

الفصل السابع

المنشآت الهندسية لشبكات الانحدار لتجميع المياه الملوثة

١-٧ مقدمة

لكي تؤدي شبكات الانحدار لتجميع المياه الملوثة الغرض الذي من أجله تم إنشاؤها ويمكن الاستفادة منها بكفاءة عالية يجب إنشاء بعض الأعمال الهندسية لضمان حسن التشغيل والتفتيش والتنظيف والصيانة الدورية وكذلك إجراء أعمال الترميم والتجديد والإحلال وهذه الأعمال الهندسية تشمل مايلي:

- ١- المطابق.
- ٢- بالوعات صرف مياه الامطار
- ٣- بالوعات حجز الرواسب.
- ٤- اخواض حجز الزيوت والشحوم.
- ٥- اخواض الدفع.
- ٦- السيفونات المقلوبة.
- ٧- عدايات خطوط المواسير تحت الطرق الرئيسية لسكك الحديد .
- ٨- عدايات خطوط المواسير تحت المجارى المائية.
- ٩- اعمال تهوية شبكة مواسير الانحدار .
- ١٠- التوصيلات المنزلية صرف المياه الملوثة.
- ١١- اجهزة قياس التصريف.
- ١٢- منظمات التصريف.

٢-٧ المطابق

تسمى احيانا فتحات التفتيش على شبكة التجميع للمياه الملوثة العمومية وهى عبارة عن بيارة رأسية باتساع كافى لنزول العمال بداخلها، تصل ما بين سطح الارض وقاع الماسورة، وتكون ماسورة صرف المخلفات السائلة داخل المطبق منزوعة الجزء العلوى منها وبذلك تظهر المخلفات السائلة اثناء سيرها فى مجرى بقاع المطبق مما يسهل الكشف على الماسورة وتسليكها وتنظيفها مما فيها من رواسب ان وجدت. ويمكن ازالة الرواسب من المواسير برفعها بعد كشطها وتجميعها من قاع خطر

المواسير او بسريراتها مع المياه الملوثة ويتم ذلك بتسليط تصرف مائى كبير وتحت ضغط عالى من خرطوم مخصوص فى داخل الماسورة ويتم إدخال الخرطوم من خلال المطبق. كما ان الغرض من المطابق احيانا تهوية المياه الملوثة المواسير.

وتنشأ المطابق على خطوط شبكة مواسير الإنحدار بالأماكن التالية:

- أ - عند تغيير قطر الماسورة.
 - ب - عند تغيير نوع بدن الماسورة.
 - ج - عند تغيير اتجاه خط المواسير.
 - د - عند تغيير ميل خط المواسير.
 - هـ - عند تقابل خطى مواسير لتجميع المياه الملوثة أو أكثر.
 - و- على مسافات مناسبة تتوقف على قطر الماسورة وذلك لإجراء عمليات التفريش والصيانة.
- وتسمح المواصفات الأمريكية والأوربية ان تصل المسافة المسموح بها بين مطبقين متتاليين كما هو مبين بالجدول رقم (٧-١)، ونظرا لكبر تكاليف انشاء هذه المطابق مما يدعو الى الاقلال منها كلما امكن ذلك ومن واقع الظروف المصرية نتيجة التخطيط العمرانى الضيق للمدن وكذلك نوع معدات التنظيف لشبكة تجميع المخلفات السائلة تدعو الى تقليل هذه المسافة طبقا لما هو موضح بالجدول رقم (٧-١).

جدول رقم (٧-١) المسافات المقترحة بين المطابق

المسافة بين المطابق (متر)		قطر الماسورة	
المواصفات المصرية	المواصفات الأمريكية والأوربية	(بوصة)	(مم)
٣٠	٩٠	٨	٢٠٠
٣٥	١٠٠	١٠	٢٥٠
٤٠	١٢٠	١٥	٣٧٥
٤٥	١٢٥	٢٠	٥٠٠
٥٠	١٣٠	٣٠	٧٥٠
٥٥	١٤٠	٤٠	١٠٠٠
٦٠	١٥٠	٤٨	١٢٠٠
٦٥	١٨٠	٦٠	١٥٠٠
٨٠	٢٠٠	٩٠	٢٢٥٠
١٠٠	٢٥٠	١٢٠	٣٠٠٠

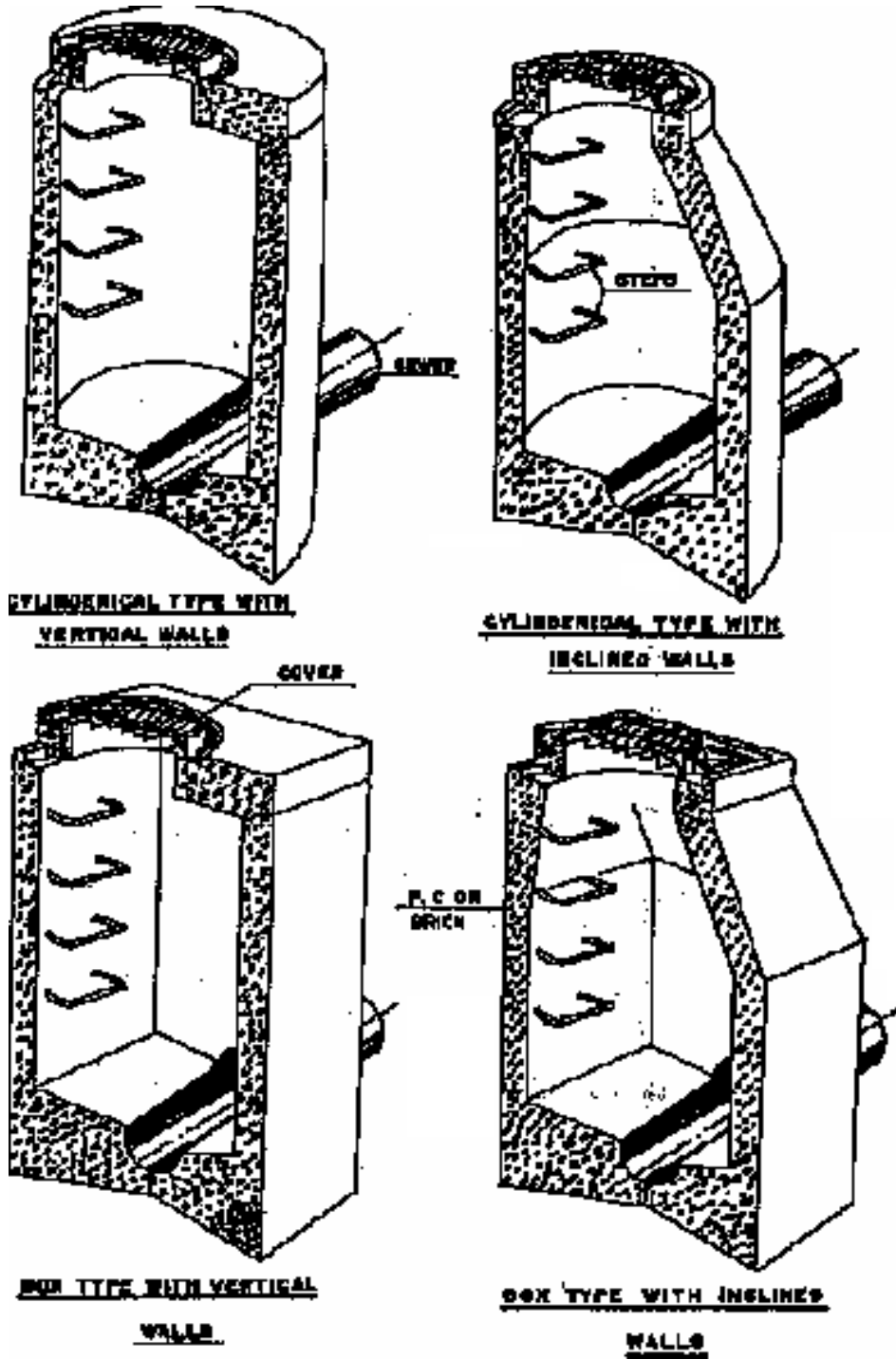
وعلى الطبيعة، فانه يمكن تغيير هذه المسافات، حيث انه يفضل وجود مطبق في الشارع الرئيسى امام الشارع العرضى، حتى يمكن مستقبلا انشاء خط فى هذا الشارع الفرعى ويصب فى الخط الرئيسى، ايضا هذه المسافات تحدد طبقا لنوع معدات التسليك والصيانة وطبقا لميل الخط.

والقطاع الافقى للمطبق اما دائرى وهو الاكثر شيوعا - أو مربع او مستطيل ويتوقف اختيار الشكل الذى يبنى به المطبق على العوامل الاتية:

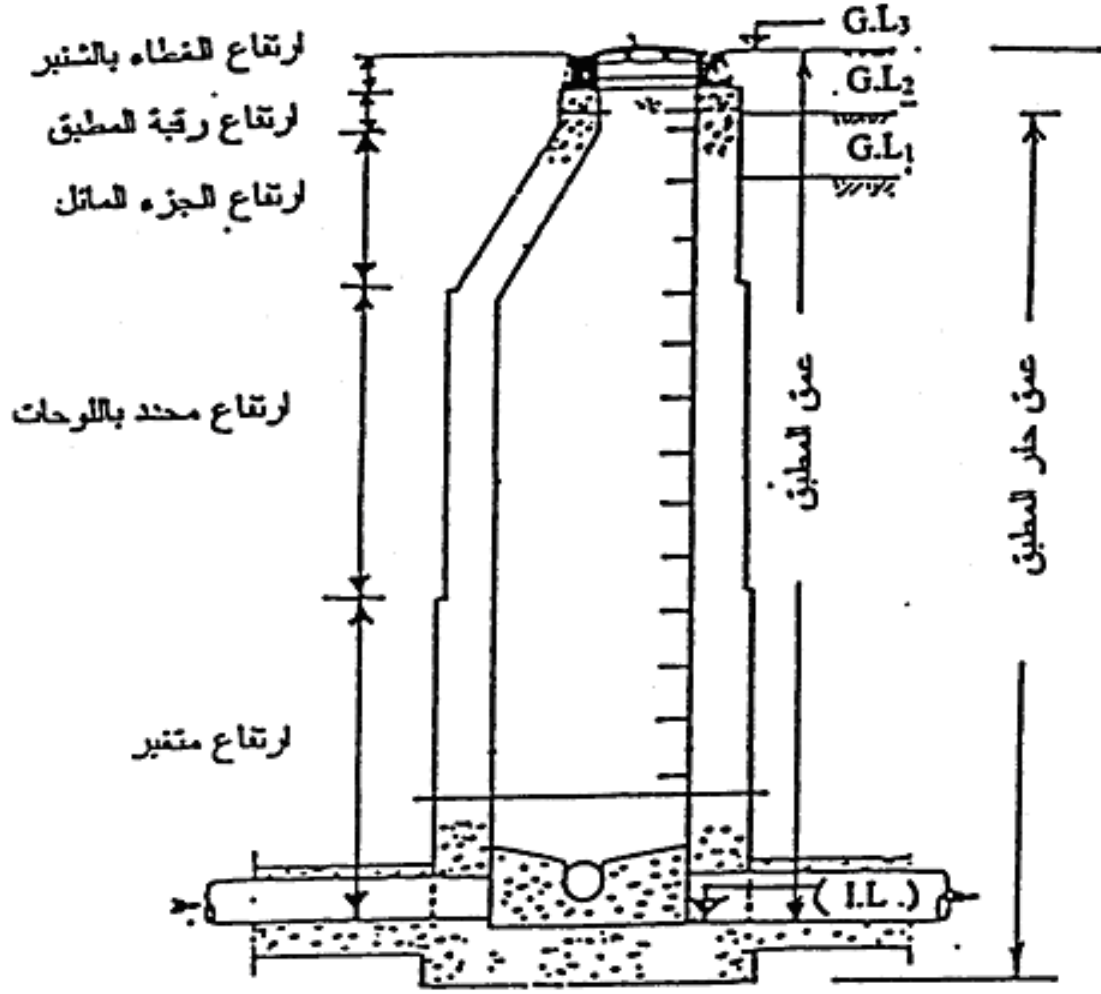
- أ - الموقع
- ب - مواد البناء المتاحة
- ج - عمق المطبق.
- د - نوع التربة
- هـ - عدد المواسير الداخلة للمطبق وماسورة المخرج وكذلك اقطارها.

على أن لا تقل مقاسات المسقط الافقى الداخلى للمطبق عن متر واحد اذا كان دائريا او مربعا و ٨٠ و ١٠ متر، ١.٢٠ مترا اذا كان مستطيلا. على انه فى المطابق العميقة لا داعى لانشاء المطبق بهذه المقاسات بكامل ارتفاعه بل يكتفى بإنشاء المطبق بهذه المقاسات حتى ارتفاعه يقل قليلا عن مترين وهو الارتفاع الذى يكفل للعامل مكانا ليقف ويعمل وتقل مقاسات المقطع الافقى بعد ذلك الى ٠.٦٠ متر - ٠.٦٠ مرت اذا كان مربعا او مستطيلا ويكون القطر ٠.٦٠ اذا كان دائريا وكما هو موضح بالاشكال (١-٧)، (٢-٧)، (٣-٧)، (٤-٧).

وتبنى المطابق من الخرسانة بنسبة ٢٥٠ كيلو جرام اسمنت للمتر المكعب ويفضل الا تقل عن ٣٥٠ كلما زادت ارتفاعها. على انه يجب بياض الحائط من الداخل والخارج بمونة الاسمنت والرمل بنسبة ١:١ وذلك للحد من تسرب الماء الجوفية الى داخل المطبق. علما بان الاسمنت المستخدم فى جميع الاحوال من النوع المقاوم للكبريتات.



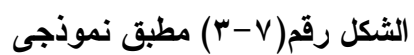
الشكل رقم (٧-١) الأشكال المختلفة للمطابق



- G.L = Ground Level
- I.L = Invert Level

منسوب سطح الأرض باللوحات ومنه يتم احتساب بنود العطاء GL₁
 منسوب سطح الأرض بالطبيعة ومنه يتم احتساب عمق المواسير GL₂
 منسوب سطح الأرض النهائي ومنه يتم احتساب ارتفاع المطبق GL₃
 منسوب أوطى نقطة في المطبق عند ماسورة الخارج. ويمكن اعتبارها منسوب IL₁
 منتصف المطبق حيث التغير في المناسيب داخل المطبق أقل من اسم

الشكل رقم (٧-٢) مناسيب المطابق

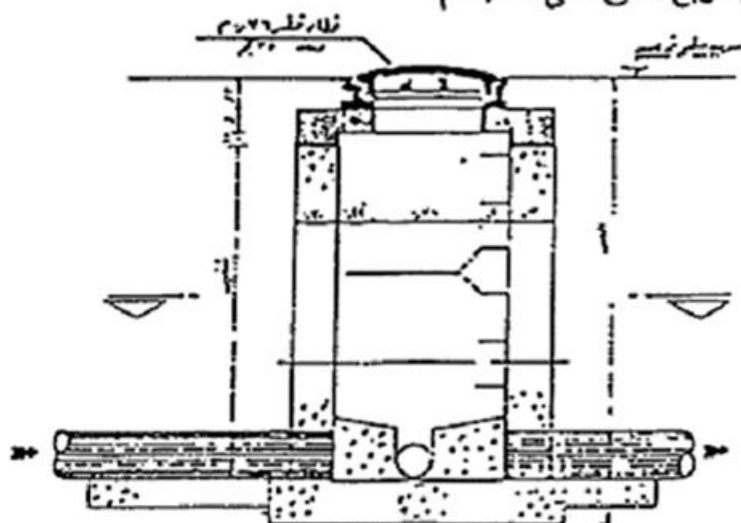


أبعاد المطابق المربعة

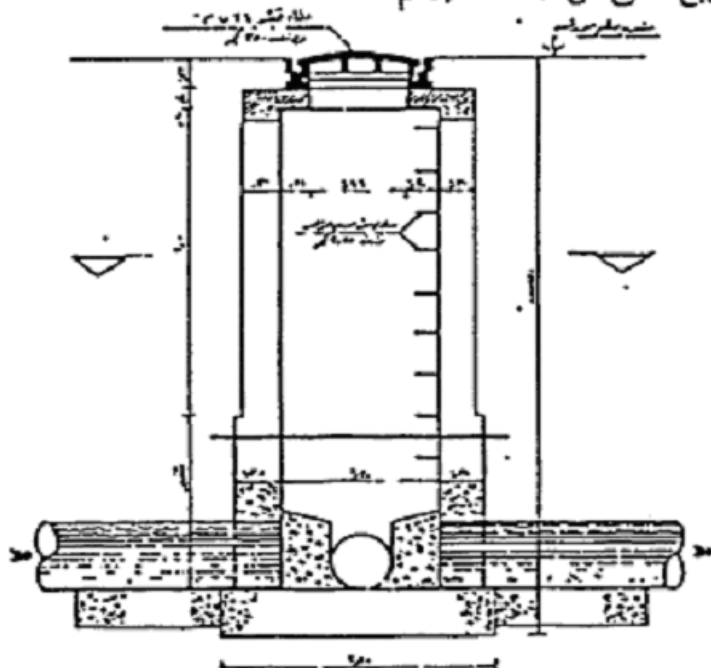
عمق المطابق	عرض القاعدة (ل)	أبعاد المطابق			سمك الحوائط	
		من	ص	م	أ	ب
أقل من ٣	٢	متغير	صفر	صفر	٠,٣٠	—
من ٣ حتى ٤,٥	٢,١٠	٢,٥	متغير	صفر	٠,٣٠	٠,٣٥
أكبر من ٤,٥	٢,٢٠	٢,٠	١,٥	متغير	٠,٣٠	٠,٤٠

نماذج المطابق المربعة:

١- مطابق مربع لعمق حتى ٣,٠٠ م



٢- مطابق مربع لعمق من ٢ - ٤,٥٠ م



شكل رقم (٧-٤ أ) نماذج مطابق مربعة

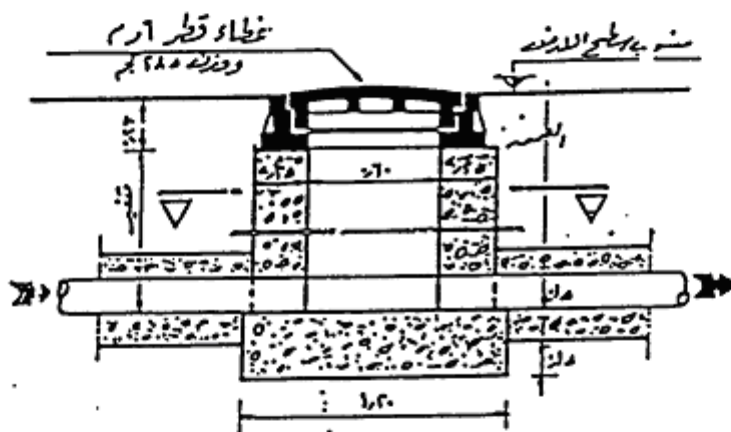
أبعاد المطابق الدائرية

(الأبعاد بالمتر)

