لوحة أعمال الصرف الصحي

لوحة أعمال الصرف الصحي عبارة عن مسقط أفقي للمبنى يظهر عليه جميع أعمال وتركيبات الصرف الصحي من أجهزة صحية ومواسير صرف صحي وأي عناصر تركيبات صحية أخرى.

أولا : أهمية إعداد لوحة أعمال الصرف الصحي

١ – شرح كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات الصرف الصحي في المبنى من خلال:
أ – توضيح أماكن أجهزة الصرف الصحي بمرافق المبنى (حمامات، دورات مياه، مطابخ،... الخ).
ب – توضيح مسارات مواسير الصرف الصحي الأفقية والرأسية داخل المبنى.
ج – توضيح مسارات خطوط الصرف الصحي تحت الأرض خارج المبنى وحتى الوصول إلى شبكة الصرف الصحي العمومية.
٢ - تستخدم تلك اللوحة (مع باقي لوحات الأعمال الصحية) في حساب الكميات وتقدير التكلفة للأعمال الصحية في المبنى.

ثانيا: المعلومات الأساسية بلوحة أعمال الصرف الصحي

وهي طبقا لتسلسل خطوات الرسم تكون كالتالي:

١ – المسقط الأفقي لمرافق المبنى:

ويقصد به المسقط الأفقي المعماري لمرافق المبنى (حمامات، دورات مياه، مطابخ،... الخ)، ويراعى فيه ما يلي:

- يشمل المسقط الأفقي لمرافق المبنى : الحوائط، والأعمدة (مع تهشيرها)، والأبواب، والشبابيك وتكون خطوط جميع تلك العناصر بسمك ٠.٢ مم.
- يراعى أنه في الأدوار المتكررة يُكتفى برسم غرف مرافق المبنى فقط (حمامات، دورات مياه، مطابخ ...الخ). بينما في الدور الأرضي يرسم الدور بأكمله في أغلب الأحيان وذلك لكي يتم إظهار أعمال الصرف الصحي خارج المبنى وحتى المجاري العمومية.
- لا يوضع في المسقط أي خطوط محاور أو خطوط أبعاد.

٢- أجهزة الصرف الصحي:

- ترسم جميع أجهزة الصرف الصحي (حوض غسيل أيدي، بانيو أو حوض قدم، حوض غسيل أواني، مبولة، مرحاض بلدي أو إفرنجي، بيديه) وباقي تركيبات الصرف الصحي الأخرى(سيفون أرضية، طبة تسليك، جاليتراب، غرفة تفتيش، ... الخ) بمقياس رسم المسقط (٥٠/١) وفي أماكنها بالمسقط الأفقي.
- يراعى في اختيار مكان كل جهاز من أجهزة الصرف الصحي الاعتبارات الخاصة به (كما سيذكر فيما بعد).
- خطوط رسم أجهزة الصرف الصحي وباقي التركيبات تكون بسمك ٠.٤ مم.

٣- مسارات مواسير الصرف الصحي الأفقية:

مسارات مواسير الصرف الصحي الأفقية قد تكون تحت الأرضية أو بداخل الحوائط :

- ترسم مسارات مواسير الصرف الصحي الأفقية في أماكنها بالمسقط الأفقي طبقا لاعتبارات كل جهاز.

- ترسم مسارات مواسير الصرف الصحي الأفقية بخط متقطع (- - -) سمكه لا يقل عن ٠.٦مم لمواسير الصرف الصحي الأفقية داخل المبنى وبسمك يبدأ من ٠.٨مم وقد يصل إلى ١.٢مم لمواسير الصرف الصحي الأفقية خارج المبنى.
- يكتب بجوار كل ماسورة صرف قطرها والمادة المصنوعة منها.
- يرسم اتجاه سريان المياه على هيئة سهم على خطوط مواسير الصرف الصحي الأفقية خارج المبنى (ولا يرسم على مواسير الصرف الأفقية داخل مرافق المبنى تجنبا لازدحام المسقط داخل غرف المرافق).
- يراعى في مسار مواسير الصرف الصحي الأفقية خارج المبنى ما يستلزمه مسار المواسير من ضرورة وجود عناصر تركيبات صحية أخرى من غرف تفتيش أو جاليترابات أو خزانات تحليل ... الخ.

٤- مسارات مواسير الصرف الصحي الرأسية الخارجية (الأعمدة):

مسارات مواسير الصرف الصحي الرأسية تكون خارج مرافق المبنى على الواجهة الخارجية (أو المنور) :

- ترسم مسارات مواسير الصرف الصحي الرأسية (الأعمدة) في المكان المناسب لها بالمسقط الأفقي طبقا لاعتبارات كل نوع من أنواع الأعمدة (صرف، عمل، تهوية، مطر) والتي ستذكر فيما بعد.
- يكون شكل العمود في المسقط الأفقي عبارة عن دائرة . وبالرغم من أن مركز كل عمود يجب أن يرسم في مكانه بدقة في المسقط الأفقي إلا أن قطر العمود لا يرسم بنفس مقياس رسم اللوحة (١/٥٠) وإلا سيكون صغير وغير واضح، لذا يرسم العمود الذي قطره ٢ بوصة على هيئة دائرة قطرها ٢مم، والعمود الذي قطره ٣ بوصة يرسم كدائرة قطرها ٣مم، والعمود قطر ٤ بوصة يرسم كدائرة قطرها ٤مم، .... وهكذا.
- يكتب بجوار كل عمود قطر العمود ونوعه والمادة المصنوع منها.

ثالثا: البيانات المطلوبة بلوحة الصرف الصحي في منطقة رسم المسقط

١- رموز الأجهزة الصحية:

- يكتب رمز الجهاز الصحي بجواره والرمز عبارة عن حرف واحد أو عدة أحرف حيث أن مساحة منطقة الرسم تكون مزدحمة بالبيانات بما لا يسمح بكتابة إسم الجهاز الصحي كاملا.

٢- بيانات مواسير الصرف الأفقية: ويراعى فيه الآتي:

- تكتب بيانات كل ماسورة من مواسير الصرف الصحي بجوارها أو على خط إشارة (خط أفقي يشير إلى الماسورة بسمك ٠.٢مم) وبعيدا عن الماسورة إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.
- تشمل تلك البيانات : المادة المصنوعة منها الماسورة، والقطر الداخلي للماسورة (مثلا : ز٢" تعني: ماسورة زهر بقطر داخلي ٢ بوصة).
- تشمل بيانات مواسير الصرف الخارجية تحت الأرض (الداخلة في غرف التفتيش والخارجة منها) أن يُكتب بجوار الماسورة نسبة انحدار الماسورة. ويلاحظ أن نسبة الانحدار لا تقل عن ١/١٠٠.

٣- بيانات أعمدة الصرف: ويراعى فيه الآتي:

- تكتب بيانات كل عمود من الأعمدة بجواره أو على خط إشارة (خط أفقي يشير إلى العمود بسمك ٠.٢مم) وبعيدا عن العمود إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.
- تشمل البيانات نوع العمود و المادة المصنوع منها وقطره (مثال : ع ع ز٤" تعني:عمود عمل من الزهر بقطر داخلي ٤ بوصة).

رابعا: البيانات المطلوبة بلوحة الصرف الصحي خارج منطقة رسم المسقط

٤ - جدول المصطلحات والرموز

يعتبر جدول المصطلحات والرموز من المعلومات اللازمة بلوحة أعمال الصرف الصحي. فمن خلاله يمكن معرفة معنى الرموز والمصطلحات المستخدمة في اللوحة.
وينقسم جدول المصطلحات والرموز لأعمال الصرف الصحي إلى أربعة خانات رئيسيه كالتالي:

الخانة الأولى - المصطلح (Symbol): ويرسم فيها شكل خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات الصرف الصحي ويكون نموذج الأجهزة الصحية هو المسقط الأفقي لها، بينما يكون نموذج المواسير الأفقية خطوط متقطعة أو مستمرة وتكون نماذج باقي عناصر التركيبات عبارة عن أشكال رسومية تعبر عن شكل كل عنصر.

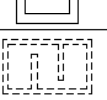
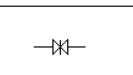
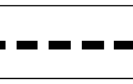
الخانة الثانية - الرمز (Label) : ويكتب فيها رمز خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات الصرف الصحي. ويكون الرمز عبارة عن حرف أو حرفين أو أكثر كاختصار لإسم هذا العنصر حيث أن مساحة منطقة الرسم تكون مزدحمة بالبيانات بما لا يسمح بكتابة إسم الجهاز الصحي كاملا (مثال: الحرف "ض" يعني حوض غسيل أيدي، الرمز "ل" يعني حوض غسيل أواني ... وهكذا).

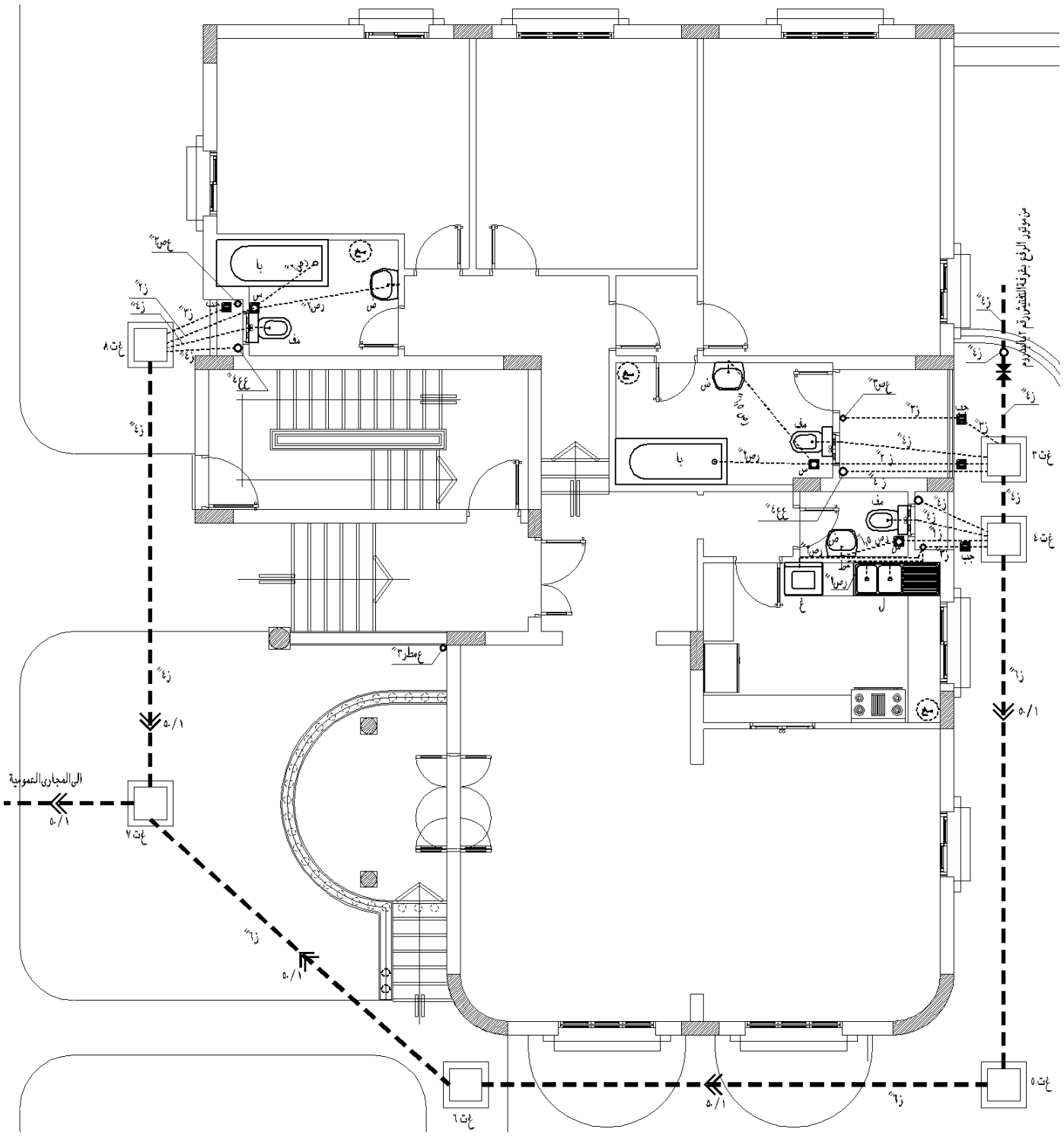
الخانة الثالثة - البيان (Meaning): ويكتب فيها اسم العنصر أو الجهاز الصحي مع وصف مختصر قدر الإمكان لمواصفاته (مثال: حوض غسيل أيدي من الفخار المطلي بالصيني).

الخانة الرابعة - الملاحظات (Notes): ويوضح فيها أي ملاحظات مهمة عن ذلك العنصر من عناصر تركيبات الصرف الصحي.

ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ٢١) مثال على طريقة كتابة جدول المصطلحات والرموز بلوحة أعمال الصرف الصحي بأحد المباني. كما يوضح الشكل الذي يليه (شكل رقم ٣٦) نموذج توضيحي لشكل المسقط الأفقي لأعمال الصرف الصحي.

جدول رقم (٢١) المصطلحات والرموز
بلوحة أعمال الصرف الصحي

المصطلح	الرمز	البيان	ملاحظات
	ض	حوض غسيل أيدى	
	ل	حوض غسيل أوانى	
	مف	مرحاض أفرنجى	
	مب	مرحاض بلدى	
	بد	بيديه	
	با	حوض حمام (بانيو)	
	حم	حوض قدم (حوض دش)	
	غ	غسالة كهربائية	
	س	سيفون أرضية	
	جب	جاليتراب ٣٠ × ٣٠ سم	
	غ ت	غرفة تفتيش	
	خ ت	خزان تحليل	
		موتور رفع (طلمبة)	
		صمام عدم ارتجاع (صمام رداخ)	
	ز	مواسير صرف داخل الحوائط أو تحت الارضيات من الزهر	
	رص	مواسير صرف داخل الحوائط أو تحت الارضيات من الرصاص	
	ب	مواسير صرف داخل الحوائط أو تحت الارضيات من البلاستيك	
	ز٤//	خط مواسير صرف خارجى تحت الارض من الزهر	
	ف٤//	خط مواسير صرف خارجى تحت الارض من الفخار	
	ع ص	عامود صرف من الزهر	
	ع ت	عامود تهوية للمراحيض	
	ع ع	عامود عمل من الزهر لصرف المراحيض والمباول	
	ع م	عامود صرف مطر	



شكل رقم (٣٨) : نموذج توضيحي لشكل المسقط الأفقي لأعمال الصرف الصحي

معلومات متعلقة بلوحة الصرف الصحي

أولا: نظم الصرف الصحي

هناك نظامان رئيسيان لنظم الصرف الصحي للمباني هما : نظام الصرف ذو الماسورة الواحدة. ونظام الصرف ذو الماسورتين (عمل وصرف). وكلا من هذين النظامين يندرج تحته عدة نظم فرعية كالتالي:

أولا: نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة:

١- نظام الماسورة المهواة بالكامل.
٢- النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية أفرع العمل.
٣- نظام العمود الوحيد.
٤- نظام سوفينت للعمود الوحيد.
٥- نظام العمود الوحيد مع عمود الهواء.

ثانيا: نظم الصرف ذات الماسورتين:

١- نظام الماسورتين التقليدي.
٢- نظام الماسورتين كاملتي التهوية.
٣- النظام المعدل للماسورتين مع تهوية أفرع ماسورة العمل.
٤- نظام الماسورتين وسيفونات الأرضية مع تهوية أفرع ماسورة العمل.

وتتم عمل لوحات الصرف الصحي طبقا للنظام الرابع من نظم الصرف ذات الماسورتين وهو: (نظام الماسورتين وسيفونات الأرضية مع تهوية أفرع ماسورة العمل) لكونه أكثر النظم شيوعا في مصر.

ثانيا: الصرف بنظام الماسورتين وسيفونات الأرضية مع تهوية أفرع ماسورة العمل:

١- مواسير الصرف الرأسية.
٢- شبكة مواسير الصرف الأفقية داخل المبنى.
٣- شبكة المواسير الأفقية تحت الأرض خارج المبنى.

١- مواسير الصرف الرأسية:

أ- عمود العمل (Soil Stack) :

- عمود العمل عبارة عن ماسورة صاعدة رأسيا بقطر لا يقل عن ٤ بوصة.
- يصرف عليه مباشرة مخلفات أجهزة المراحيض والمباول والبيديهات.
- يتم توصيل نهاية عمود العمل السفلية بغرف التفتيش مباشرة بواسطة كوع وماسورة أفقية بميل لا يقل عن ٢% .
- عمود العمل بقطر ٤ بوصة يكفي لصرف ٢٠ جهاز (مرحاض، مبولة، بيديه) وفي حالة زيادة العدد يمكن استخدام قطر ٥ بوصة أو ٦ بوصة طبقا للعدد.
- عادة ما يكون عمود العمل من الزهر أو البلاستيك UPVC أو CPVC.

ب- عمود الصرف (Waste Stack) :

- عمود الصرف عبارة عن ماسورة صاعدة رأسيا بقطر لا يقل عن ٣ بوصة.
- يصرف عليه مباشرة مخلفات أحواض المطابخ وسيفونات الأرضية ومخلفات البانيو وحوض غسيل الأيدي إما مباشرة أو مرورا بسيفون الأرضية.
- يمكن أن يصرف عليه مخلفات المباول والبيديهات بشرط عدم مرورها على سيفون الأرضية.
- يتم توصيل نهاية عمود الصرف السفلية بغرف التفتيش بواسطة جاليتراب بحيث يعمل الجاليتراب كحاجز مائي قوي ضد الغازات المنبعثة من غرف التفتيش كما أن الجاليتراب يعتبر وسيلة إنذار بحدوث

فيضان (طفح) في غرف التفتيش والمجاري العمومية حيث ينساب منه الماء على رصيف المبنى في حالة حدوث طفح في المجاري.
- عمود الصرف قطر ٣ بوصة يكفي ٢٠ جهاز (١٠ حوض مطبخ + ١٠ حمام) وفي حالة زيادة عدد الأجهزة يمكن استخدام قطر ٤ بوصة أو ٥ بوصة طبقا للعدد.
- عادة ما يكون عمود الصرف من الزهر أو البلاستيك UPVC أو CPVC.

ج- (Vent. Stack) :
- عمود التهوية عبارة عن ماسورة صاعدة رأسيا بقطر ٢ بوصة أو بقطر يساوي نصف قطر عمود العمل (أيهما أكبر).
- وظيفة عمود التهوية الرئيسية هي معادلة الضغط الجوي داخل المواسير أثناء اندفاع كمية كبيرة من الماء في وقت قصير وبذلك يمنع سحب الحاجز المائي من سيفونات الأجهزة الصحية المتصلة به.
- عادة ما يكون عمود التهوية من الزهر أو البلاستيك UPVC أو CPVC.

وتركب جميع مواسير الصرف الرأسية (لأعمدة) ظاهرة على الحوائط تبعد ٣سم عن البياض. وتكون الرأس في عكس اتجاه سريان الماء. وتثبت في الحائط بأقفزة مع التحبيش على الجزء الداخل في الحائط بمونة الأسمنت.

