Modern University
For Information and Technology

Architectural Engineering

Lectures notes Of

Technical Sanitary Installation

ARCH 305

Prepared By

Dr:Noha Ezz

Vision

The vision of the Faculty of Engineering at MTI university is to be a center of excellence in engineering education and scientific research in national and global regions. The Faculty of Engineering aims to prepare graduates meet the needs of society and contribute to sustainable development.

Mission

The Faculty of Engineering MTI university aims to develop distinguished graduates that can enhance in the scientific and professional status, through the various programs which fulfill the needs of local and regional markets. The Faculty of Engineering hopes to provide the graduates a highly academic level to keep up the global developments.

التعريف بالكاتبة

مهندسة	:	نـهى محمد عز الدين عبد الستار أمين
تاريخ الميلاد	:	13/ 11/ 1988
الجنسية	:	مصرية
تقدير التخرج	:	إمتياز مع مرتبة الشرف
سنة التخرج	:	2010
القسم	:	الهندسة المعمارية
التخصص الدقيق	:	علوم وتكنولوجيا البناء
الدرجات العلمية	:	ماجيستر - جامعة القاهرة 9 – 2014 م دكتوراه - جامعة القاهرة 9 – 2019م
المهـــنة	:	مدرس بقسم الهندسة المعمارية _كلية الهندسة عضو منتخب بشعبة عمارة بالنقابة العامة2022 -2026

بسِمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(الحَمْدُ لِلَّهِ الذَّي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لوَلاَ أَنْ هَدَانا اللَّهُ)

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله ﷺ قال :إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية، أو علم ينتفع به، أو ولد صالح يدعو له، رواه مسلم.

إهداء

أحمد الله تعالي الذي وفقني ومكنني من إنهاء هذا العمل , وأتوجه بخالص الشكر والتقدير لأسرتى:

وأخص الإهداء الى ابى لواء أستاذ دكتور/ مُحَمَّد عزالدين الذى شاركنى رحلة الحياه الهندسية.

وأهدى أمى الأستاذة / سامية سعد امين تحفيذى دائما على مواصلة العمل.

أتقدم باهداء هذا الكتاب لكل من:

إلى كل إنسان تعلمت منه شيئا أو قرأت له سطرا أو نقلت عنه علماً.

وإلى كل معمارى مكلف بإعمار الارض.

وإلى أساتذتى الأفاضل الذين ما بخلوا عليَّ بعلمٍ أو جهدٍ أو وقتٍ أو توجيه.

أهدى كتابى هذه لكل أولئك وإلى كل طالب علم يسعى ويجتهد ليضيف إلى صرح العلم لبنة يجزيه عنها الله كل الخير.

د/ نهى عز الدين

[قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ]

ω

سورة البقرة الآية (32)

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصحفة
الفصل الأول: تمهيد	
1-1- مقدمة	9
1-2- الهندسة الصحية	9
1-3- معايير إختيار الموقع الصحي النموذجي للمبني	9
1-4- معايير أختيار موقع دورات المياه والمطابخ التى يجب علي المهندس المعماري	10
1-5- شروط المبني النموذجي يجب ان يكون مستوفيا ما ياتي	11
1-6-أهمية دراسة التركيبات الصحية The Importance for Studing sanitary:	11
1-7- الاشتراطات العامة لأعمال الصحية طبقا للكود المصرى : General requirements for Saintary according to the Egyptian code	11
1-8- أنواع المواسير الصرف الصحى طبقا لخاماتها	13
1-8-1- مواسير الفخار	13
1-8-2- مواسير الخرسانة العادية والمسلحة	13
1-8-3- مواسير الفيبر جلاس	15
1-8-4- المواسير الزهر	16
1-8-5- المواسير الصلب	17
1-8-6- المواسير الأسبستوس الاسمنتية	19
1-8-7- المواسير البلاستيك :UPVC	19
الفصل الثانى: الأجهزة الصحية	
2-1- المعايير التصميمية للحمام الخاص في البيوت السكنية	22
2-2 أنواع الحمامات والتصميم المناسب لها	26
2-2-1 الحمام الطولى	26
2-2-2 الحمام المربع	27
2-2-3 تصميم الحمام الصغير	28
2-3 مواصفات الأعمال الخاصة بالأجهزة الصحية	28
2-3-1 حوض غسيل الأيدي Lavatory	29
2-3-2- المراحيض المائية water closets	33
2-3-3- مكونات حوض الحمام أو البانيو	40
2-3-4- مكونات المبولة Urinal	42
2-4- شبكات الصرف وملحقاتها	43
2-4-1-الصرف الداخلى	43
2-4-2- الصرف الخارجى	43

الموضوع	رقم الصحفة
2-5- أنواع الإضاءة المستخدمة في الحمامات	46
2-5-1- إضاءة على الحائط	46
2-5-2- إضاءة الأسقف	46
الفصل الثالث: أسس تصميم دورات المياه العامه	
3-1- أسس تصميم دورات المياه العامة	48
3-1-1- أرضيات الحمام	48
3-2-أشتراطات تصميم الكبائن داخل الحمامات العامة	49
3-4 أشتراطات تصميم دورات المياه العامه لذوي الهمم	51
3-5-حساب دورات المياه العامة	51
3-6- الأشترطات العامه لدورات المياه للفنادق 5 نجوم	53
الفصل الرابع: التغذية بالمياه The Sanitary fittings system	
4-1 أعمال التغذية بمياه الشرب	55
4-1-1- أنظمة تغذية المباني بالمياه	55
4-1-2- التغذية المباشرة من الشبكة العامة	56
4-1-3- التغذية بمساعدة خزانات علوية Gravity down Feed system	57
4-2- الاشتراطات التى يجب أن تتوفر فى صحة الخزنات العلوية	58
4-3- أهمية إعداد لوحة التغذية بمياه الشرب	59
4-4- المعلومات الأساسية بلوحة التغذية بمياه الشرب	60
الفصل الخامس: أعمال الصرف Water Drining system in Building	
5-1- نظم الصرف المسموح باستخامها	65
5-2- المعلومات الاساسية بلوحة أعمال الصرف الصحى	65
5-3- أشتراطات يجب مراعاتها فى لوحة الصرف الصحى	67
5-4- الأقطار والأبعاد وبعض المصطلحات	68
5-5- المناسيب فوق منسوب تشطيب الارضيات	68
5-6- أعمال صرف المطر	69
5-7- معلومات لوحة صرف المطر	70
5-8 البيانات المطلوب توقيعها بلوحة صرف المطر فى منطقة رسم المسقط	71
المراجع	

الفصل الأول: تمهيد

1-1- مقدمة:

إن هندسة التركيبات الصحية وكيفية التعامل مع عناصرها ومكوناتها المتعددة ابتدءا من الأجهزة الصحية وطرق صرفها، وانتهاءاً بشبكات التغذية بالمياه الباردة والساخنة، لهو من المواضيع الحساسة والهامة والتي يغفل عنها الكثير من طلبة العمارة والمعماريين عن إيلائها الاهتمام الكافي.

نظرا للتطور السريع والمتلاحق في أعمال التركيبات الصحية داخل المباني وكذلك ظهور المواسير والوصلات الجديدة وهي من نتاج الابحاث والدراسات السريعه، وتعتبر تلك المحاضرات هي اخر ما توصلت اليه تلك العلوم الحديثة والابحاث في مجال التركيبات الفنية الصحية داخل وخارج المباني حيث انها علم يستخدم في تهيئة البيئة المحيطه بالمباني ومصارها المتصلة بالصحة العامة ويدخل ضمن نطاقها التطبيقات الهندسية لأعمال توصيلات المياة الباردة والساخنة والصرف الصحي داخل المباني متضمنه تفاصيل تركيبات المواسير ولحاماتها والاجهزة الصحية وملحقاتها كما يدخل في نطاق هذا العلم النظم المختلفة بمواسير امداد المباني بالغاز الطبيعي والتخلص من القمامة.

1-2- الهندسة الصحية:

هي العلم الذي يبحث في القواعد والطرق والوسائل والقوانين التي تكفل كل عنصر من عناصر المحافظة علي صحة الانسان في معيشتة الطبيعية سواء في منزلة أو في عملة مع ايجاد كل مايلزم لتهيئة الوسط الصحي اللازم لراحتة ووقايتة ونظافة منزلة كوحدة ومدينة او قريته كجموع والهندسة الصحية دائما تستند جنبا الي جنب مع الهندسة المعمارية لاي مبني سواء قبل اختيار مكان هذا المبني وتحديد موقعه او عند تصميم المبني او بعد إنشائه دائما تدخل الهندسة الصحية.

1-3- معايير إختيار الموقع الصحي النموذجي للمبني يجب ان تراعي الاتي:

- إلا يكون الموقع رطبا ملوث اي ان يكون منسوب مياة الرشح بيه غير مرتفعا – اي يبعد نحو 6 سم واقل.

- **إلايكون الموقع منطقة ردم (مقلب عمومي) حديث عمرة اقل من خمس سنوات نظرا لاحتوائة مواد عضوية متحللة.**
- **امكان استيفائة للاشتراطات اللازمة لتغذيتة بالمياة العذبة الكافية وصرف فضلاتة الي المجاري العمومية إن امكن.**
- **ان تكون تهويتة واضاءته طبيعية بعيدا عن العوامل الضارة بالصحة.**
- **ان يكون سهل الانشاء علية بالطرق السليمة الاقتصادية.**

1-4- معايير أختيار موقع دورات المياه والمطابخ التى يجب علي المهندس المعماري مراعاة:

- **التخطيط الصحي للمبني وأختيار أماكن الدورات والمطابخ وخلافه في الاتجاة المضاد لاتجاة الريح المحببة علي باقي المبني.**
- **يفضل وضعها في مكان واحد أو متقاربة لتجميع أماكن المواسير وما شابة في المبني تسهيلا واقتصادا في عملية التغذية والصرف.**
- **مراعاة المسطحات الكافية لدورات المياه المختلفة بالنسبة لعدد شاغلي المبني طبقا لنوعية المبنى.**
- **4 تحقيق التهوية الاضاءة الطبيعية.**
- **أختيار مواد الإنشاء المتينة التي تتحمل الرطوبة ونشع المياة وخاصة في الاجزاء التي بها دورات المياة مع عمل العزل الكافي.**
- **إستشارة المهندس الصحي المختص عند الدراسات الاوليه للمشروع للوصول الي التصميم الكامل معماريا وصحيا.**
- **أهم شيئين يجب معرفتهم قبل البدء فى تصميم الحمامات**

- **المساحات:**

أهم جزء فى التصميم أن نعرف المساحة المتوفرة لدينا للحمام وعلى أساسها سنقوم بتحديد حجم الأجهزة الصحية التى سنحتاجها والعناصر المستخدمة.

حيث فى حالة المساحات الصغيرة سنكتفى بالأساسيات فقط.

وعند توافر المساحة نستطيع إضافة أحجام أكبر وعناصر رفاهيه أكثر.

- **أماكن الأبواب والشبابيك:**

تمكننا من معرفة أماكن وضع الدش والحوض والمقعد (العناصر الأساسية) وفقا لمكان الباب والشباك حيث سنرى فى الأمثلة كيف يؤثر مكانهم على توزيع الأجهزة داخل الحمام.

1-5- شروط المبني النموذجي يجب ان يكون مستوفيا ما ياتي:

- **المنفعة التامة والاستفادة القصوي من الغرض المنشأ له هذا المبني.**
- **متانة الانشاء وصلابتة وتحملة للتقلبات الجوية ومضايقات استعمالة.**
- **مستوفيا كجميع الاشتراطات الصحية _ إنارة وتهوية طبيعية_تغذية وصرف _(طبيعية وسهلة واقتصادية)**
- **مزودا باجهزة وادوات صحية سليمة سهلة التشغيل _ جميلة المنظر _ ذات منفعة تامة قوية الاحتمال مستوفية للاشتراطات الصحية والمواصفات الواجب توافرها لكل نوع منها.**
- **متناسقا معماريا جميلا في فخامته ورزانته _ اقتصاديا بدون تبذير.**
- **لقيام موقع ملائم نموذجي _ ضمن تخطيط ممتاز خالي من جميع الجهات او علي الاقل واجهتين شرقسة وبحرية أو غربيه وبحرية.**

1-6-أهمية دراسة التركيبات الصحية The Importance for Studing sanitary:

- **كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات الصرف الصحى فى المبنى من خلال:**

- توضيح أماكن أجهزة الصرف الصحى بمرافق المبنى (حمامات، دورات مياه، مطابخ ،.....)
- توضيح مسارات مواسير الصرف الصحى الافقية والراسية داخل المبنى.
- توضيح مسارات خطوط الصرف الصحى تحت الارض خارج المبنى وحتى الوصول الى شبكة الصرف الصحى العمومية.

.تستخدم تلك اللوحة (مع باقى لوحات الأعمال الصحية) فى حساب الكميات وتقدير التكلفة للاعمال الصحية فى المبنى.

1-7- الاشتراطات العامة لأعمال الصحية طبقا للكود المصرى : General requirements for Saintary according to the Egyptian code

- **أتباع الكودات وقوانين البناء** : يجب تنفيذ جميع الأعمال الصحية بما يناسب ويتطابق مع متطلبات الكود المصرى.
- **تنسيق تنفيذ الاعمال الصحية مع الاعمال الاخرى** : يجب تنسيق تسلسل الاعمال الصحية مع باقى الاعمال من (كهرباء ونجارة.....).
- **Preparation The working drawing اعداد الرسومات التنفذية** : هى رسومات توضيحية بصورة عامة للاعمال المطلوب تنفيذها.
- **Approval of samples and operating drawings العينات ورسومات التشغيل واعتمادها** لتسهيل الشغل على المقاول اعتماد العينات ورسومات التشغيل من المهندس الاستشارى.
- **Conservation Drawings رسومات الحفظ:** على المقاول ان يوقع بالحفظ اى تعديل او تغير فى اى من البنود.
- **متطلبات عامة للاجهزة والمعدات appliances and equipment must be supplied:** يجب توريد جميع الاجزاء والاكسيسورات اللازمة لتركيب الاجهزة والمعدات.
- **Avoid making noise تجنب حدوث ضوضاء** :يجب الا ينتج عن تشغيل جميع اعمال التركيبات الصحية اى ضوضاء او اى صوت غير عادى.
- **Employment العمالة** : يجب على المقاول اختيار العمالة المهارة والفنيين ذو خبرة عالية فى مجال تنفيذ أعمال التركيبات الصحية.
- **Transportation, storage and protection of materials نقل وتخزين المواد ووقايتها** : يجب نقل وتخزين المواد بطرق امنة تحفظها من التلوث او الكسر او التلف.
- **Experiences and receipt of work التجارب واستلام الاعمال** : يجب ان تخضع جميع أعمال التركيبات الصحية للتجارب والاختبارات.

1-8- أنواع المواسير الصرف الصحى طبقا لخاماتها:

1-8-1- مواسير الفخار:

ويعتبر هذا النوع من افضل المواسير الحاملة لمياه الصرف الصحي علي الاطلاق وهي تستخدم في خطوط الانحدار لاعمال الصرف الصحي فقط حيث انها لا تتحمل اي ضغط مائي وتنتج باقطار من 5` الي 50` وتصنع من الفخار الحجري القليل المسام المتماسك الحبيبات ذي الرنين المعدني الحاد.

- **ومن أهم خواص مواسير الفخار:**

- العمر الافتراضي طويل يبلغ عشرات السنين.
- مقاومة ممتازة للاحماض والغازات المتولدة من مياه الصرف الصحي كما انها تقاوم التربة العدوانية من الخارج لذلك فهي لا تحتاج الي عزل داخلي او خارجى.
- رخيصة الثمن.
- سهولة في التركيب والصيانة.
- يمكن تصنيعها بمصر لوجود المواد الخام.

1-8-2- مواسير الخرسانة العادية والمسلحة:

يستخدم فيها الاسمنت المقاوم للكبريتات وتنتج بوصلات مرنة وتعمل في خطوط الانحدار لمياه الصرف الصحي بالاضافة الي خطوط مياه الشرب وتصنع بطريقة الضغط أو الطرد والمواسير التي يقل قطرها عن 5 بوصات يصعب تسليحها.

الخرسانة اللازمة للمواسير تحتوي علي جزء واحد أسمنت و1.75 جزء رمل حرش نظيف و2.5 جزء زلط نظيف مغسول مقاس 0.5 بوصة لمواسير 20 بوصة فأقل و0.75 بوصة لمواسير أكثر من 20 بوصة.

- **ومن اهم مميزاتها:**

- تنتج حتي قطر 300 مم وفي الخرسانة المسلحة تصل الأقطار الي 3000 مم.
- ذات وصلات مرنة – مما يتيح لها ميزة كبرى – فعند حدوث هبوط للتربة فإن خط المواسير يعيد ترتيب أوضاعه دون حدوث اي كسر او شرخ بالماسورة.
- أقل ثمنا من المواسير المعدنية.
- يمكن انتاجها محليا.
- يلتصق اللحام الاسمنتي بها اكثر من التصاقه بالمواسير الفخار.