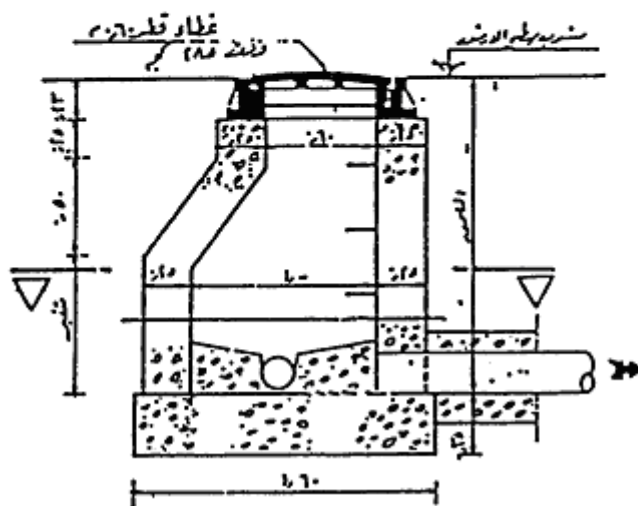
عمق المطابق	قطر المطابق (ك)	أبعاد المطابق			سمك الحوائط		عرض القاعدة (د)
		س	ص	م	أ	ب	
أقل من ١,٢ م	٠,٦٠	صفر	متغير	صفر	٠,٢٥	--	١,٢٠
من ١,٢ حتى ٢,٥ م	١,٠٠	٠,٥	متغير	صفر	٠,٢٥	--	١,٦٠
من ٢,٥ حتى ٣,٥ م	١,٢٠	١,٠	متغير	صفر	٠,٣٠	--	١,٩٠
أكبر من ٣,٥ م	١,٢٠	١,٠	٢,٠	متغير	٠,٣٠	٠,٣٥	٢,٠٠

نماذج المطابق الدائرية:

١- مطبق دائري لعمق أقل من ١,٢٠ م

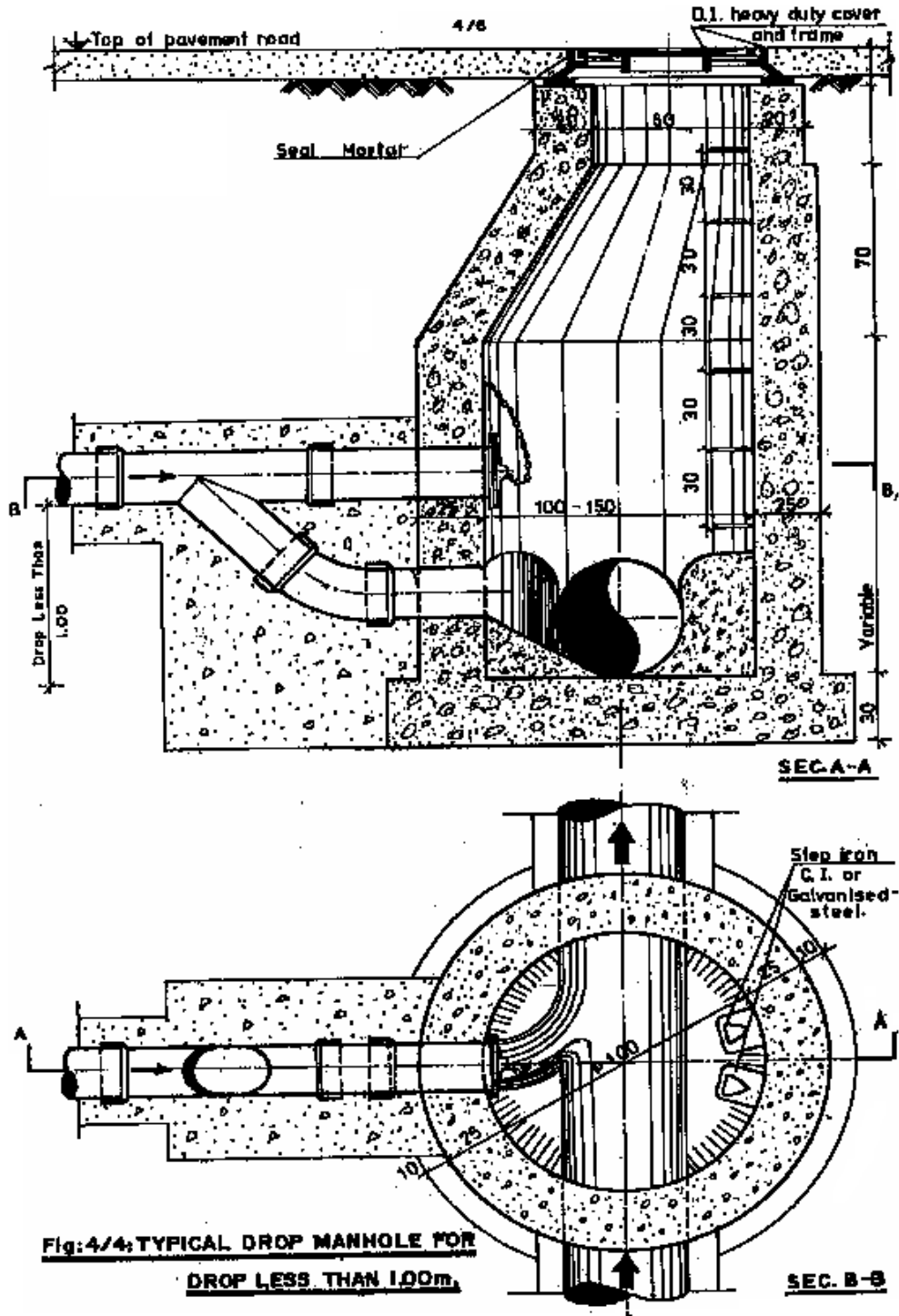


٢- مطبق دائري لعمق من ١,٢٠ - ٢,٥٠ م

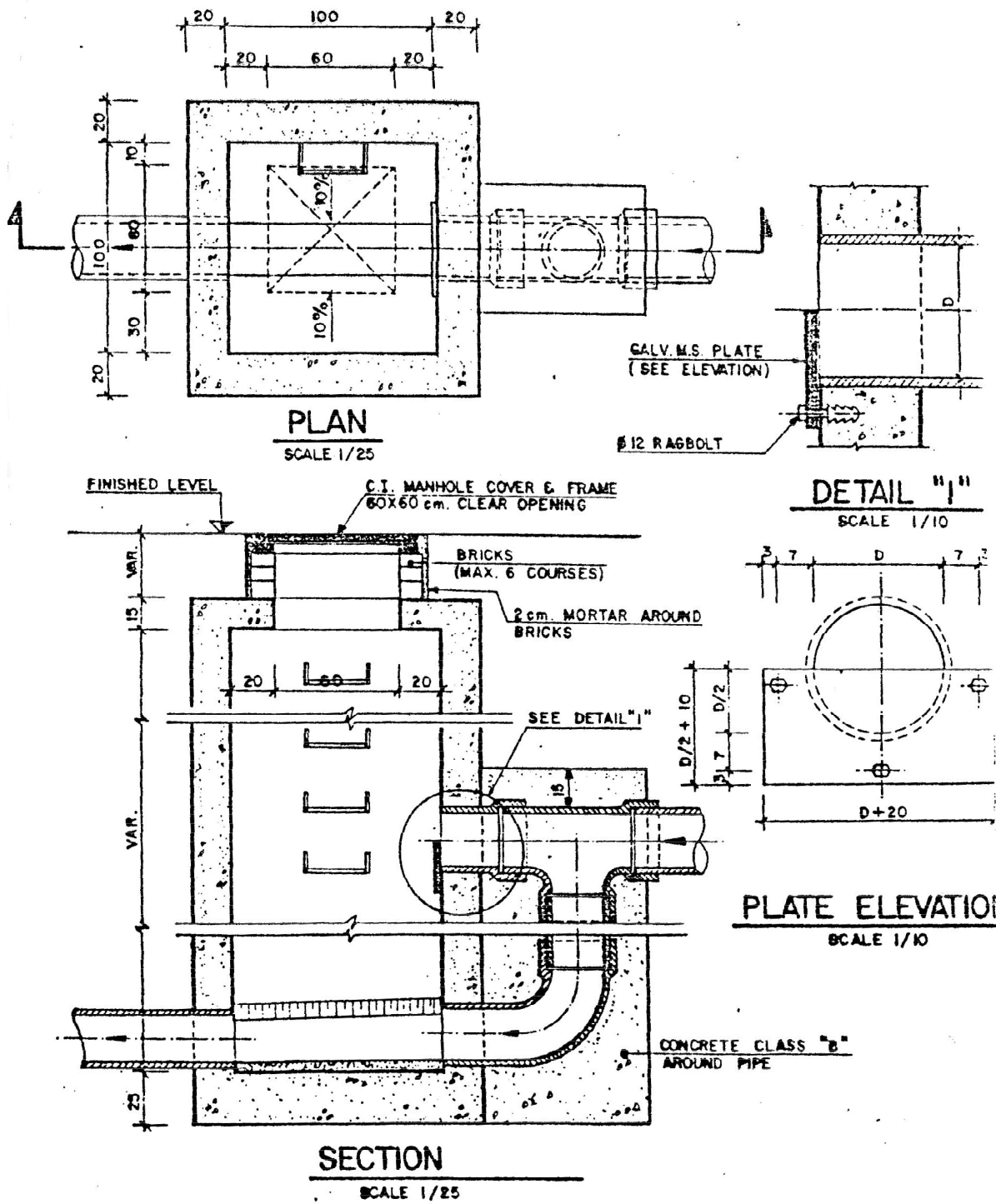


شكل رقم (٧-٤ ب) نماذج مطابق دائرية

أما قاع المطبق فمن الخرسانة بسمك يتراوح من ٣٠-٥٠ سنتيمتر. على ان يشكل ارضية المطبق من الداخل لتكون قناة او نقوات نصف دائرية تسير فيها الماء على ان تصل هذه القنوات ببعضها بمنحنيات سهلة وناعما - ويملاً الفراغ ما بين القنوات وحائط المطبق بالخرسانة بحيث يكون سطحها العلوى متجها الى اعلى بميل ١:١٠ من القناة الى الحائط وبذلك تنزلق على هذا الميل الى القناة اى رواسب قد تتجمع عليه كما يجب ان يزود المطبق بالسلالم اللازمة لنزول وصعود العامل اثناء اجراء عمليات التفتيش او الصيانة وتغطى فتحة المطبق بالسطح العلمى بغطاء من الحديد الزهر من القوة بحيث يتحمل حركة المرور وهناك نوع خاص من المطابق يستعمل اذا تقابلت ماسورة على عمق صغير بماسورة على عمق كبير - وهذا ما يسمى بالمطبق الساقط او الهابط او مطبق بهدار كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٥)، (٧-٦)، (٧-٧)، (٧-٨) وبذلك لا تصب الماسورة العليا فى تجويف المطبق بل تصل الى الماسورة السفلى عن طريق ماسورة راسية خارج تجويف المطبق.



الشكل رقم (٦-٧) مطبق بهدار لسقوط اقل من متر



الشكل رقم (٧-٧) تفاصيل مطبق مربع الشكل بهدار سقوط اكبر من متر

١-٢-٧ عناصر إنشاء المطابق

وتشمل عناصر إنشاء المطابق:

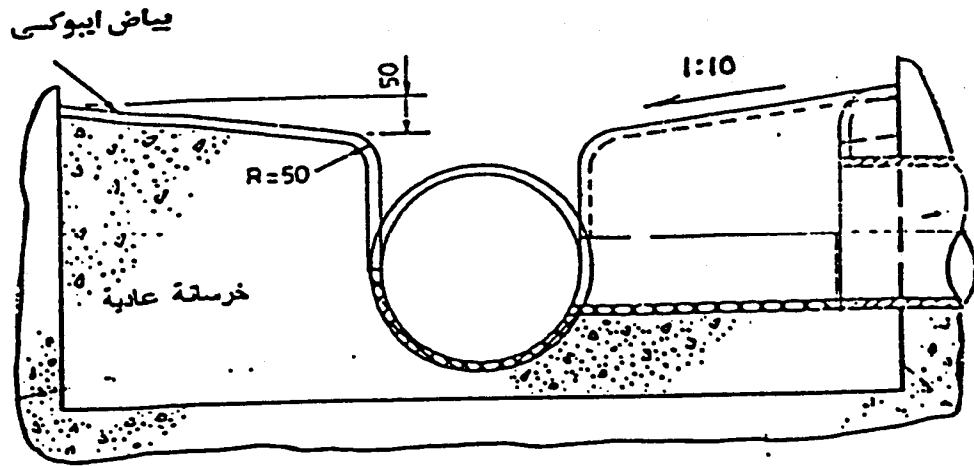
- (١) جسم المطبق
- (٢) مجارى القاع (البشم)
- (٣) الغطاء الزهر
- (٤) السلالم الزهر
- (٥) العزل الداخلى
- (٦) العزل الخارج

١-١-٢-٧ جسم المطبق

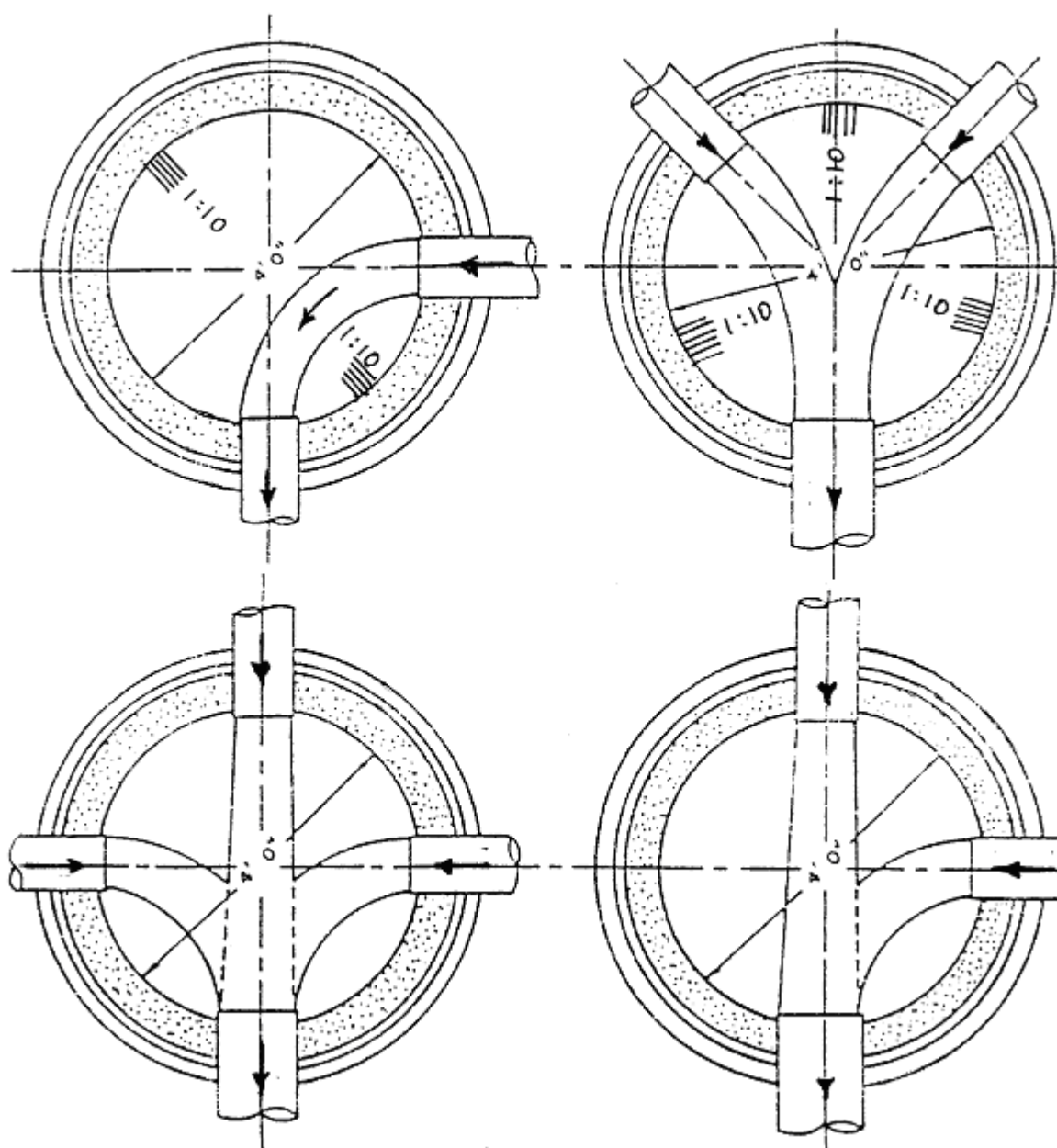
الارضية والحوائط والسقف من الخرسانة العادية او المسلحة باستخدام اسمنت مقاوم للكبريتات بنسبة ٣٥٠ كجم/م^٣ . يتم استخدام الفرغ المعدنية لعمل الحوائط فى حالة المطابق الدائرية للحصول على سطح املس (Fair Face).

٢-١-٢-٧ مجارى القاع (البشم) للمطبق

وتعمل من الخرسانة العادية وباستخدام اسمنت مقاوم للكبريتات. تشكل المجارى ثم يتم بياضها بمونة اسمنت مقاومة للكبريتات مع الخدمة الجيدة والتنعيم. الشكلان رقما (٧-٨) ، (٧-٩) ويتم عمل ميل فى الخرسانة بنسبة ١:١٠.