٢- شبكة مواسير الصرف الأفقية داخل المبنى:

- تستخدم مواسير صرف من الرصاص أو الزهر أو البلاستيك UPVC أو CPVC بالأقطار المطلوبة وفي أماكنها المحددة بالرسومات.
- مواسير الصرف الداخلية تكون إما رأسية أو أفقية بنسبة ميل داخل الحوائط أو أفقية بنسبة ميل تحت الأرضيات (مدادات). ونسبة الميل المطلوبة للمواسير الأفقية لا تقل عن ٢% ولا تزيد عن ٩% .

٣- شبكة مواسير الصرف الأفقية خارج المبنى:

- تستخدم مواسير صرف من الزهر أو الفخار أو البلاستيك UPVC أو CPVC بالأقطار المطلوبة وفي أماكنها المحددة بالرسومات.
- مواسير الصرف الأفقية الخارجية تكون بنسبة ميل بنسبة ميل لا تقل عن ٢% من أعمدة الصرف والعمل والجاليترابات حتى أول غرفة تفتيش ولا تقل عن ١% من غرفة تفتيش للغرفة التالية وحتى شبكة الصرف العمومية.

ثالثا: أنواع مواسير الصرف الصحي طبقا لخاماتها:

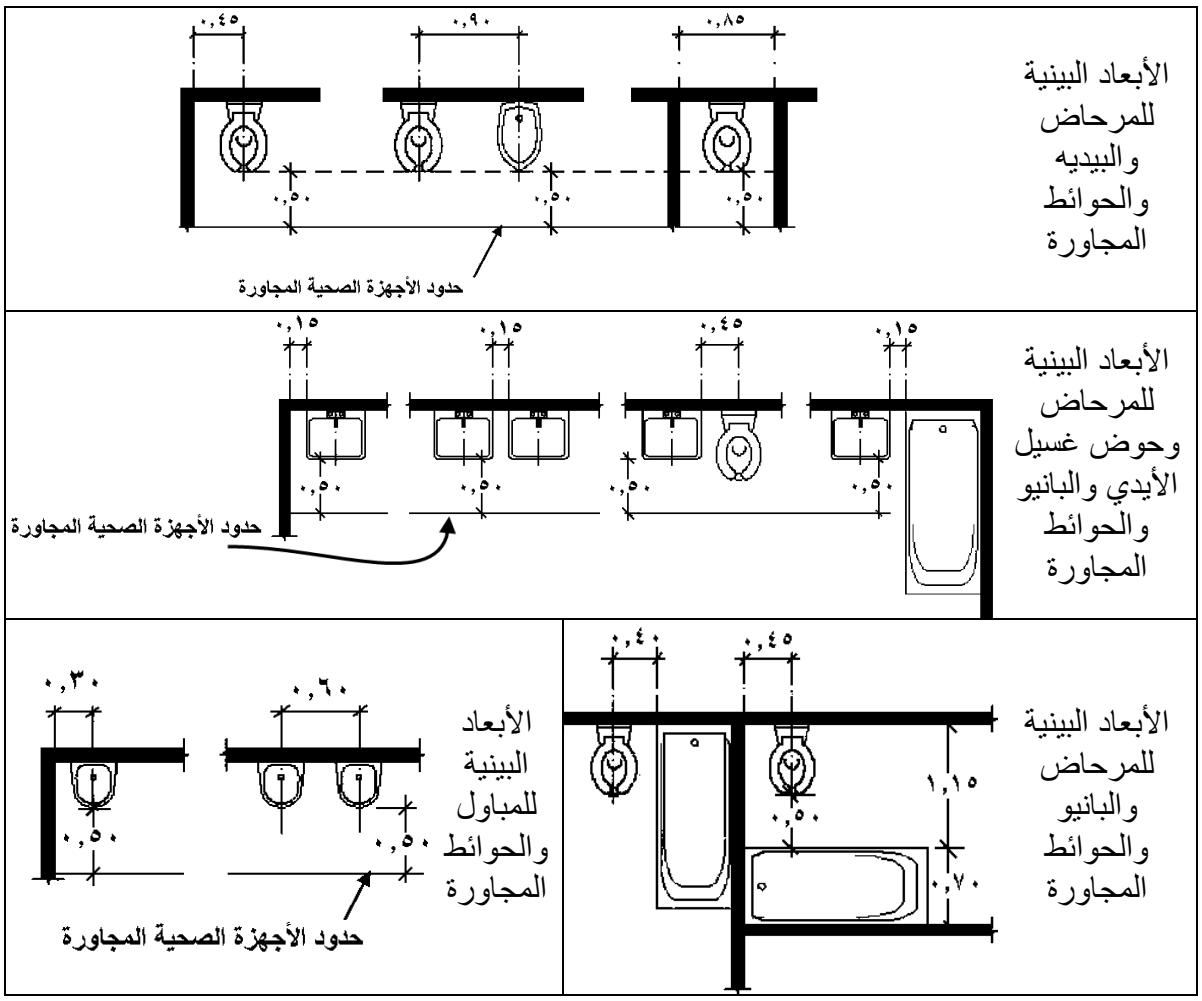
١- مواسير من الزهر بسمك جدار الماسورة ١٦/٣ بوصة أو ٤/١ بوصة بقطر داخلي (٢، ٣، ٤، ٥، ٦ بوصة).
٢- مواسير صرف من الرصاص بقطر داخلي (١.٥، ٢، ٣، ٤ بوصة) ويختلف سمك الجدار من ٥مم إلى ٧مم.
٣- مواسير صرف من البلاستيك UPVC أو CPVC بأقطار داخلية من ١.٥ بوصة – ٤ بوصة.
٤- مواسير صرف من الفخار بأقطار داخلية من ٤ إلى ٩ بوصة وبسمك ١٣-١٩مم.

رابعا: قواعد يجب مراعاتها في لوحة المسقط الأفقي لأعمال الصرف الصحي

١. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لكابينة المرحاض بدورة المياه العامة هو ٨٥ × ١٦٠ سم.
٢. إذا كانت دورة المياه بها مرحاض وحوض غسيل أيدي فلا تقل أبعادها الداخلية عن ١٠٠×١٨٠سم.
٣. إذا كانت دورة المياه بها مرحاض وحوض غسيل أيدي ومبولة فلا تقل أبعادها الداخلية عن ١٢٠×٢٠٠سم.
٤. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وحوض غسيل أيدي وحوض قدم هو ١٦٠×١٨٠سم.
٥. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وحوض غسيل أيدي وبانيو هو ٢٢٠×١٨٠سم.
٥. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وبيديه وحوض غسيل أيدي وبانيو هو ٢٢٠×٢٠٠سم.
٦. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لأوفيس به حوض غسيل أواني هو ١٢٠×١٦٠سم.

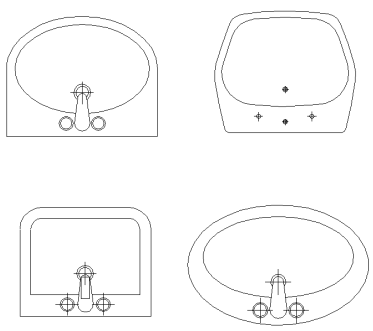
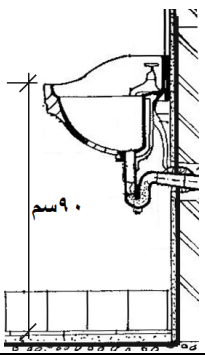
٧. الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لمطبخ في شقة سكنية هو ٣٠٠×١٦٠سم ويفضل أن يكون حوض غسيل أواني على الحائط الخارجي أو أقرب ما يكون منه.
٨. في الحمامات ودورات المياه يجب أن يكون ظهر المرحاض مستندا على الحائط الخارجي بحيث تكون الوصلة بينه وبين ماسورة صرف المراحيض (ماسورة العمل) أقصر ما يمكن.
٩. يتم وضع سيفونات الأرضية في مكان أقرب ما يكون للحائط الخارجي.
١٠. يراعى أن تكون خطوط توصيلات مواسير الصرف أقصر ما يمكن مع تجنب الزوايا الأقل من ٩٠° وأن تكون زوايا التقاطع منفرجة في اتجاه الصرف وليست ضده.
١١. في الحمامات التي بها بانيو يراعى أن يكون مكان البانيو أو حوض القدم بحيث يمكن فصله بستارة عن باقي الحمام.

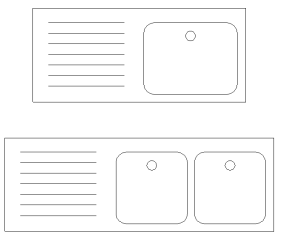
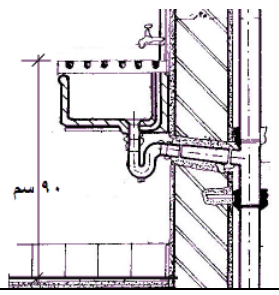
وتوضح الرسومات التالية (شكل رقم ٣٩) الحد الأدنى لأبعاد البينية بين الأجهزة الصحية بعضها البعض وبينها وبين الحوائط.

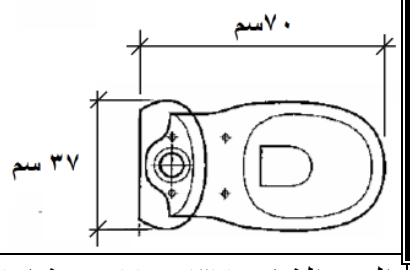
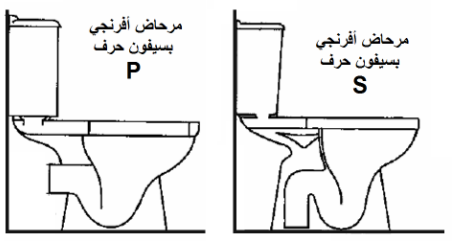


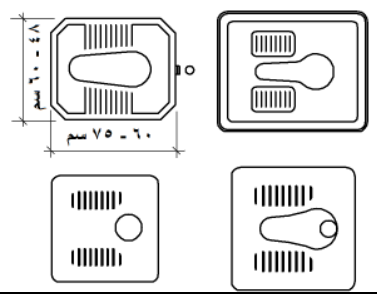
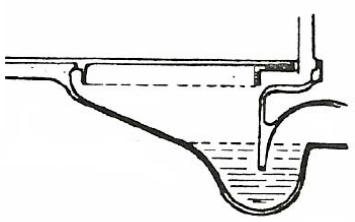
شكل رقم (٣٩) الحد الأدنى للأبعاد البينية للأجهزة الصحية

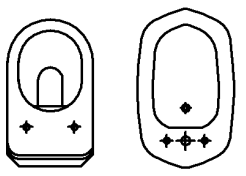
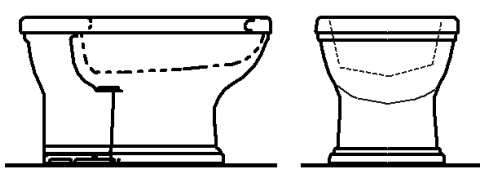
خامسا: معلومات أساسية عن أجهزة وتركيبات الصرف الصحي

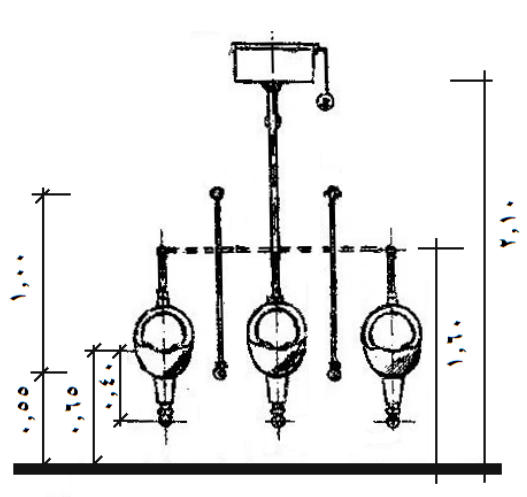
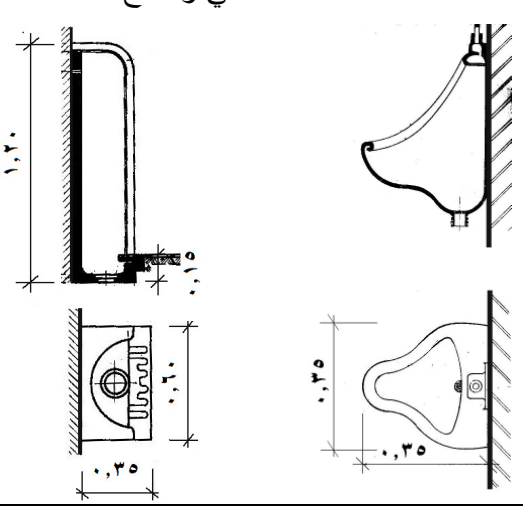
حوض غسيل أيدي Lavatory	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٦٠×٤٥سم ، أقل أبعاد ٣٠×٤٠سم، أكبر أبعاد ٥٥×٧٥سم
ارتفاع:	ارتفاع الحوض عن الأرضية حوالي ٩٠سم.
أنواع :	كابولي من الحائط، حوض بقاعدة، حوض ساقط داخل رخام.
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	الصرف على ماسورة بقطر داخلي ١.٥ بوصة ويفضل أن يكون ٢ بوصة. الصرف يصل إما إلى عمود الصرف مباشرة، أو إلى سيفون الأرضية ثم إلى عمود الصرف.
اشتراطات أخرى:	يجب ألا تقل المسافة بين الضلع القصير للحوض والحائط المجاور أو بين الحوض والحوض المجاور عن ١٥ سم. يجب ألا تقل المسافة بين الضلع الطويل للحوض وأي جهاز صحي أو حائط عن ٥٠ سم.

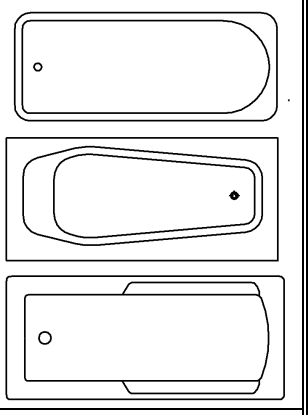
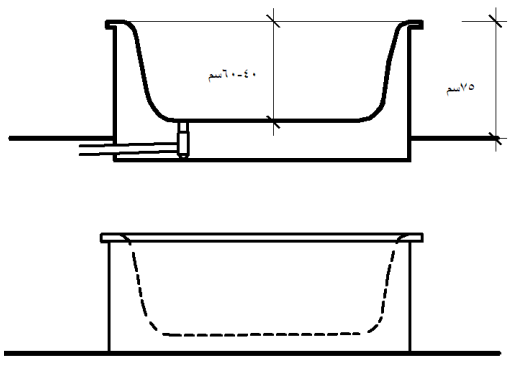
حوض غسيل أواني Kitchen Sink	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	العرض لا يقل عن ٤٠سم ولا يزيد عن ٦٠سم والطول له مقاسات عديدة يبدأ من ٦٠ سم وحتى ١٥٠ سم.
ارتفاع:	ارتفاع حافة الحوض عن الأرضية حوالي ٩٠سم. الارتفاع الداخلي للحوض من ١٥-٢٠سم.
أنواع :	كابولي من الحائط،حوض ساقط داخل رخام. ويمكن أن يكون به صفاية واحدة أو به صفايتين.
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني، أو الاستانلس ستيل، أو الفايبر جلاس.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	مخرج الصرف على ماسورة بقطر داخلي لا يقل عن ٢ بوصة. الصرف يصل إلى عمود الصرف مباشرة، ويفضل عدم الصرف إلى سيفون الأرضية لتفادي الانسداد المتكرر نتيجة وجود شوائب ودهون بمياه صرف الحوض.

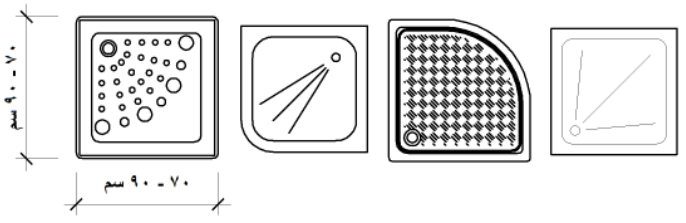
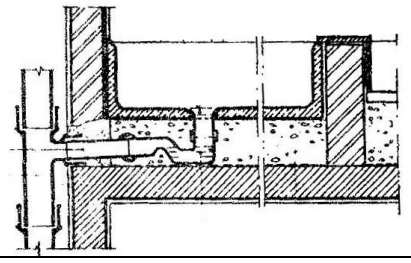
مرحاض إفرنجي European Water Closet	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٣٧×٧٠سم شاملا بعد صندوق الطرد. إذا كان بصندوق طرد عالي يصل البعد إلى ٣٧ × ٥٥ سم.
ارتفاع:	ارتفاع المرحاض عن الأرضية حوالي ٤٠ سم.
أنواع :	مرحاض عادي، مرحاض معلق كابولي من الحائط، مرحاض بحجر، مرحاض بسيفون مزدوج.
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	مخرج الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٣ بوصة. الصرف في الأدوار المتكررة يصل إلى عمود العمل مباشرة، وإذا كان بالدور الأرضي فإن الصرف يصل إلى غرفة التفتيش مباشرة.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يكون الحائط الخارجي خلف المرحاض مباشرة. يجب أن يتصل المرحاض بعمود التهوية في جميع الأدوار المتكررة ماعدا الدور الأخير. ولا يجب اتصاله بعمود تهوية في الدور الأرضي. يركب مع المرحاض الإفرنجي صندوق طرد واطي أو عالي أو صمام طرد. يجب ألا تقل المسافة من محور المرحاض للحائط المجاور من اليمين عن ٤٥سم ولا تقل عن ٤٠سم للحائط المجاور من اليسار. ولا تقل المسافة من محور المرحاض لمحور البيديه المجاور عن ٩٠سم. ولا تقل المسافة من محور المرحاض لحافة حوض غسيل الأيدي عن ٣٥سم. ولا تقل المسافة من مقدمة المرحاض وأي جهاز صحي أو حائط مقابل عن ٥٠ سم

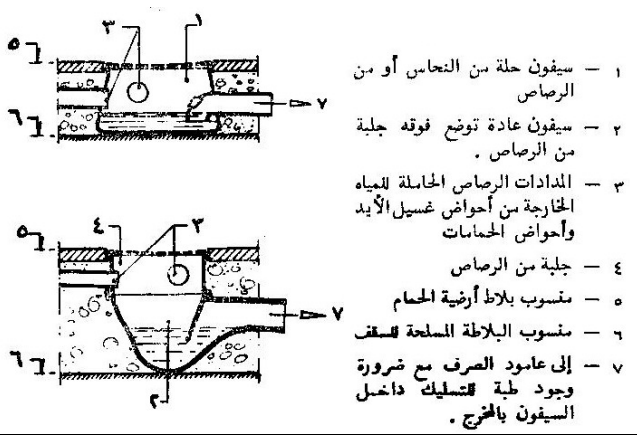
مرحاض بلدي Oriental Water Closet	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٦٠× ٧٠سم ، أقل أبعاد ٤٨×٦٠سم، أكبر أبعاد ٧٠×٧٥سم
ارتفاع:	القاعدة في نفس منسوب الأرضية. وإذا كان بسيفون S يمكن أن يرتفع عن الأرض بمقدار ٢٠ سم.
أنواع :	قطعة واحدة (سلابس)، أو المكون من قطعتين : قاعدة وسلطانية.
مادة الصنع:	الحديد المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	مخرج الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٣ بوصة. الصرف في الأدوار المتكررة يصل إلى عمود العمل مباشرة، وإذا كان بالدور الأرضي فإن الصرف يصل إلى غرفة التفتيش مباشرة.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يكون الحائط الخارجي خلف المرحاض مباشرة. يجب أن يتصل المرحاض بعمود التهوية في جميع الأدوار المتكررة ماعدا الدور الأخير. ولا يجب اتصاله بعمود تهوية في الدور الأرضي. يلزم أن يركب مع المرحاض الشرقي صندوق طرد عالي أو صمام طرد.