- **عيوب المواسير الخراسانية:**

- لا تتحمل تفاعل غازات المجاري ويخشي عليها من التآكل اذا كانت غير ممتلئة (مياه المجاري).
- أثقل وزنا من مواسير الفخار او الزهر او الصلب.
- عدم الجودة في صنعها في المصانع الصغيرة.
- تحتاج لعناية في صنعها لإمكان مطابقتها للمواصفات القياسية.
- ليس من السهل معرفة عيوب ماسورة من الخرسانة بدون اجراء اختبارات خاصة.

شكل (1-1) الواسير الخرسانية

1-8-3- مواسير الفيبر جلاس:

وهي مواسير تتميز بخفة الوزن حيث يمكن تنزيلها بالعمال حتي قطر 800 مم وتركيبها يدويا ما يوفر الكثير وتستخدم معدات ذات قدرات بسيطة للتركيب أو التنزيل داخل الحفر للأقطار أكبر من 800 مم.

- **ومن اهم خواصها:**

- خفة الوزن.
- لا تحتاج لعزل داخلي او خارجي.
- وصلات مرنة.
- إنتاج مصري متميز.
- عمر أفتراضي كبير – تدوم عشرات السنين.
- سهولة كبيرة في التركيب.
- تستخدم لشبكة الصرف وشبكة التغذية.
- غالية الثمن.

شكل (1-2) مواسير الفيبر جلاس

1-8-4- المواسير الزهر:

وتتميز عن باقي انواع المواسير بالعمر الطويل جدا حيث انه يوجد خط من مواسير الزهر في فرنسا لا يزال يعمل منذ 1614 وتصنع مواسير الزهر بصب الحديد الزهر في قوالب رأسية بحيث يكون رأس الماسورة لأعلي وذيلها لأسفل وبعد الصب يقطع جزء من طرفها العلوي بطول حوالي 10 سم لاحتوائه علي ترسيب مواد غريبة والاوساخ الموجودة بالزهر نفسه وتغمس المواسير بعد صبها في حمام من مركب البيتومين الساخن لتكسيتها من الداخل ومن الخارج لوقايتها من التآكل.

- **ومن اهم مميزاتها:**

- يمكن تصنيعها بمصر.
- اسعارها مقبولة.
- لا تحتاج الي عزل داخلي او خارجي.
- سهولة في التركيب.
- يمكن استخدامها في خطوط الطرد وشبكات الانحدار.
- تعيش عمرا طويلا.

- **عيوب المواسير الزهر:**

- سهلة الكسر وتحتاج لحرص شديد في النقل والتركيب.
- ثقيلة الوزن.
- تنتج في مصر بأقطار صغيرة 300 مم.

شكل (1-3) مواسير الزهر

1-8-5- المواسير الصلب:

وهناك عدة طرق لصناعة هذه المواسير ومنها طريقة Fritz Moon Process وهي المتبعة في كوربي بإنجلترا وتبدأ هذه الطريقة بفرد ألواح الصلب بواسطة آلات خاصة وتقطيعها إلي أشرطة بعرض يساوي القطر المطلوب ويعمل منها لفات يعاد فردها علي بكرات خاصة لتمر الأشرطة علي آلات لتسوية أسطحها وقص نهايتها وتلحم أطراف الأشرطة مع بعضها لتكوين شريط طويل لا نهاية له يمر في أتون وقوده فحم الكوك وغاز الأستصباح لرفع درجة حرارة شريط الصلب إلي 1400 درجة مئوية وتنظيف أسطحه بواسطة الهواء المضغوط ثم يمر علي اسطوانتين للف الشريط حتي يكون أسطوانة بقطر الماسورة المرغوب صنعها وبعد تنظيف طرفي الشريط الاسطواني مرة اخري بالهواء المضغوط يلحم بالكهرباء آليا أثناء مرور هذه الاسطوانة مكونا ماسورة ملحومة تقطع أطوالا متساوية حسب المطلوب وتسوي الاطراف من الرايش ثم تختبر الماسورة بالضغط المائي وتنقل الي ورش الجلفنة.

- **ما تمتاز به مواسير الزهر عن مواسير الصلب:**

– لمواسير الزهر سمك يزيد عن مواسير الصلب ومادته تتحمل التاكل لمدة أطول وخصوصا القشرة الخارجية لماسورة الزهر ولذلك يزيد عمر مواسير الزهر كثيرا عن مواسير الصلب.

– يمكن أخذ فروع لتغذية المنازل بالماء بسهولة من المواسير الزهر عن أخذها من مواسير الصلب.

- **ما تمتاز به مواسير الصلب عن مواسير الزهر:**

– يسهل نقل وتركيب المواسير لخفة وزنها ولا يحدث بها كسر بسبب النقل كما يحدث في مواسير الزهر التي ينكسر منها حوالي 10% بسبب النقل.

– تتحمل مواسير الصلب تأثير المطرقة المائية أكثر من مواسير الزهر كما انها تصنع لتتحمل الضغوط العالية.

– تكاليف مواسير الصلب أقل من الزهر في الأقطار التي تزيد علي 18 بوصة.

– نظرا لزيادة طول مواسير الصلب عن مواسير الزهر فإن عدد اللحامات في الأولي يقل عنها في الثانية مما يوفر في تكاليف التركيب.

– يسهل عمل مواسير الصلب بأقطار كبيرة لا تتيسر في صناعة المواسير الزهر لزيادة سمك مواسير الزهر لتحتمل الضغوط الكبيرة.

شكل (1-4) مواسير الصلب

1-8-6- المواسير الأسبستوس الاسمنتية:

كان المتبع في مصر تفضيل المواسير الزهر حتي في الأقطار التي لا تتجاوز 18 بوصة لقوة احتمالها للتآكل في التربة المسبخة والكبريتية أو المردومة بينما مواسير الاسبستوس الاسمنتية دلت في الخارج علي احتمالها لهذا التآكل لدرجة كبيرة مع تحملها للضغوط المطلوبة للتشغيل احتمالا مأمونا فضلا عن مزاحمة أثمانها للزهر والصلب في حدود هذه الأقطار وأكبر منها أحيانا في الضغوط المتوسطة.وحيث توجد تيارات كهربائية شاردة في التربة تتحمل المواسير الأسمنتية تأثيرها بينما يكون التلف سريعا في المواسير المعدنية.

شكل (1-5) شمواسير الأسبستوس الأسمنتية

1-8-7- المواسير البلاستيك :UPVC

يتم تركيب مواسير البلاستيك بإستخدام حلقات مطاط أو بإستخدام المواد اللاصقة للحصول على وصل قوى وسريع لا يسمح بأى تسرب وتتميز مواسير البلاستيك المصنوعة من مادة عديد كلوريد الفينيل غير الملدن بالنعومة الهيدروليكية نتيجة صغر معامل الاحتكاك للمواسير مما يؤدي الي سرعة السوائل داخل المواسير فيحدث لها تنظيف ذاتي.

- **أهم مميزات مواسير البلاستيك:**

- سهلة التركيب – سهلة النقل – سهلة الإصلاح وتتحمل الصدمات.
- تتميز بالمرونة وتكيفها مع تحركات التربة مما يجعلها مقاومة للكسر.
- تقاوم الأملاح والأحماض والقلويات ولا تصدأ.

- سطحها الداخلى يتميز بالنعومة الهيدروليكية مما يؤدى إلى سرعة تدفق السوائل داخل المواسير وعدم ترسيب الفطريات والاملاح وغيرها.
- تكلفة إنشاء وتركيب الشبكة أرخص من مثيلاتها من الأنواع الأخرى مع السرعة فى تنفيذ الشبكات.
- العمر التصميمي الأفتراضى لهذة المواسير أكثر من خمسون عاماً.
- كثرة المصانع التي تنتجها في مصر.

- **المقاومة الكميائية لمواسير البلاستيك:**

وتم تأكيد هذا عملياً بعد الكشف عن أول خط مواسير بى فى سى تم تركيبة فى ألمانيا عام 1932 حيث تم الكشف عنه فى عام 1983 ووجدت المواسير محتفظة بنفس خواصها كما أكدتها الأختبارات المعملية التى يتم إجراؤها بصفة دائمة.

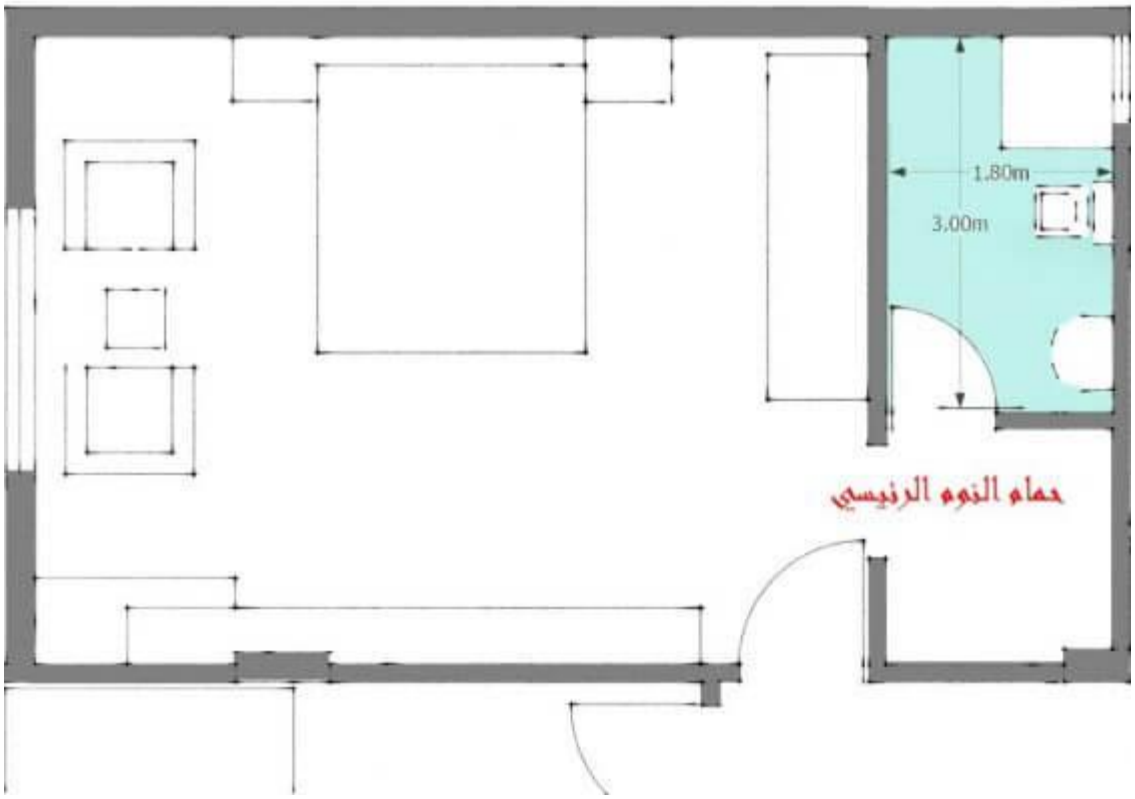
شكل (1-6) مواسير البلاستيك

الفصل الثانى: الأجهزة الصحية

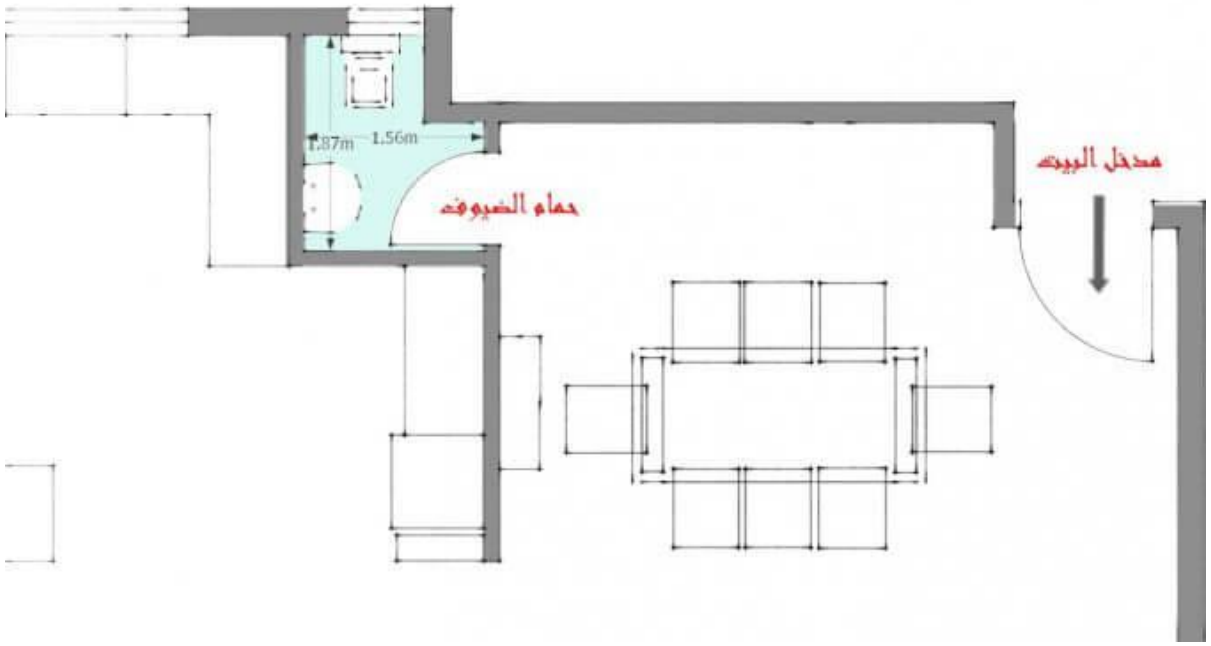
2-1- المعايير التصميمية للحمام الخاص في البيوت السكنية:

- لا يفضل وضع الحمام في اتجاه الرياح السائدة.
- مراعاه مساحة الحمام يتراوح بين المساحة الكبيرة، والمساحة المتوسطة، والمساحة الصغيرة. فالمساحة الكبيرة تكون عادة للحمام الاساسي، والمساحة المتوسطة للحمام الداخلي، والمساحة الصغيرة لحمام الضيافة والشاورات.تختلف معايير تخطيط الحمامات في المسقط بحيث يكون حمام الضيوف في مكان مناسب وقريب من غرفة الضيافة والطعام ويجب ألا يكون في واجهة المنزل قريب من المدخل، حمام غرف النوم يستحسن أن يكون داخل الغرفة وألا يكون باب الحمام مواجها لباب الغرفة، والحمام الرئيسي يجب ان يكون في مكان اساسي ومركزي بالبيت وقريب من غرف النوم والمعيشة.
- المساحة الكبيرة تكون عادة للحمام الاساسي.

شكل (2-1) المساحة المتوسطة للحمام الداخلي (حمام غرفة النوم)



شكل (2-2) المساحة الصغيرة لحمام النوم الرئيسي



شكل (2-3) المساحة الصغيرة لحمام الضيافة

- تحتوي كافة الحمامات على ثلاثة أجهزة رئيسية المغسلة، ودورة المياه والدوش أو حوض الاستحمام. وقد تحتوي بعض المنازل على بيدية.
- مراعاة تاسيس المغسلة ان تكون بمكان قريب من مدخل الحمام لسهولة الاستخدام السريع، مع اخد بعين الاعتبار المساحة المخصص لها للمغسلة، ويفضل وضع مرآة المغسلة بعيدة عن حوض الاستحمام لكي لا يتكثف على سطحها بخار المياه المتصاعد من حوض الاستحمام.
- ومراعاة تحديد حاجة الحمام لشاور او بانيو او جاكوزي، ويتم التاسيس لهم عند ابعد نقطة بالحمام.
- تعتبر الاضاءة من اكثر النقاط التي عليك الاهتمام فيها ومراعاتها في تصميم شكل الحمام، يفضل ان يكون الاضاءة على جانبي المرآة وفوق مستوى العين، اضافة الى اضاءة علوية مما يجعل الحمام اكثر اشراقاً خاصة في حال استخدام ديكورات داكنة.
- اختيار الأرضيات من السيراميك أو الرخام التي تكون أسطحها مقاومة للانزلاق.
- الاهتمام بالامان داخل الحمام نظرا كونه من اكثر الاماكن المعرضة للمياه، فيجب مراعاة استخدام بلاط الارضيات مانع للانزلاق، وتركيب قضبان للمسك خاصة في حال وجود اطفال او كبار السن او حالات خاصة.
- الاهتمام في وضع اماكن مفاتيح الكهرباء بان تكون بعيدة عن مصدر المياه فيجب ان ترتفع حوالي 1.5 متر.
- تجنب ان لا يكون في الحمام حواف حادة واستخدام الحواف الدائرية لزيادة الامان.
- تاكد من وجود صمام الامان في السخان وتثبيته عند درجة حرارة 70° كحد اقصى والقيام بفحصه بطريقة دوريه.
- يجب الاهتمام باكسسوارات الحمام فيجب اختياراها من مواد مصنوعة من الكروم أو من الخزف أو غير دلكولكن يجب مراعاة المتانة والقوة والعملية إلى جانب الشكل.
- يفضل وضع الحمام في اتجاه الشمس لتقليل الرطوبة.