شكل رقم (٧-٨) تفاصيل مجارى القاع (البشم)

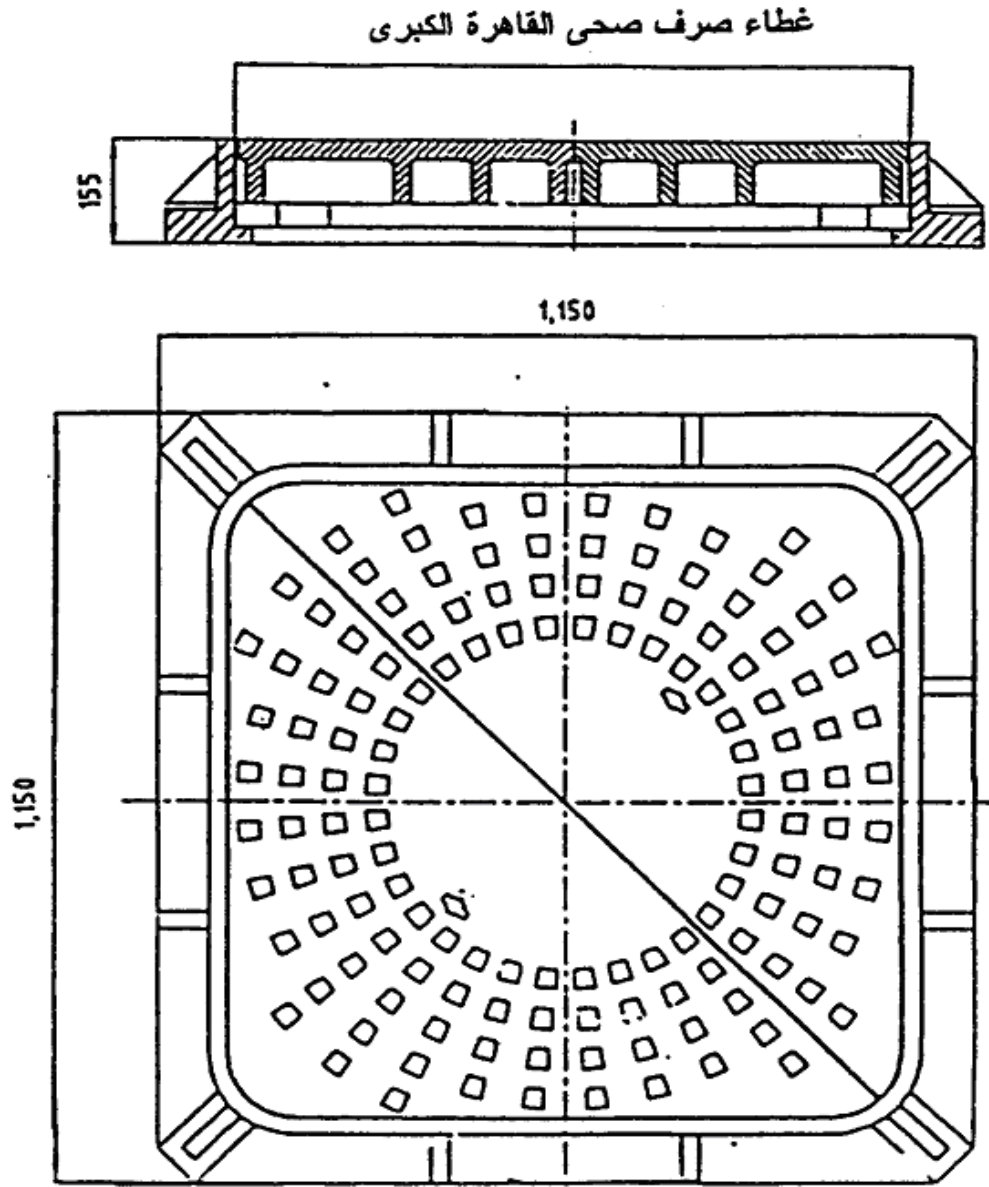


شكل رقم (٧-٩) تفاصيل مجارى القاع (البشيم)

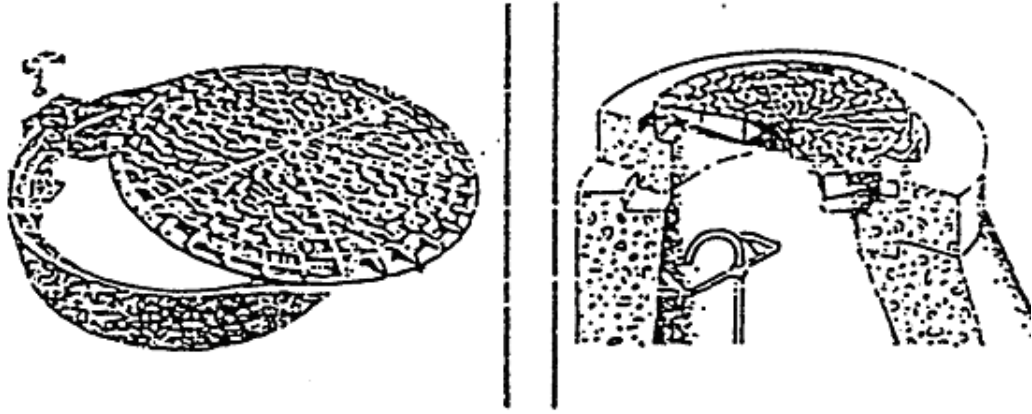
٣-١-٢-٧ الغطاء الزهر

تغطى المطابق بغطاء وإطار (شنبر من الحديد الزهر)، كما هو موضح بالأشكال أرقام (٧-١٠)، (٧-١١)، (٧-١٢) بوزن لا يقل عن ٢٨٠ كجم للغطاء والشنبر وبقطر ٦٠ سم، وذلك للمطابق الدائرية بعمق صغير وقطر لا يزيد عن ١.٢ م. ويكون وزن الغطاء والشنبر لا يقل عن ٣٥٠ كجم وبقطر ٧٦ سم للمطابق المربعة والدائرية ذات العمق الكبير والقطر أكبر من ١.٢ م. ويكون مكتوب على الغطاء اسم المدينة وسنة

الصنع بالحروف البارزة ويتم تركيب الشنبر فوق رقبة المطبق بحيث يكون منسوب سطح الغطاء مع منسوب السطح النهائي للطريق، وذلك فى حالة الطرق الاسفلتية. وفى حالة الطرق الترابية الممهدة يكون منسوب سطح الغطاء أعلى مع متوسط منسوب مداخل المنازل المجاورة أو أعلى من أو مع منسوب الشارع بمقدار سمك طبقات الرصف (دقشوم + اسفلت) فى حالة ادماج الشارع خطة الرصف.



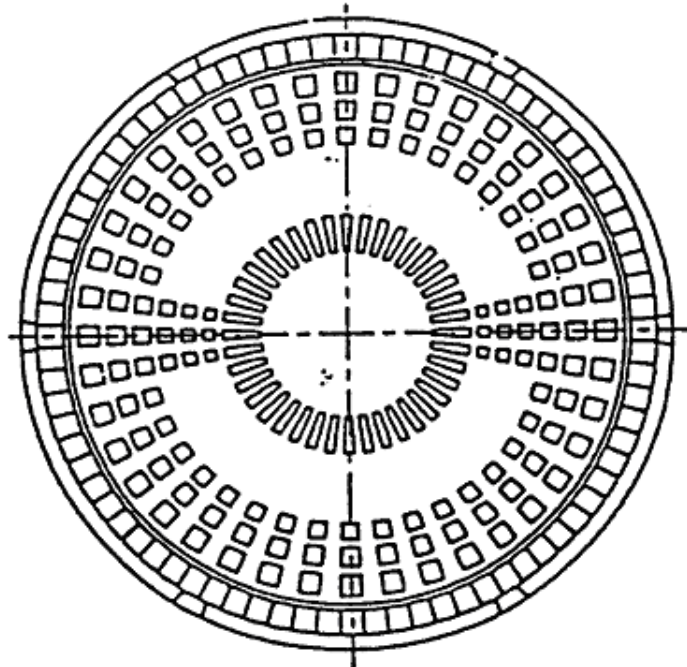
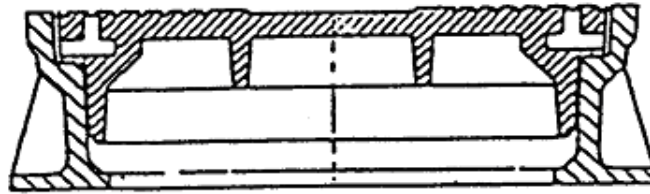
شكل رقم (٧-١٠) غطاء صرف صحى مربع ٩٠ × ٩٠ سم، وزن ٣٢٠ كجم



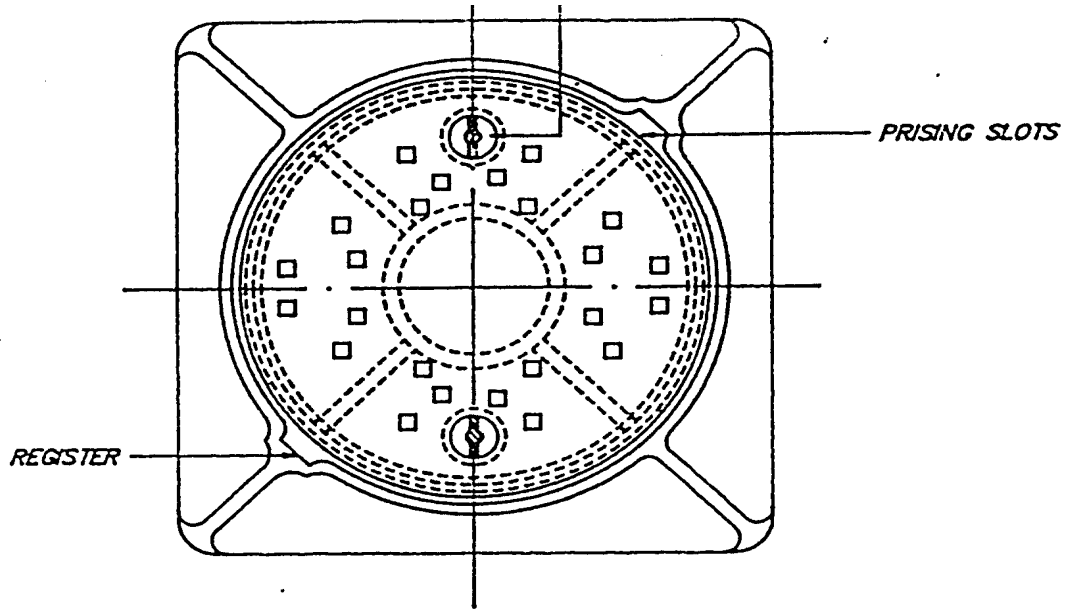
الغطاء الزهر و الحلق

تركيب الغطاء أعلي المطبق

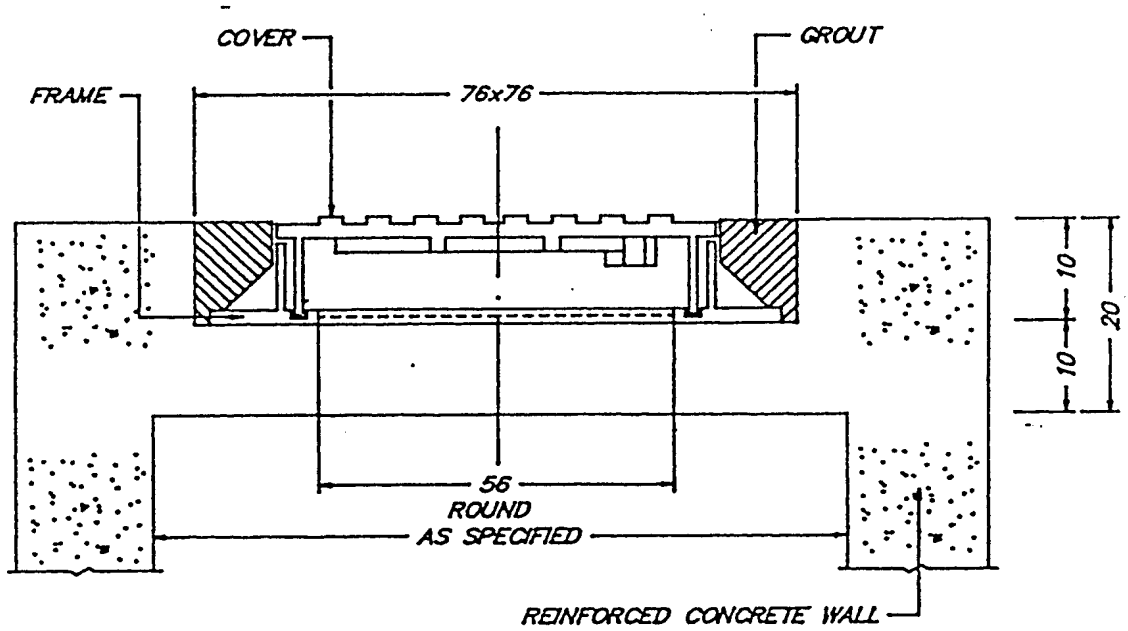
الغطاء الزهر



الشكل رقم (٧-١١) غطاء صرف صحي (مطبق) وزن ٢٨٥/٣٥٠ كجم ، قطر ٦٠/٧٦ سم
نموذج رقم (١)



FRAME & COVER



SECTION

CAST IRON
FRAME & COVER
(MEDIUM DUTY)

الشكل رقم (٧-١٢) تفاصيل غطاء المطابق نموذج رقم (٢)

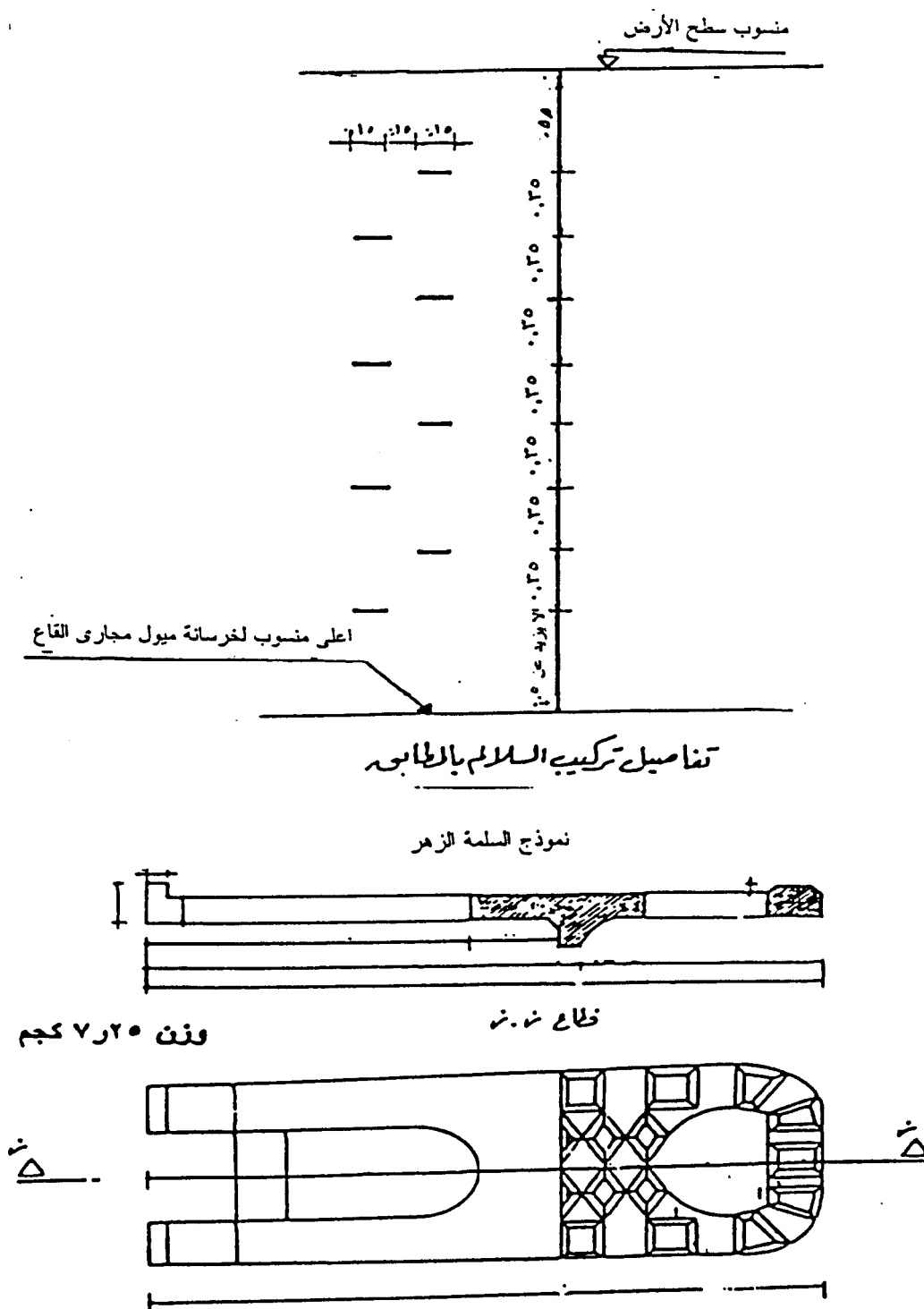
٤-١-٢-٧ مقاسات وأوزان الأغشية

يكون أوزان الغطاء الشنبر طبقا لقطر و أبعاد الغطاء على النحو التالي:

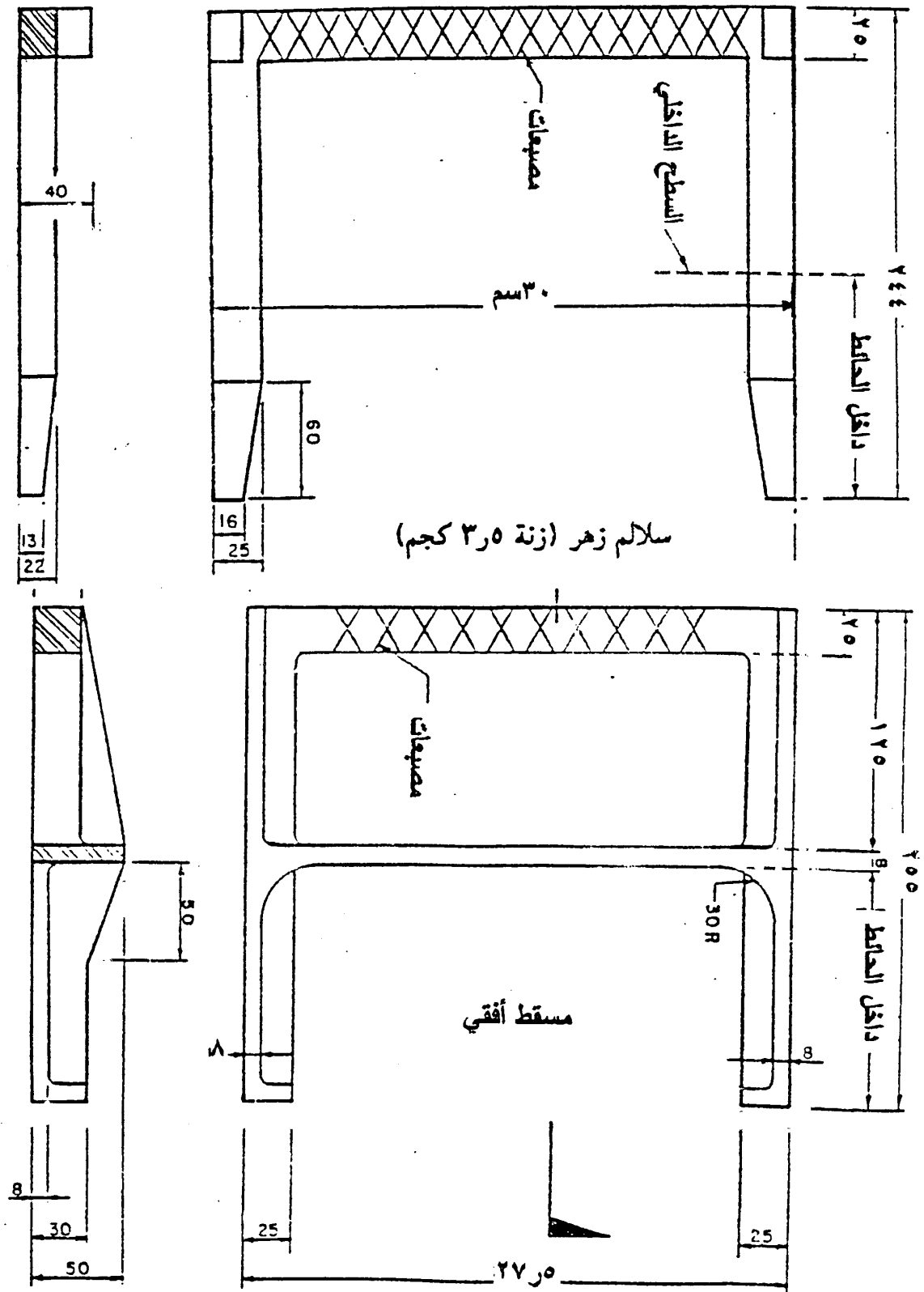
القطر	أ- ٦٠ سم
	ب- ٧٦ سم
أبعاد	ج- ٩٠ سم × ٩٠ سم ٢٨٥ كجم،
الوزن	د- ٣٥٠ كجم،
	هـ- ٣٢٠ كجم،