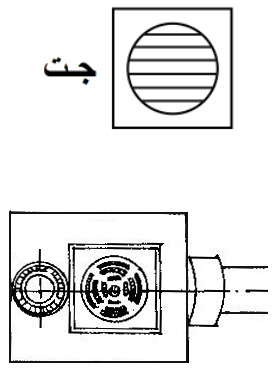
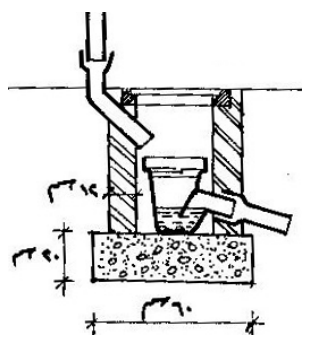
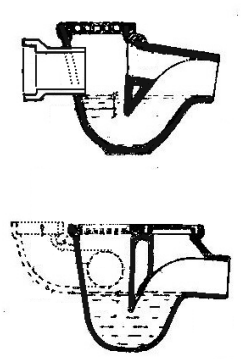
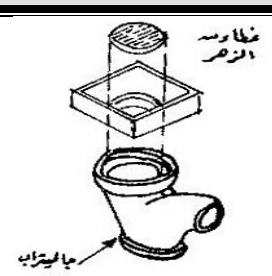
البيديـــه **Bidet**	مسقط أفقي  واجهة 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٣٧×٦٠ سم ، أقل أبعاد ٣٧×٥٥سم، أكبر أبعاد ٤٠×٦٥سم
ارتفاع:	ارتفاع القاعدة عن الأرضية حوالي ٤٥سم.
أنواع :	بيديه عادي، بيديه معلق كابولي من الحائط
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	الصرف على ماسورة بقطر داخلي ١.٥ بوصة ويفضل أن يكون ٢ بوصة. الصرف يصل إما إلى عمود العمل مباشرة وفي هذه الحالة يجب اتصاله بعمود التهوية، أو إلى عمود الصرف مباشرة بدون المرور على سيفون الأرضية.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يكون الحائط الخارجي خلف البيديه مباشرة. يجب ألا تقل المسافة بين محور البيديه ومحور المرحاض عن ٩٠ سم. يجب ألا تقل المسافة بين محور البيديه والحائط المجاور عن ٤٠ سم. يجب ألا تقل المسافة بين مقدمة البيديه وأي جهاز صحي أو حائط عن ٥٠ سم.

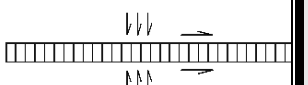
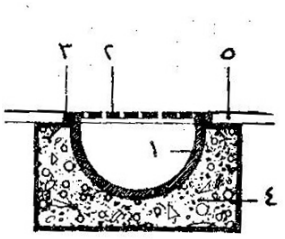
المبولة **Urinal**	واجهة  مسقط أفقي وقطاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٣٥×٣٥ سم للمبولة الحوض وتوضع على مسافات ٦٠ سم من المحور للمحور. وأبعاد المبولة الرأسية ٣٥ × ٦٠سم.
ارتفاع:	ارتفاع المبولة الرأسية عن الأرضية حوالي ١٢٠سم.
أنواع :	مبولة حوض معلقة، مبولة رأسية.
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، أو الفخار المطلي بالصيني، أو الرخام للمباول القائمة.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P أو S .
اشتراطات الصرف:	الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٢ بوصة أو ٣ بوصة طبقا لعدد المباول. الصرف يصل إما إلى عمود العمل مباشرة وفي هذه الحالة يجب اتصاله بعمود التهوية، أو إلى عمود الصرف مباشرة بدون المرور على سيفون الأرضية.
اشتراطات أخرى:	يجب وضع قاطوع رخام بين كل مبولتين من طراز الحوض كل ٦٠سم والقاطوع ارتفاعه ١متر ويعلو عن الأرض بمقدار ٥٥سم.

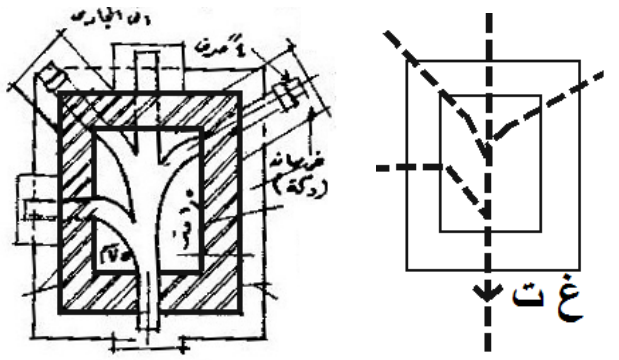
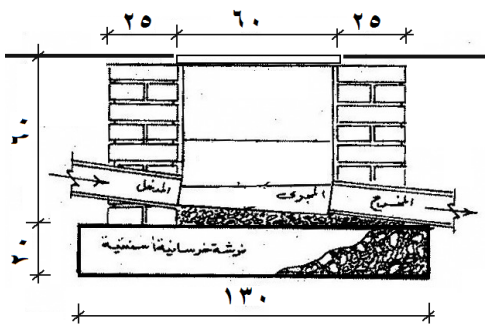
حوض حمام (بانيو) **Bath Tub**	مسقط أفقي  واجهة وقطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٧٠×١٧٥سم ، أقل أبعاد ٦٠×١٢٥سم، أكبر أبعاد ٧٥×٢١٠سم.
ارتفاع:	الارتفاع الداخلي من ٤٠ – ٦٠ سم. الارتفاع من الخارج ٦٠-٧٥ سم.
مادة الصنع:	حديد زهر أو حديد مطاوع مطلي بالصيني، كما تصنع أيضا من البلاستيك أو الفايبر جلاس أو الرخام الصناعي أو الأكريليك.
مخرج الصرف:	سيفون خاص براكور على شكل P.
اشتراطات الصرف:	الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٢ بوصة. الصرف يصل إلى سيفون الأرضية ثم إلى عمود الصرف.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يوضع البانيو في ركن من أركان الحمام. يجب ألا تقل المسافة ما بين الضلع الطويل للبانيو والحائط المقابل عن ١١٥سم. يجب ألا تقل المسافة ما بين الضلع الطويل للبانيو وأي جهاز صحي عن ٥٠ سم.

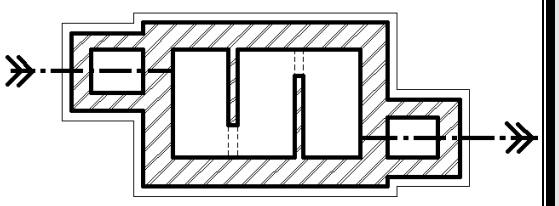
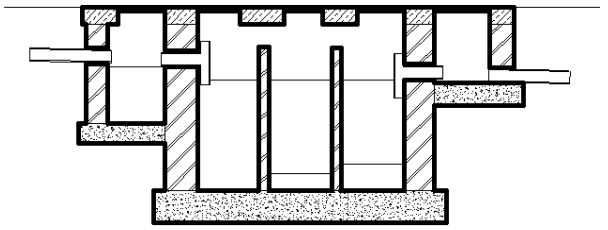
حوض القدم **(حوض الدش)** **Shower Tray**	مسقط أفقي  قطاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	البعد الشائع ٧٥×٧٥سم ، أقل أبعاد ٧٠×٧٠سم، أكبر أبعاد ٩٠×٩٠سم.
ارتفاع:	الارتفاع الداخلي ١٠- ١٧.٥ سم. الارتفاع الخارجي من ١٠ – ١٥ سم. يمكن أن يكون منسوب قاعه في نفس منسوب أرضية الحمام أو منخفض عنها.
مادة الصنع:	حديد زهر أو حديد مطاوع مطلي بالصيني، كما تصنع أيضا من البلاستيك أو الفايبر جلاس أو الرخام الصناعي أو الأكريليك.
مخرج الصرف:	سيفون خاص براكور على شكل P.
اشتراطات الصرف:	الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٢ بوصة. الصرف يصل إلى سيفون الأرضية ثم إلى عمود الصرف.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يوضع حوض القدم في ركن من أركان الحمام. يجب ألا تقل المسافة ما بين حدود حوض القدم وحدود أي جهاز صحي مقابل عن ٥٠ سم، ولا تقل المسافة بينه وبين حدود أي جهاز مجاور عن ١٥سم.

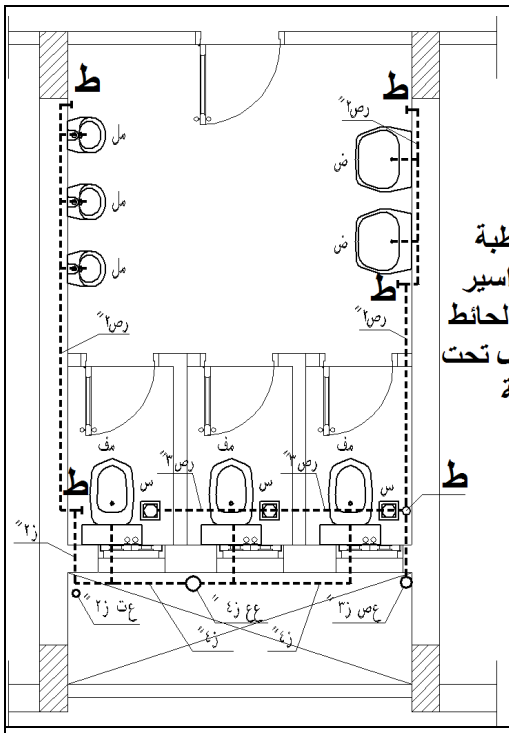
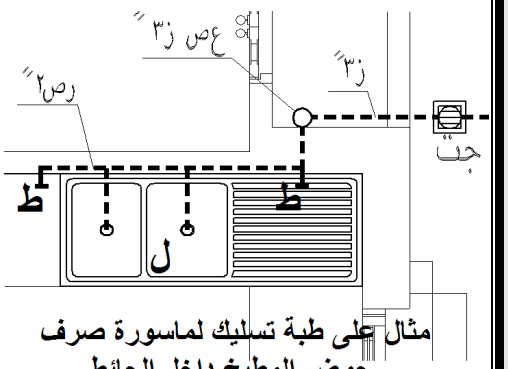
سيفون أرضية **Floor Drain**	مسقط أفقي س قطـــاع  ١ – سيفون حلة من النحاس أو من الرصاص ٢ – سيفون عادة توضع فوقه جلبة من الرصاص . ٣ – المدادات الرصاص الحاملة للمياه الخارجة من أحواض غسيل الأيد وأحواض الحمامات ٤ – جلبة من الرصاص ٥ – منسوب بلاط أرضية الحمام ٦ – منسوب البلاطة المسلحة للسقف ٧ – إلى عامود الصرف مع ضرورة وجود طبة للتسليك داخل السيفون بالمخرج .
أبعاد:	قطر داخلي يبدأ من ٦ بوصة.
أنواع :	سيفون عادة، سيفون حلة، سيفون حجز المواد البترولية ويستعمل في الجراجات .
مادة الصنع:	الزهر المطلي بالصيني، النحاس، الرصاص، أو البلاستيك.
مخرج الصرف:	مخرج واحد بقطر ٢ أو ٣ بوصة.
اشتراطات الصرف:	النوع المعتاد له ثلاثة مداخل بقطر ٢" ومخرج واحد بقطر ٣" . الصرف يصل إلى عمود الصرف مباشرة في الأدوار المتكررة أو إلى الجاليتراب في الدور الأرضي.
اشتراطات أخرى:	يجب أن يكون أقرب ما يمكن من الحائط الخارجي. ويستثنى من ذلك أن يصرف سيفون الأرضية على سيفون أرضية آخر فلا يتقيد الأول بمكان بينما يجب أن يكون الثاني (النهائي) أقرب ما يمكن من الحائط الخارجي.

جاليتراب **Gully Trap**	مسقط أفقي جت  قطـــاع  جاليتراب بدون فتحة يتصل بعمود صرف أو أكثر  جاليتراب بفتحة يتصل بعمود صرف واحد فقط
	
أبعاد المسقط الأفقي :	جسم الجاليتراب يكون بفتحة أفقية بقطر ٢٠سم تقريبا وارتفاع حوالي ٣٠ سم. ويبنى حوله حائط من الطوب نصف بوصة. الحلق الظاهر للجاليتراب حوالي ٣٠ × ٣٠ سم بغطاء زهر أو جريليا من الزهر.
ارتفاع:	غطاء الجاليتراب في نفس منسوب الأرضية (أرضية الرصيف في الغالب).
أنواع :	هناك نوعين من الجاليترابات : بفتحة لاستقبال ماسورة الصرف، وآخر بدون فتحة وتبنى فوقه رقبة (زور) من الطوب وتبطن بالمونة ويفتح في الرقبة فتحة أو أكثر لاستقبال مواسير الصرف .
مادة الصنع:	الزهر، أو الفخار المطلي بالطلاء الملحي، أو البلاستيك.
مخرج الصرف:	سيفون على شكل P.
اشتراطات الصرف:	مخرج الصرف على ماسورة بقطر داخلي ٣" أو ٤" . الصرف يصل إلى غرفة التفتيش مباشرة.
اشتراطات أخرى:	في حالة استخدام جاليتراب بفتحة لا يصرف عليه أكثر من ماسورة واحدة. بينما في حالة الجاليتراب برقبة يمكن أن يصرف عليه أكثر من ماسورة من مواسير الصرف.

مجرى أرضية **Floor Channel**	مسقط أفقي  قطـــاع  ١ — مجرى طولية من الفخار أو من الزهر الأسود أو المطلى بالصينى أو من الصاج الغير قابل للصدأ ٢ — جريليا من الزهر أو من الحديد بشكل مصبعات . ٣ — زاوية حديد ١ بوصه × ١ بوصة مثبتة بكانات ١ بوصة لكل ٥٠ سم . ٤ — خرسانة حول المجرى لتثبيتها. ٥ — بلاط الأرضية .
أبعاد المسقط الأفقي :	القطر الداخلي للمجرى ٣ أو ٤ بوصة، وبالطول المحدد بالرسومات.
ارتفاع:	غطاء المجرى في نفس منسوب الأرضية. وأسفل المجرى فرشة خرسانة عادية بسمك لا يقل عن ١٠سم.
مادة الصنع:	فخار، أو زهر، أو زهر مطلي بالصيني، أو صاج غير قابل للصدأ. والغطاء جريليا حديد تركب على زوايا صلب ١×١بوصة.
مخرج الصرف:	سيفون بقطر ٣ بوصة بعازل مائي لا يقل عن ٥سم.
اشتراطات الصرف:	إلى غرفة التفتيش مباشرة.
الاستعمال:	يوضع في أرضيات الأماكن المعرضة للبلل بالماء باستمرار مثل الجراجات والأماكن المفتوحة لتصريف مياه المطر أو الغسيل مثل محطات البنزين.

غرفة تفتيش **Inspection Chamber**	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	أقل أبعاد للمسقط٦٠×٦٠سم ، وتزيد كلما زاد ارتفاع الغرفة.
ارتفاع:	غطاء الغرفة في نفس منسوب أرضية الرصيف أو الشارع. عمق الغرفة يبدأ من ٦٠ سم عند أول نقطة صرف بالمبنى ويزيد كلما اتجهنا نحو الصرف العمومي.
مادة الصنع:	تبنى حوائط غرفة التفتيش من الطوب أو الخرسانة على فرشة خرسانة عادية.
أماكن غرف التفتيش:	١- أقرب ما يمكن من مناطق الصرف بالمبنى (بجوار أعمدة العمل والصرف). ٢- عند تقاطع أكثر من ماسورة صرف أفقية. ٣- عند تغيير مسار اتجاه خط الصرف. ٤- عند تغير قطر ماسورة خط الصرف. ٥- عند تغير نوع ماسورة الصرف. ٦- عند زيادة طول ماسورة الصرف بحيث لا يزيد طول الماسورة عن ١٢ متر للمواسير بقطر ٤ – ٥ بوصة، ولا تزيد عن ٢٠ متر للمواسير بقطر ٦ ـ ٨ بوصة.
أنواع :	١- غرفة تفتيش عادية. ٢- غرفة ترسيب: وظيفتها ترسيب الرمال والأتربة والمواد الصلبة، وهي بأبعاد داخلية لا تقل عن ٦٠ ×٩٠ سم، ومنسوب فتحة المخرج لهذه الغرفة يجب أن يكون أعلى من قاع الغرفة بما لا يقل عن ٥٠ سم. ٣- غرفة تهدئة: وظيفتها استقبال مياه الصرف الواردة من طلمبات نزح مياه الغسيل أو طلمبات رفع مياه المجاري من الأدوار المنخفضة عن منسوب الشبكة العمومية وذلك قبل اتصال مياه الصرف بغرف التفتيش الأخرى. ٤- غرفة تجميع: وهي التي يتجمع فيها مياه الصرف الصحي للمبنى القادمة من جميع غرف التفتيش به تمهيدا لصرفها على المجاري العمومية.

خزان تحليل **Septic Tank**	مسقط أفقي  قطـــاع 
أبعاد المسقط الأفقي :	أقل أبعاد ٢.٥ × ١.٧٠ متر لخزان ذو شقتين (بدون غرف التفتيش).
ارتفاع:	غطاء الخزان في نفس منسوب الأرضية، ويصل الارتفاع الداخلي إلى ٢ متر.
أنواع :	خزان تحليل ذو شقتين، ذو ثلاث شقات، ذو أربع شقات.
مادة الصنع:	تبنى حوائط خزان التحليل من الطوب ضرب السفرة على فرشة خرسانة عادية. والسقف من الخرسانة المسلحة.
مخرج الصرف:	مواسير صرف من الزهر أو الفخار بقطر ٤ بوصة.
اشتراطات الصرف:	إلى غرفة التفتيش.
الاستعمال:	وظيفته الأساسية هي فصل المواد الصلبة بالترسيب عن مياه الصرف بحيث يتم صرف المياه ونزح المواد الصلبة من الخزان على فترات متباعدة. يستعمل بشكل أساسي في الأماكن التي ليس بها شبكات صرف عمومية.

طبة تسليك **Maintenance Plug**	 **مثال على طبة التسليك لمواسير صرف داخل الحائط ومدادات صرف تحت الأرضية**  **مثال على طبة تسليك لماسورة صرف حوض المطبخ داخل الحائط**
الوظيفة:	وظيفتها الأساسية تمكين القيام بتسليك المواسير في حال انسدادها.
الوصف:	تتكون طبة التسليك من قطعتين إحداهما تثبت في مواسير الصرف والأخرى يمكن فكها وهي عبارة عن غطاء دائري يثبت في القطعة الأولى بقلاووظ للفتح عند الصيانة من أجل إدخال سلك لتسليك الماسورة عند الانسداد.
مادة الصنع:	تصنع من البلاستيك للمواسير البلاستيك ومن النحاس البرونز أو المطلي بالنيكل للمواسير الرصاص والزهر.
الاستعمال:	تركب طبة التسليك عند التقاء خطين من المواسير أو عند تغيير اتجاه المواسير.