- **أرضيات الحمام:**

- عند تصميم الحمامات فإن اختيار أرضيات الحمام المناسبة لمستخدميه أمر مهم لمقاومة الانزلاق للحفاظ على السلامة.
- لا تستخدم أبدًا البلاط المصمم للجدران على أرضية الحمام لأنها غير مناسبة.

- **بلاط البورسلين أو السيراميك.**

- عملي وقوي وسهل التنظيف.
- يمكن تصميمه بأشكال الحجر أو الخشب.

- **الحجر الطبيعي:**

- أنيق ومتين ولكن يجب أن نتأكد من أنه مناسب للحمام.
- يجب وضعه بطريقة صحيحة لأنه مسامي.

- **أرضيات المطاط:**

- **خيارًا جيدًا للحمام لأنه يمنع التزحلق كما أنه مقاوم البقع.**

- **أرضيات الفينيل:**

- بلاط الفينيل مريح ودافئ للأرضية.
- يمكن أن يأخذ أشكالآ متعددة مثل الحجر أو الخشب كما أنه متنوع فى الألوان.

- **أرضيات الخشب:**

- من الأفضل عند وضعها أن يكون في الحمام المخصص للبالغين فقط حتى لا يسبب بلل الأرضية وتلفها.

- **حائط الحمام**

- يمكن جعله نفس شكل ومادة الأرضية ولكن بمقاس مستطيلى وترك الأرضية بأشكال مربعة.
- يمكن استخدام مواد لامعة وملساء أكثر فى الحائط حتى تعطى شكل براق ونظيف.

شكل (2-4) أسس تصميم الحمامات والإعتبارات التصميمية بعدسة معماري

2-2 أنواع الحمامات والتصميم المناسب لها:

2-2-1 الحمام الطولى:

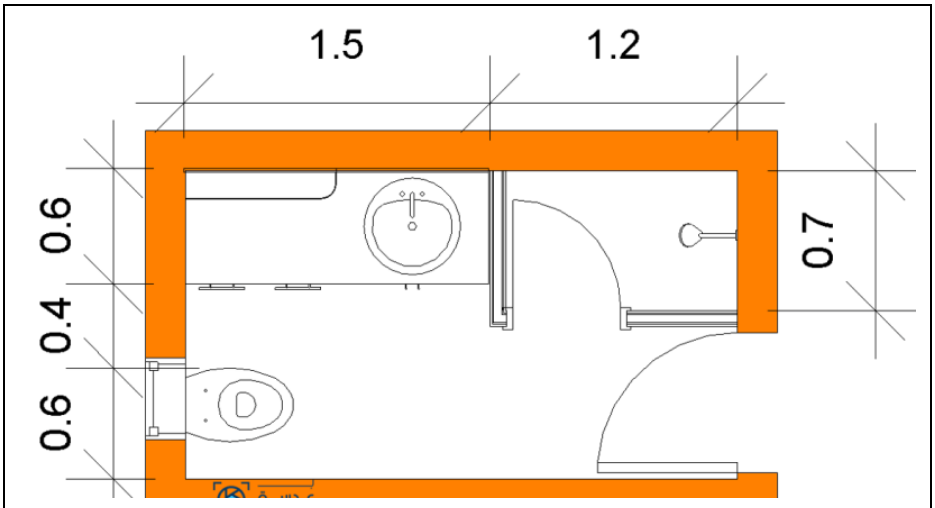
- إذا كان حمامك طولى فسنقوم بوضع الأجهزة بجانب بعضها على حائط واحد (حيث توفر المساحة المتبقية فى باقى الحوائط كممر.
- كل عنصر من الأجهزة سنراعى أن نوفر له على الأقل عرض 70 سم.
- وتوافر ممر أمام الأجهزة يوفر الراحة للمرور.
- يمكننا فى الشاور جعله مفتوح كما التصميم أو نضع باب له.
- وهذا التصميم وفر لنا سهولة الحركة واتساع للشاور.

- **تصميم الحمام الطولى:**

يمكن أيضا أن يصمم بهذه الطريقة (حسب موضع الباب والشباك كما ذكرنا).

ففى هذا المثال اتجاه الباب على الضلع الطولى أما المثال السابق اتجاه الباب على الضلع العرضى.

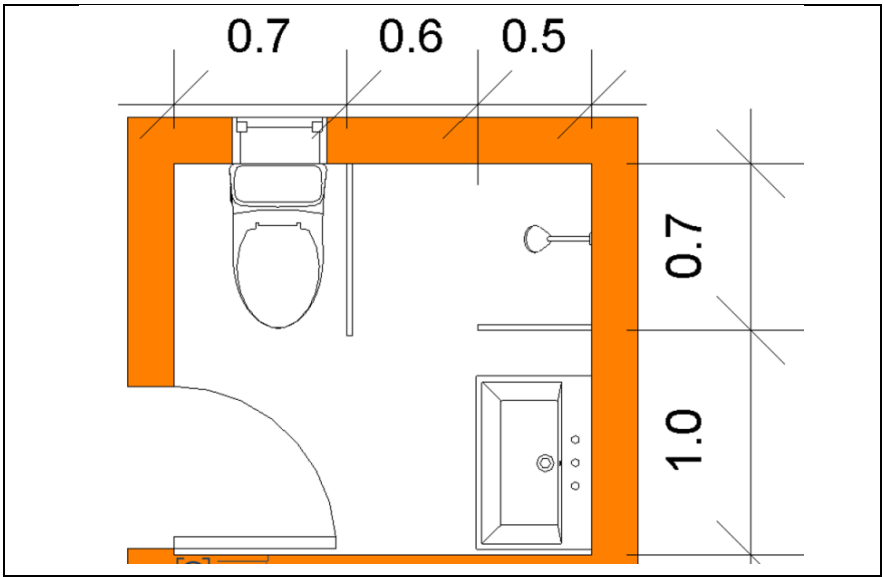
هذا التصميم يوفر جزء منفصل للشاور بحائط وباب والجزء الأخر للحوض والمقعد وأتاح لنا وضع مساحة كبيرة للحوض.



شكل (2-5) تصميم الحمام الطولى

2-2-2 الحمام المربع:

- نقوم بتوزيعهم بحيث لا يسبب ضيق فى الممرات يمكن وضع الأجهزة على حائطين متجاورين أو متقابلين.
- هذا التصميم يوفر لنا أنه يقسم كل جزء من الحمام كأنه جزء منفصل من خلال وضع بارتيشن يفصل بين الاستخدامات.
- نقوم بتوزيعهم حسب اتجاه الباب والشباك فهو يغير كثيرا من طريقة فرش نفس الفراغ وهذا يختلف عن التصميم قبله بتغيير اتجاه الشباك.
- هذا التصميم يوفر لنا حوض أقرب إلى الباب كما تم استخدام مقعد ذو صندوق طرد دفنو أيضا تم دفن مواسير الشاور فيه لذا نجد هناك حائط أخر مبنى أمام الحائط الرئيسى بارتفاع صغير.



شكل (2-6) تصميم الحمام مربع الشكل

2-2-3 تصميم الحمام الصغير:

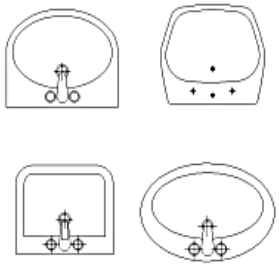
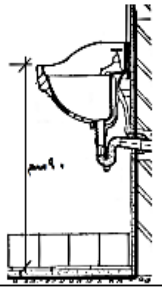
- نقوم بوضع الحوض والمقعد على حائط واحد.
- نقوم بوضع دش مطرى فى منتصف الحمام.

2-3 مواصفات الأعمال الخاصة بالأجهزة الصحية:

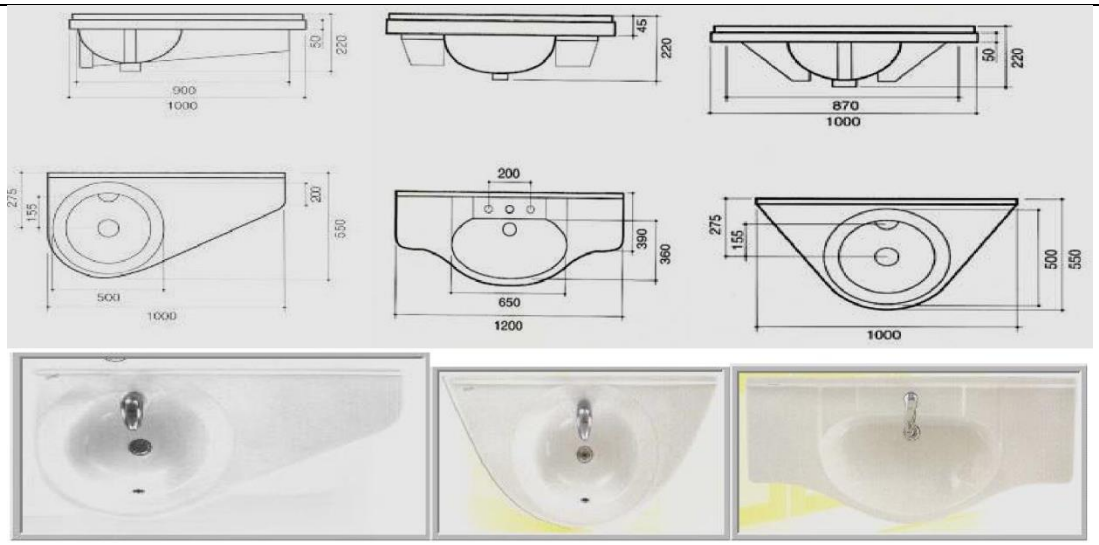
يجب ان تكون الاجهزة الصحية المصنوعة من الزهر المطلي بالصيني مطابقة للمواصفات القياسية المصرية وبالشروط والمواصفات الاتية:

- يشترط أن يكون الزهر المستعمل من أجود أنواع الزهر الطري ويجب أن تكون أسطحة منتظمة بدون تموجات ويشترط في الطلاء الصيني فوق الزهر ، أن يكون من أجود نوع وبسمك منتظم ومطابق للاحكام والمواصفات القياسية.
- يجب أن تكون الأجهزة الصحية المصنوعة من الصيني مطابقا للمواصفات المصرية.

1-3-2 حوض غسيل الأيدي Lavatory :

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.

- يصنع عادة هذا الحوض من الفخار المطلي بالصيني الأبيض أو الملون المكون من مادة البور سلين أو الرخام الصناعي.
- يتكون الحوض عادة من السلطانية (Bowl)بوزره مرتفعة من الخلف بها فتحة مصرف للمياه الفائضة (Overflow) وثقب أو وثقبين في حافة الحوض الخلفية لتثبيت الخلاطات (الحنفيات الساخنة والباردة).
- بقاع السلطانية فتحة للصرف تسمي بالوعة يثبت فيها طابق بطبة وسلسلة عادة تكون من النحاس المطلي بالكروم أو طبة أوتوماتيكية لها ذراع داخلي.



شكل (2-7) أشكـال وأبعاد الاحواض وطرق تثبيته بالرخامة

مقبض غالبا ما يوضع ملتصقا بالخلاطات للتحكم في قفل وفتح الصرف بالحوض ويثبت في فتحة الصرف احدي السيفونات S أو P أو الكباية.

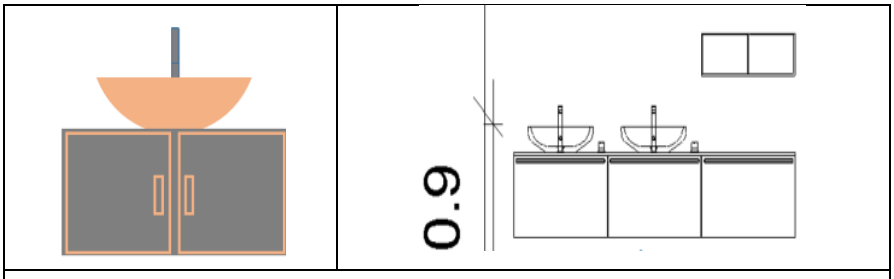
- **أبعاد الحوض:**

- **طول وعرض:** البعد الشائع له 45*60 سم.
- ولكن لا يقل عن 30*40 سم فى حالة الحمامات الصغيرة ( ).
- ويفضل ألا يزيد عن 55*77 سم حمامات كبيرة ( ).
- **ارتفاع:** لا يزيد عن 90 سم أعلى الحوض( )

أيآكان نوع الحوض سواء قائم على الأرض أو مثبت فوق أو داخل وحدة التخزين ففى كل الحالات ينتهى الحوض عند ارتفاع 90 سم.وهذا حتى يسهل استخدامه بالنسبة لارتفاع الشخص.

*** تقسم أحواض غسيل الأيدي إلى نوعين بالنسبة لطرق تثبيتها وهي كالآتي:**

- **حوض كابولي Lavatory Wall Hung:**



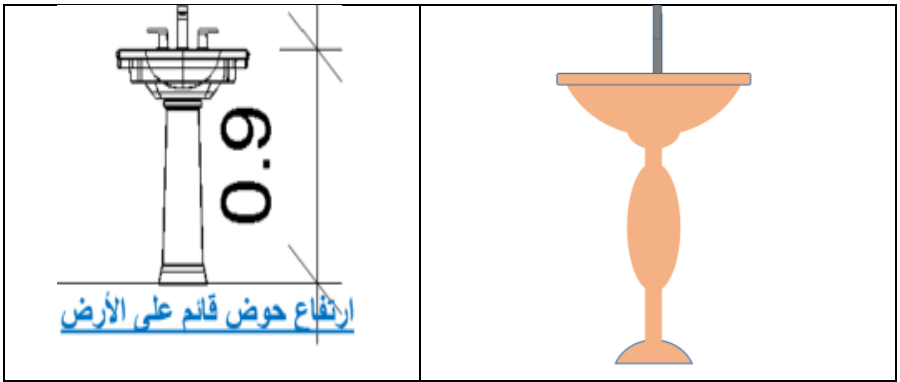
شكل (2-8) حوض مثبت على الحائط أسفلة وحدة تخزين

مهندسة معمارية ألاء محمد عبد الغنى

- ويتكون عادة من قطعة واحدة تثبت على الحائط. وقد يكون لهذا الحوض أشكال أخري ملائمة لطرق استعمالها.
- مثبتًا على الحائط بكابولى: حيث يأخذ مساحة أقل وتعطى إحساس أكثر بالاتساع.
- ويوضع أسفله وحدة تخزين مما يساعد على توفير مساحة للعمل وعدم إزدحام الحمام ووجود فوضي.
- كما تقوم بإخفاء الصرف للحوض والحوض إما أن يكون بداخلها أو فوقها.
•لذا يفضل استخدامها للمساحات الضيقة ويعتبر تصميم مودرن.
- يثبت على دولاب خاص به. وقد كثر استعمال هذا النوع من الأحواض في أمريكاوأوروبا

- **حوض على أرجل - : Lavatory on Legs:**

ويتكون من قطعتين قاعدة وحوض يثبت عليها. وقد يكون للحوض عين واحدة أو اثنين.



شكل (2-9) حوض مثبت على الأرض منحوت

مهندسة معمارية ألاء محمد عبد الغنى

- **قائمًا على الأرض** ويثبت هذا الحوض عادة على زاوية حديد كابولي من الحائط ورجلين على الأرض وقد استعملت هذه الأحواض كثيرا في الماضي .
- **يشغل مساحة من الأرضية ويكون بشكل منحوت وبه زخارف.**
- **يتم إخفاء الصرف وراءه.**
- **يفضل فى الحمامات الأكبر مساحة ويعتبر كلاسيكى.**

- **مكان وضع الحوض:**

نظرآ لأن الحوض يعتبر العنصر الأكثر استخداما فى الحمام فإننا نضعه فى أقرب مكان بجوار الباب، كما يمكننا فصله عن الحمام وجعله فى الخارج بحيث لا نضطر لدخول الحمام نفسه عند الرغبة فى استخدام الحوض.

- **أنواع الأحواض من حيث المادة والاستخدام:**

يتم اختيار مادة الحوض حسب موضع استخدامها سواء موضوع فى حمام خاص أو الحمام الرئيسى.

- **أحواض السيراميك:**

تعتبر سهلة التنظيف وشديدة اللمعان تؤكد على نظافة الغرفة، وهى الخيار الأفضل للحمام الرئيسى.

- **أحواض الراتنج:**

تستخدم فى حالة الحوض المثبت على الخائط حيث يجعل الأثاث المعلق على الحائط أقل ثقلآ، ويعتبر خيار منخفض التكلفة.

- **أحواض الزجاج:**

تستخدم أيضا فى الأحواض المعلقة المثبتة على الحائط، تعطى شكل جمالى ومميز للحمام.

- **أحواض الحجر:**

- تُعد أحواض الحجر خيارآ أكثر فخامة وباهظة الثمن.
- تستخدم فى الحمامات الخاصة.
- تحتاج إلى عناية كبيرة حتى تحافظ على مادة الحجر.

- **أنواع صنبور المياه (حنفيات الحوض):**

مهم أن نختار نوع صنبور الماء (الحنفية) قبل البدء فى التنفيذ حيث سيتغير طريقة التغذية والصرف بناءً على نوعها.

