 Sprinkler
3"	27 Sprinkler	3"	30 Sprinkler
3 ½"	40 Sprinkler	3 ½"	45 Sprinkler
4"	55 Sprinkler	4"	65 Sprinkler
5"	90 Sprinkler	5"	100 Sprinkler
6"	150 Sprinkler	6"	170 Sprinkler
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

Table 8.7.2.2.1 Protection Areas and Maximum Spacing (Standard Sidewall Spray Sprinkler)

	Light Hazard		Ordinary Hazard	
	Combustible Ceiling Finish	Noncombustible or Limited-Combustible Ceiling Finish	Combustible Ceiling Finish	Noncombustible or Limited-Combustible Ceiling Finish
Maximum distance along the wall *(S)*	14 ft	14 ft	10 ft	10 ft
Maximum room width *(L)*	12 ft	14 ft	10 ft	10 ft
Maximum protection area	120 ft^2	196 ft^2	80 ft^2	100 ft^2

For SI units, 1 ft = 0.3048 m; 1 ft^2 = 0.0929 m^2.

Table 8.9.2.2.1 Protection Area and Maximum Spacing for Extended Coverage Sidewall Spray Sprinklers

Construction Type	Light Hazard				Ordinary Hazard			
	Protection Area		Spacing		Protection Area		Spacing	
	ft^2	m^2	ft	m	ft^2	m^2	ft	m
Unobstructed, smooth, flat	400	37.2	28	8.5	400	37.2	24	7.3

Table 22.4.4.7 Hazen–Williams *C* Values

Pipe or Tube	*C* Value*
Unlined cast or ductile iron	100
Black steel (dry systems including preaction)	100
Black steel (wet systems including deluge)	120
Galvanized (all)	120
Plastic (listed) all	150
Cement-lined cast or ductile iron	140
Copper tube or stainless steel	150
Asbestos cement	140
Concrete	140

*The authority having jurisdiction is permitted to consider other *C* values.

Table 5-7 Pipe Schedule - Standpipes and Supply Piping Minimum Nominal Pipe Sizes in Inches

Total Accumulated[1] Flow (gpm)	Total Distance of Piping from Furthest Outlet		
	<50 ft	50–100 ft	>100 ft
100	2	2½	3
101–500	4	4	6
501–750	5	5	6
751–1250	6	6	6
1251 and over	8	8	8

For SI Units: 1 gal = 3.785 L/min; 1 ft = 0.3048 m.

Table 6-4.3.1 Equivalent Schedule 40 Steel Pipe Length Chart

Fittings and Valves	Fittings and Valves Expressed in Equivalent Feet of Pipe													
	¾ in.	1 in.	1¼ in.	1½ in.	2 in.	2½ in.	3 in.	3½ in.	4 in.	5 in.	6 in.	8 in.	10 in.	12 in.
45° Elbow	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	9	11	15
90° Standard Elbow	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	18	22	27
90° Long Turn Elbow	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	9	13	16	18
Tee or Cross (Flow Turned 90°)	3	5	6	8	10	12	15	17	20	25	30	35	50	60
Butterfly Valve	-	-	-	-	6	7	10	-	12	9	10	12	19	21
Gate Valve	-	-	-	-	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6
Swing Check*	-	5	7	9	11	14	16	19	22	27	32	45	55	65

For SI Units: 1 ft = 0.3048 m.
*Due to the variations in design of swing check valves, the pipe equivalents indicated in the above chart are considered average.
NOTE: This table applies to all types of pipe listed in Table 6-4.4.5.

الحمد لهل الذي بنعمته تتم الصالحات

سبحانك اللهم وبحمدك أشهد ألا إله إلا أنت ، أستغفرك وأتوب إليك

سبحان ربك رب العزة عما يصفون وسلامٌ على المرسلين والحمد له رب العالمين

أسألكم الدعاء