لوحة أعمال صرف المطر

لوحة أعمال صرف المطر عبارة عن مسقط أفقي للمبنى يظهر عليه جميع أعمال وتركيبات صرف المطر من ميول أرضية ومواسير صرف المطر وملحقاتها.

أولا : أهمية إعداد لوحة صرف المطر

١ – شرح كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات صرف المطر في المبنى من خلال:
أ – توضيح أماكن وتقسيمات ميول أرضية الأسطح.
ب – توضيح نقاط تجميع ماء المطر ومسارات مواسير صرف المطر خارج المبنى.
٢ - تستخدم تلك اللوحة (مع باقي لوحات الأعمال الصحية) في حساب الكميات وتقدير التكلفة للأعمال الصحية في المبنى.

ثانيا: المعلومات الأساسية بلوحة صرف المطر

١ – المسقط الأفقي لسطح المبنى:
ويقصد به المسقط الأفقي المعماري لسطح المبنى، ويراعى فيه ما يلي:

- يرسم سطح المبنى كإسقاط هندسي بخطوط مستمرة سمكها ٠.٢ - ٠.٣ مم.
- في حالة بروز دروة السطح عن حائط الواجهة أسفلها يتم رسم حدود الحائط الخارجي للدور الأخير بخط متقطع (– – –) وبنفس السمك (٠.٢ – ٠.٣مم).
- في حالة وجود أكثر من منسوب للسطح (على سبيل المثال : برج السلم سطحه أعلى من سطح باقي المبنى بارتفاع دور، أو تواجد غرف خدمية بدور السطح) إما أن يرسم مسقط واحد فقط يظهر فيه السطحان كإسقاط هندسي، أو أن يرسم مسقطين أحدهما تظهر فيه حوائط برج السلم وغرف السطح مار بها قطاع، ثم يرسم مسقط أفقي مستقل لسطح غرف السطح وبرج السلم.
- لا يوضع في المسقط أي خطوط محاور أو خطوط أبعاد.

٢ - ميول الأرضيات:

- في أغلب الأحوال يكون سقف المبنى سقف أفقي من الخرسانة المسلحة وفي هذه الحالة يتم تخليق ميول في طبقة الخرسانة العادية للسطح (خرسانة الميول) لكي يكون بلاط السطح بنفس الميول لتجميع ماء المطر في نقط محددة لصرفها. ويتم ذلك على الرسم بتقسيم السقف هندسيا إلى عدة مناطق ثم تقسيم المنطقة الواحدة إلى مثلثات تمثل مستويات انحدار خرسانة الميول. ويراعى في هذه المثلثات ألا يزيد طول الوتر عن ١٥ متر.
- في حالة تقسيم سطح المبنى إلى عدة مناطق متجاورة وكل منطقة لها نقطة تصريف مستقلة، يراعى في خط الفاصل بين كل منطقتين متجاورتين عدم تعارض اتجاه الانحدار للمنطقة الأولى مع اتجاه الانحدار للمنطقة الثانية.

٣- أماكن أعمدة صرف المطر:
أعمدة صرف المطر تكون على الحوائط الخارجية ويراعى فيها:

- كل عمود يكون عند نقطة تلاقي أوتار ميول السطح حيث أقل منسوب للأرضية.
- يتصل عمود الصرف بجرجوري في منطقة تلاقى أوتار ميول الأرضية.
- عمود الصرف بقطر ٣ بوصة يصرف مساحة ٢٥٤ متر^{٢} من أرضية السطح، أو بقطر ٤ بوصة يصرف مساحة ٥٤٥ متر^{٢} من أرضية السطح. (هذه الأرقام محسوبة لصرف المطر لمدينة الإسكندرية لأقصى احتمال لمعدل سقوط الأمطار طبقا للإحصاءات).

- يكون شكل العمود في المسقط الأفقي عبارة عن دائرة . و قطر العمود لا يرسم بنفس مقياس رسم اللوحة (٥٠/١) وإلا سيكون صغير وغير واضح، لذا يرسم عمود صرف المطر على هيئة دائرة قطرها ٣مم إذا كان قطره ٣بوصة أو ٤مم إذا كان قطره ٤ بوصة.

ثالثا: البيانات المطلوب توقيعها بلوحة صرف المطر في منطقة رسم المسقط

١- رموز تركيبات صرف المطر:
- يكتب رمز تركيبات صرف المطر (جرجوري، مزراب) بجوارها مباشرة.

٢- بيانات أعمدة صرف المطر:
- يكتب لكل عمود قطر العمود والمادة المصنوع منها.
- تكتب بيانات كل عمود على خط إشارة (خط أفقي يشير إلى العمود بسمك ٠.٢مم) وبعيدا عن العمود إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.

٣- بيانات ميول صرف المطر:
- يرسم على كل مثلث من تقسيمات الأرضية اتجاه ميل مستوى المثلث وهو عبارة عن عدة أسهم متوازية بجوار وتر المثلث وتتجه نحو الوتر.
- يرسم بجوار كل وتر اتجاه انحدار الوتر وهو عبارة عن سهمين يرسمان موازيان للوتر على جانبيه ويكون السهم متجها نحو المنسوب الأقل .
- يكتب بجوار الوتر وسهم الانحدار نسبة انحدار الوتر، وهو رقم لا يقل عن ١٠٠/١ (بمعنى أنه يمكن أن يكون ٧٥/١ أو ١٠٠/٢ مثلا). حيث أن أقل نسبة انحدار لصرف المطر هي ١% .

رابعا: البيانات المطلوب توقيعها بلوحة صرف المطر خارج منطقة رسم المسقط

٤ - جدول المصطلحات والرموز

وينقسم جدول المصطلحات والرموز لصرف المطر إلى أربعة خانات رئيسيه كالتالي:

الخانة الأولى - المصطلح (Symbol): ويرسم فيها شكل خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات صرف المطر.
الخانة الثانية - الرمز (Label) : ويكتب فيها رمز خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات صرف المطر ويكون الرمز عبارة عن حرف أو حرفين أو أكثر كاختصار لإسم هذا العنصر.
الخانة الثالثة - البيان (Meaning): ويكتب فيها اسم العنصر مع وصف مختصر قدر الإمكان لمواصفاته.
الخانة الرابعة - الملاحظات (Notes): ويوضح فيها أي ملاحظات مهمة عن ذلك العنصر من عناصر تركيبات صرف المطر.

ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ٢٢) مثال على طريقة كتابة جدول المصطلحات والرموز بلوحة صرف المطر بأحد المباني:

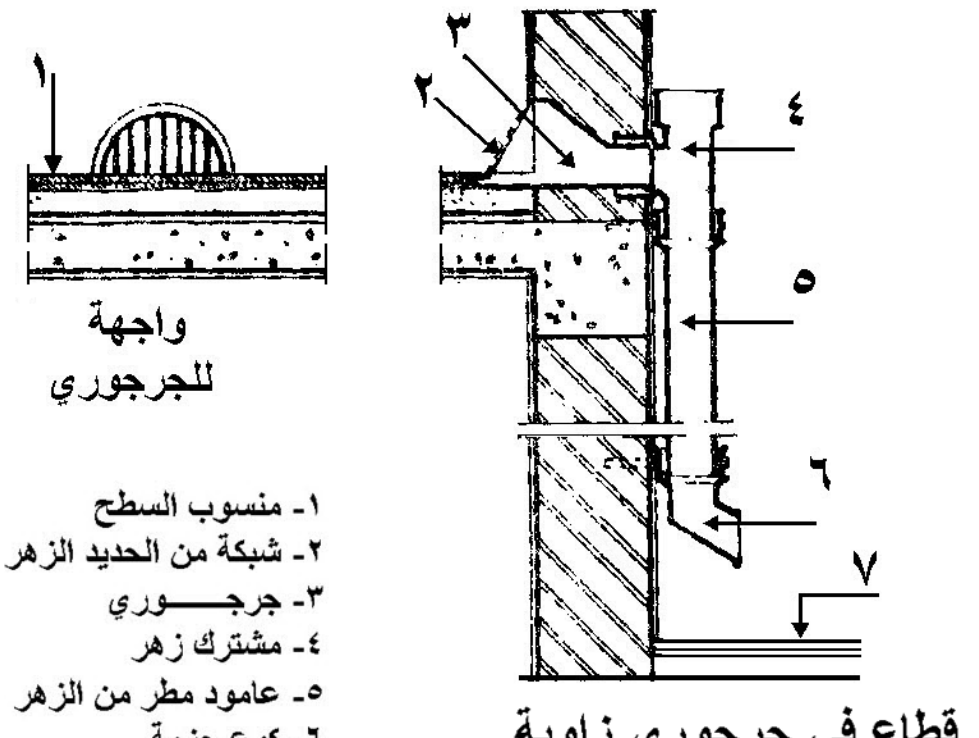
المصطلح	الرمز	البيان	ملاحظات
○	ع مطر ز	عامود صرف مياه المطر من الزهر	
	ج د	جرجوري صرف مياه المطر	
		اتجاهات ميول الارضية لتصريف المياه	
		حدود الحوائط الخارجية تحت منسوب السطح	

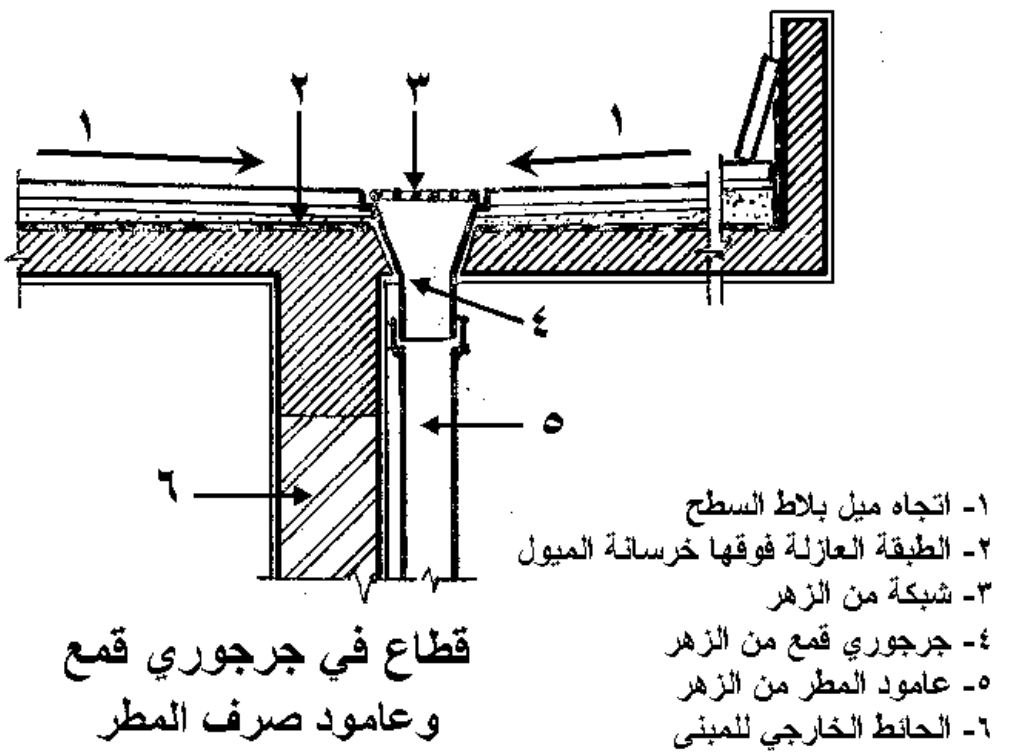
جدول رقم (٢٢) جدول الرموز والمصطلحات بلوحة صرف المطر

معلومات متعلقة بلوحة أعمال صرف المطر

١- في حالة أن تكون دروة السطح في نفس مستوى حائط الواجهة للدور الأخير يستعمل جرجوري زاوية، بينما إذا كانت الدروة بارزة بروزا كبيرا عن حائط الواجهة للدور الأخير يستخدم جرجوري قمع (شكل رقم ٤٠).

٢- في أغلب الحالات يكون عمود صرف المطر على الواجهة الخارجية وفي هذه الحالة تكون نهاية عمود صرف المطر من أسفل عبارة عن كوع جزمة مرتفع عن الرصيف بمقدار ١٥سم ويتم تصريف المطر على الرصيف أو الشارع. بينما إذا كان عمود صرف المطر بداخل منور فإن نهايته من أسفل تتصل بأقرب غرفة تفتيش مرورا بجاليتراب.

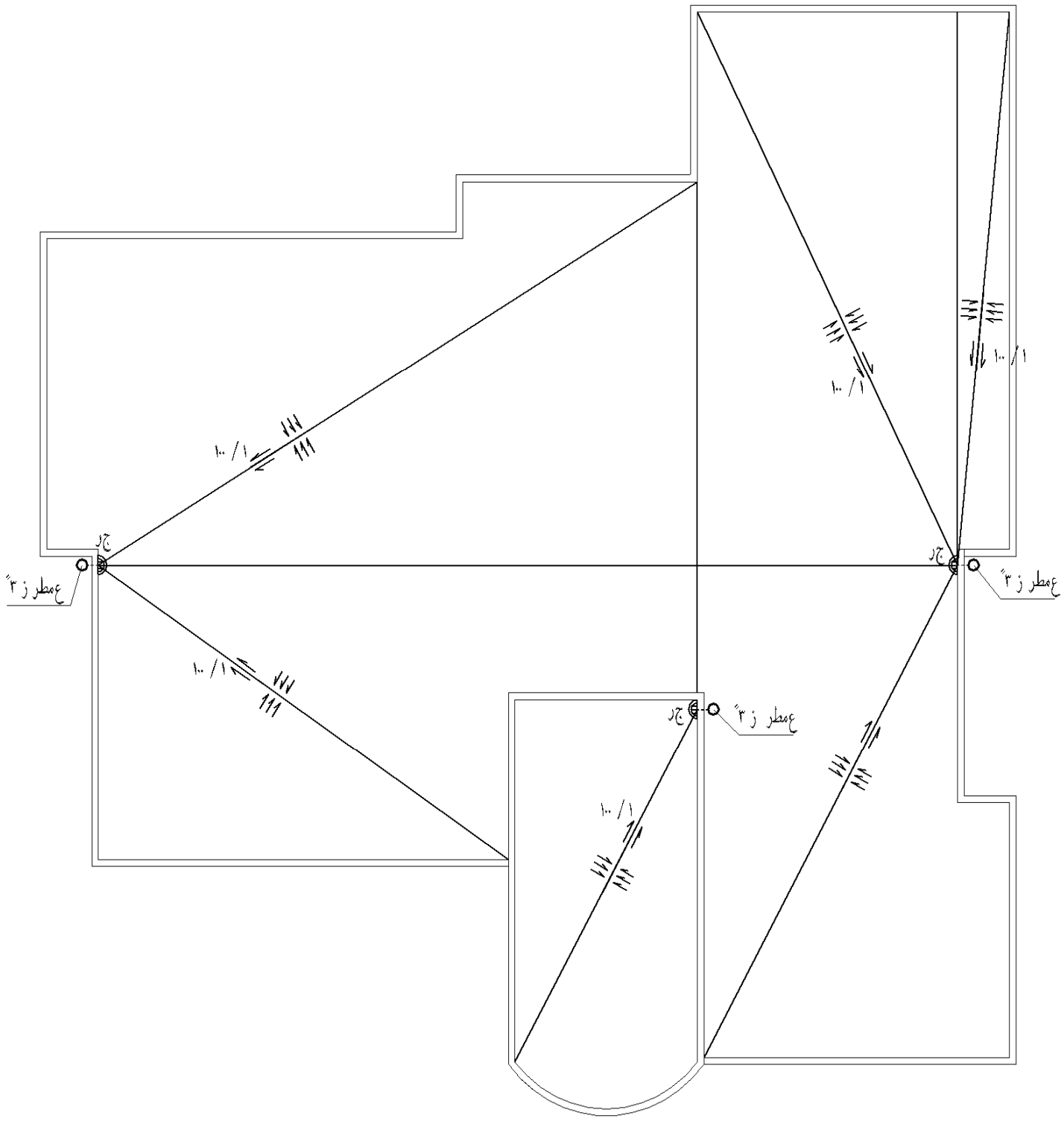




شكل رقم (٤٠) اتصال الجرجوري(جرجوري زاوية، وجرجوري قمع) بعامود صرف المطر.

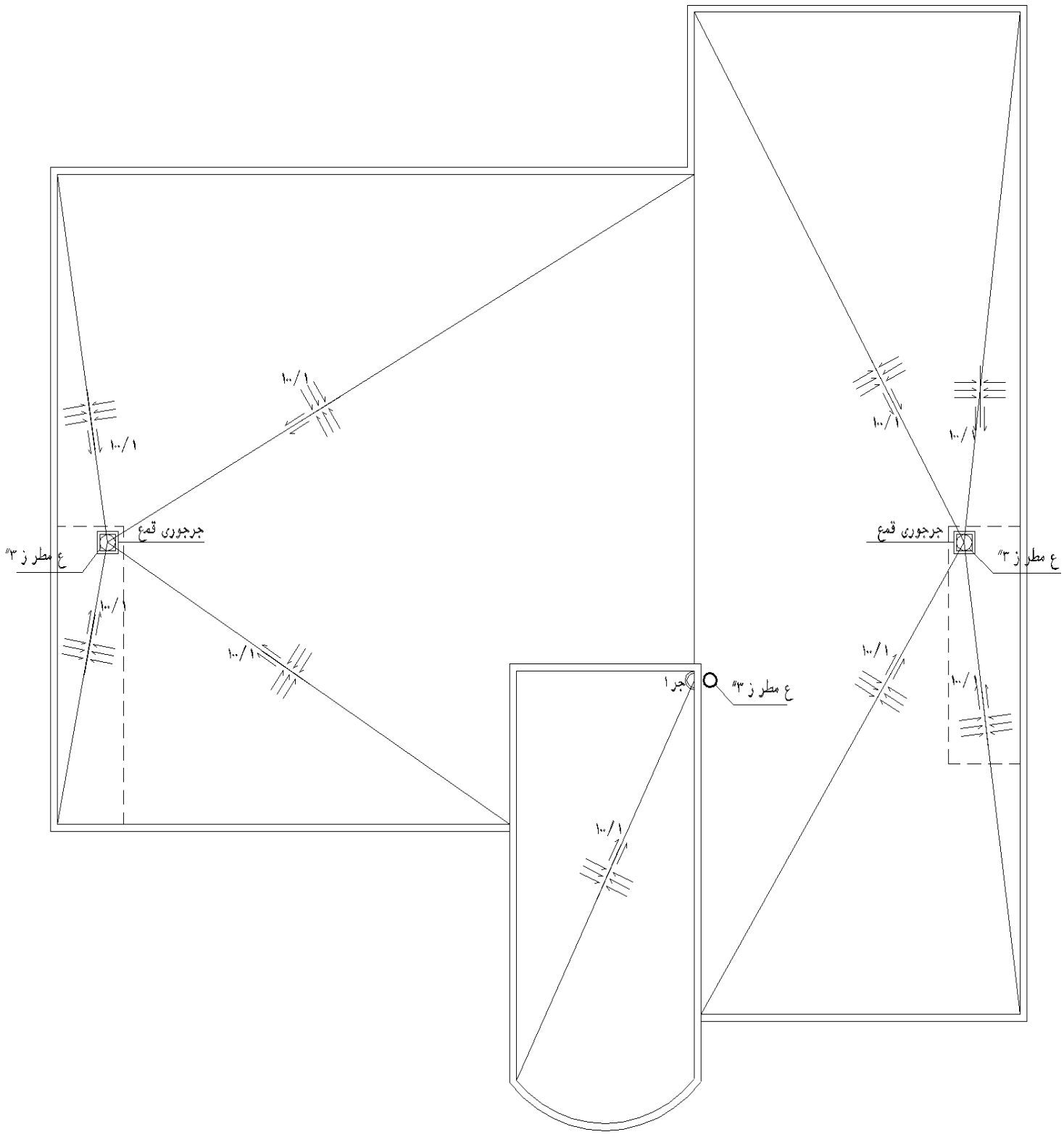
٣- يجب ألا يقل قطر عمود صرف الأمطار عن ٣ بوصة ولا يزيد عن ٨ بوصة.
٤ – يوضع في الاعتبار فواصل الهبوط والتمدد - إذا وجدت- عند صرف الأمطار.