- **حنفيات معلقة على الحائط:**

تستخدم فى حالة صغر المساحة للحمام.، حيث توفر مساحة كانت ستأخذها فى عرض الحوض وبالتالى سيكون عرض الحوض أصغر.

- **حنفيات مثبتة فى الحوض:**

فى حالة الحمامات عامة وهى الاختيار الأكثر انتشارا، يكون لها فتحات فى الحوض أو توضع وراءه وأحيانا توضع بجانبه إذا لم تتوفر مساحة كما فى الحمامات الصغير

شكل (2-10) الحنفيات المثبتة فى الحوض

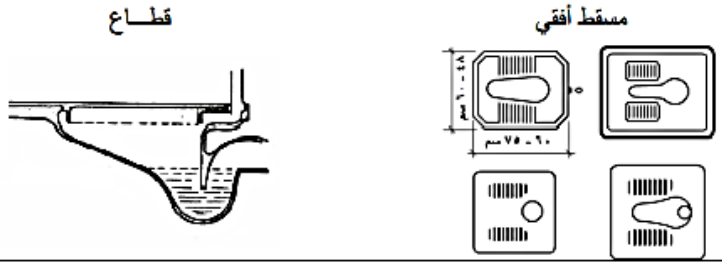
2-3-2- المراحيض المائية water closets:

وهي المراحيض التي تستعمل في الأماكن المزودة بالمياه حيث تنقسم مراحيض هذا النوع إلي:

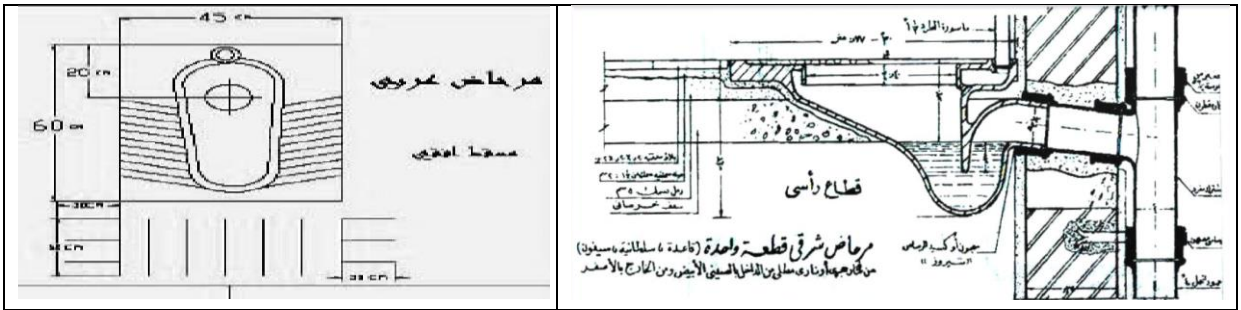
أ- المرحاض الشرقيOriental water closet

ب- المرحاض الغربيEuropean water closet

أ- مكونات المرحاض الشرقي Oriental water closet

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.

- قاعدة المرحاض وتصنع من الفخار المطلي بالصيني.
- سلطانية المرحاض وتصنع عادة من الزهر المطلي بالصيني بسمك 1/4 بوصة أو16/ 1 بوصة ويكون لها فتحة للصرف قطر 3 بوصة بجانب أن بعض فتحة لماسورة الطرد.
- حاجز مائي يسمي سيفون siphon ويكون على شكل Sأو Pسمك 4 / 1 بوصة ويصنع عادة من الزهر المطلي بالصيني
- صندوق طرد عال High Flush Tankسعة 2 – 2 /الداخل. وماء 7.5 – 9.5 لتر ويصنع عادة من الزهر المطلي بالصيني من الداخل.
- ماسورة الطرد التي يجب أن تكون من قطعة واحدة وبطول يتراوح بين – 16 – 2.2 متر حيث تصل هذه الماسورة صندوق الطرد بسلطانية المرحاض وتصنع عادة الرصاص أو الحديد أو البلاستيك. ويمكن الاستعاضة عن القاعدة والسلطانية بقطعة واحدة تسمي سلاب فرنساوي ب سفلها فتحة 4 بوصة يركب أسفلها السيفون. كما يوجد مرحاض يجمع القاعدة والسلطانية.
- والسيفون مع بعضهم قطعة واحدة مقاس 75 50 Xسم ويسمي مرحاض فارس.



شكل (2-11) المرحاض الشرقيOriental water closet تفصيلة

ب- مكونات المرحاض الغربي European water closet

مرحاض إفرنجي European Water Closet	مسقط أفقي / قطاع
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

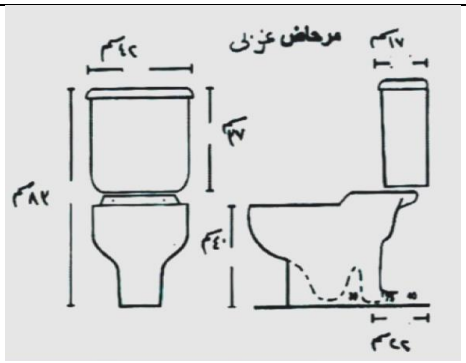
وقد يسمي المرحاض الافرنجي. ويتكون عادة من:

- سلطانية المرحاض وتصنع عادة من الحديد أو الفخارالمطلي بالصيني ، وهى سلطانية باللون المطلوب من الصيني الحديدي او الفخار المطلي صيني ذات مخرج افقي (P) او مخرج رأسي (S)يتصل اتصالا مباشرا بصندوق الطرد الواطي.

- **المقعد العادى المثبت على الأرض:**

يكون مثبت على الأرض ويكون صندوق الطرد ظاهر ويمكن أن يأخذ أشكال نحتية تشبه الحوض الذى يقف على الأرض.

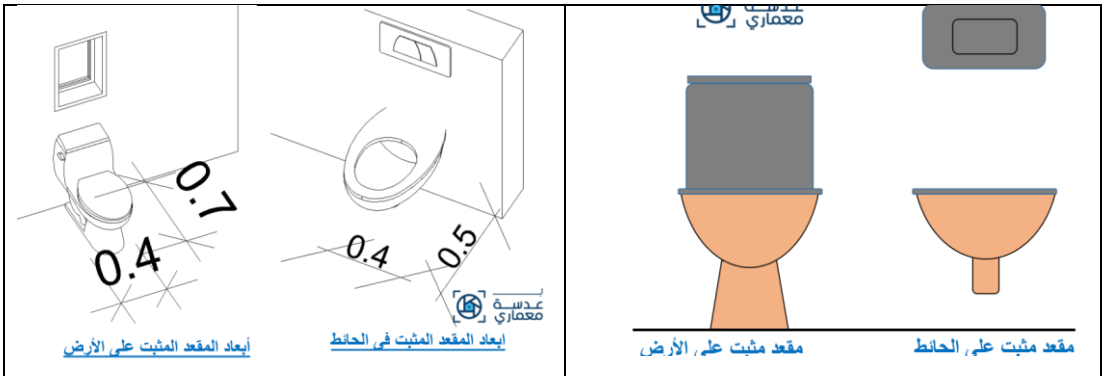
•يعتبر كلاسيكى أيضآ.



شكل (2-12) مقعد مثبت على الأرض

- **المقعد المثبت على الحائط:**

- يكون مرتفع عن الأرض بمسافة وصندوق الطرد يتم بناء حائط من الطوب ودفنه داخلها حتى لا يظهر.
- يساعد على الإحساس باتساع المكان ويخفى أعمال الصرف.
- يكون أسهل فى عملية التنظيف.
- يعتبر أكثر حداثة.
- صندوق طرد عال أو منخفض سعة.
- جالون ماء (11.3 ماء) ففي حالة صندوق الطرد العالي فانه يثبت على كوابيل في الحائط أما في حالة صندوق الطرد المنخفض فيثبت بنفس الطريقة ولكن على ارتفاع أقرب ما يمكن لسلطانية.



شكب (2-13) أنواع السلطانية ذات مقعد مثبت على الحائط بصندوق طرد عال في الحائط أو مقعد مثبت على الارض بصندوق الطرد المنخفض الاقرب للسلطانية.و يتوقف اختيار أبعاد المقعد على مساحة الحمام

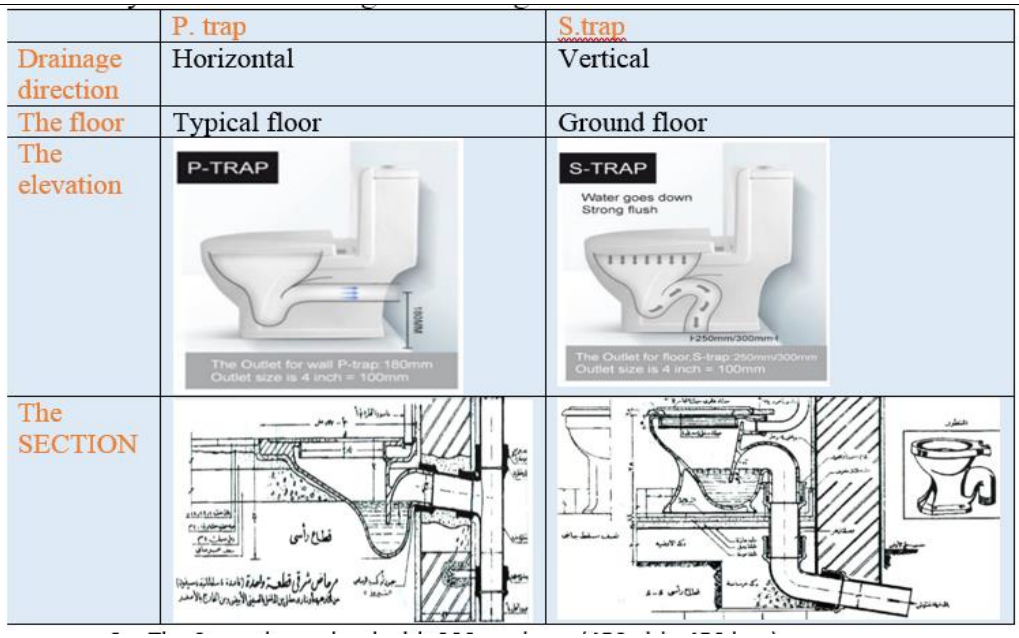
- **محبس خاص لصندوق الطرد قطر 12 مل.**
- **جلبة توصيل ذيل السلطانية الي ماسورة الصرف في حالة الصرف (p).**

ولها مخرج للصرف قطر 3 بوصة وفتحة لماسورة صندوق الطرد كما يوجد لبعض منها فتحة تهوية ب على السيفون المذكور.

- مقعد بلاستيك (يثبت بسلطانية المرحاض – بجوايط أو صواميل ومفصلات من المعدن الاستنلس استيل الغير قابل للصدأ أو البلاستيك كما يوجد معه غطاء cover من نفس المادة.

- **أبعاد المقعد:**

- **طول وعرض:** البعد الشائع له 37*70 سم فى حالة المقعد المثبت على الأرض.
- 37*55سم فى حالة كان صندوق الطرد مدفون.
- **ارتفاع:** ارتفاع الجلوس به 40 سم.
- ارتفاع صندوق الطرد يصل إلى 80 سم.
- **أبعاد المقاعد المستخدمة في تصميم الحمامات.**



شكل (2-14) مقارنة بين نوعى المرحاض P&S

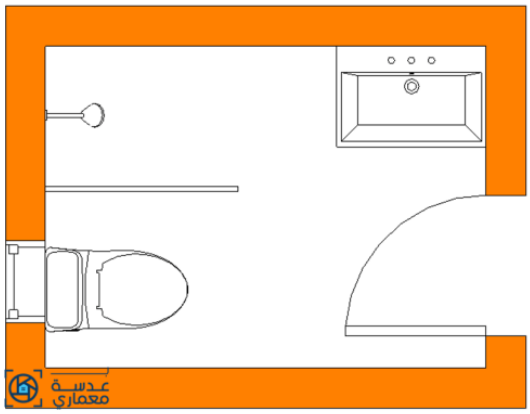
المصدر :نهى عز

- **ارتفاع المقعد:**

- يكون ارتفاع الجلوس 40 سم من وجه التشطيب.
- ارتفاع صندوق الطرد من 70 : 80 سم.
- ارتفاع المقعد المثبت على الحائط حوالى 10 سم من الأرض.

- **مكان وضع المقعد عند تصميم الحمامات:**

- يتم وضعه فى حائط الشباك حتى يسهل عملية الصرف.
- يفضل أن يضع فى مكان ليس مواجه للباب مباشرة ،حتى يسهل الصرف ويكون أكثر خصوصية.



وضع المقعد أسفل الشباك و ليس مواجه مباشرة لفتحة الباب

شكل (2-15) مكان وضع المقعد عند تصميم الحمامات

تصميم مهندسة معمارية ألاء محمد عبد الغنى

.

- **الأجزاء الملحقة بالمقعد داخل الحمام:**

سواء كان المقعد مثبت على الحائط أو على الأرض فإننا نحتاج إلى وضع الشطاف والمناديل وأدوات التنظيف.

- **الشطاف:**

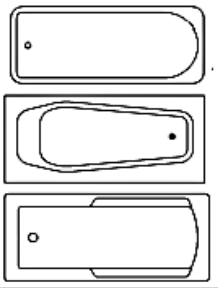
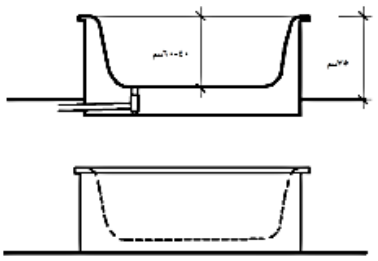
- أحيانا يوضع داخل المقعد نفسه.
- وأحيانا يوضع مفصول بجانب المقعد على الجانب الأيمن.
- إذا توافرت مساحة على حائط المقعد يوضع بجانبه على نفس الحائط وإذا لم تتوافر فيوضع فى الحائط المجاور له.

- **المناديل وأدوات التنظيف:**

- فى حالة المقعد المثبت فى الحائط يتم تفريغ أجزاء من الحائط لنضع بها أدوات التنظيف والمناديل.
- فى حالة المقعد على الأرض فيتم تثبيت المناديل فى الحائط بجانب المقعد.

شكل (2-16) الأجزاء الملحقة بالمقعد داخل الحمام وترتيب

2-3-3 مكونات حوض الحمام أو البانيو:

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.

- **Shower:**

- يمكن وضعه على الحائط أو مدفون داخله لدفن أجهزة التغذية أو يكون مطري معلق فى السقف.
- يستخدم حيث يوفر فى المساحة أكثر.
- يمكن فصله بواسطة فاصل زجاجى أو فاصل به باب زجاجى أو بدون (حسب المساحة المتوفرة).
- يعتبر أكثر حداثة.

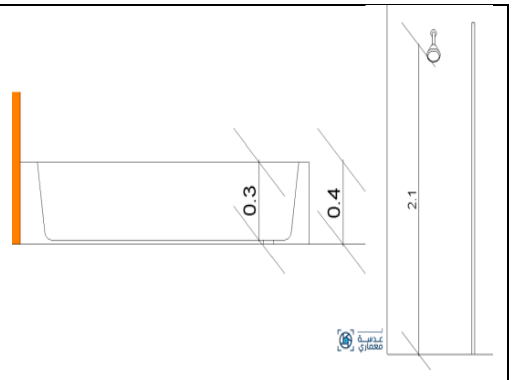
- **البانيو:**

- أصبح أقل استخداما من قبل.
- يمكن أن يكون منفصل ويعطى شكل محديث أكثر.
- أو يمكن أن يوضع ويتم بناء مبانى طوب حوله وهذا هو الشكل الكلاسيكى له.

- **أبعاد البانيو:**

- **طول وعرض:** البعد الشائع له 70*175 سم فى حالة البانيو الغاطس وأقل بعد له 60*125 سم ويكون 90*90 سم أو 75*75 سم اذا كان قدم.
- يكون 70*70 فى حالة الشاور ويمكن أن يزيد الطول فى حالة وجود باب للشاور.
- **ارتفاع:** ارتفاع البانيو الغاطس من 40 : 60 سم من الداخل ومن 60 : 75 سم من الخارج.
- ارتفاع الدش نفسه يكون حوالى 210 سم.

- **أبعاد البانيو والشاور** : يتوقف اختيار أى من النوعين على مساحة الحمام ،كما أن لو زادت مساحة الحمام يتم زيادة المساحة المخصصة لهم.



– **شكل (2-17) أبعاد الشاور والبانيو في تصميم الحمامات تصميم مهندسة معمارية ألاء محمد عبد الغنى**	– **شكل (2-18) نماذج مختلفة من البانيو يتوقف اختيار أبعاد البانيو مساحة الحمام**

– **ارتفاع الشاور** : يكون ارتفاع 2.1 م ويفضل ألا يقل عن ذلك حتى يبعد بمسافة مناسبة عن رأس الشخص أسفله.

– **ارتفاع البانيو** : يختلف الارتفاع فى الداخل عن الخارج حيث يكون البانيو مرفوع بمسافة عن الأرض ويتم توصيل الصرف منه لأسفل.