٥-١-٢-٧ السلالم الزهر

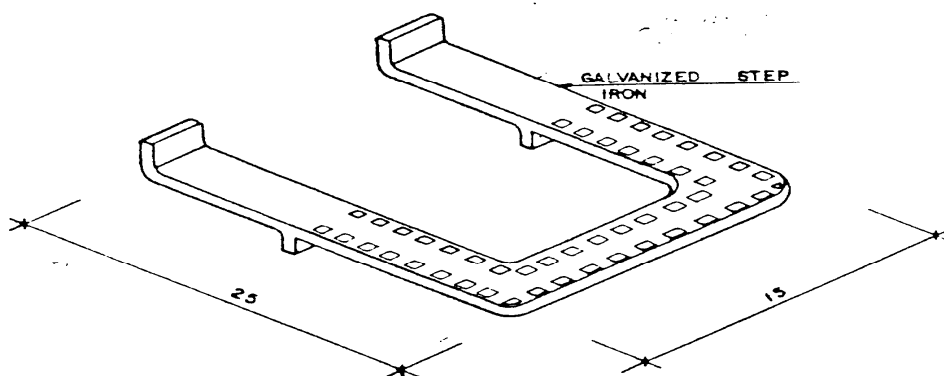
تركب السلالم الزهر لتسهيل نزول وصعود عمال الصيانة داخل المطبق. والأشكال أرقام (١٣-٧)، (٧-١٤)، (٧-٤) (ب) توضح نماذج لهذه السلالم ويجب أن يختار مكان تركيب السلالم بعيدا عن مصب خطوط الصرف شكل رقم (٧-١٥). تحدد أوزان السلالم والاعطية الزهر، تبعا للجدول رقم (٧-٢). ويتم تركيب السلالم الزهر بالتبادل والمسافة الافقية بين صفى السلالم هي ١٥ سم وتكون المسافة بين الدرجة الاولى وسطح الارض ٥٥ سم ثم يتم تركيب الدرج بالتبادل على مسافات رأسية ٣٥ سم بحيث تكون المسافة الرأسية بين الدرجة الأخيرة وسطح خرسانة الميول ≥ ٥٠ سم.



شكل رقم (٧-١٣) تفاصيل السلم و تركيبها بالمطابق نموذج رقم (١)



شكل رقم (٧-١٤) تفاصيل السلاسل الزهر نموذج رقم (٢)

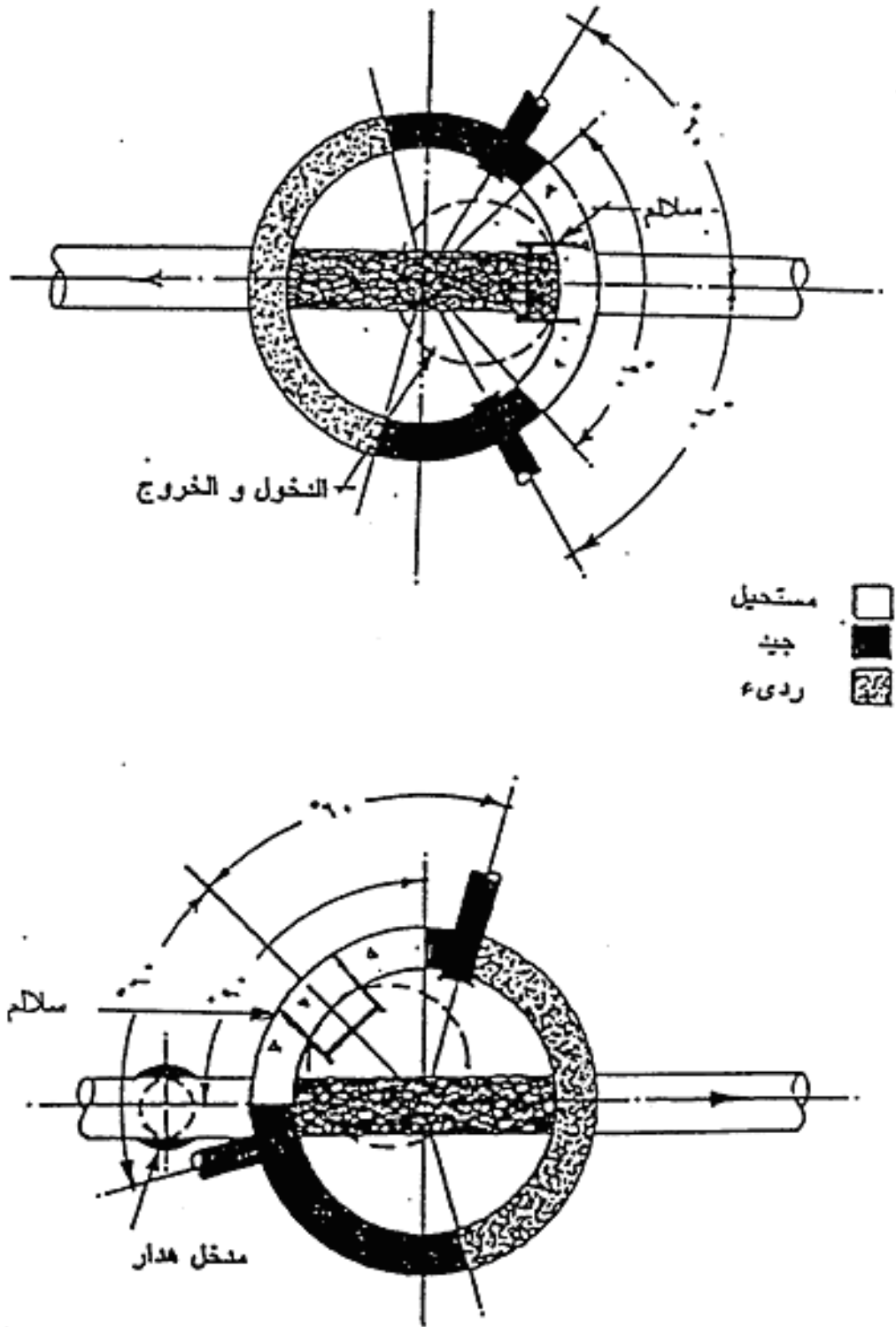


شكل رقم (٧-٤ أ ب) تفاصيل درج سلم نموذج رقم (٣)

جدول رقم (٧-٢) مقاسات وأوزان الأغشية والسلالم الزهر

ملاحظات	السلالم الزهر		الأغشية الزهر		شكل	نموذج	القطر الداخلي (م)	عمق المطبق (م)
	المسافة (م)	الوزن (كجم)	القطر الداخلي (م)	الوزن (كجم)				
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٦	٢٨٥	دائري	أ	٠.٦	أقل من ١.٢
للمواسير حتى ٤٠٠مم	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٦	٢٨٥	دائري	ب	١.٠	أكبر من ١.٢ وحتى ٢.٥
(١٦ بوصة)	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٦	٢٨٥	دائري	ج	١.٢	أكبر من ٢.٥ وحتى ٣.٥
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٦	٢٨٥	دائري	د	١.٢	أكبر من ٣.٥
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٧٦	٣٥٠	مربع	أ	١.٢	حتى ٣.٠
للمواسير أكبر من ٤٠٠مم (١٦ بوصة)	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٧٦	٣٥٠	مربع	ب	١.٢	أكبر من ٣.٠ وحتى ٤.٥
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٧٦	٣٥٠	مربع	ج	١.٢	أكبر من ٤.٥
تستخدم للمواسير ٩٠٠مم (٣٦ بوصة)	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٧٦	٣٥٠	مربع أم دائري	د	١.٥	-
تستخدم للمواسير قطر ٩٠٠مم فأكبر	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٧٦	٣٥٠	مربع أو دائري	د	أكبر من ١.٥	-

ويمكن إستعمال الغطاء المربع لجميع المطابق السابقة بدلا من الغطاء قطر ٧٦سم.



شكل رقم (٥-١٥)

إختيار أماكن تركيب السلاالم بعيدا عن أماكن دخول الماسورة الى المطبق

٦-١-٢-٧ العزل الداخلى للمطابق

يمكن عزل المطابق بالدهانات الايبوكسية المقاومة للاحماض ثلاثة اوجه دون تخفيف وبسمك ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف.

وللمطابق الكبيرة يتم عزل الحوائط الداخلية بعمل كسوة من الطوب الازرق مع ملء فواصل المبانى بمادة ايبوكسية مقاومة للاحماض بعمق ٢.٥ سم مثل مادة FMA 151 أو ما يمثلها.

كما يمكن عزلها برقائق (P.V.C) على شكل (T-Lock).

٧-١-٢-٧ العزل الخارجى للمطابق

يدهن السطح الخارجى ثلاثة اوجه بمادة P.F.4 بسمك ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف:

٣-٧ أنواع المطابق

تشمل أنواع المطابق الشائعة الاستخدام فى مصر ما يلى:

- (١) مطابق مصبوبة فى الموقع من الخرسانة العادية.
- (٢) مطابق مصبوبة فى الموقع من الخرسانة المسلحة.
- (٣) مطابق خرسانية مسلحة سابقة الصب (سابقة التجهيز).
- (٤) مطابق الشوارع الضيقة، وتبنى بالطوب الازرق او الطوب الاسمنتى.
- (٥) مطابق المجمعات الدائرية سابقة الصب.

١-٣-٧ مطابق مصبوبة فى الموقع الخرسانة العادية

المطابق المصبوبة فى الموقع من الخرسانة العادية يمكن تنفيذها على الأشكال التالية:

- ١ - مطابق مستديرة.
- ٢ - مطابق مربعة.

١-١-٣-٧ نماذج المطابق (Manhole Types)

تتشأ المطابق طبقا لاحد النماذج التالية:

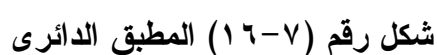
- مطابق دائرية ذات قطر داخلى لا يزيد عن ٠.٦م، ويسمى مطبق رقبة ويستعمل فى بداية الفرعات ولأعماق اقل من ١.٢٠م.

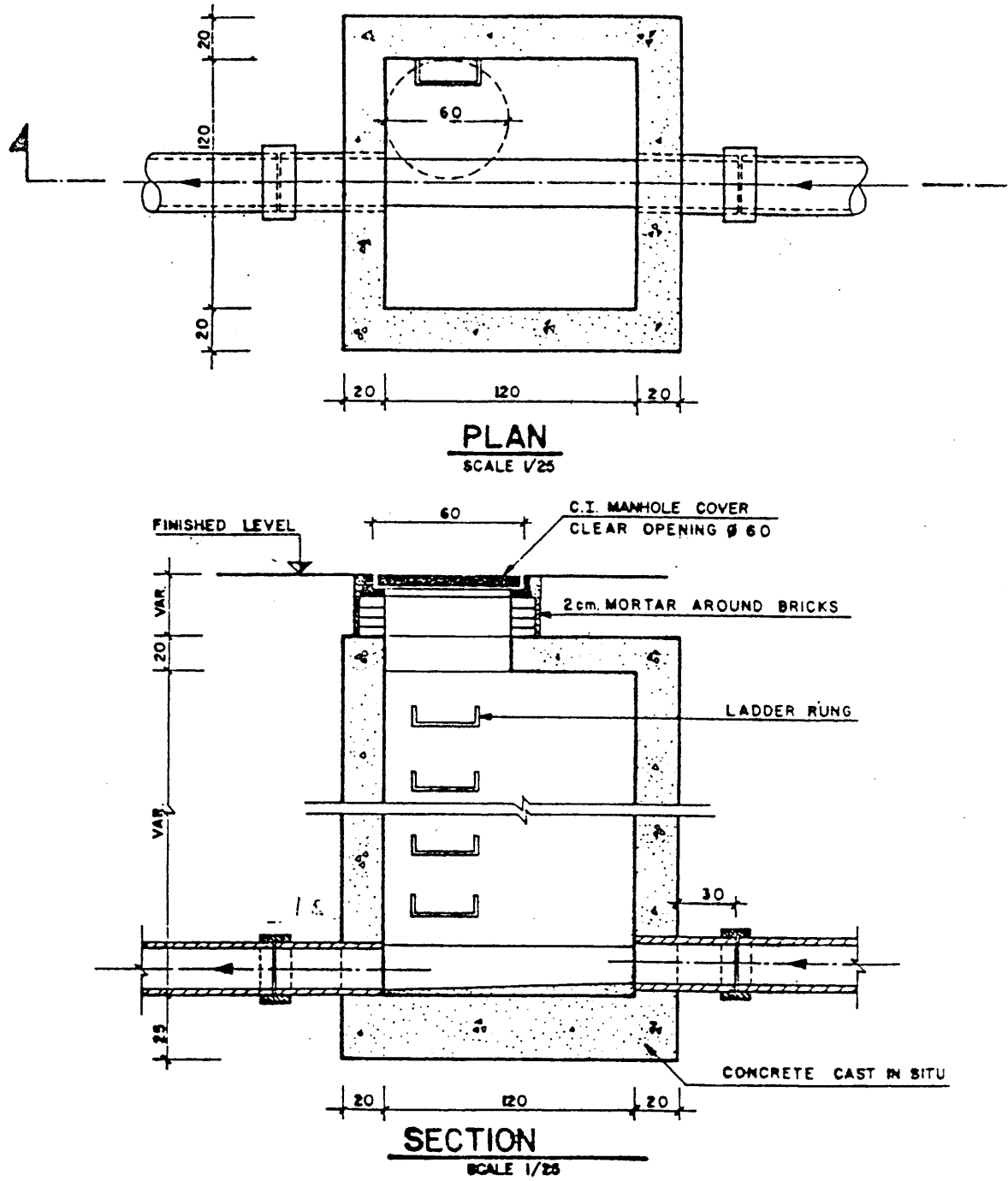
- مطابق دائرية ذات قطر داخلي لا يزيد على ١.٠٠م، وتستعمل للأعماق حتى ٢.٥م.
- مطابق دائرية ذات قطر داخلي لا يزيد على ١.٠م وتستعمل للأعماق اكبر من ٢.٥م. وتوضح الاشكال رقم (٧-١٦) في المطبق الدائري. كما يعرض الجدول رقم (٧-٣) ابعاد المطابق الدائرية.
- مطابق مربعة ابعادها الداخلية لا تقل عن ١.٢م، وتستعمل لجميع الاعماق للأقطار اكبر من ٤٠٠مم (١٦ بوصة). ويوضح الجدول رقم (٧-٤) ابعاد المطابق المربعة. وتوضح الاشكال رقم (٧-١٧) قطاعات في المطبق المربع.
- مطابق مربعة او مستطيلة تستخدم في المجمعات وتحدد ابعادها الداخلية طبقا وعمق مواسير المجمع.
- مطابق ساقطة (هدارات) قطرها الداخلي لا يقل عن ١.٢م، وتستعمل في حالة تقابل ماسورتين احدهما على عمق صغيرة والأخرى على عمق كبير، والمسافة الرأسية بينهما لا تقل عن ١.٠٠م، حتى لا تصب الماسورة العليا في تجويف المطبق. وتصل الماسورة الى المطبق عن طريق ماسورة رأسية خارج تجويف للمحافظة على جسمه من النحر. ويوضح الشكلان رقم (٧-١٨)، (٧-١٩) مطابق دائرية ومربعة بهدارات. وكذلك الأشكال (٧-٢٠)، (٧-٢١)، توضح تفاصيل المطابق المنفذة بالموقع.

٧-٣-١-٢ طريقة التنفيذ للمطابق المصبوبة بالموقع من الخرسانة العادية:

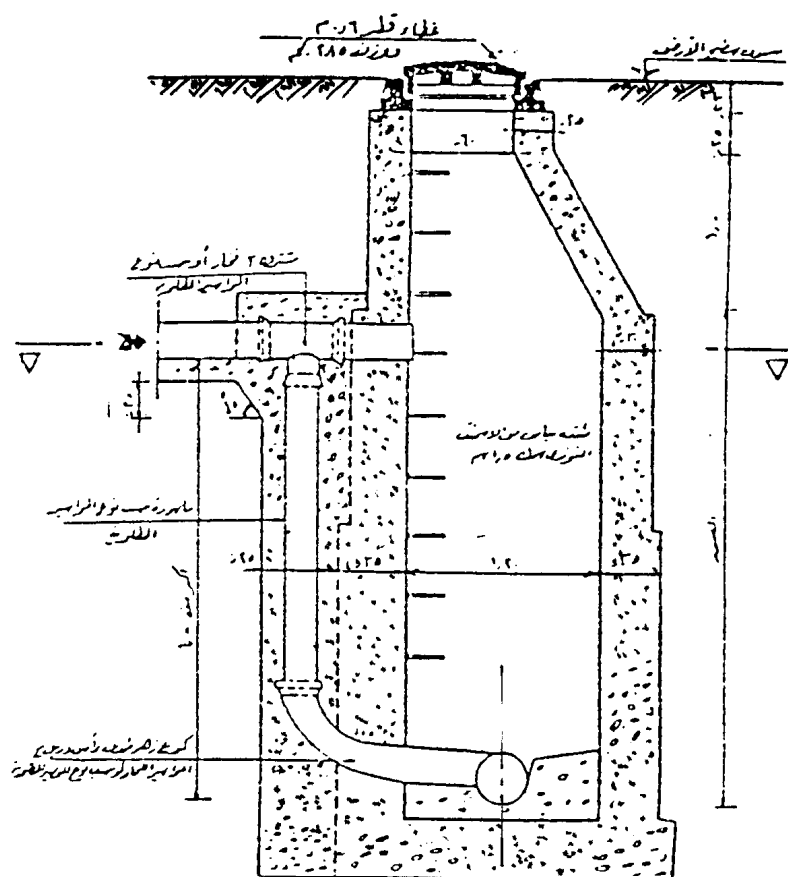
- (١) اجراء عملية الحفر وصلب الجوانب اذا لزم الامر.
- (٢) صب القاعدة الخرسانية على المنسوب المحدد بالرسومات.
- (٣) وضع المواسير الداخلة الى المطبق والخارجة منه وضبط الاتجاهات والمناسيب.
- (٤) صب مجارى القاع وتشكيلها حتى يمكن صب الحوائط.
- (٥) البدء في التجهيز لصب حوائط المطبق وتستعمل الفرص الصاج (المستديرة او المربعة) لسرعة التنفيذ. دهان الفرص الصاج بدهان يمنع التصاق الخرسانة ثم ضبط رأسياتها ومكانها فوق المواسير وتثبيتها في مكانها حتى اتمام الصب (يتم استخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات بنسبة ٣٥٠ كجم/م^٣).
- (٦) فك الفرمة في اليوم التالي ومعالجة الخرسانة برش المياه ثم تركيب الفرمة الثانية وتثبيتها ثم الصب آخر فرمة بارتفاع يناسب منسوب الطريق (يتم صب جزء من الفرمة).