وتوضح الأشكال التالية (شكل رقم ٤١، شكل رقم ٤٢) أمثلة على لوحة صرف المطر.



شكل رقم (٤١): مثال على لوحة صرف المطر

* في هذا المثال مستوى دروة السطح في نفس مستوى الواجهة للدور الأخير.
* يستعمل جرجوري زاوية مع ارتفاع عمود المطر حتى منسوب الدروة.



شكل رقم (٤٢): مثال على لوحة صرف المطر

* في هذا المثال مستوى دروة السطح بارز عن مستوى الواجهة للدور الأخير.
* يجب توضيح حدود الدور الأخير بخطوط متقطعة.
* في الأجزاء البارزة يستعمل جرجوري قمع (أو وجرجوري زاوية مع ارتفاع عمود المطر بمقدار ١.٠٠ متر عن الأرضية).
* في الأجزاء غير البارزة يستعمل جرجوري زاوية مع ارتفاع عمود المطر حتى منسوب الدروة.

لوحة أعمال التغذية بمياه الشرب

لوحة أعمال التغذية بمياه الشرب عبارة عن مسقط أفقي للمبنى يظهر عليه جميع أعمال وتركيبات التغذية بمياه الشرب من أجهزة صحية ومواسير تغذية بالمياه (بارد /ساخن) وأي عناصر تركيبات صحية أخرى.

أولا : أهمية إعداد لوحة التغذية بمياه الشرب

١ – شرح كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات التغذية بمياه الشرب في المبنى من خلال:
أ – توضيح مسارات مواسير التغذية داخل المبنى.
ب – توضيح مسارات مواسير التغذية خارج المبنى وحتى الوصول إلى شبكة التغذية العمومية.
٢ - تستخدم تلك اللوحة (مع باقي لوحات الأعمال الصحية) في حساب الكميات وتقدير التكلفة للأعمال الصحية في المبنى.

ثانيا: المعلومات الأساسية بلوحة التغذية بمياه الشرب

وهي طبقا لتسلسل خطوات الرسم تكون كالتالي:

١ – المسقط الأفقي لمرافق المبنى:

ويقصد به المسقط الأفقي المعماري لمرافق المبنى (حمامات، دورات مياه، مطابخ،... الخ)، ويراعى فيه ما يلي:

- يشمل المسقط الأفقي لمرافق المبنى : الحوائط، والأعمدة (مع تهشيرها)، والأبواب، والشبابيك وتكون خطوط جميع تلك العناصر بسمك ٠.٢ مم.
- يراعى أنه في الأدوار المتكررة يُكتفى برسم غرف مرافق المبنى فقط (حمامات، دورات مياه، مطابخ ...الخ). بينما في الدور الأرضي يرسم الدور بأكمله في أغلب الأحيان وذلك لكي يتم إظهار خطوط التغذية بمياه الشرب خارج المبنى وحتى شبكة التغذية العمومية.
- لا يوضع في المسقط أي خطوط محاور أو خطوط أبعاد.

٢- الأجهزة الصحية:

- ترسم جميع أجهزة الصرف الصحي (حوض غسيل أيدي، بانيو أو حوض قدم، حوض غسيل أواني، مبولة، مرحاض بلدي أو إفرنجي، بيديه) وباقي تركيبات شبكة التغذية (محابس، سخان مياه، موتور رفع مياه، خزان مياه ... الخ) بمقياس رسم المسقط (١/٥٠) وفي أماكنها بالمسقط الأفقي.
- خطوط رسم أجهزة الصرف الصحي وباقي التركيبات تكون بسمك ٠.٤ مم.

٣- مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب الأفقية:

مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب الأفقية قد تكون تحت الأرضية أو بداخل الحوائط :

- ترسم مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب الأفقية في أماكنها بالمسقط الأفقي طبقا لاعتبارات كل جهاز.
- ترسم مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب (الماء البارد) بخط متقطع (ـ ـ ـ) سمكه لا يقل عن ٠.٦مم.
- في حالة استخدام نظام لتسخين المياه لتغذية بعض الأجهزة الصحية ترسم مسارات مواسير التغذية بالماء الساخن بخط متقطع ويراعى أن يكون شكل خط الماء الساخن مختلف عن نظيره للماء البارد (ـ ـ ـ ـ ـ) وبسمك لا يقل عن ٠.٦مم.

٤- مسارات مواسير مياه التغذية الرأسية الخارجية (أعمدة التغذية):

مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب الرأسية تكون خارج مرافق المبنى على الواجهة الخارجية أو المنور.

- ترسم أعمدة التغذية في المكان المناسب لها بالمسقط الأفقي.
- يكون شكل العمود في المسقط الأفقي عبارة عن دائرة . وبالرغم من أن كل عمود يجب أن يرسم في مكانه بدقة في المسقط الأفقي إلا أن قطر العمود لا يرسم بنفس مقياس رسم اللوحة (٥٠/١) وإلا سيكون صغير وغير واضح، لذا يرسم عمود التغذية على هيئة دائرة قطرها ٢مم.
- يكتب بجوار كل عمود قطر العمود والمادة المصنوع منها.

ثالثا: البيانات المطلوبة بلوحة التغذية بمياه الشرب في منطقة المسقط

١- رموز الأجهزة الصحية:

- يكتب رمز الجهاز الصحي بجواره والرمز عبارة عن حرف واحد أو عدة أحرف حيث أن مساحة منطقة الرسم تكون مزدحمة بالبيانات بما لا يسمح بكتابة إسم الجهاز الصحي كاملا.

٢- بيانات مواسير التغذية بمياه الشرب: ويراعى فيه الآتي:

- تكتب بيانات كل ماسورة من مواسير التغذية بمياه الشرب بجوارها أو على خط إشارة (خط أفقي يشير إلى الماسورة بسمك ٠.٢مم) وبعيدا عن الماسورة إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.
- تشمل تلك البيانات : المادة المصنوعة منها الماسورة، والقطر الداخلي للماسورة (مثلا : ح ١" تعني: ماسورة حديد بقطر داخلي ١ بوصة).
- تكتب بيانات أعمدة التغذية بجوار العمود أو على خط إشارة (خط أفقي يشير إلى العمود بسمك ٠.٢مم) وبعيدا عن العمود إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.

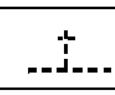
رابعا: البيانات المطلوبة بلوحة التغذية بمياه الشرب خارج المسقط

٤ - جدول المصطلحات والرموز

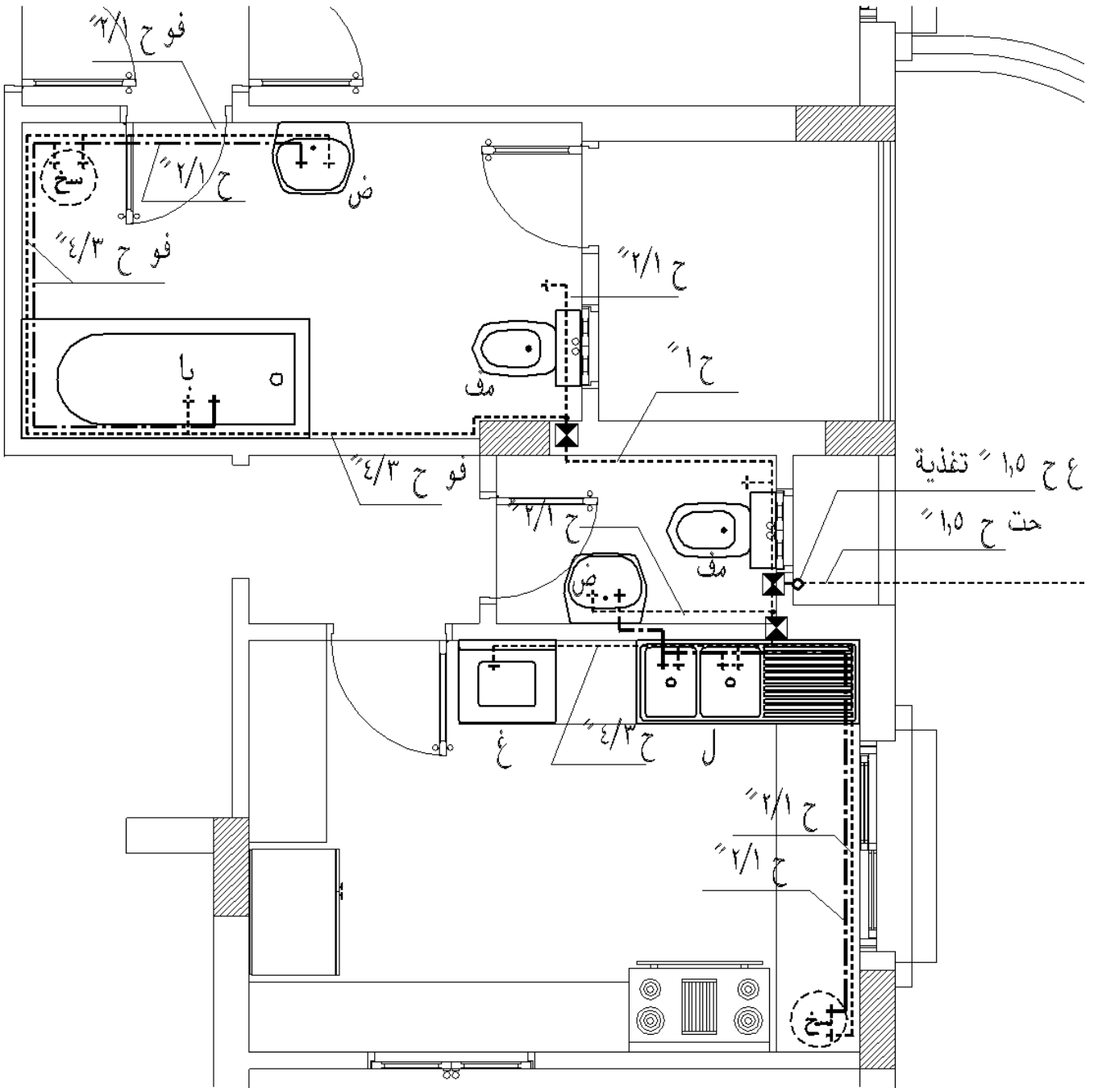
يعتبر جدول المصطلحات والرموز من المعلومات اللازمة بلوحة التغذية بمياه الشرب. فمن خلاله يمكن معرفة معنى الرموز والمصطلحات المستخدمة في اللوحة.
وينقسم جدول المصطلحات والرموز للتغذية بمياه الشرب إلى أربعة خانات رئيسيه كالتالي:

الخانة الأولى - المصطلح (Symbol): ويرسم فيها شكل خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات التغذية بمياه الشرب ويكون نموذج الأجهزة الصحية هو المسقط الأفقي لها، بينما يكون نموذج المواسير الأفقية خطوط متقطعة.
الخانة الثانية - الرمز (Label) : ويكتب فيها رمز خاص لكل جهاز صحي ويكون الرمز عبارة عن حرف أو حرفين أو أكثر كاختصار لإسم هذا العنصر حيث أن مساحة منطقة الرسم تكون مزدحمة بالبيانات بما لا يسمح بكتابة إسم الجهاز الصحي كاملا (مثال: الحرف "ض" يعني حوض غسيل أيدي، الرمز "ل" يعني حوض غسيل أواني ... وهكذا).
الخانة الثالثة - البيان (Meaning): ويكتب فيها اسم العنصر أو الجهاز الصحي مع وصف مختصر قدر الإمكان لمواصفاته (مثال: حوض غسيل أيدي من الفخار المطلي بالصيني).
الخانة الرابعة - الملاحظات (Notes): ويوضح فيها أي ملاحظات مهمة عن ذلك العنصر من عناصر تركيبات التغذية بمياه الشرب.

ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ٢٣) مثال على طريقة كتابة جدول المصطلحات والرموز بلوحة التغذية بمياه الشرب بأحد المباني يوضح الشكل الذي يليه (شكل رقم ٤٢) مثال على لوحة التغذية بالمياه.

المصطلح	الرمز	البيان	ملاحظات
	ض	حوض غسيل أيدى	
	ل	حوض غسيل أوانى	
	مف	مرحاض أفرنجى	
	مب	مرحاض بلدى	
	بد	بيديه	
	با	حوض حمام (بانيو)	
	سخ	سخان كهربائى	
	غ	غسالة كهربائية	
----------	ح ٣/٤" بارد	خط مواسير تغذية بالماء البارد من الحديد	
—·—·—·—	ح ٣/٤" ساخن	خط مواسير تغذية بالماء الساخن من الحديد	
	حت	مواسير تغذية تحت الارض	
	فو	مواسير تغذية مرتفعة عن الارض	
		صنبور أو مخرج مواسير تغذية بماء بارد أو ساخن بقطر ١/٢	
		محبس خطوط التغذية	

جدول رقم (٢٣) جدول الرموز والمصطلحات بلوحة التغذية بالمياه



شكل رقم (٤٢) مثال على لوحة التغذية بالمياه

معلومات متعلقة بلوحة التغذية بمياه الشرب

أولا: مواسير التغذية :-

تستخدم أنواع عديدة من هذه المواسير حيث توجد درجات مختلفة لمدى تحملها للضغوط الداخلية. والمواسير المستخدمة في أعمال التغذية الداخلية تصنع من مواد متعددة أهمها:

١- مواسير الحديد المجلفن :
٢- مواسير النحاس الأصفر:
٣- مواسير البلاستيك من نوع PVC (بولي فينيل كلورايد):
٤- مواسير البلاستيك من نوع CPVC (كلورو بولي فينيل كلورايد):
٥- مواسير البلاستيك من نوع UPVC (كلورو بولي فينيل كلورايد الغير لدن):
٦- مواسير الألمونيوم المغلف بالبولي إيثيلين:
٧- مواسير الزهر المقاوم للضغط طراز يونيفرسال:

١- مواسير الحديد المجلفن :

تعتبر مواسير الحديد المجلفن من أكثر المواسير استعمالا لإمداد التركيبات الصحية بالمياه. وهي مواسير حديد مغطاة بطبقتين من الجلفنة (داخلية و خارجية) وتتم عملية الجلفنة بتغطيس (غمر) مواسير الحديد في أحواض لتنظيفها من الأكاسيد الموجودة على سطحيها الخارجي والداخلي وتختلف سمك طبقة الجلفنة (القشرة) من مصنع لآخر ويضاف أحيانا إليها القصدير والرصاص. والهدف من عملية الجلفنة هو حماية المواسير الحديدية من الصدأ مما يسبب تآكلها والإضرار بالإنسان. وهي تصلح للتغذية بالماء البارد والساخن. وتكون مواسير الحديد المجلفن بطول ٦ متر وبأقطار متنوعة (٨/٣، ٢/١، ٤/٣، ١، ١.٢٥، ١.٥، ٢، ٣، ٤) بوصة.

٢- مواسير النحاس الأصفر:

وهي أقل استعمالا من مواسير الحديد المجلفن في التركيبات الصحية الخاصة بإمداد المياه، وهي من النوع المسحوب غير الملحومة وسطحيها الداخلي والخارجي أملس. ويتم طلاء جميع المواسير النحاس التي تركب خارج الحائط بالكروم وتثبت في أقفزة نحاس مطلي كروم. وتكون مواسير النحاس الأصفر بأقطار متنوعة (٢/١، ٤/٣، ١، ١.٢٥، ١.٥، ٢، ٣، ٤) بوصة.

٣- مواسير البلاستيك من نوع PVC (بولي فينيل كلورايد):

وتمتاز بمقاومتها للأحماض والقلويات ونعومة سطحها وخفة وزنها. ويعيبها أنها لا تصلح لتوزيع المياه الساخنة التي تزيد حرارتها عن ٧٠° مئوية كما لا تصلح لتحمل الضغوط العالية. لذا تستعمل في التغذية بالماء البارد فقط الغير معرضة للضغط العالي. وتكون مواسير البلاستيك بطول (٤ أو ٦ متر) وبأقطار متنوعة (تبدأ من ٨/٣ بوصة وحتى ٦ بوصة).

٤- مواسير البلاستيك من نوع CPVC (كلورو بولي فينيل كلورايد):

وتمتاز بمقاومتها للأحماض والقلويات ونعومة سطحها ومقاومتها للتآكل وسهولة تنفيذ توصيلاتها وخفة وزنها ومقاومتها للحرارة والضغط حيث تتحمل المياه الساخنة التي تصل حرارتها إلى ٩٩° مئوية. لذا تستعمل في التغذية بالماء البارد والساخن. وتكون مواسير البلاستيك بطول (٤ أو ٦ متر) وبأقطار متنوعة (تبدأ من ٨/٣ بوصة وحتى ١٢ بوصة).

٥- مواسير البلاستيك من نوع UPVC (كلورو بولي فينيل كلورايد الغير لدن):

وتمتاز بمقاومتها للأحماض والقلويات ونعومة سطحها ومقاومتها للتآكل وسهولة تنفيذ توصيلاتها وخفة وزنها ومقاومتها للضغط. ويعيبها أنها لا تصلح لتوزيع المياه الساخنة لذا تستعمل في التغذية بالماء البارد فقط. وتكون مواسير البلاستيك بطول (٤ أو ٦ متر) وبأقطار متنوعة (تبدأ من ٨/٣ بوصة وحتى ٦ بوصة).

٦- مواسير الألمونيوم المغلف بالبولي إيثيلين:
مواسير الألمونيوم المغلف بالبولي إيثيلين تتكون من خمسة طبقات من الألمونيوم والبولي إيثيلين عالي الكثافة. وتمتاز بمقاومة الكيماويات والتأكسد والصدأ وتحمل الحرارة حتى ٩٠° والضغط العالي . وتتوافر مواسير الألمونيوم المغلف بالبولي إيثيلين بأطوال كبيرة وهي عبارة عن لفات بطول يصل إلى ١٠٠ متر وبأقطار متنوعة (٢/١، ٤/٣، ١) بوصة.

٧- مواسير الزهر المقاوم للضغط طراز يونيفرسال:
تستخدم في شبكات توزيع المياه خارج المباني وهي تمتاز بتحملها للضغوط العالية للمياه. وهي تصنع من الزهر المقاوم للضغط وتكون ملساء من الداخل والخارج ويدهن السطح الداخلي بمادة بيتومينية لا تؤثر على خصائص المياه. وتتوافر مواسير الزهر المقاوم للضغط طراز يونيفرسال بأقطار متنوعة (٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠، ١٢ بوصة).