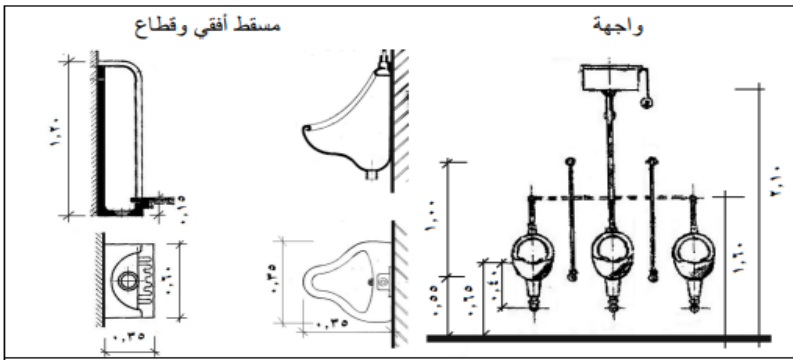
– **الأجزاء الملحقة بالشاور:** هناك أشياء متعلقة بالشاور يتم وضعها بجانبه وسنتعرف على أفضل الأماكن لوضعها.

- **بالوعة الصرف:** أصبح يتم استخدام بالوعة صرف مندمجة مع البلاطات. •أو بالوعة صرف شريطية أمام حائط الشاور وتكون فى اتجاه ميول الأرض.
- **أرفف الشامبو:** فى حالة كان الشاور مدفون فى الحائط فيتم تفريغ جزء من الحائط لوضع أرفف الشامبو داخل الحائط.

ولكن فى حالة الشاور غير مدفون فيتم تعليق أرفف وتثبيتها فى الحائط ويفضل وضعها فى كورنر الحائط حيث تعتبر مساحة غير مستغلة.

- **المنشفة:** يمكننا وضعها على بارتيشن الزجاج للشاور أو على الباب للشاور إذا وجد.
- فى حالة عدم وجود بارتيشن يمكن وضعها فى الحائط المجاور.
- أحيانا يتم تعليقها على الوحدة أسفل الحوض إذا توافرت المساحة.
- **أرفف مدفونة:** لأننا قمنا ببناء حائط خلف الشاور لذا تم استغلال هذا فى وضع أرفف داخلية.
- **أرفف معلقة :** حيث أن الشاور غير مدفون وأن مساحة الحمام صغيرة فقمنا بتعليق أرفف فى زاوية الحائط.

2-3-4- مكونات المبولة Urinal

المبولة Urinal	
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.

2-4- شبكات الصرف وملحقاتها:

2-4-1-الصرف الداخلى:

يتم عن طريق السيفونات يوجود منها انواع واشكال مختلفة يمكن تلخيصها فيما يلي:-

أ- انـواع السيفونـات :-

1- سيفونات الأجهزة الصحية (تركب فى قواعد الأجهزة الصحية).

2- سيفونات الأرضيات (تركب البلاعة أو البيبة للصرف الداخلى).

ب- أشكال السيفونات :-

1- سيفون كباية أو حرف P (لأجهزة الأحواض الملاصقة لحوائط المبنى).

2 - سيفون المرحاض : - شكل حرف S ينفذ خلال السقف.

أولا سيفون الجاليتراب :-

يوصل إليه أعمدة الصرف الخارجى ومنه إلى غرفة التفتيش.

يوجد منه نوعان أساسيان :-

1 - جاليتراب بدون فتحة خارجية لاستقبال عمود الصرف (يتكون من جزئين).

2 - جاليتراب بفتحة خارجية لاستقبال عمود الصرف (يتكون من جزء واحد).

وتصنع الجاليترابات عموما من الفخار المطلى بالطلاء الملحى من الداخل والخارج، كما تصنع من حديد الزهر أيضا، وتتضمن مصفاة أو شبكة مصنوعة من الحديد الزهر او الاستانلس تسمى جريليا، لتهوية مواسير الصرف، حيث توصل إليها مباشرة أسفل مستوى التشطيب الخارجى للمبانى.

2-4-2- الصرف الخارجى:

أ- سيفون الجاليتراب:

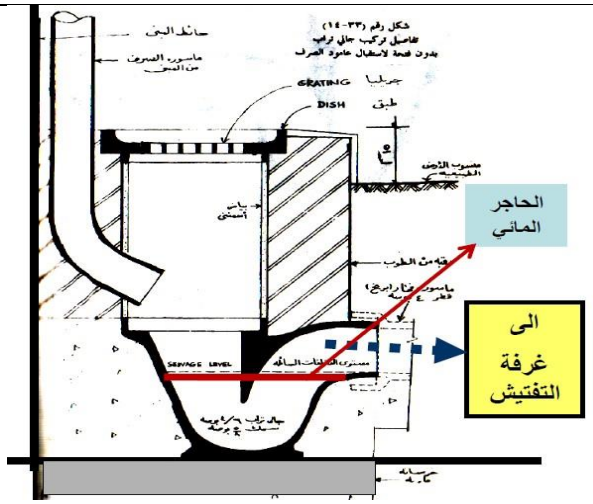
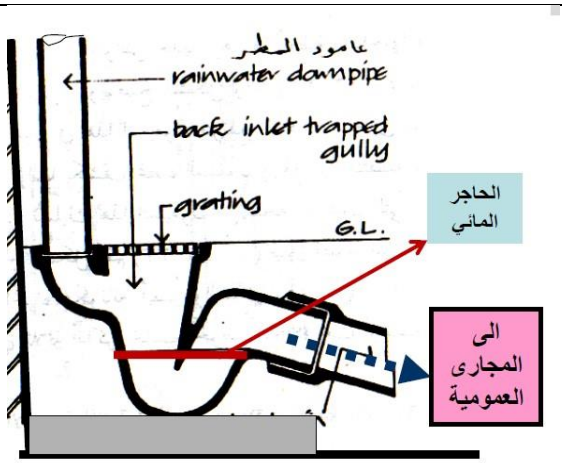
يوصل إليه أعمدة الصرف الخارجى ومنه إلى غرفة التفتيش.

ب- غرف التفتيش:

توصل إليها أعمدة العمل مباشرة ثم مسار أعمدة الصرف بعد الجاليتراب.

ج – تصريف مياه الأمطار:

- أسقف ومواسير تصريف الأمطار.
- حل سقف تصريف مياه المطر.

	
النوع الأول – الجاليتراب المكون من جزئين، يبنى بتجهيز فرشة خرسانية حوله، مع إحاطته بمداميك حائط من الطوب بسمك 25 سم ،يثبت خلاله قائم عمود الصرف، ويرتفع عن منسوب الأرض الطبيعية بمقدار 15 سم لحمايته من الانسداد.	**النوع الثانى – الجاليتراب المكون من جزء واحد، فلا يحتاج من ذلك التجهيز سوى فرشة خرسانية يرتكز عليها، وأن يرتفع عن سطح تشطيب الأرضية بمقدار 15 سم، أو ينفذ فى مستوى تشطيب الأرضية لتصريف مياه النظافة، كما فى المناور الداخلية**
شكطل (2–19) مقارنة بين أنواع الجاليتراب	

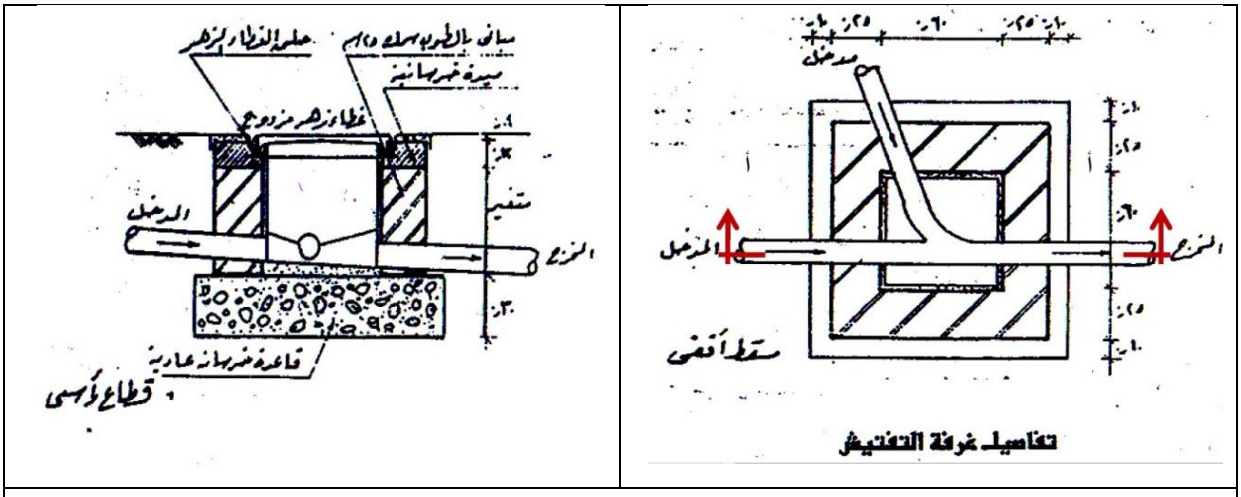
- **غرف التفتيش:**

– توصل إليها أعمدة العمل مباشرة ثم مسار أعمدة الصرف بعد الجاليتراب.

– هى غرفة صغيرة تبنى من الطوب اوالخرسانة بأبعاد داخلية 60 × 60 سم اواكثر، تبعا لعدد الأفرع الداخلة إليها.

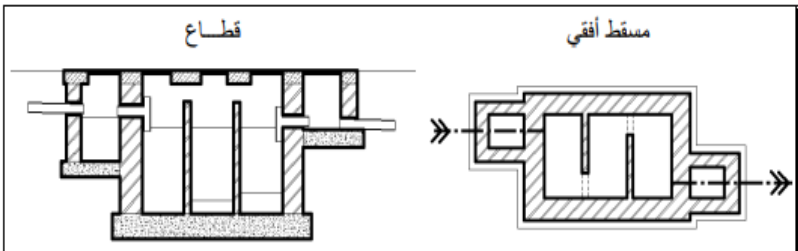
– يبدأ عمق الغرفة من 50 سم عند رأس خط المجارى ليصل إلى أكثر من 2 متر عند نهاية الخط، تبعا لمنسوب تدرج المبنى بالنسبة لمنسوب صرف المجارى العمومية.

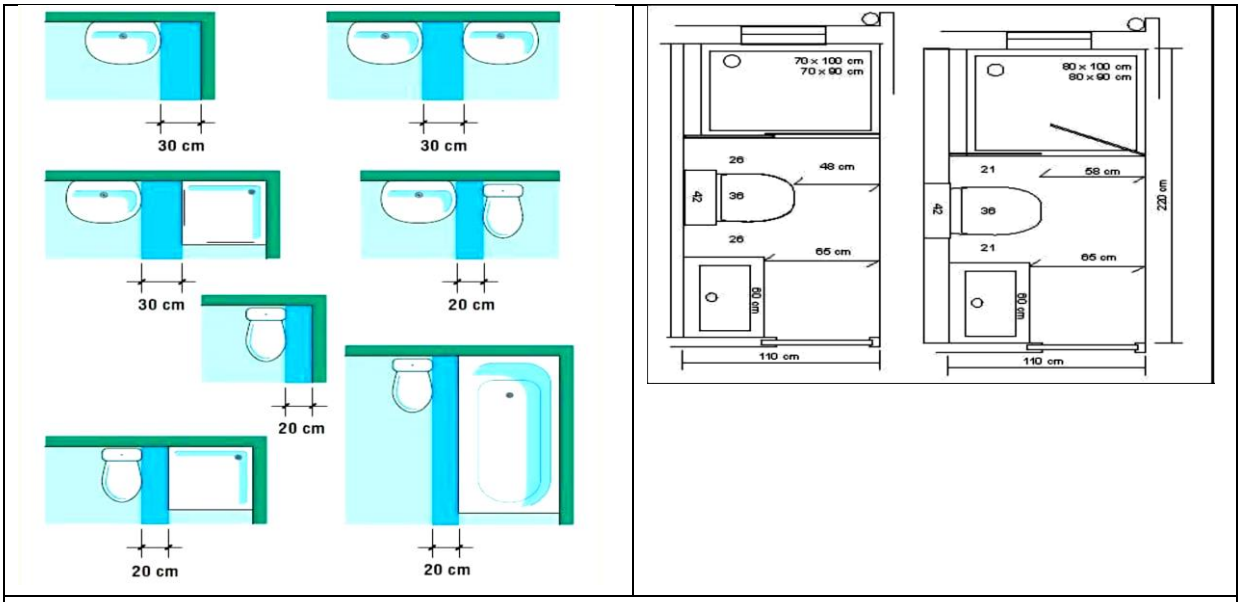
– كلما زاد عمق غرفة التفتيش، لزم زيادة أبعادها الداخلية حتى يتمكن العامل من القيام بأعمال الكشف وتنظيف وإزالة الانسدادت.



شكل (2-20) تفاصيل غرفة التفتيش

- **خزان تحلية:**

خزان تحليل Septic Tank	
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.



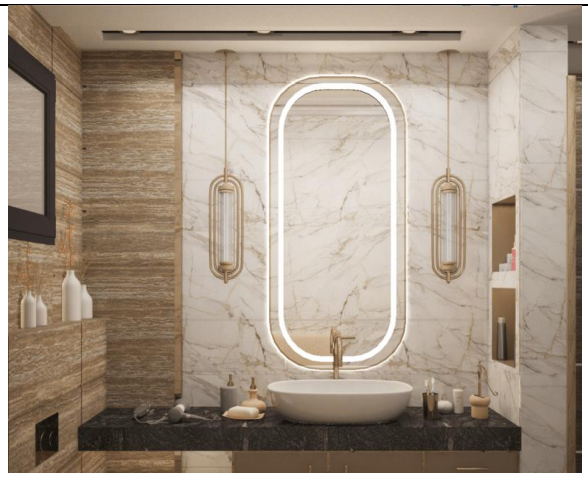
شكل (2-21) Diminution Between the unit

2-5- أنواع الإضاءة المستخدمة في الحمامات:

من الأهمية وضع الإضاءة بطريقة صحيحة حتى تلبى الغرض من استخدامها.

2-5-1- إضاءة على الحائط:

- تستخدم إضاءة فى الحائط سواء داخل المرآة.
- أو وضع إضاءة معلقة فى مستوى العين.
- حتى تعطى رؤية واضحة للوجه وعدم وجود ظلال.



شكل (2-22) تصميم يوضح أنواع الإضاءة في تصميم الحمامات

المصدر : ألاء محمد عبد الغنى

2-5-2- إضاءة الأسقف:

- نضع اسبوتات ونقوم بتوجيها على الجزء المراد إضاءته.

الفصل الثالث: أسس تصميم دورات المياه العامه

3-1- أسس تصميم دورات المياه العامة:

إن الحمامات من أهم الفراغات فى أى مبنى سواء عام أو خاص وتعتبر مكان الراحة والاسترخاء للهروب من توتر اليوم ولذا يجب الاهتمام بتصميمها والاتجاه إلى تصميمات توفر لنا الراحة داخلها وحرية الحركة.

3-1-1- أرضيات الحمام:

عند تصميم الحمامات فإن أختيار أرضيات الحمام المناسبة لمستخدميه أمرمهم لمقاومة الانزلاق للحفاظ على السلامة.

لا تستخدم أبدًا البلاط المصمم للجدران على أرضية الحمام لأنها غير مناسبة.

- **بلاط البورسلين أو السيراميك:**

- عملي وقوي وسهل التنظيف.
- يمكن تصميمه بأشكال الحجر أو الخشب .

- **الحجر الطبيعي:**

- أنيق ومتين ولكن يجب أن نتأكد من أنه مناسب للحمام.
- يجب وضعه بطريقة صحيحة لأنه مسامي.

- **أرضيات المطاط:**

- خيارًا جيدًا للحمام لأنه يمنع التزحلق كما أنه مقاوم البقع.

- **أرضيات الفينيل:**

- بلاط الفينيل مريح ودافئ للأرضية.
- يمكن أن يأخذ أشكالآ متعددة مثل الحجر أو الخشب كما أنه متنوع فى الألوان.

- **أرضيات الخشب:**

- من الأفضل عند وضعها أن يكون في الحمام المخصص للبالغين فقط حتى لا يسبب بلل الأرضية وتلفها.

- **حائط الحمام:**

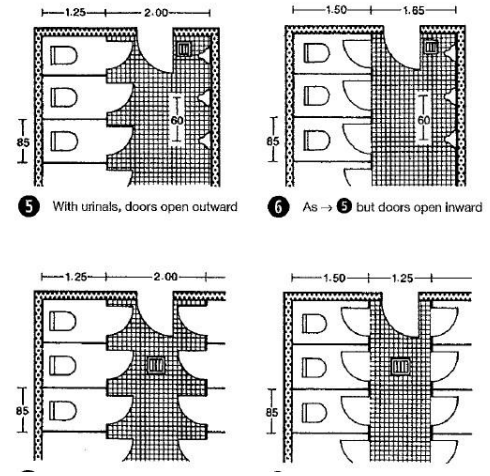
- يمكن جعله نفس شكل ومادة الأرضية ولكن بمقاس مستطيلى وترك الأرضية بأشكال مربعة.
- يمكن استخدام مواد لامعة وملساء أكثر فى الحائط حتى تعطى شكل براق ونظيف.