مطبق عمق أقل من ١٢٠ متر

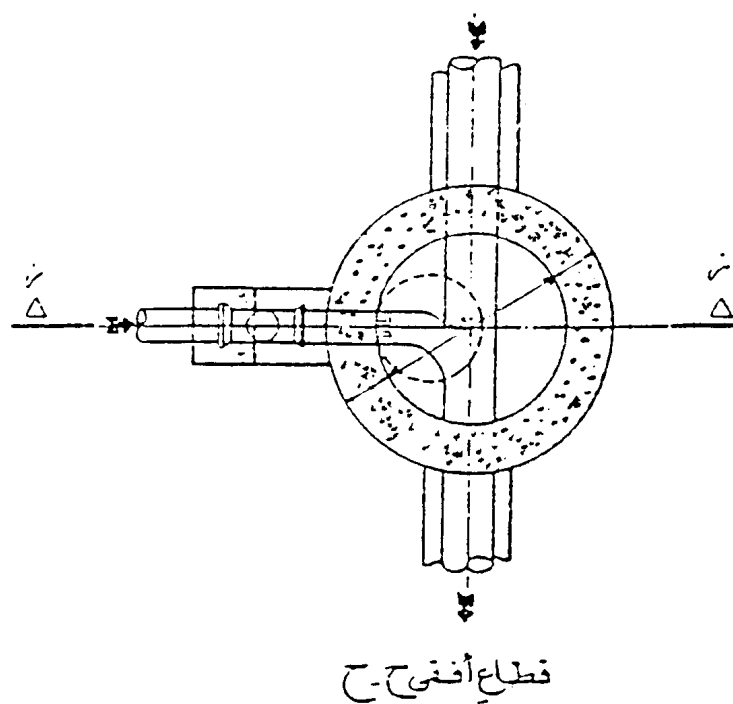




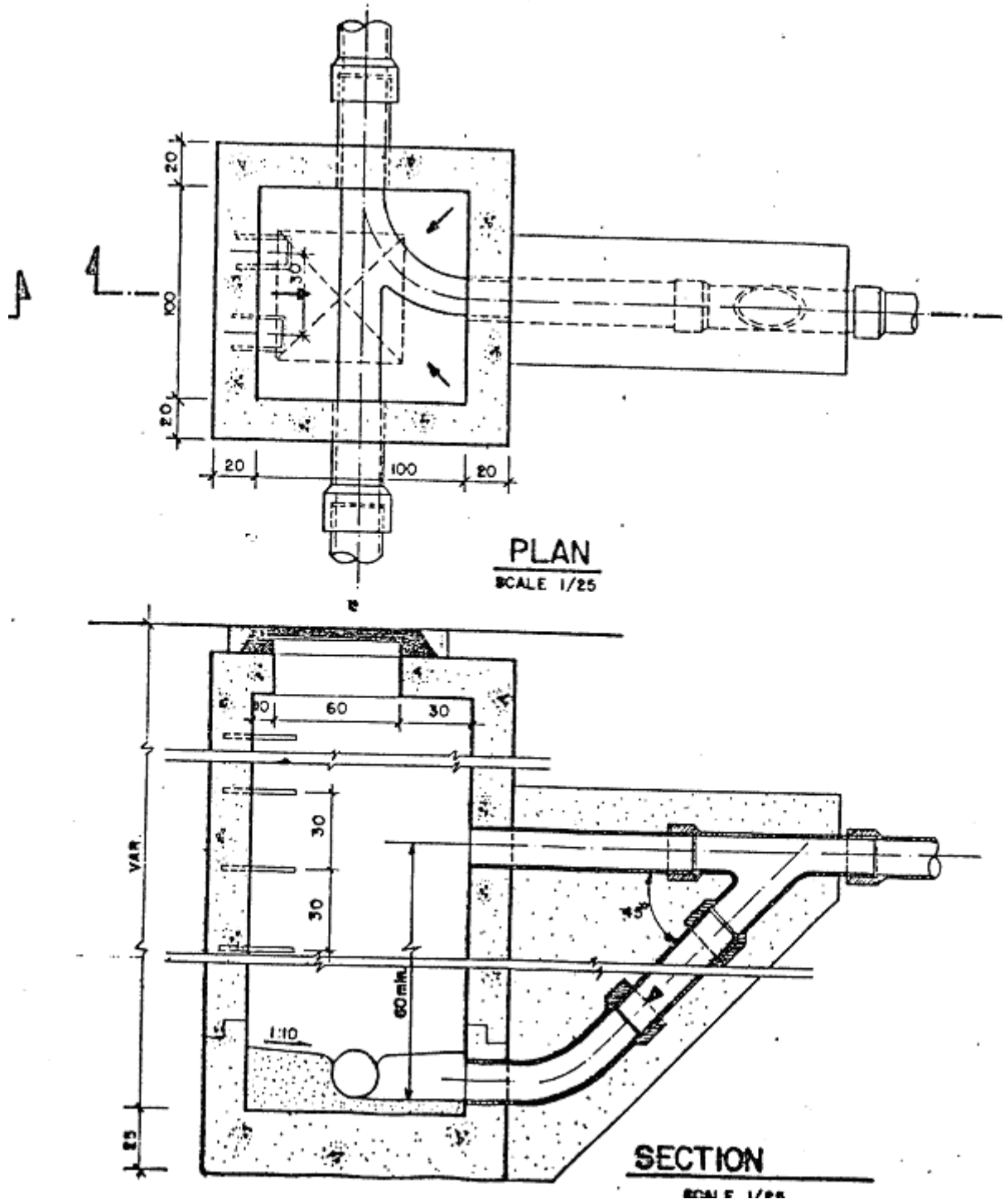
شكل رقم (٧-١٧) مطبق مربع عادي



قطب عالم سے

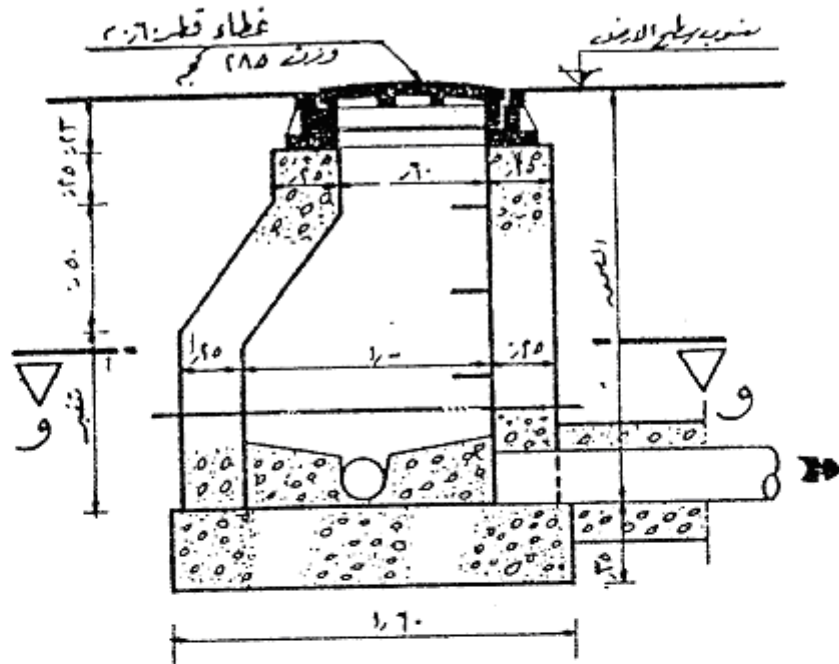


شکل رقم (۷-۱۸) تفصیل مطابق دائری بهدار

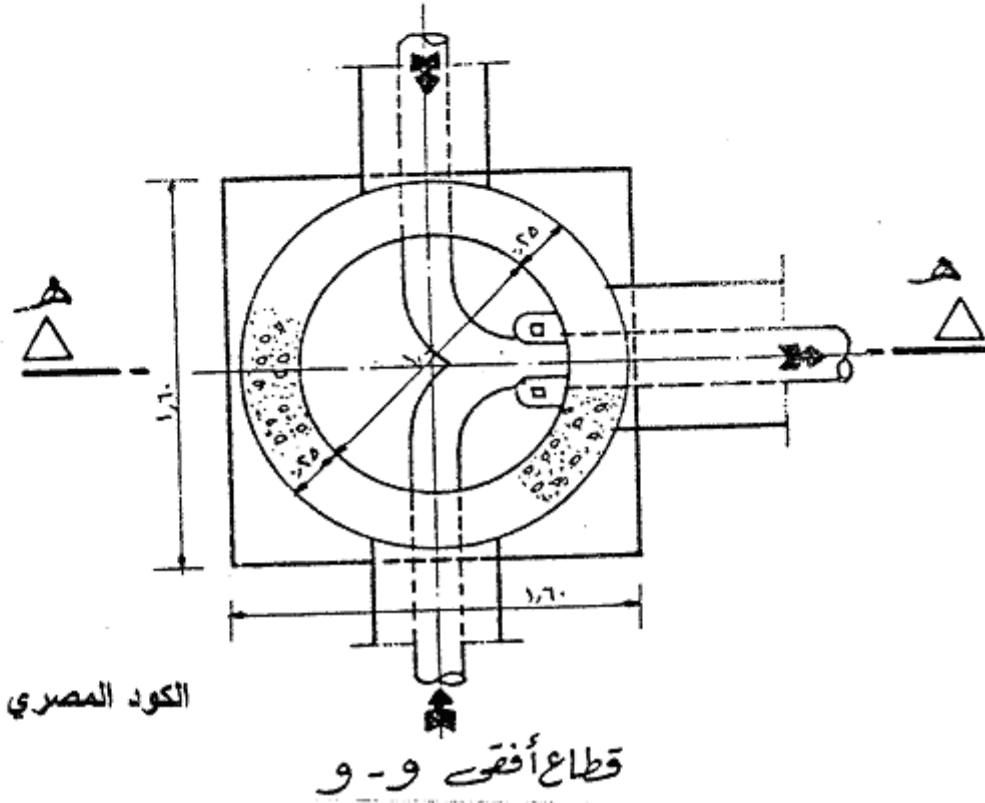


شكل رقم (٧-١٩) تفاصيل مطبق مربع بهدار

مطبق عمق ١٢٠-٢٥٠ متر

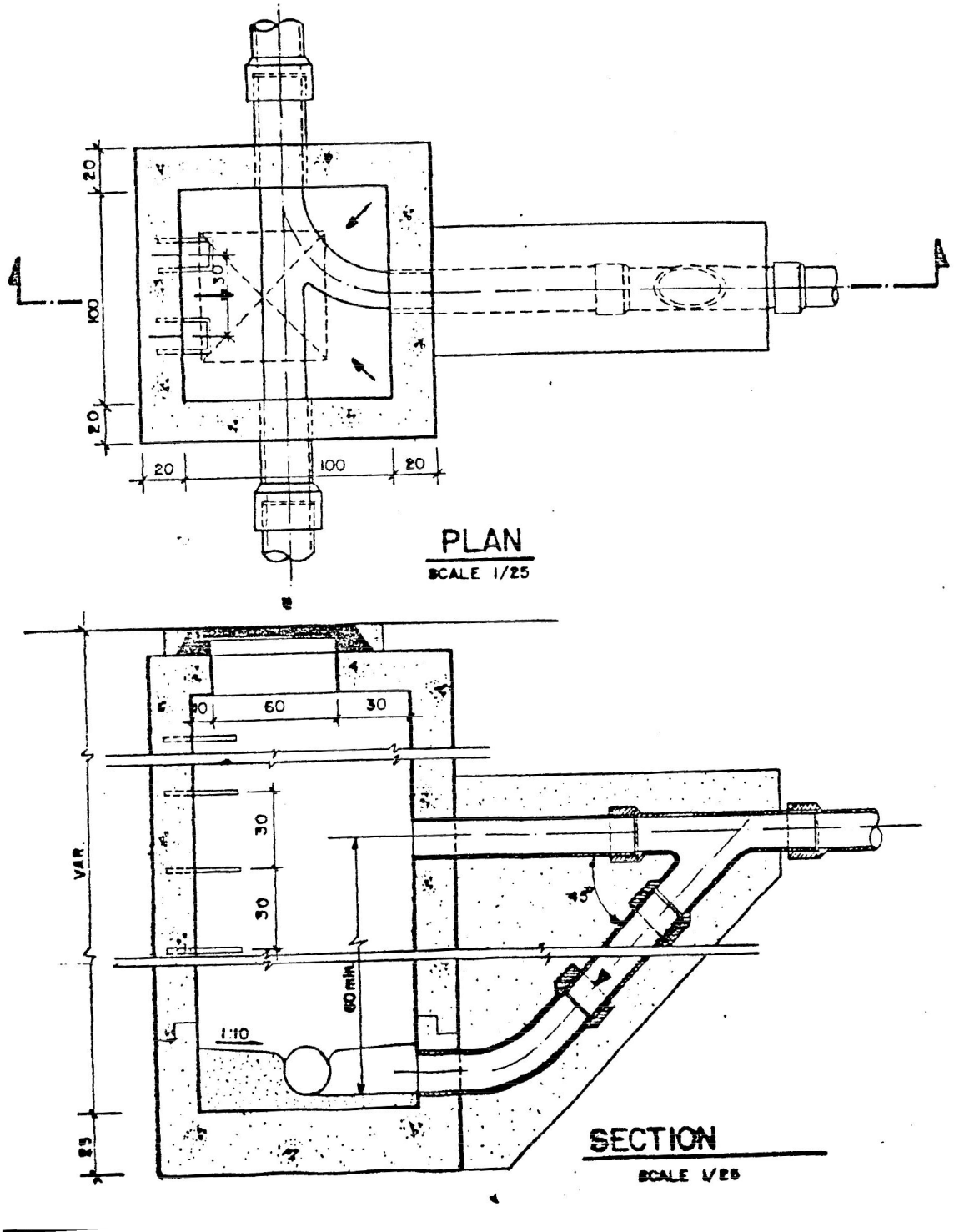


قطاع رأسي ه-ه



الكود المصري

شكل رقم (٧-٢٠) تفاصيل المطابق الدائرية المنفذة في الموقع



شكل رقم (٧-٢١) تفاصيل المطابق بهدار المربعة المنفذة في الموقع

عمل رقبة للمطبق من الخرسانة العادية فوق فتحة السقف ثم وضع الغطاء الزهر بحيث يكون افقيا تماما ومع منسوب الطريق.

- (٨) عمل شنائش فى حوائط المطبق لتركيب السلالم تم التحبيش عليها على ان يكون كل صف للسلالم على خيط رأسى واحد وتكون المسافة بين هذه السلالم متساوية ومناسبة.
- (٩) عمل بياض اسمنتى مقاوم للكبريتات على سطح البلشم (مجارى القاع) وعمل ميل الى الداخل ١:١٠.

- (١٠) بياض المطبق من الداخل فى حالة استعمال شدة خشبية.
- (١١) دهان المطبق من الداخل بالدهانات الايبوكسية المطلوبة طبقا للمواصفات.
- (١٢) عزل المطبق من الخارج بالبيتومين المؤكسد أول P.F.4
- (١٣) الردم حول المطبق بالأتربة النظيفة مع الدمك الجيد وذلك بعد إجراء تجارب الإستلام.

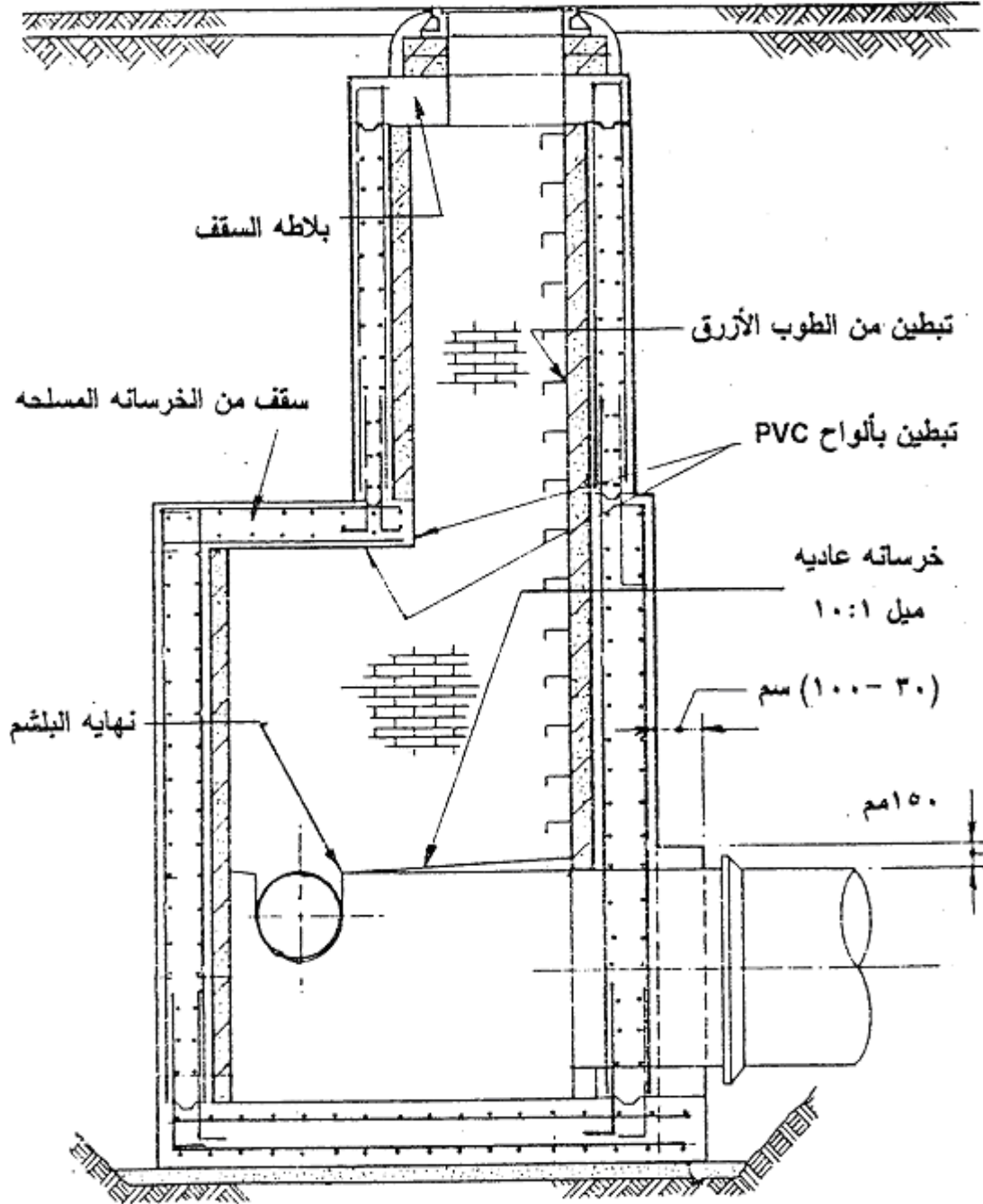
٧-٣-٢ المطابق المصبوبة فى الموقع من الخرسانة المسلحة

تتشأ هذه المطابق عادة على الخطوط والمجمعات الكبرى والتي تكون على اعماق كبيرة. وتكون طريقة ومواصفات الانشاء كما يلى:

١. تجرى اعمال الحفر مع صلب الجوانب اذا لزم الامر مع التخلص من مياه الرش ان وجدت.
٢. يتم صب الخرسانة العادية باستخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات - يتم عمل الشدات والفرم اللازمة لصب الارضية المسلحة.
٣. بعد الانتهاء من صب الارضية المسلحة، نبدأ فى عمل الشدات اللازمة للحوائط ثم التسليح والصب. ويراعى استخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات بنسبة ٤٠٠ كجم اسمنت/م^٣ كما يراعى اضافة مواد مانعة للرشح اثناء خلط الخرسانة. يراعى عمل كل ما يلزم لانتاج خرسانة عالية الجودة مثل اختيار المواد الجيدة بالاضافة الى الخلط والصب والدمك الميكانيكى.