ثانيا: ملحقات مواسير التغذية :-

لتشكيل شبكة التغذية الداخلية تقلوظ نهايات المواسير باستخدام ماكينة القلوظة والقطع الخاصة ثم يتم ربط المواسير بعضها ببعض من خلال الملحقات التالية:

١- كوع ٩٠°: يستخدم لربط ماسورتين متعامدتين ويتكون من قلاووظين داخلين متعامدين.

٢- كوع مسلوب: يستخدم لربط ماسورتين متعامدتين بقطرين مختلفين ويتكون من قلاووظين داخليين ويسمى الكوع المسلوب بقطريه، فمثلا يقال كوع مسلوب "٢ / ١" أي كوع من قلاووظين داخليين أحدهما بقطر ٢ بوصة والآخر بقطر ١ بوصة.

٣- كوع فرنساوي: يتكون من قلاووظين داخليين على شكل ربع دائرة.

٤- متلوت: يستخدم غالبا في الأركان ويتكون من ثلاث أفرع مقلوظة من الداخل كل فرع منهم يتعامد على مستوى الفرعين الأخريين وتستخدم لوصل ثلاثة مواسير تتعامد على بعضها.

٥- تيه: ويكون على شكل حرف (T) ويستخدم لأخذ مصدر تغذية متعامد على خط المواسير ويتكون من ثلاث قلاووظات داخلية متساوية إحداهم متعامدة على خط الأخريين.

٦- تيه مسلوب: ويستخدم عند فرعة صغيرة متصلة بخط مياه اكبر منها ويتكون من ثلاث قلاووظات داخلية المتعامدة منهم اقل قطرا من الأخريين.

٧- صلبية: وتتكون من أربع قلاووظات داخلية متساوية وتستخدم لأخذ فرعين متساويين من مصدر واحد.

٨- نبل صامولة: ويتكون من قلاووظين خارجيين متساويين على استقامة واحدة ويستخدم لربط ماسورتين مقلوظتين من الداخل ومتساويين.

٩- جلبة: وتتكون من قلاووظين داخليين على استقامة واحدة وتستخدم لربط ماسورتين متساويتين على استقامة واحدة .

١٠- جلبة مسلوبة: وتتكون من قلاووظين داخليين مختلفين على استقامة واحدة وتستخدم لربط ماسورتين مختلفتين في القطر وعلى استقامة واحدة.

١١- صامولة زنق: تتكون من قلاووظ داخلي ولها استخدامات متنوعة.

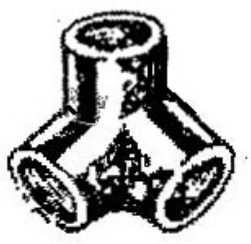
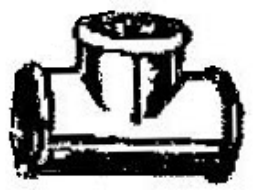
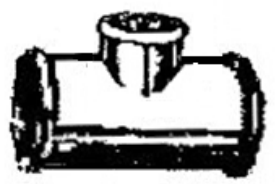
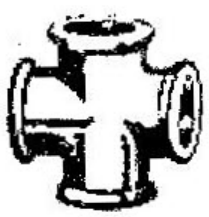
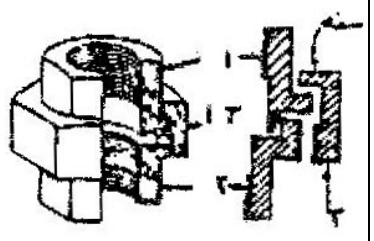
١٢- بوش: ويتكون من قلاووظين أحدهما خارجي (الأكبر) والآخر داخلي (الأصغر) ويستخدم لتقليل القطر الداخلي لأي ملحقة .

١٣- طبة: وتتكون من قلاووظ خارجي وتستخدم لقفل فرعة يمكن استخدامها بعد ذلك.

١٤ـ راكور (لاكور) تجميع: ويتكون من ثلاث قطع ويصنع عادة من النحاس الأصفر أو النحاس المشكل أو الحديد المجلفن أو الحديد غير القابل للصدأ حيث يوجد على القطعة الأولى (قلاووظ داخلي + شفة خارجية) والقطعة الثانية يوجد عليها (قلاووظ داخلي + قلاووظ خارجي) أما القطعة الثالثة يوجد (قلاووظ داخلي + شفة داخلية) لربط القطعتين معا .

١٥ـ كرنك: هو ملحق يستخدم عند تقاطع ماسورتين في اتجاهين متعامدين في نفس المستوى مع عدم اتصالهما بحيث يقوم الكرنك بعمل كوبري لاتصال إحدى الماسورتين من خلف الأخرى.

ويوضح الشكل التالي (شكل رقم ٤٣) ملحقات مواسير التغذية.

كوع ٩٠° **Elbow 90**	كوع ٤٥° **Elbow 45**	كوع مسلوب **Reducing Elbow**	كوع فرنساوي **Elbow**
 متلوت	 تيـه **Tee**	 تيه مسلوب **Tee**	 صليبة **Cross**
نبـــل صامولة **Nipple**	جلبة **Sleeve Socket**	جلبة مسلوبة **Reducing Sleeve**	صامولة زنق **Coupling nut**
بوش **Reducer**	طبة **Plug**	 راكور (لاكور) **Union**	كرنك

شكل رقم (٤٣) ملحقات مواسير التغذية

ثالثا: حساب أقطار مواسير التغذية :-

لحساب أقطار مواسير التغذية الداخلية تستخدم الجدولين التاليين (جدول ٢٤ ، وجدول ٢٥):

نوع الجهاز		عدد الأجهزة						
		1	2	4	8	12	16	24
قطر الماسورة اللازمة بالبوصة لكل جهاز	مرحاض	½	¾	1	1¼	1½	1½	2
	مبولة	½	¾	1	1	1¼	1¼	1½
	بيديه	½	½	¾	1	1	1¼	1¼
	حوض غسيل أيدي	½	½	¾	1	1	1¼	1¼
	حوض حمام (بانيو)	¾	1	1¼	1½	2	2	2
	حوض قدم (حوض دوش)	½	¾	1	1½	2	2	2½
	حوض غسيل أواني	¾	1	1¼	1½	1½	2	2
	حوض معمل	¾	1	1¼	1½	1½	2	2

جدول رقم (٢٤) : قطر الماسورة اللازمة بالبوصة لكل جهاز صحي.

قطر الماسورة	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	3½	4
عدد المواسير من قطر ½ بوصة التي يعادل تصرفها تصرف ماسورة واحدة بالقطر المبين بالخانة العليا	1	2	3.7	7.2	11	20	31	54	78	107

جدول رقم (٢٥) : العدد المكافئ من مواسير نصف بوصة.

ملحوظة: في المباني السكنية يؤخذ قطر مخرج تغذية غسالة الملابس أو غسالة الأطباق أو سخان المياه بنفس القطر اللازم لحوض غسيل الأيدي (**½ بوصة للمخرج الواحد).**

رابعا: نظم تغذية المباني بالمياه:

١ ـ طريقة استخدام التغذية المباشرة وضغط المياه الموجود بشبكة التوزيع:

وهي تنقسم إلى طريقتين فرعيتين:

أ- طريقة التوزيع الشجري:

تؤخذ ماسورة راسية تسمى بالماسورة الصاعدة ترتفع إلى أعلى دور في المبنى ويخرج من الماسورة الصاعدة أفرع أقل منها في القطر قرب مستوى أرضية كل دور، وتوصل هذه الأفرع بدورها إلى أفرع أقل قطرا لتغذية الأجهزة المختلفة. ويشترط لنجاح هذه الطريقة أن يكون الضغط كافيا في شبكة التوزيع لرفع المياه إلى الأدوار العليا. ويمكن أن تكون الماسورة الصاعدة بقطاع واحد بكامل طولها ، أو أن يتغير هذا القطاع بعد دورين أو ثلاثة ادوار ليتناسب قطاع الماسورة مع كمية المياه المطلوبة.

ومن عيوب هذه الطريقة أنه إذا كان الضغط شديدا كانت لحامات المواسير الداخلية عرضة للتلف السريع وإذا كان منخفضا أو متغيرا فلا يصل الماء إلى الأدوار العلوية دائما.

كما أنه من خصائصها أن عدادات المياه تكون في جميع أدوار المبنى.

ب- طريقة البطارية:

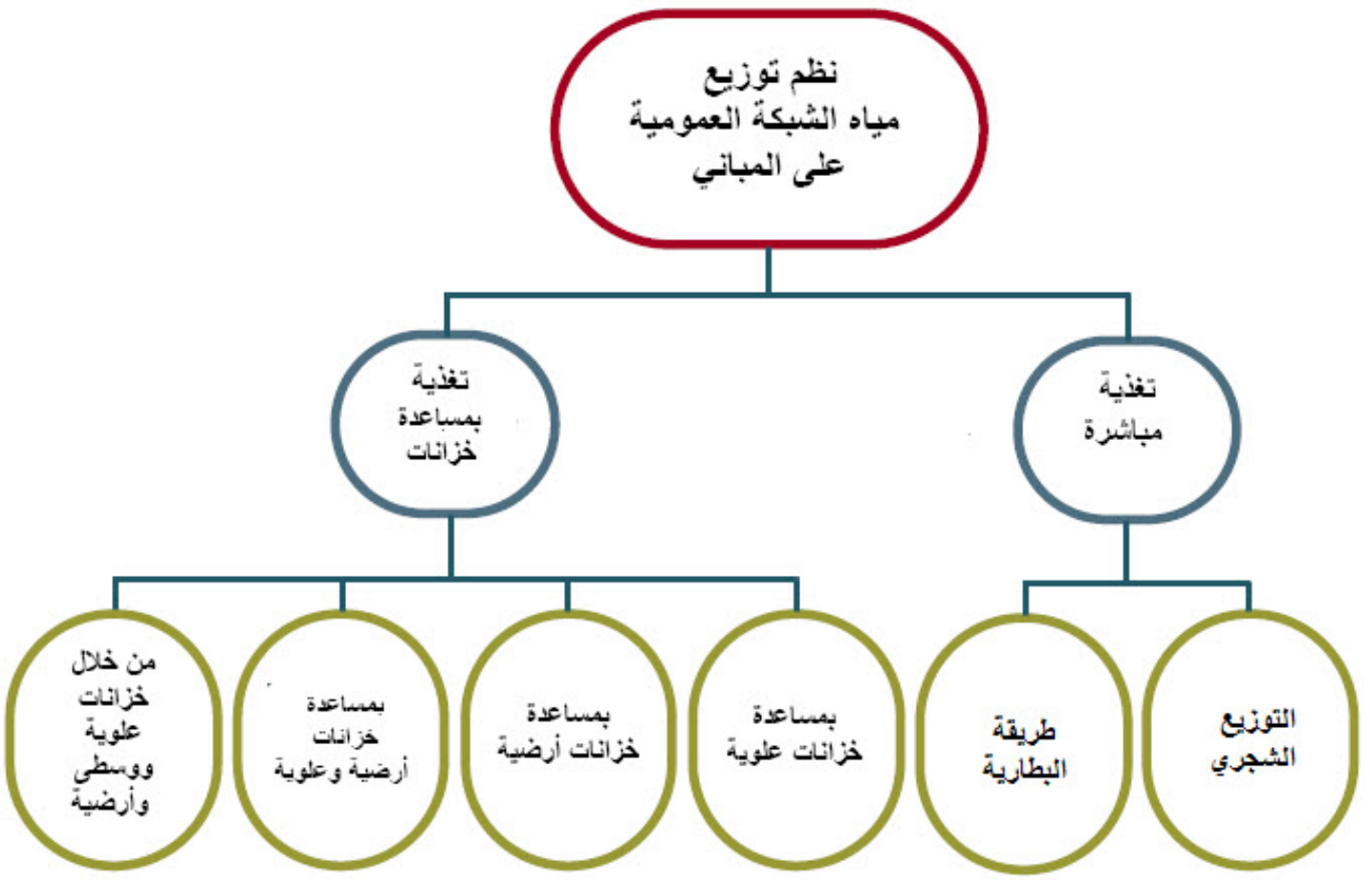
عندما يراد تغذية كل شقة في العمارة السكنية بعداد خاص تستخدم طريقة البطارية، ويكون فيها عدد المواسير الصاعدة مساو لعدد الشقق على أن يركب عداد كل شقة في أول الماسورة الصاعدة بالدور الأرضي. وفي هذه الطريقة يمكن الاعتماد على ضغط الماء في الشبكة العمومية إذا كان كافيا طوال الوقت، أما إذا كان ضعيفا يمكن لسكان الأدوار العليا استعمال مضخات لرفع المياه (موتور رفع) لكل شقة على حده.

٢. طرق التغذية باستخدام خزانات المياه:

وهي تستخدم لتغذية المباني المرتفعة التي يقل فيها ضغط الماء في الأدوار العليا خاصة في أوقات الذروة، أو في المناطق التي يقل بها ضغط المياه بالمدينة بصفة عامة. ومن مميزات استخدام الخزانات عدم انقطاع المياه عن الأدوار العليا وقت استعمال المياه في الأدوار السفلى. وتنقسم التغذية باستخدام خزانات المياه إلى عدة طرق فرعية:

أ- باستخدام خزانات مياه علوية.
ب- باستخدام خزانات مياه أرضية.
ج- باستخدام خزانات مياه علوية وأرضية.
د- باستخدام خزانات مياه أرضية علوية وخزانات في الأدوار الوسطى.

وفي الأربعة طرق السابقة يلزم استعمال مضخة لرفع المياه (موتور رفع) تخدم المبنى ككل.



شكل رقم (٤٤) نظم تغذية المباني بالمياه.

خامسا: إمداد المرافق الصحية بالماء الساخن :

أولا: التسخين الموضعي : وهو يصلح للأغراض السكنية وفيها يتم تسخين المياه بكل شقة سكنية بسخان مياه أو أكثر(سخان بوتاجاز – سخانات الكهرباء). ولا تحتاج هذه الطريقة إلى استخدام خزانات مياه.

ثانيا: التسخين المركزي : وهو يصلح للمباني العامة. ويعتمد على تسخين المياه وتخزين المياه الساخنة في خزانات يتم منها توزيع الماء الساخن على مرافق المبنى. وهناك عدة نظم للتسخين المركزي هي:

أ- التسخين بطريقة الخزان المرتفع (الصهريج).
ب- التسخين بطريقة الخزان المنخفض (السلندر).
ج- التسخين بطريقة الصهريج والسلندر معا.

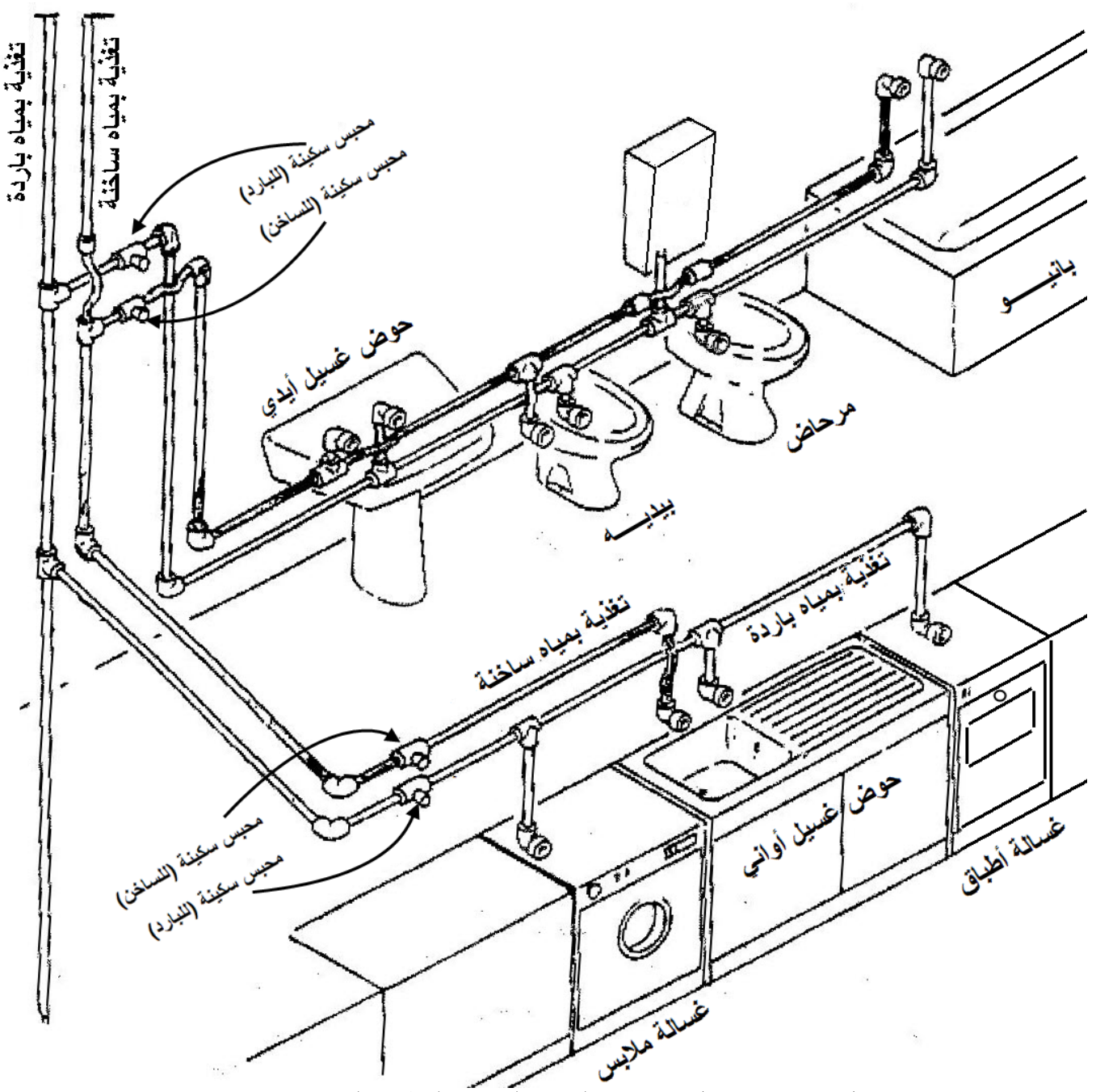
عزل مواسير المياه الساخنة:

تركب أغلفة لعزل مواسير المياه الساخنة ويتكون الغلاف من نصفين يربطان ببعضهما حول الماسورة. وتتكون المادة العازلة من ١٥% أسبستوس، و ٨٥% كربونات منجنيز. أومن الصوف الزجاجي أومن حبال الأمنيت أومن لفائف من اللباد. ويتكون الغلاف من قطع طولها ١ متر وتكون مغلفة بنوع متين من القماش (دمور أو قماش قلوع المراكب) ولكل قطعة ثلاثة أحزمة معدنية على شكل شريط للربط. وتكون سمك الطبقة العازلة للمواسير طبقا لقطر الماسورة طبقا للجدول التالي (جدول ٢٦):

قطر ماسورة الماء الساخن(بوصة).	¾" - ½"	1" - 2"	3" فأكثر
سمك طبقة العزل الحراري (بوصة).	¾"	1"	1½"

جدول رقم (٢٦) : سمك طبقة العزل الحراري لمواسير الماء الساخن.