شكل (3-1) أسس تصميم الحمامات والإعتبارات التصميمية للارضيات والحوائط

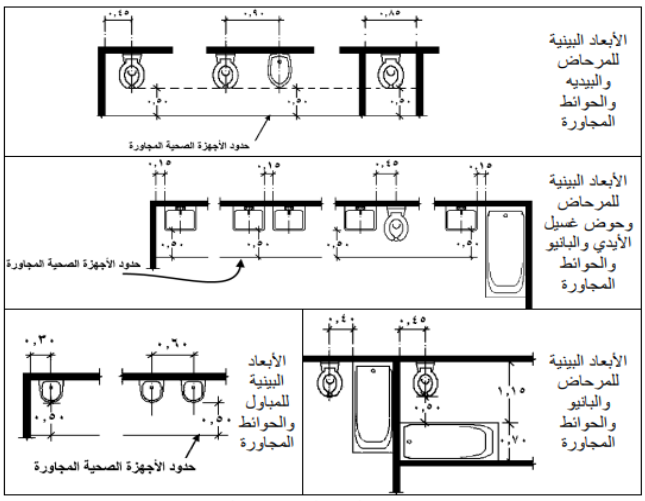
3-2-أشتراطات تصميم الكبائن داخل الحمامات العامة:

- كابينه الحمام لا تقل عن 120*80سم مع باب يفتح للخارج او 150-180-*80 سم مع باب يفتح للداخل
- بزيادة هذه الأبعاد 1.80 * 1.00 م يمكن وضع حوض غسيل أيدي بداخلها.
- ارتفاع السقف لا يقل عن 2.1 م.
- مسافه بين محاور الأحواض او المباول 80 سم.
- المسافه بين ابواب الكبائن والاحواض لا تقل عن 120 سم – 170 سم في حاله وجود كرسي متحرك.
- **أذا كانت تحتوي علي غرف تغيير ملابس ودش:**
- فصل منطقه دورات المياه والاحواض عن منطقه تغيير الملابس والدش لتوفير الخصوصيه
- مسافه بين محاور الدش 120 سم والمسافه بين الصفوف لا تقل عن 120 سم
- لا تقل غرفه تغير الملابس عن 1*1 م
- المسافه بين صفوف الخزائن (lockers) لا تقل عن 120 سم – وتزيد الي 180 سم اذا توسطهم اماكن جلوس.

- يفضل اضاءة الحمامات وتهويتها تهوية طبيعية مع دخول الشمس اليها لما لذلك من تاثير قاتل للجراثيم.
- يفضل ان تتواجد فى الحمامات مرآة للتزين واماكن لتخزين ادوات النظافة .
- أفضل موقع لتلك الوحدات هو(الجهه القبلية)... الى الخارج مباشرة.
- أستخدام مناور خاصة لتحوى مواسير الصرف والتغذية ولا تقل مساحتها عن (2.5×2.5) مترا مربعا ويمكن التهوية عليه من خلال فتحات .
- أستخدام Ductبعرض (60سم) أو(120 سم) لتحميع المواسير عليه ولا يحوز التهوية عليه.
- كما يجب مراعاة عمل حمامات مياه متاحة الاستخدام بالنسبة للمعاقين.



شكل (3-2) أبعاد الكبائن

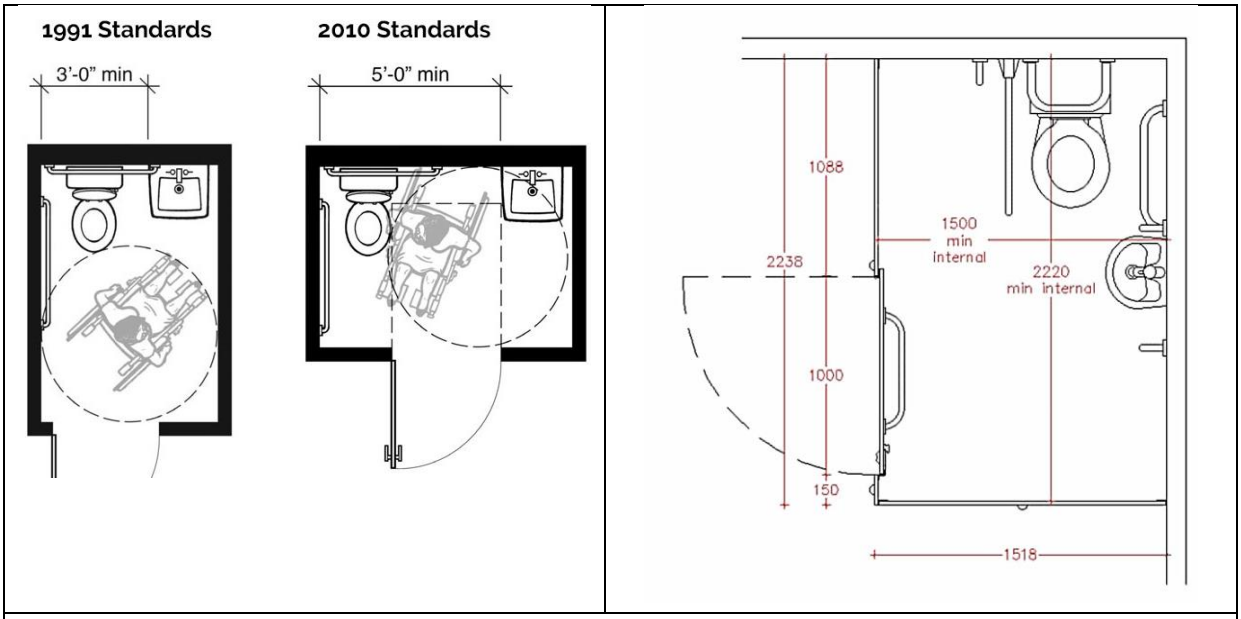


شكل (3-3) الابعاد والاشتراطات العامة الحد الادنى للابعاد البينية للاجهزة الصحية .

المصدر : الكود المصرى لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية ، الجزء الاول ،التركيبات الصحية ، المركز بحوث الاسكان والبناء ، 2003.

3-4 أشتراطات تصميم دورات المياه العامه لذوي الهمم:

- يجب توافر مساند مساعده بالكبائن ويفضل ان يكون الباب يفتح للخارج.
- يجب ان لا تقل ابعاد الكبينه عن 220*150 سم , مع فتحه باب لا تقل عن 90 سم.



شكل (3-4) أسسس تصميم حمامات ذو الهمم

3-5-حساب دورات المياه العامة:

حينما يعرف عدد النساء والرجال الوافدين الى المبنى يمكن توزيع وتخصيص دورات المياه تبعا لذلك، فى حين نجد فى دورات المياه المخصصة للرجال ان 66% منها تم استبدالها بالمباول فانة ينبغى وضع الاحواض داخل الدورات بواقع حوض لكل اربع دورات مياه او مباول كما انه يجرى وضع غرف اخرى مخصصة للنساء لتستعمل كغرفة تزيين حيث توضع بالقرب من دورات المياه المخصصة لهن.

- **مدارس وفراغات تعليميه:**

- توفير دورات مياه في كل دور.
- دوره مياه وحوض لكل 30 تلميذة.
- دوره مياه وحوض ومبوله لكل 40 تلميذ.
- توفير دورات مياه لذوي الاحتياجات الخاصه حسب الاشتراطات.
- توفير دورات مياه منفصله للأداره وهيئه التدريس.

- **حمامات السباحة:**

- توفير 3 دوره مياه لكل 1-30 سيده
- توفير 2 مبوله ومرحاض لكل 1-25 رجل
- توفير مساحه 30 متر مربع خزائن وغرف أستحمام تغير ملابس لكل 40 فرد من الجنسين منفصله (تزيد المساحه عند وجود اطفال).

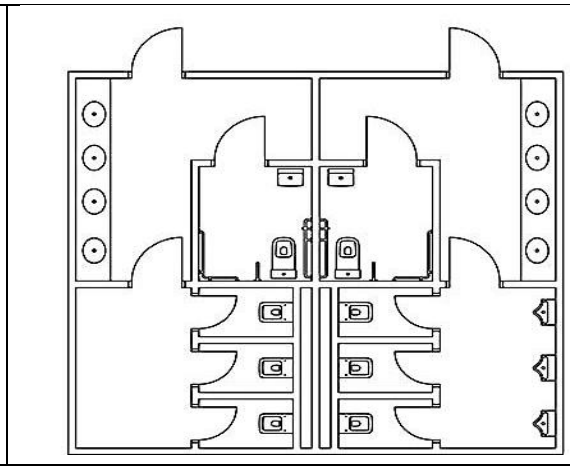
شكل (3-5) الحمامات العامة بمنطقة حمامات السباحه

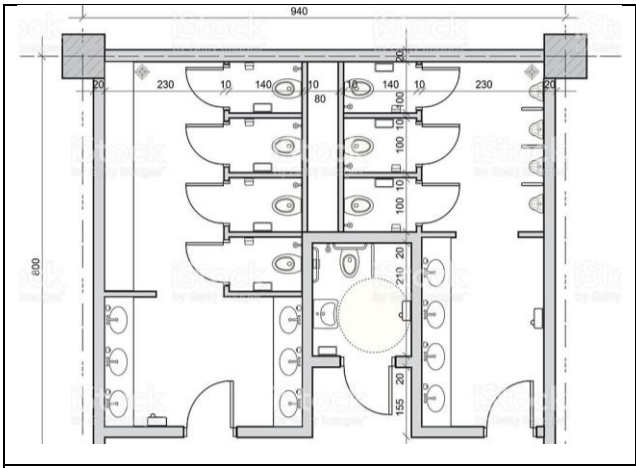
- **سينمات ومسارح:**

- سعه المسرح 400-600 كرسي.
- توفير 3 دوره مياه سيدات.
- توفير 2 مبوله و2 مرحاض رجال.

- **مصانع:**

- توفير 5 دوره مياه لكل 80-110 سيده
- توفير 2 مبوله و4مرحاض لكل 80-100 رجل
- توفير مساحه مناسبه مخصصه لغرف الاستحمام والخزائن وتغير الملابس.





شكل (3-6) أفكار متنوعة لحل الحمامات العامة

3-6- الأشترطات العامه لدورات المياه للفنادق 5 نجوم:

- توفير دورات مياه عامه منفصله حريمى ورجالى بعالمات واضحه داله عليها على أن تكون قريبه من جميع مرافق الفندق .
- الحد االدنى لعرض باب مدخل دورات المياه العامه 90 سم صافى على ان يكون ذاتى الغلق .
- الحد الانى لعرض باب الكابينه 70 سم صافى.
- توفير مرآه طولية – توفير شفاط هواء كهربى وتهويه جيده .
- السقف من خامات وتشطيبات عالية الجوده .
- الأرضيات من الرخام فرز أول ,جرانيت ، حجر طبيعى عالى الجوده أو اى خامات أخرى عالية الجوده
- أن تكون الأرضيات مضاده لالنزالق.
- الحوائط من رخام فرز أول، جرانيت، حجر طبيعى عالى الجوده ، دهانات قابله للغسيل أو اى خامات أخرى عالية الجوده .
- توفير مرآه أعلى الحوض – توفير احواض غسيل وجه وحولها مساحه مناسبه مع اخفاء مواسير الصرف عن رؤية النزيل .
- توفير عالقة مالبس خلف الباب او بمنطقة أحواض غسيل الوجه .
- إضاءة الحمام بشكل مناسب وكاف.
- توفير مياه ساخنه وبارده بشكل دائم .
- مناشف ومناديل ورقيه بمخزون كاف ومجفف للأيدى .
- الجدران الداخليه بين الكبائن تبدأ من الارض وبارتفاع مناسب على ان تكون من خامات وتشطيبات عالية الجوده مع وجود اقفال خلف الباب وعالقة ملابس .
- توفير قاعدة تواليت بشطاف داخلى أو خارجى .
- وجود مباول بفواصل فى دورات المياه العامه الرجالى .
- جميع الكسسوارات والخالطات من اإلستانلس ستيل أو أى خامات أخرى عالية الجوده.
- توفير وحدة مجهزه لتغيير ملابس اطفال فى احدى دورات المياه العامه .

_ توفير عدد 1 دورة مياه للمعاقين في كل حمام او يمكن أن تكون موحدة للجنسين على أن تكون مستقله تماما عن دورات المياه العامه لا يقل عن 6م2.

الفصل الرابع: التغذية بالمياه

The Sanitary fittings system

4-1 أعمال التغذية بمياه الشرب:

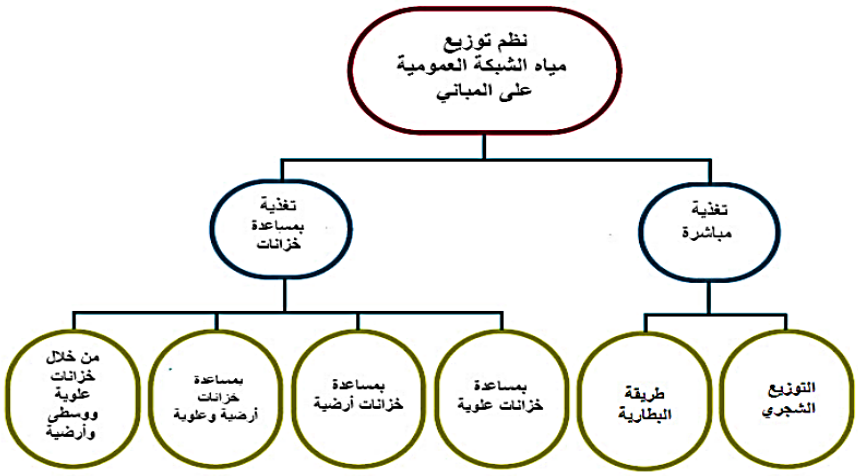
4-1-1- أنظمة تغذية المباني بالمياه:

تمد ضمن الأبنية شبكة أنابيب تقوم بإيصال المياه من شبكة توزيع المياه الخارجية إلى الأجهزة الصحية المختلفة الموزعة ضمن البناء.

ويجب أن تؤمن هذه الشبكة الغزارة والضغط اللازمين لإيصال المياه إلى أبعد وأعلى جهاز صحي مركب ضمن البناء، إضافة لتأمين الضغط الكافي للاستخدام المريح للمياه من قبل السكان (يتراوح هذا الضغط بين 3-5 أمتار حسب نوع الجهاز.

يعطي الضغط اللازم توفره في الشبكة العامة لتأمين المياه حسب عدد الطوابق.

Hsوالضغط اللازم لتغذية المبنى بالمياه H يمكن استخدام أحد



شكل (4-1) نظم التغذية المبانى بالمياه

- **أنظمة التغذية التالية:**

- التغذية المباشرة من الشبكة العامة.
- التغذية عن طريق خزان على السطح.
- الضخ المباشر إلى خزان على السطح.
- الضخ من خزان أرضي متصل بالشبكة إلى خزان على السطح.
- الضخ المباشر في الشبكة.

4-1-2- التغذية المباشرة من الشبكة العامة :

التغذية المباشرة من الشبكة العمومية: هو أفضل الأنظمة على الإطلاق، حيث لا تتعرض المياه فيها لأي تلوّث، يشترط فيها توفّر المياه بالشبكة طوال أيام السنة وكذلك طوال ساعات اليوم، هذا النظام ينقسم إلى نظامين فرعيين وهما:

أ: نظام التغذية بضغط الشبكة Direct up Feed system

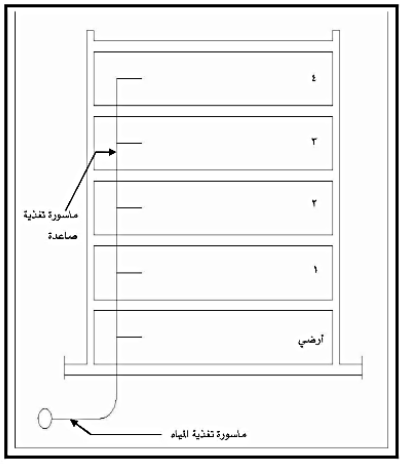
يتم الاعتماد على ضغط المياه الموجود بالشبكة لرفع المياه لجميع أدوار وطوابق المبنى، هذا النظام يصلح للمباني التي يكون ارتفاعها الأقصى حتى 16م.

- **المميزات: Advantages**

- مياه متجددة.
- التوفير في أعمال الأنابيب خاصة في المباني متعددة الطوابق.

- **العيوب Disadvantages**

- إذا كان هناك انفجار بالتيار الكهربائي فلا يوجد مخزن للمياه.
- هناك خطر من تسرب المياه الفاسدة من التركيبات الصحية إلى المياه الرئيسية.
- خلال فترات الذروة ، هناك اتجاه لخفض المياه



شكل (4-2) التغذية المباشرة بضغط المياه العمومى

ب- تغذية مباشرة بمساعدة مضخات رفع:

تتم فيه تغذية المبنى من الشبكة العمومية بواسطة مضخات رفع تعمل عند استخدام أي مصدر للمياه بالمبنى، يستعمل هذا النظام في حالة ضعف ضغط المياه بالشبكة العمومية لزيادة معدل الاستهلاك عليها أو لزيادة الارتفاع، حيث يصلح هذا النظام في المباني التي يصل ارتفاعها الكلي حتى 27 م.