٤. تعمل شدة السقف ثم يتم وضع رقائى من البولى فينيل كلورايد عليها. يوضع حديد التسليح ثم يتم الصب. يظهر السقف بعد فك الشدة مبطنا بالرقائق المقاومة للاحماض والغازات.

٥. تعمل مجارى القاع كما ذكر - ثم نبدأ فى عمل الكسوة من الطوب الاسمنتى بسمك نصف طوبة على أن يتم ربط الكسوة بكانات من الحديد المجلفن (ذيل اليمامة)، والتي تثبت فى الحائط بمسامير من الصلب بواسطة المسدس - شكل رقم (٧-٢٢) كل ١٠٠ سم فى الاتجاه الافقى و ٥٠ سم فى الاتجاه الرأسى والطرف الآخر داخل



شكل رقم (٧-٢٢) تفاصيل المطابق الخرسانية المسلحة المنفذة

٠٦. العرموس. بينى الطوب الارزق على السيخ وبحيث يكون سمك الفاصل ٨ مم وعلى ان يترك الفاصل فارغا من المونة بعمق ٢.٥ سم. ولتسهيل العمل يتم تصنيع السيخ بقطاع بسمك ٨ مم وعرض ٢.٥ سم.

٠٧. تتظف الفواصل جيدا من اى عوائق من المونة او الاتربة بواسطة ضغط الهواء، ثم تملأ هذه الفواصل بمادة ايبوكسية مقاومة للاحماض مثل FMA 151 (عبارة عن بيتومين مطبوخ مضاف اليه مادة لزيادة الصلابة).

٠٨. يتم التحبيش على الفاصل بين نهاية الكسوة الطوب والسقف بنفس المادة الايبوكسية حتى لا يظهر اى جزء من خرسانة المطبق.

٠٩. تعمل ثقوب فى حوائط المطبق لتركيب السلالم الزهر بحيث يخترق الكسوة الطوب ويدخل فى الحائط الخرسانى مسافة كافية. تملأ الثقوب بمادة كيمابوكسى ١٦٥ وتوضع السلالم داخلها وتزال اى مواد زائدة.

٠١٠. تعمل رقبة فوق فتحة المطبق من الطوب الارزق او الخرسانة العادية مع ضبطها بارتفاع مناسب، ثم يركب الغطاء الزهر على ان يكون افقيا ومع منسوب الطريق ويكحل طوب الرقبة بالمادة الايبوكسية.

٠١١. يدهن المطبق من الخارج بمادة P.F.4 ثلاثة أوجه على ان يكون سمك الدهان ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف.

٠١٢. تجرى عملية الردم حول المطبق بالاتربة النظيفة مع الدمك الجيد حسب اصول الصناعة.

٠١٣. يمكن تبطين الحوائط بالواح (P.V.C) على هيئة (T-Lock) حيث تثبت على الشدة الخشبية الداخلية قبل وضع حديد التسليح.

٧-٣-٢-١ المطابق الخرسانية المسلحة سابقة الصب (سابقة التجهيز بالمصانع)

ويمتاز هذا النوع من المطابق الخرسانية المسلحة سابقة التجهيز ما يلى:

١- الجودة الفائقة عن مثيله من الخرسانة العادية المصبوبة فى الموقع. حيث يتم تصنيع هذه المطابق بالمصنع من الخرسانة المسلحة وفى ظروف مثالية من حيث الخلط والصب والدمك الميكانيكى بالاضافة الى المعالجة المثالية.

٢- سرعة التنفيذ - حيث يستغرق تركيبه اقل من ساعة.

٣- الثمن المعتدل والزيادة الموجودة في ثمن توريد المطبق عن المطبق المصبوب في الموقع يقابلها السرعة التنفيذ، و التي تؤدي الى تقليل زمن استخدام شدات سند جوانب الحفر او زمن استخدام وسائل التحكم في المياه الجوفية، مما يؤدي في النهاية الى تكلفة معتدلة قد تكون اقل من تنفيذ المطبق بالموقع.

٤- يناسب جميع اقطار المواسير و اى ارتفاعات مطلوبة. ومن أجل ذلك يتم انشاء المطبق على اجزاء ذات ارتفاعات مختلفة للحصول على الارتفاع المطلوب للمطبق.

مثلا:

حلقات ارتفاع: ٢٥سم، ٥٠سم، ١٠٠سم

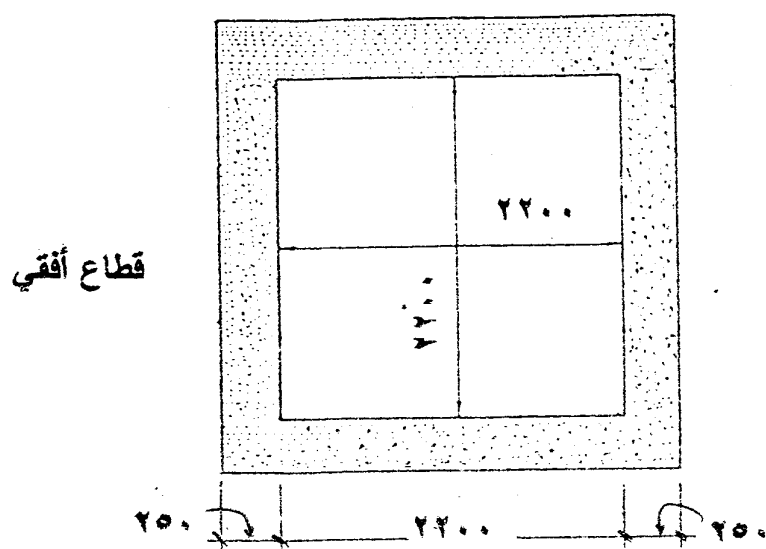
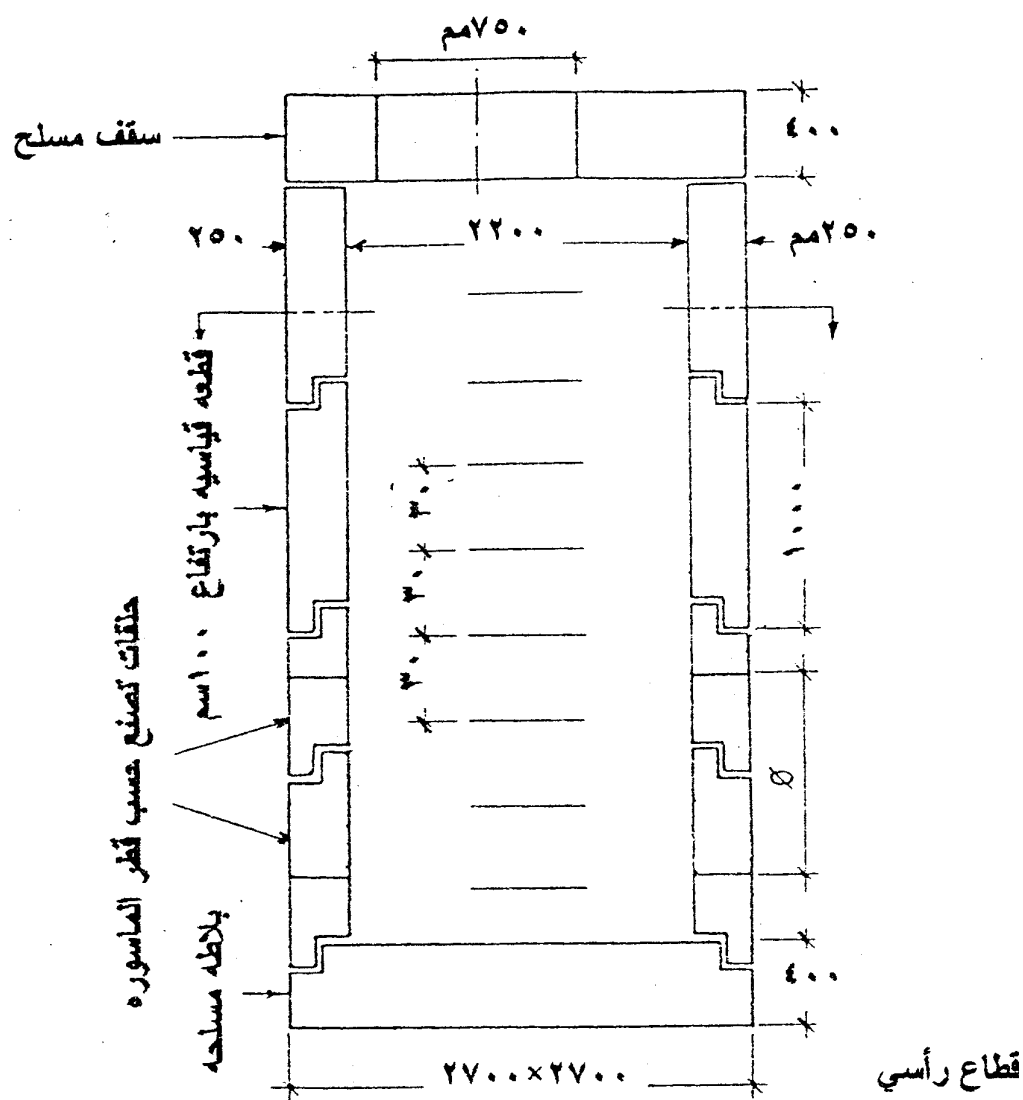
او حلقات ارتفاع: ٣٣سم، ٦٦سم، ٩٩سم

ويمكن باستخدام هذه الارتفاعات المختلفة الحصول على الارتفاع المطلوب للمطبق. ويوضح الشكلان رقما (٧-٢٣) ، (٧-٢٤) نماذج مختلفة للمطبق الجاهز.

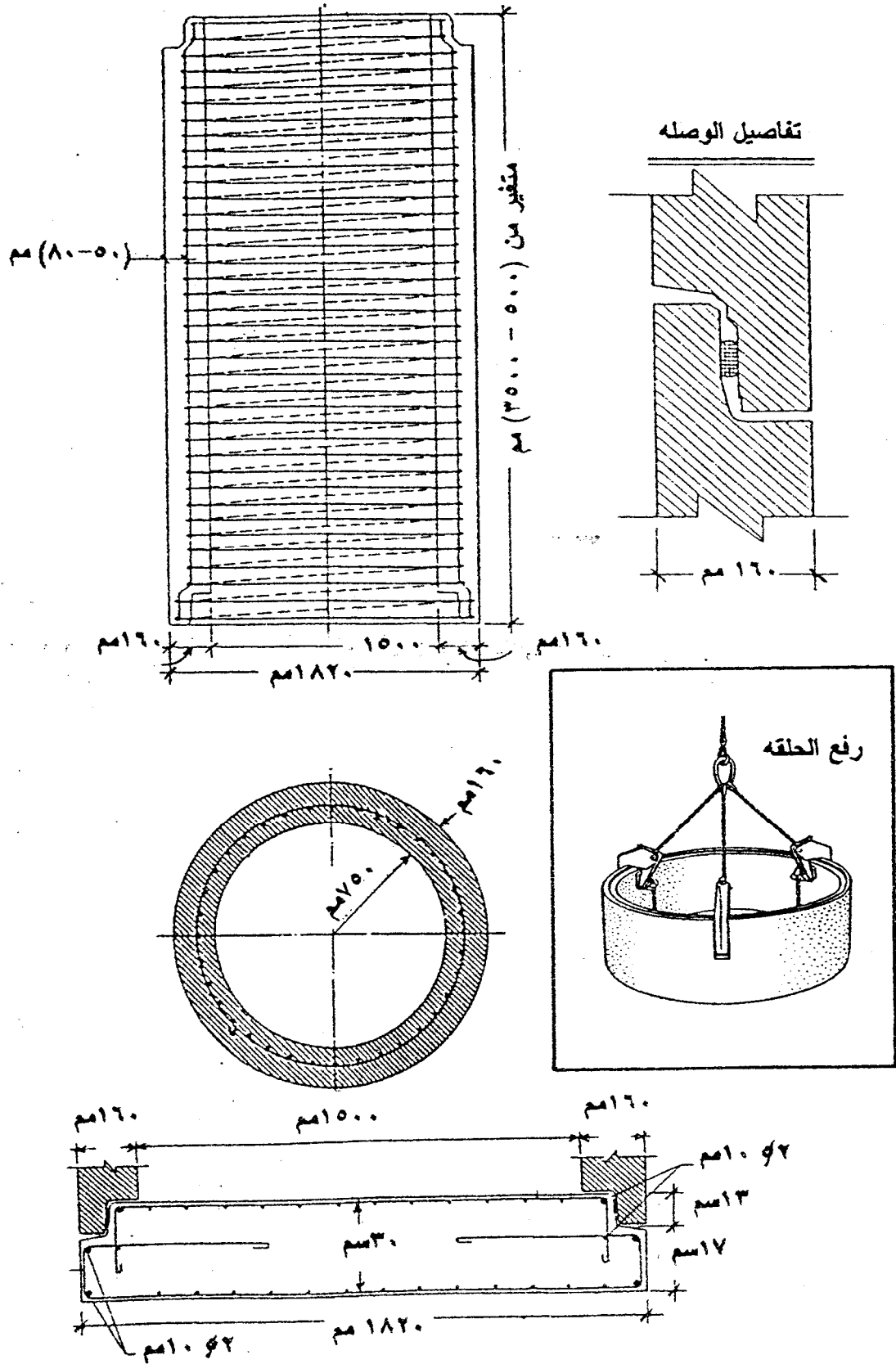
٧-٣-٢-٢ طريقة التنفيذ للمطبق الخرسانية سابقة التجهيز

يتم توريد المطبق سابق التجهيز من المصنع بالأجزاء الآتية:

- الأرضية من الخرسانة المسلحة.
- الحلقات من الخرسانة المسلحة مع عمل الفتحات اللازمة لدخول او خروج مواسير الصرف. بالاضافة الى وجود الثقوب اللازمة لتركيب السلالم. هذه الحلقات قياسية بارتفاع ٩٩سم، ٦٦سم، ٣٣سم، وذلك للحصول على الارتفاع المطلوب للمطبق وتكون مدهونة بمادة ايبوكسية عازلة من الداخل.
- السقف من الخرسانة المسلحة سمك ٢٠-٢٥سم وبه الفتحة اللازمة للنزول والخروج. جميع الاجزاء الخرسانية مدهونة من الخارج بمادة البيتومين او بمادة (P.F.4) بسمك ٤٥٠ ميكرون طبقا للمواصفات وجميع الاسقف مبطنة من الداخل بالبولى ايثيلين.



شكل رقم (٧-٢٣) نماذج المطابق الخرسانية سابقة الصب



شكل رقم (٧-٢٤) نماذج المطابق الخرسانية سابقة الصب

ملاحظات:

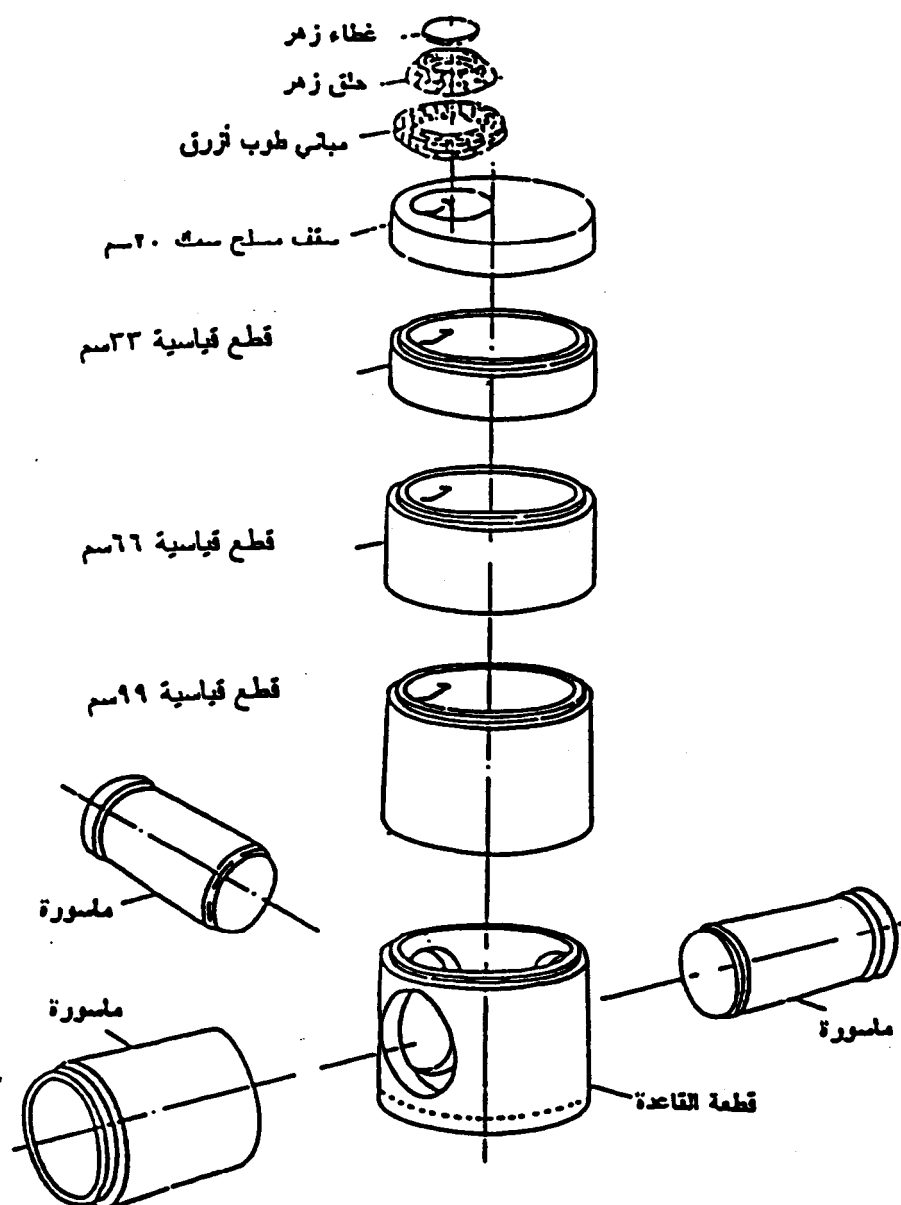
لطلب المطبق من الشركة المنتجة يتم تحديد الاتى:

- ١- قطر المطبق.
- ٢- ارتفاع المطبق ويتم التوريد لعدد من الحلقات القياسية وقد يحتاج الامر الى حلقات خاصة يتم تصنيعها لضبط ارتفاع المطبق.
- ٣- مناسيب وقطر وزاوية كل فتحة فى المطبق على أن يساوى قطر الفتحة القطر الخارجى للماسورة + (٥سم - ١٠سم).
- ٤- الفتحات اللازمة لتكوين السلالم.