ويلاحظ أن الأجهزة التالية لا تحتاج للماء الساخن: غسالة الملابس، غسالة الأطباق، المرحاض. بينما يتصل بالماء الساخن كل من حوض غسيل الأيدي، حوض غسيل الأواني، البانيو أو حوض القدم، البيديه (شكل رقم ٤٥).



شكل رقم (٤٥) شكل توضيحي لتغذية الحمام والمطبخ بالمياه (بارد / ساخن).

سادسا: تركيب مواسير التغذية بالمياه:

ماسورة التغذية الرئيسية للمبنى بالدور الأرضي تكون تحت الأرض (وتأخذ الرمز "حـت")بينما تكون مواسير التغذية داخل مرافق المبنى كلها فوق الأرضية (وتأخذ الرمز "فـو")إما مكشوفة أو مدفونة بالحوائط. ويكون مكان المواسير على ارتفاع ٠.٥٠ متر من الأرضية مع تغيير مسارها في منطقة الأبواب لتمر أعلى الباب. ويجب أن تكون مواسير الماء البارد والساخن متوازية وأن تكون مساراتها إما أفقية أو رأسية. ويراعى أن المواسير التي تخترق الحوائط توضع في جراب من مواسير بلاستيك قطرها الداخلي أوسع من القطر الخارجي لمواسير التغذية بما لا يقل عن ٠.٥ بوصة.

أولا: المواسير خارج الحوائط :

المواسير الحديد المجلفن التي خارج الحائط تدهن وجهين برايمر ثم اللون المطلوب. وإذا كانت من النحاس فإنها تكون مطلية بالكروم. وإذا كانت من البلاستيك أو ألومونيوم مغلف بالبولي إيثيلين فإنها تترك كما هي. وتغطى مواسير المياه الساخنة التي خارج الحائط بالطبقة العازلة للحرارة. وتثبت المواسير بأقفزة بحيث لا تقل المسافة بين الماسورة والبياض عن ٣سم.

ثانيا: المواسير داخل الحوائط :

مواسير المياه الباردة التي تدفن داخل الحائط تدهن ٣ أوجه بيتومين بينهم طبقتين خيش مقطرن مع عمل ركوب ٢ سم. بينما تغطى مواسير المياه الساخنة التي تدفن داخل الحائط بالطبقة العازلة للحرارة.

سابعا: لوازم إطفاء الحريق بالمباني :

يقصد بها حنفيات الحريق ومشتملاتها وبكرات الإطفاء ومشتملاتها ووصلات عربات الإطفاء (الراكور السريع) وأيضا طفايات الحريق الرغوية أو المسحوق الكيماوي أو التي بها غاز ثاني أكسيد الكربون. وجميع هذه الأجهزة يجب وضعها في مكان واضح سهل الوصول إليه. ويراعى أن ماسورة التغذية الرئيسية لمياه إطفاء الحريق تكون مستقلة تماما عن ماسورة التغذية الرئيسية بمياه الشرب حيث أن كل منهما لها شبكة عمومية مستقلة.

وتشمل لوازم إطفاء الحريق ما يلي:

أ - حنفية حريق تحت الأرض بقطر ٣" داخل غرف تفتيش خاصة بالموقع العام للمبنى.
ب - حنفيات حريق على الحائط بقطر ٢.٥" من النحاس على مسافات لا تزيد عن ٦٠ متر.
ج - خرطوم إطفاء حريق بمقبض Hose Rail (بكرة إطفاء بطول ٣٠ متر بقطر ١" أو ٤/٣")
د - وصلة راكور سريع للتوصيل بعربات الإطفاء (في غرفة تفتيش خاصة بمدخل المشروع).
هـ - نوعيات وأحجام مختلفة من طفايات الحريق (رغوي – غاز – مسحوق كيماوي جاف).
و- طلمبات إطفاء حريق تعمل أوتوماتيكيا أثناء الحريق لتغذية شبكة الحريق بالتصرف والضغط المطلوبين.

لوحة أعمال الكهرباء

لوحة أعمال الكهرباء عبارة عن مسقط أفقي للمبنى يظهر عليه جميع أعمال وتركيبات الكهرباء من وحدات إضاءة ومفاتيح إضاءة ومآخذ كهرباء وأجهزة كهربية ثابتة ولوحات التوزيع ومسارات أسلاك الكهرباء وأي عناصر تركيبات كهربية أخرى.

أولا : أهمية إعداد لوحة أعمال الكهرباء

١ – شرح كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات الكهرباء في المبنى من خلال:
أ – توضيح أماكن وحدات الإضاءة ومفاتيح الإضاءة والمآخذ والأجهزة الكهربية الثابتة ولوحات التوزيع.
ب – توضيح مسارات مواسير أسلاك الكهرباء داخل المبنى.
٢ - تستخدم تلك اللوحة في حساب الكميات وتقدير التكلفة للأعمال الكهربائية في المبنى.

ثانيا: المعلومات الأساسية بلوحة أعمال الكهرباء

وهي طبقا لتسلسل خطوات الرسم تكون كالتالي:

١ – المسقط الأفقي:

ويقصد به المسقط الأفقي المعماري لأدوار المبنى، ويراعى فيه ما يلي:

- يشمل المسقط الأفقي: الحوائط، والأعمدة (مع تهشيرها)، والأبواب، والشبابيك وتكون خطوط جميع تلك العناصر بسمك ٠.٢ مم.
- لا يوضع في المسقط أي خطوط محاور أو خطوط أبعاد.

٢- وحدات الإضاءة ومفاتيح الإضاءة:

- ترسم جميع وحدات الإضاءة (وحدات أسقف، حائطية) على هيئة رموز يراعى فيها مقياس الرسم قدر الإمكان.
- ترسم مفاتيح الإضاءة الخاصة بكل وحدة إضاءة وفي أماكنها بالمسقط الأفقي.
- خطوط رسم وحدات الإضاءة ومفاتيح الإضاءة تكون بسمك ٠.٤ مم.

٣- الأجهزة الكهربية الثابتة ومفاتيح تشغيلها:

- تشمل جميع الأجهزة المثبتة في حوائط أو أسقف المبنى (أجهزة تكييف، سخانات مياه كهربية، مروحة سقف، جرس كهربائي، جهاز إنتركوم .... الخ).
- ترسم جميع الأجهزة الكهربية على هيئة رموز يراعى فيها مقياس الرسم قدر الإمكان.
- يرسم لكل جهاز مفتاح التشغيل الخاص به وفي المكان المحدد له بالمسقط الأفقي.
- خطوط رسم الأجهزة الكهربية ومفاتيح تشغيلها تكون بسمك ٠.٤ مم.

٤- مآخذ الكهرباء:

- ترسم جميع مآخذ الكهرباء بأنواعها المختلفة وفي أماكنها المناسبة بالمسقط الأفقي.
- خطوط رسم مآخذ الكهرباء تكون بسمك ٠.٤ مم.

٥- خطوط التغذية (دوائر التغذية):

- ترسم جميع خطوط التغذية الفرعية (وأحيانا تسمى الخطوط الثانوية أو الدوائر الثانوية) لوحدات الإضاءة على هيئة خط يصل من مفتاح الإضاءة إلى وحدة الإضاءة.
- الخطوط الفرعية (الدوائر الثانوية) ترسم على هيئة خط متقطع (ـ ـ ـ) سمكه لا يقل عن ٠.٦ مم.

- ترسم جميع خطوط التغذية الرئيسية (وأحيانا تسمى الخطوط العمومية أو الدوائر الرئيسية) لكل فراغ معماري في أماكنها المناسبة بالمسقط الأفقي. ويكتفى برسم الجزء من الخط الرئيسي (الدائرة الرئيسية) من أول نقطة تغذية بالكهرباء (مفتاح أو بريزة) وحتى أخر نقطة ثم ينتهي بسهم يرمز إلى أن الخط الرئيسي (الدائرة الرئيسية) يتجه بعدها خلال السقف إلى لوحة التوزيع.
- الخطوط الرئيسية(الدوائر الرئيسية) ترسم بشكل خط مستمر سمكه لا يقل عن ٠.٨ مم.

٦- لوحات التوزيع:

- ترسم لوحة التوزيع الرئيسية ولوحات التوزيع الفرعية (إن وجدت) وفي أماكنها بالمسقط الأفقي.
- خطوط رسم لوحات التوزيع تكون بسمك ٠.٤ مم.

٧- تركيبات التيار الضعيف:

- يقصد بها تركيبات برايز الاستخدامات الأخرى والتي يمر فيها تيار خلال أسلاك ولكنه تيار ضعيف بخلاف التيار الكهربي العادي (٢٢٠فولت) المأخوذ من الشبكة العمومية، مثل برايز التليفون، برايز التلفزيون، مخارج الإنترنت (DSL)، مخارج سماعات ستريو، .... الخ.
- يتم فقط رسم البرايز في أماكنها المناسبة بالمسقط الأفقي ولا ترسم مسارات الأسلاك الخاصة بها.
- خطوط رسم رموز البرايز تكون بسمك ٠.٤ مم.

ثالثا: البيانات المطلوبة بلوحة أعمال الكهرباء في منطقة المسقط

- يتم كتابة أي ملحوظة فنية يرى المهندس ضرورة كتابتها لتوضيح فكرة معينة لا يتم توضيحها بدون الكتابة، أو أي اعتبار خاص بجزء من الأعمال الكهربية يجب توضيحه للقائمين بالتنفيذ في الموقع.

رابعا: البيانات المطلوبة بلوحة أعمال الكهرباء خارج منطقة المسقط

٤ - جدول المصطلحات والرموز

يعتبر جدول المصطلحات والرموز من المعلومات اللازمة بلوحة أعمال الكهرباء. فمن خلاله يمكن معرفة معنى الرموز والمصطلحات المستخدمة في اللوحة.
وينقسم جدول المصطلحات والرموز لأعمال الكهرباء إلى أربعة خانات رئيسيه كالتالي:

الخانة الأولى - المصطلح (Symbol): ويرسم فيها شكل خاص لكل عنصر من عناصر تركيبات الكهرباء ويكون مصطلح وحدات الإضاءة أو الأجهزة الكهربية عبارة عن أشكال رسومية تعبر عن شكل كل عنصر في المسقط الأفقي، بينما تكون نماذج خطوط التغذية (الدوائر الرئيسية والفرعية) خطوط متقطعة أو مستمرة.

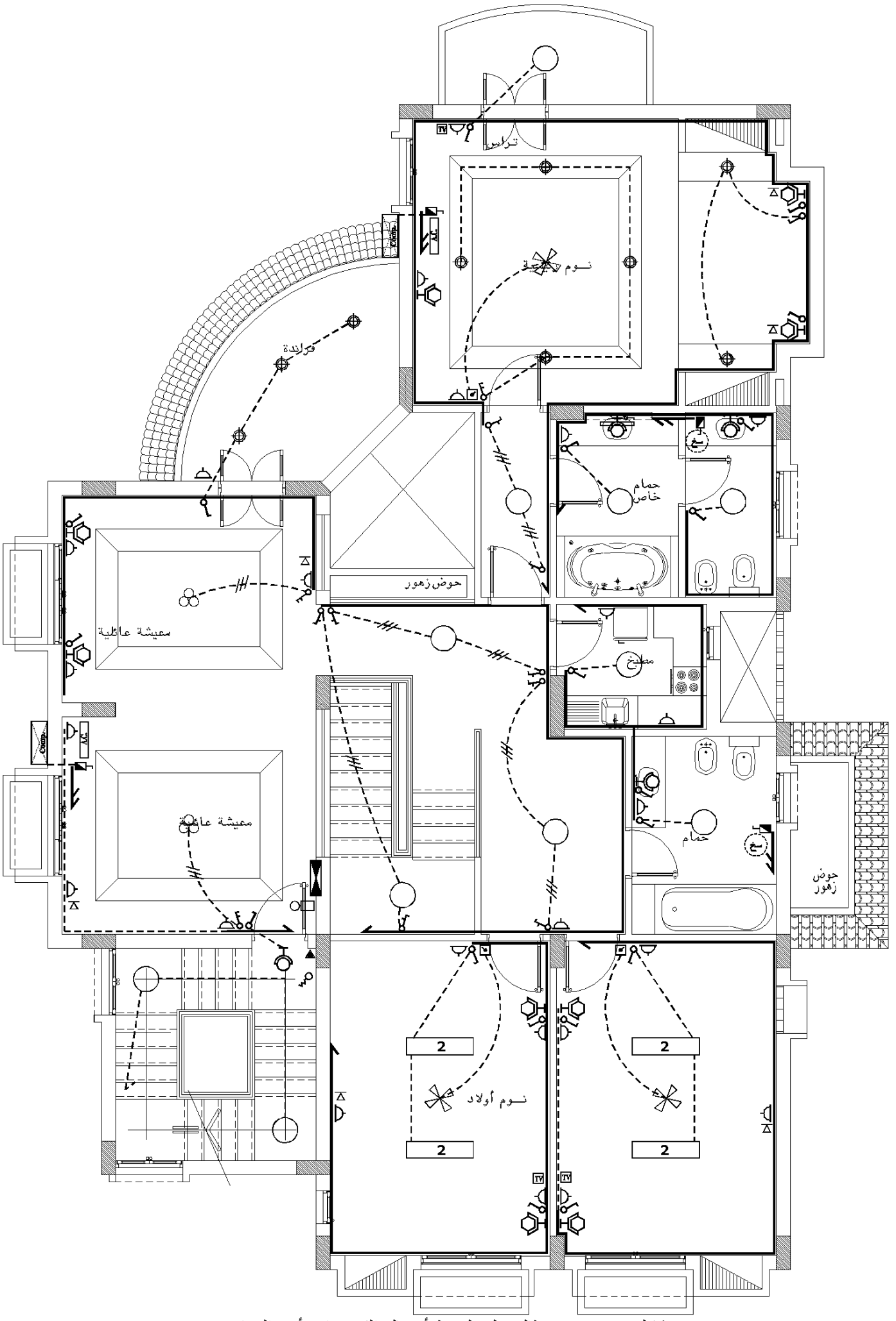
الخانة الثانية - البيان (Meaning): ويكتب فيها اسم العنصر من عناصر التركيبات الكهربية مع وصف مختصر قدر الإمكان لمواصفاته.

الخانة الثالثة - الملاحظات (Notes): ويوضح فيها أي ملاحظات مهمة عن ذلك العنصر من عناصر تركيبات الكهرباء.

ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ٢٧) مثال على طريقة كتابة جدول المصطلحات والرموز بلوحة أعمال الكهرباء بأحد المباني، كما يوضح الشكل الذي يليه (شكل ٤٦) مثال على لوحة أعمال الكهرباء بأحد المباني:

الرمز	البيـــــــــان	ملاحظـــات
	مفتاح إضاءة بسكة واحدة	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضـــاءة بسكتيــن	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضاءة دفياتير (مفتاح طرقة)	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضاءة سلــم للأدوار المتكررة	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح قوى كهربية (مفتاح بتشينو) ٢٦ أمبير للسخان	على ارتفاع ١٨٠ سم
	مفتاح قوى كهربية (مفتاح بتشينو) ٣٢ أمبير للتكييف	على ارتفاع ١٠٠ سم
	مفتاح متعدد السرعات لمروحة السقف	
	مخرج وحدة إضاءة عادية بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة فلورسنتية بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة ثريا (نجفة) بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة كابولي من الحائط (أبليك) داخلي	على ارتفاع ١٨٠ سم
	مخرج وحدة إضاءة كابولي من الحائط (أبليك) خارجي	على ارتفاع ٢٤٠ سم
	مخرج وحدة إضاءة للسطح	
	مروحـــة سقــف	
	مخرج كهرباء (بريزة) ١٠ أمبير	على ارتفاع ١٢٠ سم
	مخرج كهرباء (بريزة) ١٠ أمبير	على ارتفاع ٣٠ سم
	مخرج قوى كهربية (بريزة قوى) ٣٢ أمبير	
	مخرج تليفون (بريزة تليفون)	على ارتفاع ٣٠ سم
TV	مخرج تلفزيون (بريزة تلفزيون)	على ارتفاع ٣٠ سم
	زر للجرس	على ارتفاع ١٥٠ سم
	جرس كهربائي مثبت بالحائط	على ارتفاع ٢٢٥ سم
fan	مخرج جهاز تكييف هواء	
comp.	وحدة الضخ والمعالجة لجهاز تكييف الهواء	
سخ	سخـــان ميـــاه	
------	دائرة ثانوية (خط فرعي) للإضـــاءة	
---//---	دائرة ثانوية (خط فرعي) للنجف ودوائر الدفياتير من ثلاثة أسلاك	
------	دائرة ثانوية (خط فرعي) للمآخذ والبرايز	
———	دائرة رئيسية (خط عمومي) للإضاءة وللقوى داخل الحوائط متصلة بلوحة التوزيع الفرعية	
	دائرة رئيسية (خط عمومي) للإضاءة داخل السقف متصلة بلوحة التوزيع الفرعية	
	دائرة رئيسية (خط عمومي) للقوى الكهربية داخل السقف متصلة بلوحة التوزيع الفرعية	
	لوحة توزيع رئيسية للمبنى (داخل الحائط)	
	لوحة توزيع فرعية للأدوار داخل الفيلا - أو للشقق(داخل الحائط)	

جدول رقم (٢٧) مثال على جدول الرموز والمصطلحات بلوحة أعمال الكهرباء



شكل رقم (٤٦) مثال على لوحة أعمال الكهرباء بأحد المباني

معلومات متعلقة بلوحة أعمال الكهرباء

١- عناصر وتركيبات الكهرباء

أولا: مخارج وحدات الإضاءة Lighting Outlets

أ - الدائرة المغذية لوحدات الإضاءة:

١- بشكل عام تكون الدائرة الفرعية المغذية لكل وحدة إضاءة عادية عبارة عن عدد ٢ سلك.
٢- في حالات خاصة (مثل أن تضاء وحدة الإضاءة بمفتاح دفياتير) تكون الدائرة الفرعية من ثلاثة أسلاك.
٣- لتغذية النجفة تكون الدائرة الفرعية من ثلاثة أسلاك.

ب - مخارج وحدات الإضاءة:

- مخرج وحدة الإضاءة العادية يخرج منه عدد ٢ سلك.
- مخرج النجفة يخرج منه ثلاثة أسلاك.

ج - أنواع وحدات الإضاءة:

١- طبقا لمكان التركيب
- الأسقف الخرسانة المسلحة. إما أن تكون وحدة الإضاءة معلقة من السقف أو مثبتة به.
- الأسقف المعلقة : وتكون غالبا مدفونة في الفراغ بين السقف الخرساني والسقف المعلق.
- وحدات إضاءة جدارية بارزة كابولي من الحائط (أبليك).

٢- طبقا لعدد المصابيح:
- وحدة إضاءة مكونة من مصباح واحد.
- وحدة إضاءة مكونة من مصابيح متعددة.

٣- طبقا لنوع المصباح:
- مصابيح توهج: تنجستن، هالوجين. ولها أشكال ومقاسات متعددة.
- مصابيح فلورسنتية(مصابيح النيون). وتتوافر بأطوال ١٥٠سم و١٢٠سم، و ٦٠سم، كما تتوافر مصابيح نيون دائرية بقطر ٤٠سم.
- مصابيح تفريغ كهربي: لمبات بخار الصوديوم، لمبة بخار الزئبق، وغيرها.