- **المميزات: Advantages**

- لا يوجد خطر لعمر السيفون الخلفي مع هذا النظام
- توافر المياه دائما في جميع الأوقات

- **العيوب: Disadvantages**

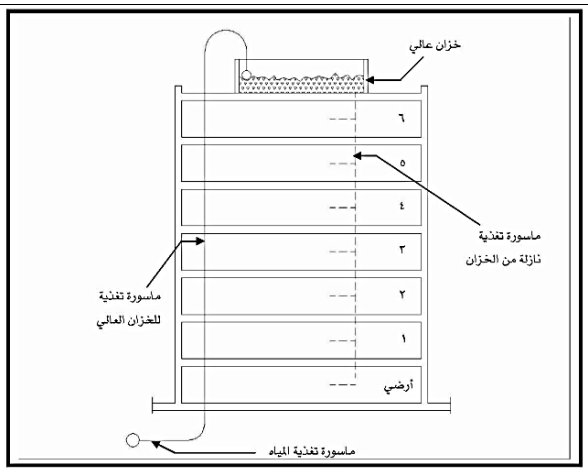
- الصيانة الدورية وحدوث صدا
- مياه الشرب الطازجة متوفرة فقط في حوض المطبخ (أو نقطة واحدة)

4-1-3- التغذية بمساعدة خزانات علوية Gravity down Feed system

تعتمد فكرة هذا النظام على سقوط المياه تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية ، ويتم ذلك بعمل خزان المياه أعلى المبنى ، حيث يكون أتجاة سريان المياه داخل المواسير الصاعدة من أعلى إلى أسفل وبذلك يتم تغذية أدوار المبنى بالكامل .

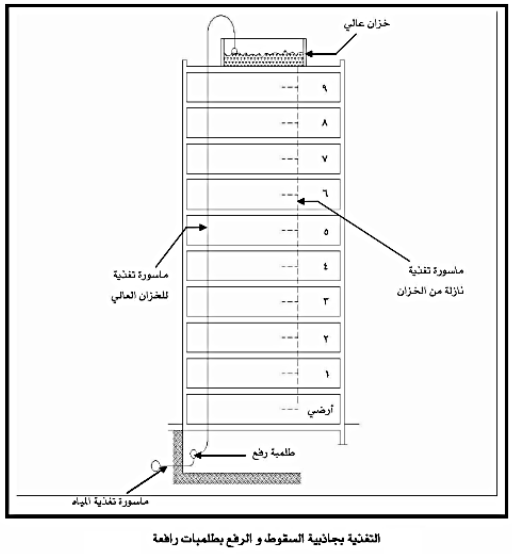
يشترط فيه أيضاً وجود المياه بشكل مستمر طول أيام الأسبوع، مثل النظام السابق، يتم اللجوء إليه في حالة وجود ضغط شديد على الشبكة أثناء الذروة لدرجة الانقطاع أحياناً، هذا النظام يمكن تقسيمه إلى نوعين هما:

- التغذية بتجميع الضغط أثناء الليل، حيث يتم ملء الخزان العلوي أثناء الليل أو في أوقات غير الذروة، حيث يقل الاستهلاك ويتوفر الضغط في الشبكة؛ لملء الخزان العلوي، هذا النظام يصلح للمباني التي تصل لخمس أدوار.



شكل (4-3) التغذية بجاذبية السقوط والرفع بضغط المياة العمومى

- ملء الخزان بواسطة مضخات رفع، وهو مثل السابق ولكن للمباني التي تصل لتسعة أدوار، في النوعين يراعى أن يتسع الخزان العلوي استهلاك مستخدمي المبنى، الفترة لا تقل عن 12 ساعة يومياً.



شكل (4-4) التغذية بجاذبية السقوط والرفع بطلمات رافعة

4-2- الاشتراطات التى يجب أن تتوفر فى صحة الخزنات العلوية:

أن يراعى عند تصميم خزانات المياه الأمور التالية:

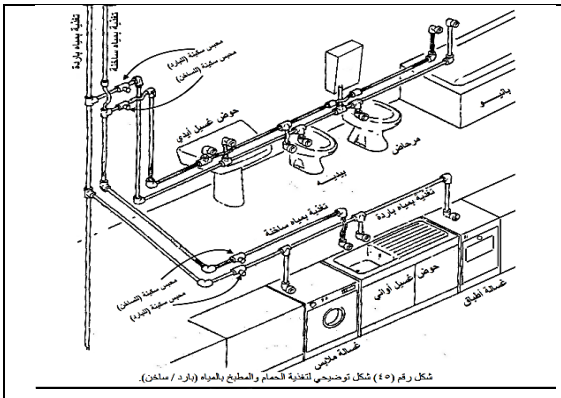
- سهولة إزالة الرواسب عند غسل الخزان وتعقيمه، وذلك عن طريق سحب المياه من القاع لإزالة الرواسب التي تتجمع في هذه المنطقة.
- عمل ماسورة للمياه الفائضة بقطر مناسب لتصريف الماء الزائد من الخزان العلوي إلى الخزان الأرضي عند تعطل العوامة الخاصة بالتعبئة.
- يجب أن تكون أرضية وجدران الخزان الداخلية والخارجية ملساء وسهلة التنظيف.
- أن تكون الخزانات محكمة الغلق لمنع دخول الأتربة والملوثات الأخرى، ويتراوح ارتفاع فتحتها عن سطح الأرض بين 10 إلى 25سم، وتكون الفتحة محاطة بطبقة من الأسمنت، وذات ميل إلى خارج الخزان منعاً لوصول مياه الأمطار أو أي مياه أخرى إلى داخل فتحة الخزان.

- أن يكون الخزان معزولاً عزلاً مائياً كاملاً ومحكماً لمنع تسرب الماء من الخزان أو اختلاط ماء الخزان بمصادر أخرى خارجية، وكذلك عزلاً حرارياً للحفاظ على درجة حرارة ماء الخزان.
- أن تتوفر فتحات مناسبة للتعبئة والغسيل والتهوية.
- توفر عوامة للتحكم في كمية مياه الخزان.
- معالجة أجزاء الخزان المصنوعة من الحديد أو الصاج بمادة مانعة للصدأ بشرط أن تكون هذه المادة خالية من المواد السامة، ولا تؤثر على خواص الماء أو صحة المستهلك.
- توفير مصدر للإضاءة مطابق لاشتراطات السلامة للدفاع المدني لاستخدامه داخل الخزانات العامة، وذلك للتحكم في مراقبة الخزان في حالة حدوث تلوث أو أي عطل، مع توفير مراوح لشفط وتجديد الهواء الداخلي في الخزان تتناسب مع حجمه.
- تنظيف الخزانات وتطهيرها مرة كل ستة أشهر على الأقل.
- إجراء كشف دوري على الخزانات للتأكد من سلامتها إنشائياً وصحياً.
- يتم ملء الخزانات بمياه من الشبكة العامة أومن مصدر معروف تثبت صلاحيته للاستعمال الآدمي بناءً على التحاليل المخبرية.
- تؤخذ عينات بصفة دورية من الخزانات الأرضية والعلوية ومن الصنابير، بالإضافة إلى أخذ عينات من مصادر المياه التي تغذي هذه الخزانات (من الشبكة العامة أو الآبار).

4-3- أهمية إعداد لوحة التغذية بمياه الشرب:

- **شرح كيفية تنفيذ أعمال وتركيبات التغذية بمياه الشرب في المبنى من خلال:**

- توضيح مسارات مواسير التغذية داخل المبنى.
- توضيح مسارات مواسير التغذية خارج المبنى وحتى الوصول إلى شبكة التغذية العمومية .



شكل توضيحى للتغذية الحمام والمطبخ بالمياه (بارد /ساخن)و **المسافه بين ماسورتى البارد والساخن 15سم**

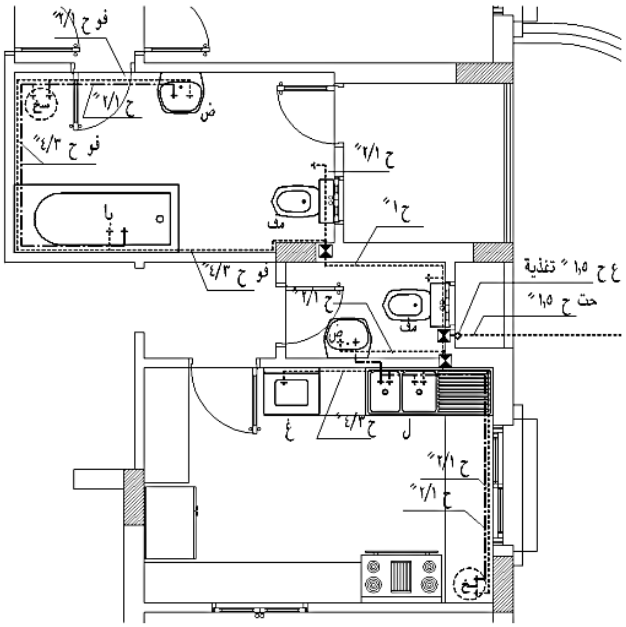
4-4- المعلومات الأساسية بلوحة التغذية بمياه الشرب:

- المسقط الأفقي لمرافق المبنى:
  - الأجهزة الصحية.
  - مسارات مواسير التغذية بمياه الشرب الأفقية.
  - مسارات مواسير مياه التغذية الرأسية الخارجية (أعمدة التغذية).

جدول (4-1) التوصيف

المصطلح	الرمز	البيان	ملاحظات
	ض	حوض غسيل أيدى	
	ل	حوض غسيل أوانى	
	مك	مرحاض أفرنجى	
	مب	مرحاض بلدى	
	بد	بيدية	
	با	حوض حمام (بانيو)	
	سخ	سخان كهربائى	
	غ	غسالة كهربائية	
----------	ح ٢/٤" بارد	خط مواسير تغذية بالماء البارد من الحديد	
—·—·—	ح ٢/٤" 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



جدول الرموز والمصطلحات بلوحة التغذية بالمياه	مثال على لوحة التغذية

- **المسالة لحساب كمية المياه اللازمة:**

مثال (1):

- مكونة من 4 أدوار وكل دوار مكون من شقتين وكل شقة تحتوى على 2 مرحاض و2حوض غسيل الايدى وبانيو وغسالة وحوض مطبخ..
- احسب كمية المياة اللازمة لعمارة سكنية متكون من 4 طوابق كل طابق يحتوي على 2 شقة كل شقة: تتكون من 2 خزانة مياه ، 2 مرحاض ، 1 حمام دش ، غسالة ، وحوض مطبخ واحد؟

جدول (4-2) الوحدات القياسية وفرعات التغذية للأجهزة الصحية

The amount of water needed for each apartment

From the table the mount of feeding:

2water closets =No.of unit * the mount of feeding = 3*2=6 unit

2 lavatory = No.of unit * the mount of feeding =1*2=2 unit

1shower bath = No.of unit * the mount of feeding =2*1=2 unit

washing machine No.of unit * the mount of feeding =2*1=2 unit

1 kitchen sink = No.of unit * the mount of feeding =2*1=2 unit

The total = 6 +2+2+2+2=14 units

from the table Standard units =14 _____48 Liter / minute

The amount of water needed for each floor = The amount of water to one flat*2= 14*2 =28 units

from the table Standard units =28 _____55 Liter / minute

The amount of water needed for Residential Building= The amount of water needed for each floor *No.of floor= 4*28=112 unit

from the table Standard units =112 ~120 _____ 98Liter / minute

جدول رقم (٣-٦)
علاقة التصرفات القصوى بالوحدات القياسية

عدد الوحدات	أقصى تصرف محتمل لتر / دقيقة لأنظمة تستخدم فيها	
	صناديق طرد	صمامات دفق
١	٣,٨	–
٢	١١,٣	–
٣	١٩	–
٤	٢٣	–
٥	٢٦	١٠٣
٦	٣٠	١١٠
٧	٣٤	١١٦
٨	٣٨	١٢٢
٩	٤٢	١٢٧
١٠	٤٦	١٣٢
١٢	٤٧	١٤١
١٤	٤٨	١٤٩
١٦	٤٩	١٥٦
١٨	٥٠	١٦٢
٢٠	٥١	١٦٧
٢٢	٥٢	١٧٣
٢٤	٥٢	١٧٨
٢٦	٥٤	١٨٣
٢٨	٥٥	١٨٧
٣٠	٥٦	١٩١
٣٥	٥٨	٢٠٠
٤٠	٦٠	٢٠٩
٤٥	٦٣	٢١٦
٥٠	٦٥	٢٢٣
٥٥	٦٧	٢٢٩
٦٠	٧٠	٢٣٥
٦٥	٧٢	٢٤١
٧٠	٧٤	٢٤٦

تابع جدول رقم (٣-٦) علاقة التصرفات القصوى بالوحدات القياسية

عدد الوحدات	أقصى تصرف محتمل لتر / دقيقة لأنظمة تستخدم فيها	
	صناديق طرد	صمامات دفق
١٢٠	٩٨	٢٨٦
١٢٥	١٠٠	٢٨٩
١٣٠	١٠٢	٢٩٢
١٣٥	١٠٥	٢٩٥
١٤٠	١٠٧	٢٩٨
١٤٥	١١٠	٣٠١
١٥٠	١١٢	٣٠٤
١٦٠	١١٦	٣٠٨
١٧٠	١٢١	٣١٣
١٨٠	١٢٦	٣١٨
١٩٠	١٣٠	٣٢٢
٢٠٠	١٣٥	٣٢٧
٢٢٠	١٤٤	٣٣٥
٢٤٠	١٥٣	٣٤٢
٢٦٠	١٦٣	٣٤٩
٢٨٠	١٧٢	٣٥٥
٣٠٠	١٨٠	٣٦١
٤٠٠	٢٢٥	٣٨٦
٥٠٠	٢٦٩	٤٠٤
٦٠٠	٣١٢	٤٢٧
٧٠٠	٣٥٤	٤٤٢
٨٠٠	٣٩٧	٤٥٤
٩٠٠	٤٣٥	٤٦٥
١٠٠٠	٤٧٦	٤٧٦

نوعية الجهاز	عدد الوحدات القياسية	أقل قطر لفرع التغذية – مم
حوض استحمام خاص	٢	١٢
حوض استحمام عام	٤	١٢
غسالة ملابس – خاصة	٢	١٢
غسالة ملابس – عامة	٤	١٢
حوض مطبخ خاص	٢	١٢
حوض مطبخ عام	٤	١٢
حوض غسيل أيدى خاص	١	١٢
حوض غسيل أيدى عام	٢	١٢
دش – خاص	٢	١٢
دش – عام	٢	١٢
حوض غسيل عام	٣	١٢
مبوبة بصندوق طرد	٣	١٢
مبولة بصمام دفق	٥	٢٠
مرحاض خاص بصندوق طرد	٣	١٢
مرحاض خاص بصمام دفق	٦	٢٥
مرحاض عام بصندوق طرد	٥	١٢
مرحاض عام بصمام دفق	١٠	٢٥

الفصل الخامس: أعمال الصرف

Water Drining system in Building

5-1- نظم الصرف المسموح باستخامها:

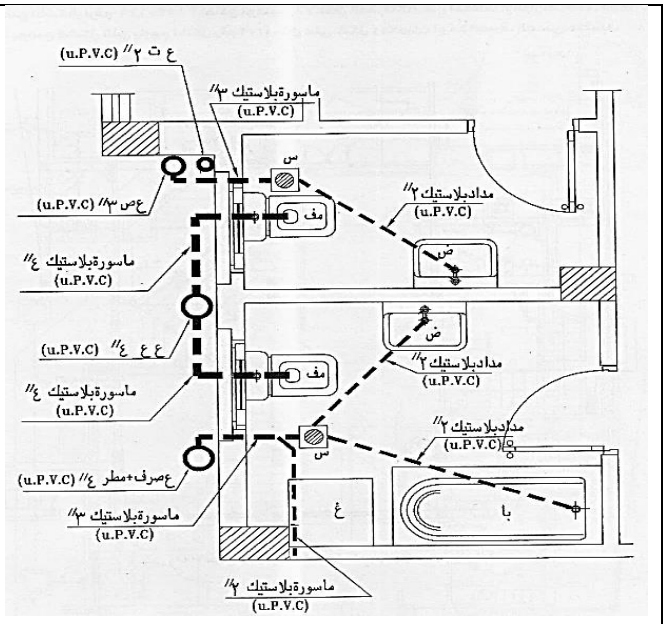
يجب أن يكون نظام الصرف المستخدم قادر على حمل تصرفات جميع الأجهزة الصحية والأجهزة الأخرى الخاصة بالنظم المختلفة التى تصل اتصلا مباشرا أو غير مباشر بنظام الصرف (وذلك مثل صرف المياه المتكاثفه من نظم تكييف الهواء... إلخ. بكفاءة إلى الجارى العمومية بالجهات التى يوجد بها مجارى أو أحدى الطرق الأخرى المختلفة للتخلص من هذه التصرفات بالجهات التى لا يوجد مجارى عمومية وذلك تحت ظروف التصرفات القصوى للمبنى بحيث لا يحدث أى خلل أو أنسداد فى المواسير أو فقد للحواجز المائية للاجهزة أو دخول الروائح الكريهة إلى المبنى مع عدم حدوث ضوضاء أثناء الصرف وتلافى الصرف بكامل قطاع الماسورة وذلك بالاختيار المناسب لأقكار المواسير والأطوال المناسبة للمواسير الأفقية ونظام التهوية المناسب، ويسمح باستخدام أحد النظم.