٣-٢-٣-٧ خطوات التنفيذ للمطابق سابقة التجهيز

- ١- الحفر مع صلب الجوانب حتى منسوب التأسيس. يتم فرش طبقة من الخرسانة العادية او الرمل او كسر الحجر الجيرى بسمك (٧-١٠سم).
- ٢- تنزيل قاعدة المطبق مع ضبط الافقية. توضح المادة المانعة للرشح على الوصلة بين كل حلقتين مثل مادة سيلا ستريب او بوتيل ستريب او بوتيل ربر - وهى مادة بيتومينية مثل الحبل لها قطاع التالية فتتضغط المادة البيتومينية لتملأ الفراغ بين الحلقتين. تستخدم المادة البيتومينية للمطابق قطر ١.٢ متر، اما المطابق الاكبر فيتم استخدام الحلقة المطاط - ويوضح الشكل رقم (٧-٢٥) أجزاء المطبق سابق الصب.
- ٣- استكمال تركيب باقى الحلقات - ونظرا لانه قد تدعو الحاجة الى تركيب حلقة بارتفاع معين ليلائم منسوب الطريق - فمن الممكن ان يتم تصنيعها بالمصنع.
- ٤- وضع السقف على الحلقة الأخيرة مباشرة. تبنى مبانى من الطوب الازرق مع التكهيل فوق فتحة السقف ثم يوضع الغطاء الزهر بحيث يكون مع منسوب الطريق (السطح العلوى للسقف اوطى من منسوب الطريق بمسافة ٤٠سم).
- ٥- عمل مجارى القاع كما سبق ذكره. تملأ الفواصل من الداخل والخارج بمونة اسمنتية مقاومة للكبريتات ثم دهانها.
- ٦- ملء الثقوب المخصصة لتركيب السلالم بمادة كيما بوكسى ١٦٥ أو مونة اسمنتية مضاف اليها اديبوند ثم توضع السلالم داخل هذه الثقوب وتزال اية زوائد من مونة تحبيش السلالم التى تتركب على خيط رأسى وميزان مياه.

٧- دهان المطبق من الداخل بمادة مقاومة للاحماض مثل سيروتكت أم ٢ أو كيمابوكسي ١١٠ أو ما يماثلها - وقد يطلب كسوة المطبق من الداخل بالطوب الازرق، فيتم التنفيذ كما ذكر.



شكل رقم (٧-٢٥) أجزاء المطبق سابق الصب (التجهيز)

٧-٣-٢-٤ ملاحظات فنية لإنشاء المطابق سابقة التجهيز:

- أ - يراعى عند دخول أى خط صرف جديد ان يكون بعيدا عن مكان الوصلة بمقدار ٢٠سم.
- ب - عند دخول او خروج المواسير، تركيب ٢ وصلة مواسير (مواسير ذات وصلات مرنة) بطول ٣٠ سم الى ١٠٠ سم (لكل وصلة) حيث تسمح هذه الوصلات بهبوط المطابق دون حدوث كسر فى الخط .
- ج - يفضل عمل عمود تهوية قطر ٢ "للمطابق كل ٢٥٠ متر للتخلص من الغازات المتكونة والضارة بالمطابق والمواسير. يمتد هذا العمود من اسفل سقف المطابق عليه - ينفذ عمود التهوية بقطر اكبر للمجمعات الكبرى.
- د - ينتج حاليا مطابق سابقة التجهيز من الفيرجلاس وهى خفيفة الوزن وغالية الثمن ولا تحتاج الى أى نوع من العزل الداخلى او الخارجى. تنتج هذه المطابق حسب المواصفات الامريكية ASTM D37358 . والجداول أرقام (٧-٣)، (٧-٤) يوضحان الاعماق والابعاد القياسية لنماذج المطابق المختلفة.

جدول رقم (٧-٣)

الاعماق القياسية لنماذج المطابق الأربعة

عمق المطابق (من الأرض الطبيعية الى قاع ماسورة الخوج)		قطر الماسورة الخارجة من المطابق مم
من سطح الارض - ٣.٥ متر	عمق اكبر من ٣.٥ متر	
النموذج الأول	النموذج الثانى	٣٧٥-١٧٧
النموذج الثانى	النموذج الثالث	٥٠٠-٤٠٠
النموذج الثالث	النموذج الرابع	٨٠٠-٦٠٠
النموذج الرابع		١٢٠٠-٩٠٠

جدول رقم (٧-٤)

الأبعاد القياسية لنماذج المطابق الأربعة

نموذج المطبق	مقاسات المطبق
النموذج الأول	قطر ١٢٠٠ مم
النموذج الثانى	قطر ١٥٠٠ مم
النموذج الثالث	قطر ١٨٠٠ مم أو مربع ١٥٠٠ × ١٥٠٠
النموذج الرابع	مربع ٢٢٠٠ × ٢٢٠٠

٣-٣-٧ مطابق المجمعات الدائرية سابقة الصب

- ١- يتم الحفر على محور المجمع عند موقع المطبق مع صلب جوانب الحفر اذا استلزم الامر ذلك.
- ٢- نبدأ فى تكسير بدن الماسورة عند الراسم العلوى تماما وبقطر المطبق الخارجى حتى تنقب الماسورة ويكشف حديد التسليح.
- ٣- يقطع حديد التسليح ويثنى الى أعلى.
- ٤- توضع الفرمة الداخلية - رأسية تماما - يتم عمل التسليح اللازم للحلقة الاولى من المطبق مع تداخل حديد تسليح الحلقة الاولى للمطبق.
- ٥- توضع شدة خشبية او معدنية داخل الماسورة اسفل المطبق.
- ٦- توضع الفرمة الخارجية مع ضبط رأسيتها وتثبيتها مع تشكيل الوصلة فى نهاية الفرمة.
- ٧- نبدأ الصب داخل الفرمة مع استخدام الهزازات للدمك الجيد.
- ٨- يتم فك شدات وفرم الحلقة الخرسانية الاولى، ثم توضع الحلقة المطاط على الوصلة ثم تركيب الحلقة الخرسانية التالية (سابقة الصلب).
- ٩- يستكمل تركيب باقى الحلقات حتى منسوب الطريق. ينفذ باقى بنود المطبق
- ١٠- تتفقد مطابق مصبوبة فى الموقع فى أماكن وجود إنحراف أو هدار أو تغير فى نوع أو قطر الماسورة كما ذكر من قبل.

ملحوظة:

- ١- يمكن الاستغناء عن البنود ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧ وذلك فى حالة توريد مشتركات (ماسورة بفرع) يركب عليها حلقات المطبق.
- ٢- لا تستعمل هذه المطابق عند اماكن الهدارات او الاركان.
- ٣- الحلقة الاولى على المجمع يتم صبها اما باقى الحلقات سابقة الصب فيتم تركيبها.

١-٣-٣-٧ إنشاء المطابق على المجمعات من المواسير الخرسانية المسلحة

يوجد نوعان من المطابق:

١ - مطابق تنشأ فى الموقع على مجمع المواسير:

وهى المطابق التى من المحتمل ان تستقبل خطوط صرف مستقبلا - اى التى يكون موقعها امام شارع جانبى او مطابق الناصية او مطبق هدار. تنفذ هذه المطابق من الخرسانة المسلحة فى الموقع وبالمواصفات الفنية كما ذكر من قبل.

٢ - مطابق سابقة التجهيز:

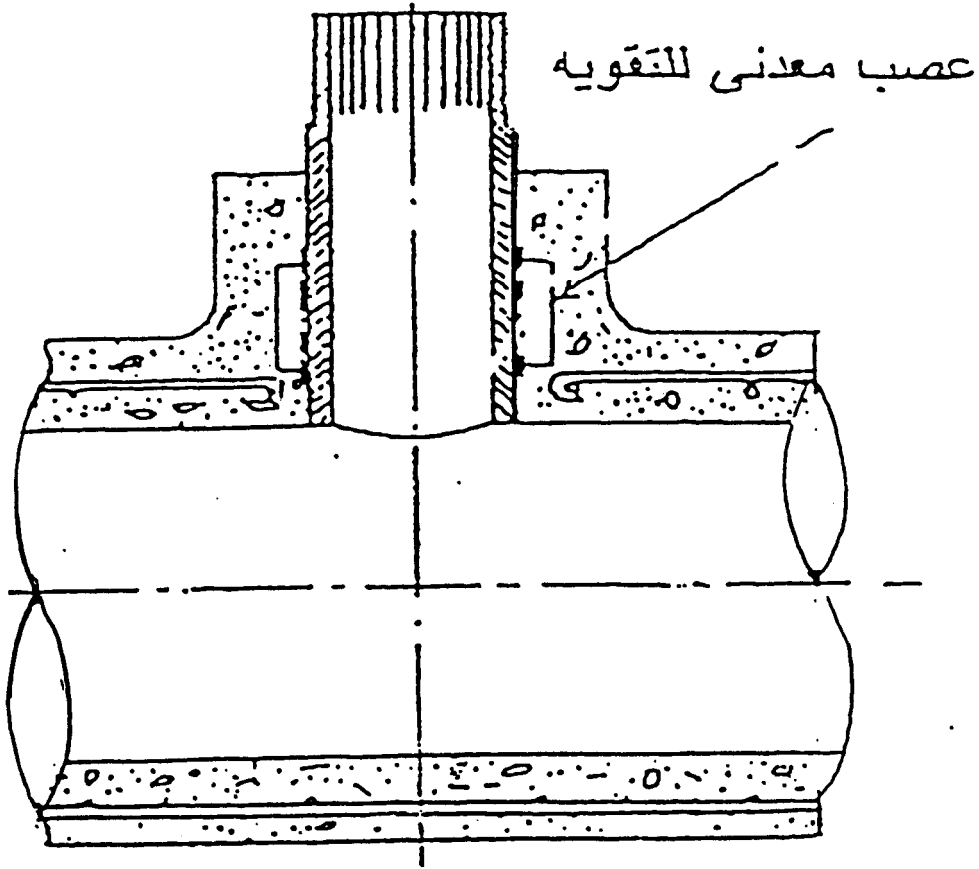
وتتم عملية الإنشاء كما يلى:

- ١- تترك فتحة دائرية فى مكان المطبق أثناء الصب قطرها = قطر الخارجى للمطبق يتم وضع إشارات من حديد التسليح حول الفتحة وبالعدد والقطر المماثل لتسليح المطبق.
- ٢- توضع الفرمة الدائرية (الداخلية) بقطر المطبق وفى المكان المطلوب وتضبط رأسيتها تماما. بعد تركيب الفرمة - يتم عمل التسليح اللازم على فرمة المطبق بحيث يتداخل حديد تسليح المطبق مع تسليح المجمع الخرسانى.
- تشكل الوصلة فى نهاية هذا الجزء، والتى تتلائم مع تركيب الوصلات التالية والتى ستكون حلقات خرسانية سابقة الصب.

- ٤- تركيب الحلقة المطاط على الوصلة ثم تركيب الحلقة الخرسانية التالية وهكذا، ويستكمل العمل فى المطبق حتى منسوب الطريق.

٢-٣-٣-٧ تنفيذ المطابق على الفرمة المطاط

تنفذ المطابق بنفس الطريقة السابقة لإنشاء المجمعات بواسطة الفرمة المعدنية كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٢٦).



شكل رقم (٧-٢٦) إنشاء المطبق على الفرمة المطاط

٧-٣-٤ طريقة تنفيذ المطابق المنفذة بالموقع من الخرسانة العادية:

- أ - تجرى عملية الحفر و صلب الجوانب اذا لزم الامر.
- ب - صب القاعدة الخرسانية على المنسوب المحدد بالرسومات.
- ج - نبدأ فى التجهيز لصب حوائط المطبق وتستعمل الفرمة الصاج (المستديرة أو المربعة) للسرعة. يتم دهان الفرمة لاصاج بجها ن يمنع التصاق الخرسانة ثم تضبط راسيتها ومكانها فوق المواسير وتثبيتها فى مكانها حتى اتمام الصب.
- د - تلفك الفرمة فى اليوم التالى وتعالج الخرسانة برش المياه ثم يتم تركيب الفرمة الثانية ثم تثبيتها ثم الصب. يتم صب اخر فرمة بارتفاع يناسب منسوب الطريق.

- يعمل السقف (في حالة القطاع المربع من الخرسانة المسلحة ووصلة مائلة للقطاع المستدير). يستخدم الاسمنت المقاوم للكبريتات وبنسبة ٣٥٠ كجم/م^٣.
- هـ - تعمل رقبة للمطبق من الطوب الازرق أو الخرسانة العادية فوق فتحة السقف ثم يوضع الغطاء الزهر بحيث يكون افقيا تماما ومع منسوب الطريق.
- و - تعمل (شنايش) في حوائط المطبق لتركيب السلالم ثم يتم التحبش عليه على أن تكون السلالم على خيط رأسى واحد وتكون المسافة بين هذه السلالم متساوية ومناسبة.
- ز - يتم صب مجارى القاع وتشكيلها لضمان تدفق المياه فى سهولة ويسر مع عمل بياض اسمنتى مقاوم للكبريتات على السطح وعمل ميل الى الداخل ١:١٠.
- ح - يدهن المطبق من الداخل والخارج بالدهانات المطلوبة طبقا للمواصفات.
- ط - الردم حول المطبق بالاتربة النظيفة مع الدمك الجيد.

العزل الداخلى

يمكن عزل المطابق بالدهانات الايبوكسية المقاومة للاحماض مثل كيمابوكسى ١١٠ أو سيروتكت أم^٣ ثلاثة أوجه دون تخفيف وبسمك ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف. وللمطابق الكبيرة يتم عزل الحوائط الداخلية بعمل كسوة من الطوب الازرق مع ملء فواصل المبانى بمادة ليبوكسية مقاومة للاحماض بعمق ٢.٥ سم مثل مادة FMA ١٥١ أو ما يماثلها.

العزل الخارجى

يدهن السطح الخارجى ثلاثة اوجه بمادة BF4 بسمك ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف.

جدول رقم (٧-٢)

الأوزان للأغطية والسلالم من حدي الزهر

ملاحظات	السلالم حديد الزهر		الأغطية الحديد الزهر		المطابق			
	المسافة بين الدرج (م)	الوزن كجم	القطر الداخلى (م)	كجم الوزن	شكل	نموذج	القطر الداخلى (م)	عمق المطبق (م)
للمواسير حتى قطر ٤٠٠ مم	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٦	٢٨٥	دائرى	أ	٠.٦	اقل من ١.٢ م
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٦	٢٨٥	دائرى	ب	١.٠	اكبر من ١.٢ حتى ٢.٥ م
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٦	٢٨٥	دائرى	ج	١.٢	اكبر من ٢.٧-٣.٥ م
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٦	٢٨٥	دائرى	د	١.٢	اكبر من ٣.٥ م
للمواسير قطر اكبر رمن ٤٠٠ مم	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٧٦	٣٥٠	مربع	أ	١.٢	حتى ٣.٠ م
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٧٦	٣٥٠	مربع	ب	١.٢	اكبر من ٣ حتى ٤.٥ م
	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٧٦	٣٥٠	مربع	ج	١.٢	اكبر من ٤.٥ م
تستخدم للمواسير قطر ٩٠٠ مم	٠.٣٥	٧.٢٥	٠.٠٧٦	٣٥٠	مربع	د	١.٥	

٧-٣-٤-١ تجارب اختبار المطابق

أولاً - تجربة الرش من الداخل الى الخارج

أ - تقفل جميع فتحات المواسير الداخلة والخارجة من المطبق بالمباني أو الاقراص المطاطية.

ب - يملأ المطبق بالمياه وتعمل علامة على سطح المياه ثم ننتظر مدة ساعة.

ج - نعين منسوب المياه الجديد وتعمل علامة اخرى وتحسب كمية المياه المفقودة.

د - تحسب كمية المياه الراشحة فى الساعة كما يلى:

كمية المياه الراشحة من الداخل إلى الخارج تساوى أو تقل عن ٤ لتر/ ساعة/ متر من الارتفاع/ متر من القطر.

ثانيا - تجربة الرش من الخارج الى الداخل:

- أ - تقفل جميع الفتحات الداخلة والخارجة من المطبق بالمباني أو الأقراص المطاطية.
 - ب - بعد نهو الأعمال والردم حول المطبق وعودة منسوب مياه الرش إلى الوضع الاصلى - تجرى التجربة.
 - ج - تحسب كمية المياه الراشحة فى الساعة كما يلي:
- كمية المياه الراشحة من الداخل إلى الخارج تساوى أو تقل عن ٤ لتر/ ساعة/ متر من الارتفاع/ متر من القطر.