٤- طبقا لأسلوب التحكم في التوصيل:
- وحدة إضاءة تضاء دفعة واحدة (مهما كان عدد المصابيح المكونة منها).
- وحدة إضاءة تضاء على دفعتين (النجفة أو الثريا).

٥- طبقا لعدد مفاتيح التحكم في التوصيل:
- وحدة إضاءة تضاء من مكان واحد بمفتاح عادي.
- وحدة إضاءة تضاء من مكانين مختلفين بمفتاحين دفياتير.

ويوضح الجدول رقم (٢٨) مثال على رموز عدة مخارج لوحدات إضاءة مختلفة طبقا لنوع وحدة الإضاءة.

مخرج وحدة اضاءة عادية بجلوب أوبال أو فلورسنتية مستديرة بالسقف	◯	مخرج وحدة اضاءة ثريا (نجفة) من السقف	
مخرج وحدة اضاءة فلورسنتية مقاس١٢٠ سم موضحا عليها عدد المصابيح	2	مخرج وحدة اضاءة بكابولى من الحائط أو أعلى الابواب (أبليك)	
مخرج وحدة اضاءة فلورسنتية مقاس ٦٠ سم موضحا عليها عدد المصابيح	4	مخرج وحدة اضاءة بكابولى من الحائط أو أعلى الابواب (أبليك) سداسى الشكل بجلوب أوبال وهيكل نحاس مشغول	
مخرج وحدة اضاءة فلورسنتية مقاس ٦٠ سم بكابولى من الحائط		مخرج وحدة اضاءة مثبتة بسقف معلق	

جدول رقم (٢٨) مثال على رموز عدة مخارج لوحدات إضاءة مختلفة طبقا لنوع وحدة الإضاءة

ثانيا: مفاتيح الإضاءة Lighting Switches

المفاتيح هي أدوات للتحكم في توصيل التيار الكهربي إلى وحدات الإضاءة أو الأجهزة الكهربية. وتعتمد فكرتها غالبا على فصل/توصيل التيار، أو على التحكم في شدة التيار بشكل متدرج. ومنها أنواع عديدة طبقا لفكرة عملها، والمفاتيح المعتاد استخدامها في المباني السكنية والعامة هي:

١- مفتاح بسكة واحدة (Lighting Switch one pole):
وهو يستخدم لتوصيل/فصل التيار لوحدة إضاءة واحدة (أو عدة وحدات متصلة على التوازي) من مكان واحد وبحيث تضاء وحدة الإضاءة كليا أو يفصل عنها التيار كليا.

٢- مفتاح بسكتين (Lighting Switch double pole):
وهو يستخدم بشكل رئيسي لتوصيل/فصل التيار لوحدة إضاءة نجفة مكونة من عدد من المصابيح وهذه المصابيح مقسمة إلى مجموعتين وبحيث تضاء وحدة الإضاءة جزئيا أو كليا أو يفصل عنها التيار كليا (تضاء مجموعة واحدة أو المجموعتين سويا أو تفصل المجموعتين سويا) ويكون التحكم في إضاءة النجفة من مكان واحد.

٣- مفتاح دفياتير (Lighting Deviator Switch):
وهو يستخدم في حالة الرغبة في التحكم في توصيل/فصل التيار لوحدة إضاءة من مكانين مختلفين. ويشيع استخدام هذا النوع من المفاتيح في إضاءة الطرقات بحيث يوضع مفتاح دفياتير في أول الطرقة ومفتاح ثاني في نهاية الطرقة ويتصل الاثنان بوحدة إضاءة الطرقة بدائرة فرعية من ثلاثة أسلاك. لذا يسمى هذا المفتاح أحيانا (مفتاح طرقة). ويمكن استخدام مفتاح الدفياتير لإضاءة السقف في الفراغات التي يمكن دخولها من مكانين مختلفين. وفي حالات خاصة يمكن إضاءة وحدة إضاءة واحدة من ثلاثة أماكن مختلفة بثلاثة مفاتيح دفياتير عن طريق دائرة فرعية من أربعة أسلاك.

٤- مفتاح إضاءة السلم (Period Limiting Switch):
ويسمى (مفتاح أوتوماتك السلم)، ويستخدم في إضاءة برج السلم بالعمارات السكنية حيث يتواجد مفتاح في كل دور يتصل بماكينة فصل أوتوماتيكي مؤقتة بزمن محدد (عدة دقائق) تتواجد في مدخل العمارة. وعند الضغط على المفتاح في أي دور تضاء وحدات إضاءة جميع أدوار السلم.

ثالثا: الأجهزة الكهربية الثابتة Electrical Fittings

عند إعداد لوحة الأعمال الكهربية يجب عمل حساب التوصيلات اللازمة لجميع الأجهزة الكهربية المثبتة في المبنى. على سبيل المثال: أجهزة التكييف، سخانات المياه التي تعمل بالكهرباء، الفرن الكهربي المبني داخل حائط المطبخ، موتور رفع مياه الشرب، موتور رفع مياه الصرف بالبدرومات، مروحة سقف، مروحة حائط، .... الخ.

رابعا: مفاتيح الأجهزة الكهربية الثابتة Electrical Fittings Switches

١- مفتاح قوى كهربية (Switch Fuse):
ويستعمل لفصل/توصيل التيار بشكل آمن للأجهزة الكهربية التي تحتاج في تشغيلها لتيار شدته مرتفعة (أكثر من ١٠ أمبير). ويستخدم على سبيل المثال مع أجهزة: السخان الكهربي، جهاز التكييف، موتور رفع المياه، الفرن الكهربي المبني داخل حائط المطبخ (built-in) .... الخ.
ويختلف عن مفتاح الإضاءة العادي في أن مكونات الأجزاء المعدنية الداخلية تكون مقاساتها وخاماتها تتحمل مرور تيار كهربي عالي القيمة وكذلك تتحمل التفريغ الكهربي الناتج عن فصل تيار عالي القيمة. ويكون المفتاح محددا عليه بشكل واضح الحد الأقصى لقيمة التيار المار به (مثلا: ١٦ أمبير، ٢٨ أمبير، ٤٠ أمبير ... الخ). ويسمى هذا النوع أحيانا (مفتاح بوتشينو btcino) أو (مفتاح قوى Power Switch) أو (مفتاح ثلاثي).

٢- مفتاح التحكم في شدة التيار (Dimming Switch):

ويستعمل لفصل التيار وتوصيل التيار بقيم مختلفة لشدة التيار لتشغيل الأجهزة الكهربية التي تعمل بأكثر من شدة تيار. ويستخدم على سبيل المثال مع مروحة السقف ويسمى في هذه الحالة مفتاح سرعات.

خامسا : المآخذ الكهربية (البرايز) Socket Outlets

المآخذ الكهربية هي وسيلة تغذية غالبية الأجهزة الكهربية المنزلية أو في المباني العامة. وتظهر في لوحة الأعمال الكهربية جميع المآخذ الكهربية (البرايز) بمختلف أنواعها. ومن أوضح أنواعها ما يلي:

١- مأخذ تيار كهربي ١٠ أمبير (Socket Outlet):
يستخدم للأجهزة التي تحتاج تيار كهربي شدته أقل من ١٠ أمبير.
المأخذ من هذا النوع يمكن استخدامه لتشغيل: جهاز تليفزيون، فيديو، راديو كاسيت، جهاز كمبيوتر وملحقاته، مروحة كهربية، غسالة أطباق، غسالة نصف أوتوماتك، ثلاجة، وأي جهاز كهربي قدرته أقل من ٢٠٠٠واط.

٢- مأخذ قوى كهربية (Power Socket Outlet):
يستخدم للأجهزة التي تحتاج تيار كهربي شدته ١٠ أمبير أو أكثر، أو بتعبير آخر: أي جهاز كهربي قدرته أكبر من ٢٠٠٠واط.
المأخذ من هذا النوع يمكن استخدامه على سبيل المثال لتشغيل: سخان مياه كهربي، جهاز تكييف هواء، غسالة ملابس أوتوماتك قدرتها ٢٠٠٠واط أو أكثر، مكنسة كهربية قدرتها ٢٠٠٠واط أو أكثر، جهاز ميكروويف، ... الخ.
يختلف عن المأخذ العادي في أن مكونات الأجزاء المعدنية الداخلية تكون مقاساتها وخاماتها تتحمل مرور تيار كهربي عالي القيمة وكذلك تتحمل التفريغ الكهربي الناتج عن فصل تيار عالي القيمة.

وهناك أنواع أخرى من المآخذ التي يمر بها تيار ضعيف هو نوع من أنواع التيار الكهربي ولكنه ليس المقصود به التيار الكهربي العمومي (الذي فرق الجهد به ٢٢٠فولت). ومن أكثر تلك المآخذ شيوعا: مأخذ تليفون (Telephone Point)، مأخذ تليفزيون (TV Outlet)، مأخذ انترنت (Internet Outlet).

سادسا : لوحات التوزيع Distribution Panels

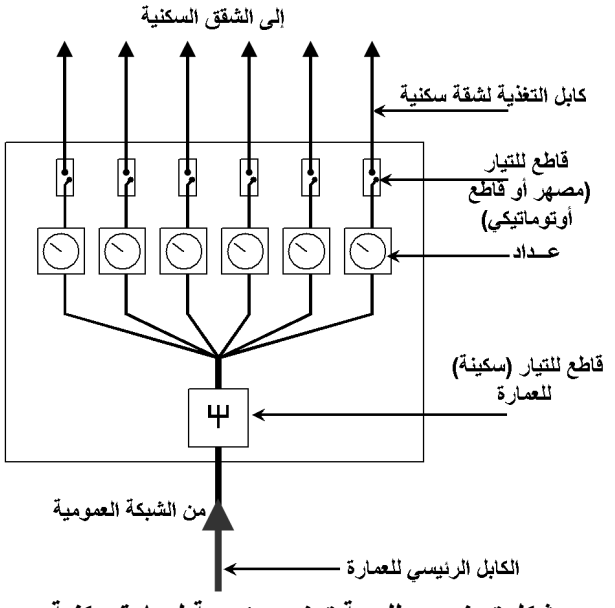
لوحة التوزيع وظيفتها الأساسية توزيع التيار الكهربي الواصل للمبنى إلى أجزائه المختلفة، والتحكم في توصيل التيار الكهربي إلى أجزاء المبنى المختلفة. وفي المباني الكبرى يمكن أن يكون هناك نوعان من اللوحات : لوحات تحكم، ولوحات توزيع. وإذا ما كان المبنى ذو استخدام واحد وصغير المساحة ومن دور واحد يمكن أن يكون به لوحة توزيع واحدة. وبخلاف ذلك، يتواجد في أي مبنى نوعين من لوحات التوزيع: لوحة توزيع رئيسية للمبنى، لوحات توزيع ثانوية لأجزاء المبنى المختلفة.

سابعا : دوائر التغذية Distribution Circuits

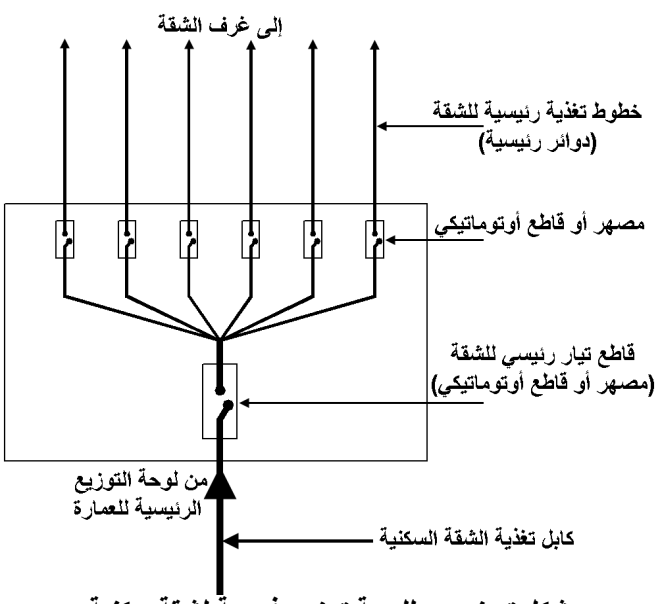
دوائر التغذية وظيفتها الأساسية توزيع التيار الكهربي من لوحة التوزيع إلى وحدات الإضاءة والمآخذ الكهربية والأجهزة الكهربية. وتنقسم دوائر التغذية إلى نوعين:
دائرة رئيسية (خط عمومي): لتغذية مجموعة من وحدات الإضاءة أو المآخذ والأجهزة في جزء معين من أجزاء المبنى. ويتفرع من الدائرة الرئيسية عدة دوائر ثانوية (خطوط فرعية).
دائرة ثانوية (خط فرعي): لتغذية وحدة إضاءة واحدة، أو مآخذ واحد، أو جهاز واحد من الأجهزة الكهربية الثابتة. مع ملاحظة أن وحدات الإضاءة المتعددة المتصلة على التوازي والتي تضاء بمفتاح واحد تعتبر دائرة فرعية، وكذلك الأمر بالنسبة للمآخذ المتجاورة المتصلة على التوازي.

٢- توزيع الكهرباء داخل مبنى:

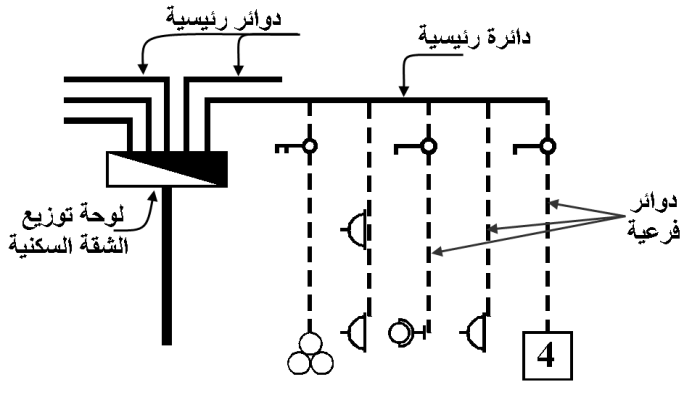
في المعتاد يصل للمبنى كابل تغذية رئيسي واحد من شبكة الكهرباء العمومية. يصل هذا الكابل إلى لوحة التوزيع الرئيسية للمبنى ومنها يتفرع إلى عدة أفرع بعدد الأجزاء المعمارية للمبنى.
على سبيل المثال يتفرع من لوحة التوزيع الرئيسية لعمارة سكنية عدة كابلات بعدد الشقق السكنية بالعمارة وكل كابل فرعي يصل إلى لوحة التوزيع الفرعية بكل شقة، بينما في المباني العامة يتفرع من اللوحة الرئيسية عدد من الكابلات بعدد أدوار المبنى بحيث يكون في كل دور لوحة توزيع فرعية، ثم يتفرع من لوحة التوزيع الفرعية بكل دور عدد من الكابلات بعدد أجنحة الدور ... وهكذا.
تتواجد لوحة التوزيع الرئيسية لعمارة سكنية في الدور الأرضي من العمارة. ويجب أن تكون في مكان جيد التهوية ومثبتة على حائط لا يقل سمكه عن ٢٥سم.
تتكون لوحة التوزيع الرئيسية لعمارة سكنية من : قاطع للتيار (سكينة) للعمارة السكنية ككل يتصل به كابل التغذية الرئيسي للعمارة، وبعدها يتفرع الكابل إلى عدة كابلات فرعية بعدد الشقق السكنية، يتصل كل كابل فرعي بعداد كهربي لكل شقة على حده، ثم قاطع للتيار (مصهر أو مفتاح قطع أوتوماتيكي) لكل شقة على حده، ثم يخرج الكابل الفرعي من لوحة التوزيع متجها إلى الشقة السكنية الخاصة به.
بينما تتكون لوحة التوزيع الفرعية لشقة سكنية من : قاطع للتيار (مصهر أو مفتاح قطع أوتوماتيكي) للشقة ككل، يتصل به الكابل الوارد من لوحة التوزيع الرئيسية للعمارة لتغذية الشقة، ثم يتفرع هذا الكابل إلى عدة كابلات فرعية بعدد خطوط التغذية الرئيسية (الدوائر الرئيسية) للشقة، ثم يكون لكل خط تغذية قاطع للتيار (مصهر أو مفتاح قطع أوتوماتيكي) لكل خط تغذية على حده، ثم يخرج الكابل (الدائرة الرئيسية) من لوحة التوزيع متجها إلى الفراغ المعماري الخاص به (قد يكون صالة المعيشة والسفرة مثلا، أو غرفة نوم، أو المطبخ ودورة المياه .... الخ)، ثم يتفرع كابل الدائرة الرئيسية لعدة دوائر فرعية كل منها تغذي إما وحدة إضاءة أو بريزة أو جهاز كهربي. ويوضح شكل رقم (٤٧) لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية لعمارة سكنية.



شكل توضيحي للوحة توزيع رئيسية لعمارة سكنية



شكل توضيحي للوحة توزيع فرعية لشقة سكنية



شكل رقم (٤٧) لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية ودوائر التغذية الرئيسية والفرعية

٣- تسلسل تنفيذ أعمال الكهرباء

١- التأسيس للكهرباء:
وتتم على مرحلتين:
الأولى تتم قبل صب خرسانة الأسقف: حيث توضع خراطيم (أو مواسير) الكهرباء والتي تمثل مسارات الدوائر الرئيسية والثانوية، وذلك بعد رص حديد الأسقف والكمرات مع وضع مخارج الكهرباء بالأسقف وعلب البواتات بالكمرات في أماكنها المحددة. و يراعى أن تبدأ المواسير (أو الخراطيم) من مكان لوحة التوزيع وحتى مكان البواتات أو المخارج بالأسقف.
والمرحلة الثانية تتم بعد بناء الحوائط وتنفيذ بقج البياض: وتشمل تلك المرحلة النقر في الحوائط لتثبيت علب المفاتيح والبرايز وتثبيت مواسير الكهرباء الواصلة بينها. كما تشمل أيضا تركيب صندوق لوحة التوزيع. كما تشمل أيضا تركيب وتنفيذ مخارج الأجهزة الكهربية الثابتة (مروحة سقف، سخان كهربائي، جهاز تكييف، .... الخ). وبعدها يتم سد علب المفاتيح والبواتات والمخارج بشكل مؤقت بالأوراق أو الأكياس البلاستيكية حتى يتم تنفيذ البياض.
٢: رمي الأسلاك:
وتأتي تلك المرحلة بعد تنفيذ البياض للحوائط . وتشمل رمي الأسلاك (تدكيك الأسلاك) في المواسير (أو الخراطيم) المخصصة لها. ويستعمل لذلك أداة تسمى "السوستة" . وبعدها يتم سد علب المفاتيح والبواتات بشكل مؤقت بالأوراق أو الأكياس البلاستيكية حتى يتم دهان الحوائط.
٣: تركيب المفاتيح والمآخذ ووحدات الإضاءة والأجهزة الكهربية الثابتة:
وتأتي بعد تنفيذ التشطيب النهائي (الدهان أو الكسوة للحوائط أو دهان الأسقف) وهي المرحلة النهائية حيث يتم تركيب المفاتيح والبرايز وتركيب الأوجه الخارجية، كما تشمل تركيب وحدات الإضاءة والأجهزة الكهربية الثابتة (مروحة سقف، سخان كهربائي، جهاز تكييف، .... الخ).