5-2- المعلومات الاساسية بلوحة أعمال الصرف الصحى:

- المسقط الأفقى لمرافق المبنى
- أجهزة الصرف الصحى بأبعادها ورموزها
- مسارات مواسير الصرف الصحى الأفقية قد تكون تحت الارض أو بداخل الحوائط بالبيانات عليها.
- مسارات مواسير الصرف الصحى الرأسية الخارجية ببيانتها.
- جدول الرموز والمصطلحات.

جدول (5-1) المصلحات والرموز لاعمال الصرف الصحى بالمبنى

المصطلح	الرمز	البيـــــان	ملاحظـــــات
	غ ي	حـــوض غسيـــل أيدي	
	ل	حـــوض غسيـــل أوانى	
	مف	مرحـــاض أفرنجـــى	
	مب	مرحـــاض بلدي	
	بد	بيـــديـــه	
	با	حـــوض حمام (باتيو)	
	حم	حوض قدم (حوض دش)	
	غ	غســـالة كهربائية	
	س	سيفـــون أرضيـــة	
	جب	جـالبتراب ٣٠×٣٠سم	
	غ ث	غـرفـــة تفتيش	
	خ ت	خـزان تحليل	
		موتور رفع (طلمبة)	
		صمـام عدم ارتجاع (صمام رداخ)	
	ز	مواسير صرف داخل الحوائط أوتحت الارضيات من الزهر	
	رص	مواسير صرف داخل الحوائط أوتحت الارضيات من الرصاص	
	ب	مواسير صرف داخل الحوائط أوتحت الارضيات من البلاستيك	
	ز%	خط مواسير صرف خارجى تحت الارض من الزهر	
	ف%	خط مواسير صرف خارجى تحت الارض من الفخار	
	ع ص	عامود صرف من الـــزهر	
	ع ت	عامود تهوية للمراحيض	
	ع ع	عامود عمـــل من الـــزهر لصـــرف المراحيض والبـــاول	
	ع م	عامود صرف مطـــر	



لوحة صرف صحى بالتوصيف

(مسقط أفقى لحمام سكنى)

المصدر : الكود المصرى لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية

5-3- أشتراطات يجب مراعاتها فى لوحة الصرف الصحى:

قواعد يجب مراعاتها فى لوحة المسقط الأفقى لأعمال الصرف الصحى:

- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لكابينيه المرحاض بدوره المياه العامة هو 85 x 160سم.
- إذا كانت دورة المياه بها مرحاض وحوض غسيل أيدى فلا تقل أبعادها الداخلية عن 100 x 18سم.
- إذا كانت دورة المياه بها مرحاض وحوض غسيل أيدى ومبولة فلا تقل أبعادها الداخلية عن 120 X 200سم.
- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وحوض غسيل أيدى وحوض قدم هو 160 x 180سم.
- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وحوض غسيل أيدى وبانيو هو 220 x 180سم.
- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لحمام به مرحاض وبيديه وحوض غسيل أيدى وبانيو هو 220 x 200سم.
- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لأوفيس أوانى هو 120 x 160سم.
- الحد الأدنى للأبعاد الداخلية لمطبخ فى شقة سكنية هو 300 x 160سم ويفضل أن يكون حوض غسيل أوانى على الحائط الخارجى أو أقرب ما يكون منه.
- فى الحمام ودورات المياه يب أن يكون ظهر المرحاض مستندا على الحئاط الخارجى بحيث تكون الوصلة بينه وبين ماسورة صرف المراحيض (ماسورة العمل) أقصر ما يمكن.
- يتم وضع سيفونات الأرضية فى مكان أقرب ما يكون للحائط الخارجى.
- يراعى أن تكون خطوط توصيلت مواسير الصرف أقصر ما يمكن مع تجنب الزوايا الأقل من 90° وأن تكون زوايا التقاطع منفرجة فى اتجاه الصرف وليست ضده.
- فى الحمامات التى بها بنيو يراعى أن يكون مكان البانيو أو حوض القدم بحيث يمكن فصله بستارة عن باقى الحمام.

5-4- الأقطار والأبعاد وبعض المصطلحات:

- قطر البيبه 4 بوصه
- قطر مداخل البيبه 1.5 بوصه
- قطر مخرج البيبه 2 بوصه
- قطر مواسير الصرف الداخله للبيبه 1.5 بوصه
- ميل سيراميك الارضيه فى اتجاه البيبه 1 %
- غرفة التفتيش 60*60*60سم ومن الطوب المصمت (25*12*6) سم
- عمود الصرف يتصل بالجاليتراب قبل اتصاله بغرفة التفتيش
- الجاليتراب يعمل على التخلص من الروائح الكريهه
- عمود العمل يتصل مباشرة بغرفة التفتيش
- يتم تثبيت عمود العمل والصرف والتهويه بأفيز كل 1.5 م
- ماسورة التهويه تعمل على تسهيل تفريغ المراحيض
- اتصال خطوط الصرف تكون بزاويه 13

5-5- المناسيب فوق منسوب تشطيب الارضيات:

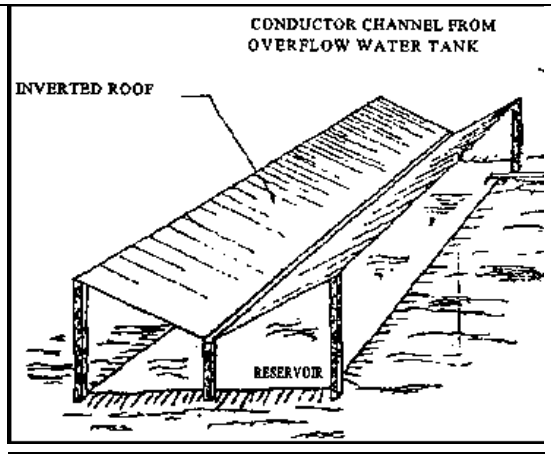
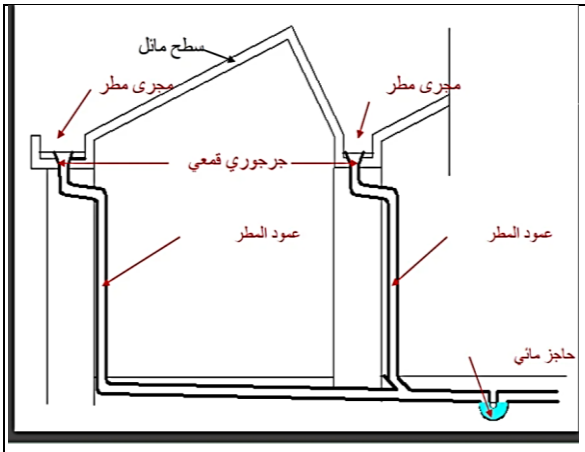
- حوض غسيل الايدى 80سم
- خلاط حوض غسيل الايدى 100سم
- صرف حوض غسيل الايدى 50سم
- حوض المطبخ 90سم
- خلاط حوض المطبخ 110سم
- صرف حوض المطبخ 50سم
- تغذية حوض غسيل الايدى 50سم
- تغذية حوض المطبخ 50سم
- سخان الغاز 140سم
- تغذية سخان الغاز 110سم

- **سخان الكهربه 180سم**
- **تغذية السخان الكهربائى 140سم**
- **البانيو 45سم**
- **خلاط البانيو 65سم**
- **تغذية الدش بدون حوض القدم 50سم**
- **صرف المباول 50سم**
- **تغذية المباول 125سم**
- **تغذية حوض القدم 90سم**
- **صرف قاعدة الحمام 7.5سم**
- **تغذية الشطافه 50سم**
- **تغذية سيفون قاعدة الحمام 25سم ويبعد عن صرف القاعده 40سم**

5-6- أعمال صرف المطر:

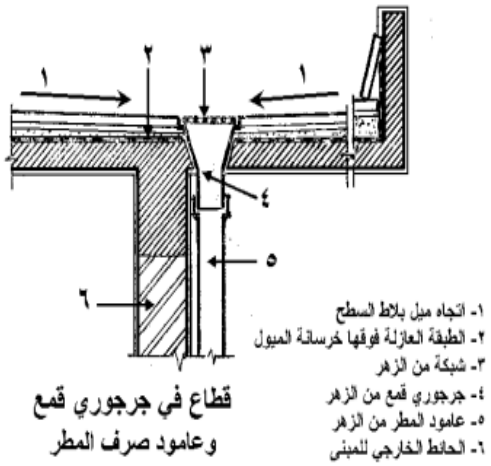
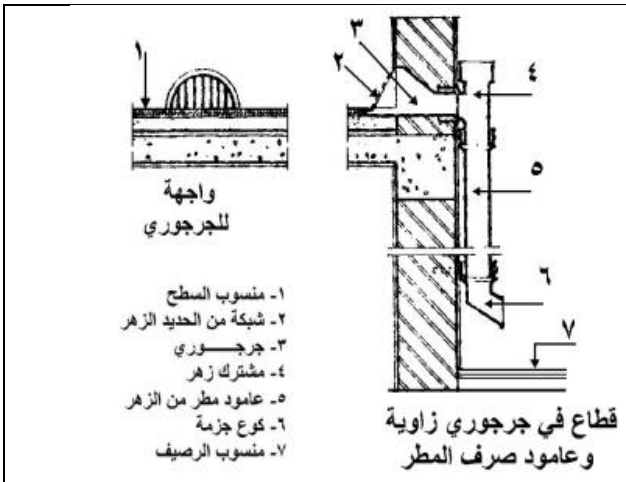
- **طرق صرف مياه الأمطار بالأسطح المستوية:**

- بتصريف مياه الأمطار المتساقطة على الأسطح المستوية تقسم هذه الاسطح إلى أقسام طبيعة المبنى تشكل بها ميول بحيث ينحدر الماء من قسم أو أكثر من هذه الأقسام إلى نقاط بجوار الحائط الخارجى (الدروة) وتشكل الميول بواسطة خرسانة خفيفة (بريقة) والرمل تحت ترابيع بلاط السطح، وحيث أنه من غير المرغوب فيه لأسباب إنشائية أن يزيد متوسط سمك طبقة الخرسانة والرمل عن 15سم فإذ فرضنا أن أقل سمك للرمل يكون 3سم وأكبر سمك 18سم وأن مقدار إنحدار السطح اللازم لسرعة جريان الماء إلى نقطة التصريف يكون بميل 100/1 لذا كانت اطول مسافة أفقية يمكن تصريف الماء فيها 15 مترا وعلى ذلك يحسن أن لا تتجاوز أوتار الأقسام التى تقسم إليها الأسطح هذا القدر، ولا يجب أن تقل ميول صرف مياه الأمطار عن 3مم/متر وفى هذه الحالة يمكن أن تزيد أطوال الأوتار عما ذكر عالية.

	
شكل (5-1) صرف المطر وخط الجمل	شكل (5-2) كروكى لصرف المطر

5-7- معلومات لوحة صرف المطر:

- عمود الصرف بقطر 3 بوصة يكفى لصرف المطر لمساحة فى حدود 300 م من أرضية السطح .
- يوضع فى الاعتبار فواصل الهبوط والتمدد .
- مراعاة فرق الماسيب.
- تكرارخط الجمل بمتوسط كل 30م ونسبة ميل 100/1 وينتهى بالجرجورى.

	
يستخدم فى حالة الردور او منور (أى على جناب السطح)	يستخدم فى حالة المنور (أى فى منتصف السطح)
المصدر :د.محمد أحمد عبدالله ،إنشاء المبانى –تكنولوجيا البناء –مكتبة الانجلو المصرية 2002	

شكل (5-3) مقارنة بين نظامين صرف المطر للسطح

8-5 البيانات المطلوب توقيعها بلوحة صرف المطر فى منطقة رسم المسقط:

- **رموز تركيبات صرف المطر:**

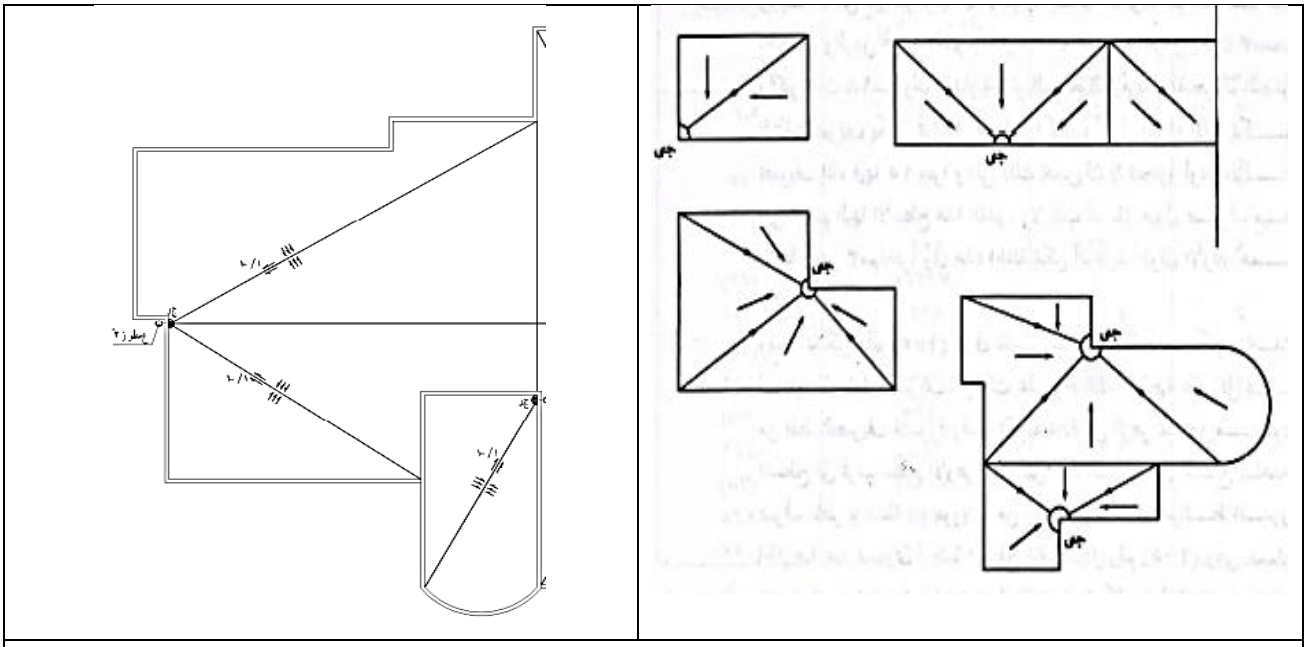
- يكتب رمز تركيبات صرف المطر (جرجورى، راب) بجوارها مباشرة.

- **بينات أعمدة صرف المطر:**

- يكتب لكل عمود قطر العمود والمادة المصنوع منها.
- تكتب بيانات كل عمود على خط إشارة (خط أفقى يشير إلى العمود بسمك 0.2مم) وبعيدا عن العمود إذا كانت منطقة الرسم مزدحمة.

- **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 موازيات للوتر على جانبيه ويكون السهم متجها نحو المنسوب الأقل.
- يكتب بجوار الوتر وسهم الانحدار نسبة انحدار الوتر، وهو رقم لا يقل عن 100/1 (بمعنى أنه يمكن أن يكون 75/1 أو 100/2 مثلا) حيث أن أقل نسبة إنحدار لصرف المطر هى 1%.



شكل (5-4) طريقة تصريف مياه المطر فى الاسطح المستوية

المصدر : الكود المصرى لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية

جدول (5-2) الرموز والمصطلحات

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

المراجع

1. الكود المصرى لأسس تصميم وشروط التنفيذ لهندسة التركيبات الصحية ، الجزء الاول، التركيبات الصحية ، المركز بحوث الاسكان والبناء ، 2003.
2. نادر جواد النمرة ، هندسة التركيبات الصحية ، غزة ،الطابعة الاولى ، 2006. ._
3. هشام حسن على ،التصميمات التنفيذية ،جامعة أسيوط ، كلية الهندسة ،قسم العمارة،الأصدار الثانى.
4. **ألاء محمد عبد الغنى** ،وفاء أبوالعطا، أسس تصميم الحمامات والإعتبارات التصميمية،مقال، بعدسة معماري2021.
5. سيد عبدالخالف السيد ،التركيبات الفنية والهندسة الصحية ،الاكاديمية الحديثة ،قسم الهندسة المعمارية ، 2014 .
6. **محمد أحمد عبدالله ،إنشاء المبانى –تكنولوجيا البناء –مكتبة الانجلو المصرية 2002 .**

Website :

- **https://www.realhomes.com/advice/how-to-design-a-bathroom**
- **https://www.realhomes.com/buying-guides/how-to-choose-a-bathroom-sink**
- **https://www.realhomes.com/buying-guides/how-to-choose-a-toilet**