٥-٣-٧ طريقة تنفيذ المطابق الخرسانية المسلحة المنفذة الموقع:

تنشأ هذه المطابق - عادة - على الخطوط والمجمعات الكبرى والتي تكون على أعماق كبيرة وكما هو موضح بالشكل (٧-١٦) السابق. وطريقة ومواصفات الإنشاء كما يلي:

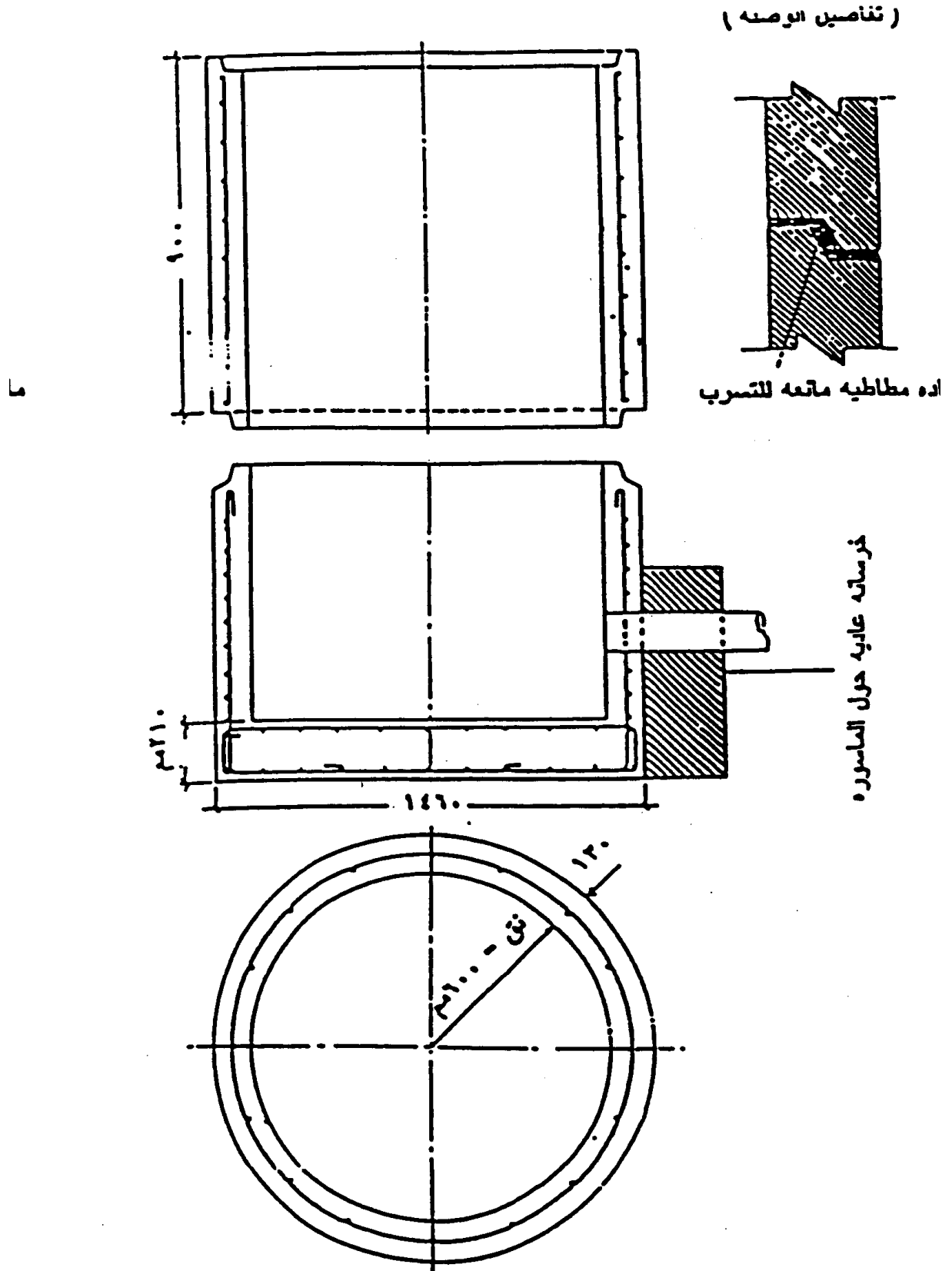
- أ - تجرى أعمال الحفر مع صلب إذا لزم الأمر مع التخلص من مياه الرش إن وجدت.
- ب - يتم صب الخرسانة العادية باستخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات - يتم عمل الشادات والفرم اللازمة لصب الأرضية المسلحة.
- ج - بعد الانتهاء من صب الأرضية المسلحة، نبدأ فى عمل الشادات اللازمة للحوائط ثم التسليح والصب. ويراعى استخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات بنسبة ٤٠٠ كجم أسمنت/ م^٣ كم يراعى إضافة مواد مانعة للرشح اثناء خلط الخرسانة. يراعى عمل كل ما يلزم لإنتاج خرسانة عالية الجودة مثل اختيار المواد الجيدة بالإضافة الى الخلط والصب والدمك الميكانيكى.
- د - تعمل شدة السقف ثم يتم وضع رقائق من البولى فينيل كلور ايد عليها. يوضع التسليح ثم الصب. يظهر السقف بعد فك الشدة مبطن بالرقائق المقاومة للاحماض والغازات.
- هـ - يعمل مجارى القاع كما ذكر ثم نبدأ فى عمل الكسوة من الطوب الأزرق بسمك 1/2 طوبة على ان يتم رباط الكسوة بكانات من الحدي المجلفن (ذيل اليمامة) والتي تثبت فى الحائط بمسامير من الصب بواسطة المسدس - كما موضح بالشكل رقم (٧-١٧) كل ٤٠ سم فى الاتجاه الافقى والرأسى والطرف الآخر داخل العرموس. بينى الطوب الازرق على السبخ وبحيث يكون سمك الفاصل ٨مم وعلى ان يترك الفاصل فارغا من

المون بعمق ٢.٥ سم - ولهذا فلتسهيل العمل يتم تصنيع السيخ بقطاع سمك ٨ مم وعرض ٢.٥ سم.

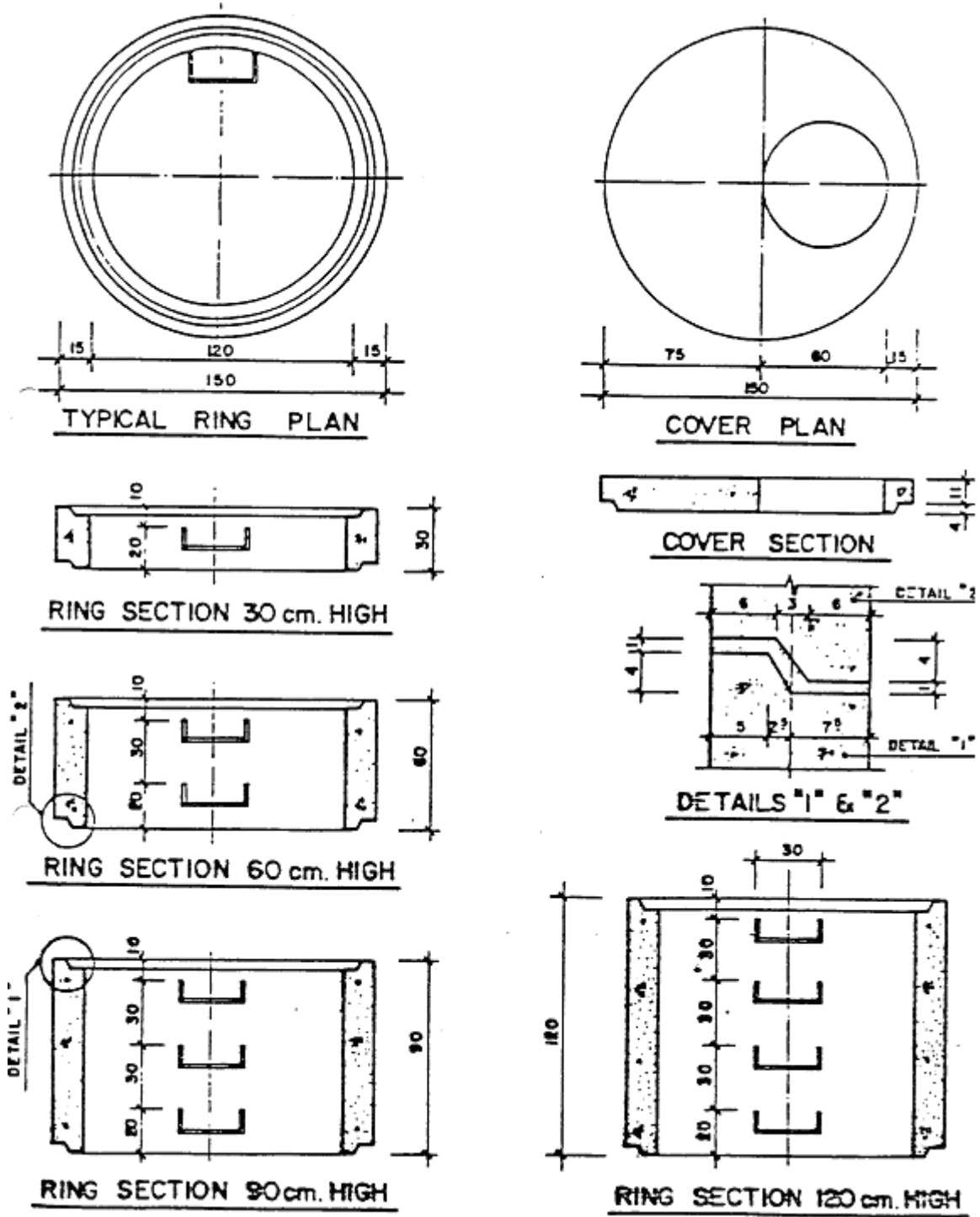
- و - تنظيف الفواصل جيدا من اى عوالق من المونة او الاتربة بواسطة ضغط الهواء ثم تملأ هذه الفواصل بمادة ايبوكسية مقاومة للاحماض مثل FMA 151.
- ز - يتم التحبيش على الفاصل بين نهاية الكسوة الطوب او السقف بنفس المادة الايبوكسية حتى لا يظهر اى جزء من خرساته المطبق.
- ح - تعمل ثقوب فى حوائط المطبق لتكوين السلالم الزهر بحيث يخترق الكسوة الطوب ويدخل فى الحائط الخرسانى مسافة كافية. تملأ الثقوب بمادة كميابوكسى ١٦٥ وتوضح السلالم داخلها وتزال اى مواد زائدة.
- ط - تعمل رقبة فوق فتحة المطبق من الطوب الأزرق بارتفاع مناسب، ثم يركب الغطاء الزهر على أن يكون أفقيا ومع منسوب الطريق.
- ك - يدهن المطبق من الخارج بمادة BF4 ثلاثة اوجه على الا يكون سمك الدهان ٤٥٠ ميكرون بعد الجفاف.
- ل - تجرى عملية الردم حول المطبق بالاتربة النظيفة مع الدمك الجيد حسب اصول الصناعة.
- م - تؤدى التجربة المائية مثل المطابق الخرسانية المصبوبة فى الموقع.

٦-٣-٧ المطابق الخرسانية المسلحة سابقة التجهيز:

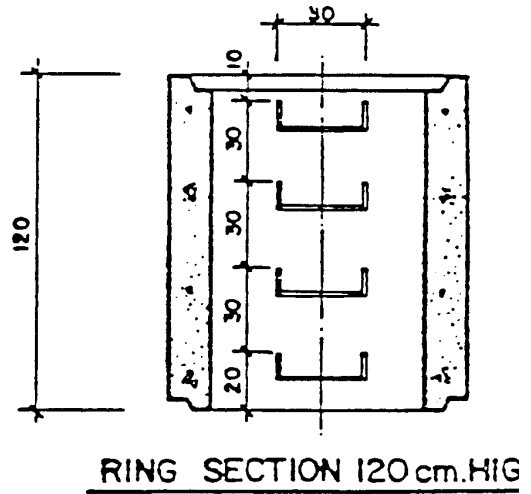
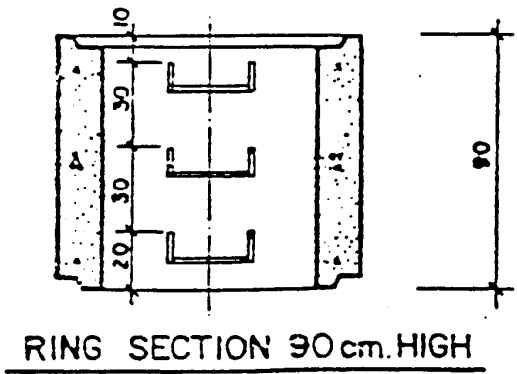
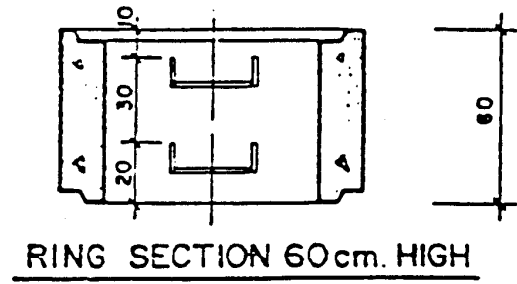
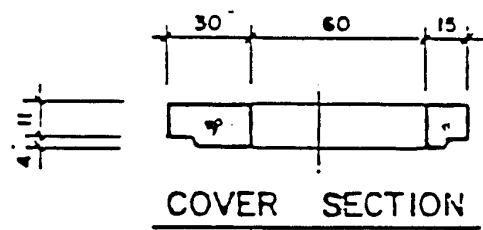
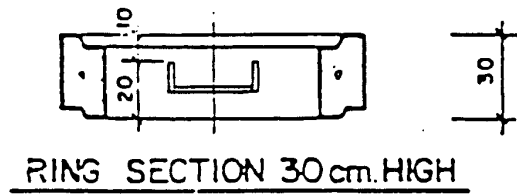
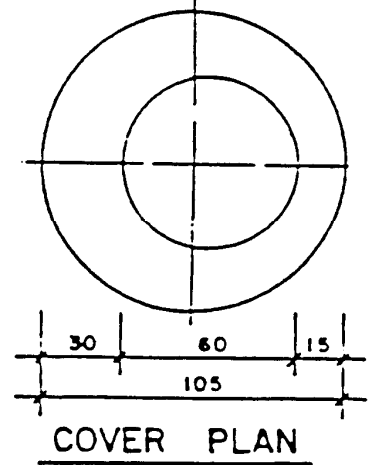
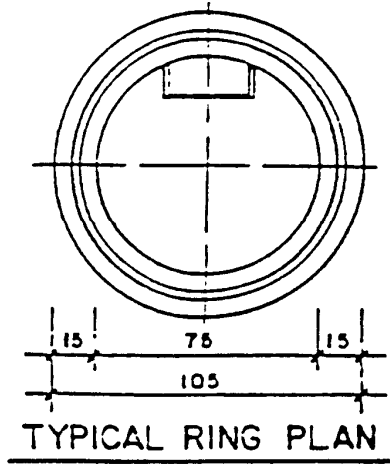
- يمتاز هذا النوع من المطابق المنفذة من الخرسانة المسلحة سابقة التجهيز بما يلى:
- أ - الجودة الفائقة عن مثيله من الخرسانة العادية المصبوب فى الموقع. يتم تصنيع هذه المطابق بالمصنع من الخرسانة المسلحة وفى ظروف مثالية من حيث الخلط والصب والدمك الميكانيكى بالاضافة الى المعالجة المثالية.
- ب - سرعة التنفيذ - حيث يستغرق تركيبه اقل من ساعة.
- ج - الثمن المعتدل.
- د - يناسب جميع اقطار المواسير واى ارتفاعات مطلوبة.
- والنماذج المربعة للمطابق سابقة التجهيز كما هو موضح بالأشكال (٧-٢٧) ا، (٧-٢٧) ب، (٧-٢٧) ج، (٧-٢٧) د.



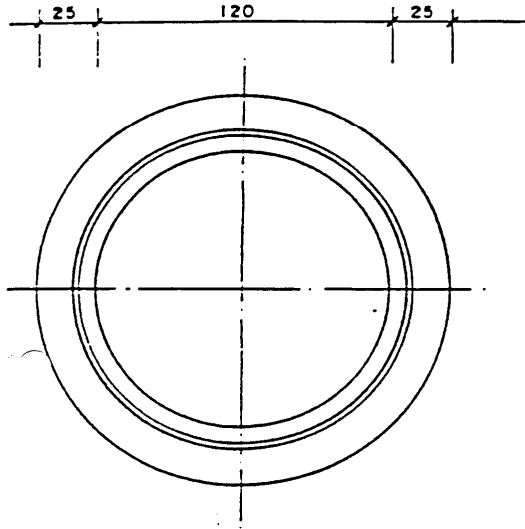
شكل رقم (٧-٢٧ أ) النماذج الدائرية للمطابق سابقة التجهيز



شكل رقم (٧-٢٧ ب) النماذج الدائرية للمطابق سابقة التجهيز

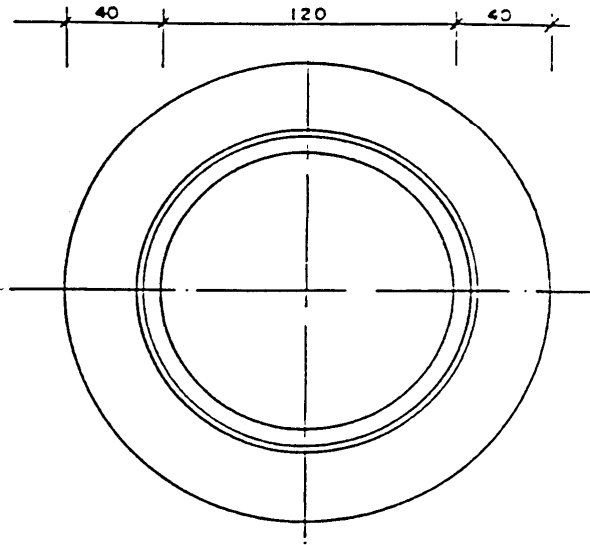


شكل رقم (٧-٢٧ ج) النماذج الدائرية للمطابق سابقة التجهيز



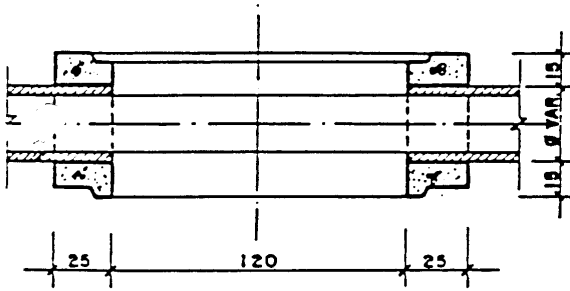
TYPICAL BASE PLAN

SCALE 1/25



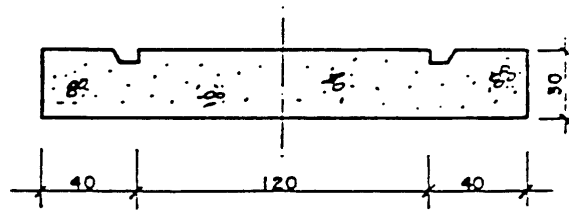
TYPICAL SLAB PLAN

SCALE 1/25



TYPICAL BASE SECTION

SCALE 1/25



TYPICAL SLAB SECTION

SCALE 1/25

شكل رقم (٧-٢٧ د) النماذج الدائرية للمطابق سابقة التجهيز

أولاً: الأرضية من الخرسانة المسلحة.

ثانياً : الحلقات من الخرسانة المسلحة مع عمل الفتحات اللازمة لدخول او خروج مواسير الصرف.

ثالثاً : بالاضافة الى وجود الثقوب اللازمة لتركيب السلالم. هذه الحلقات قياسية بارتفاع ٩٠ سم.

السقف من الخرسانة المسلحة وبه الفتحة اللازمة لنزول والخروج. جميع الأجزاء الخرسانية مدهونة من الخارج بمادة BF4 بسمك ٤٥٠ ميكرون طبقاً للمواصفات.

١-٦-٣-٧ خطوات تنفيذ المطابق سابقة التجهيز:

أ - تجرى عملية الحفر مع صلب الجوانب حتى منسوب التأسيس. يتم فرش طبقة من الرمل أو كسر الحجر الجيري بسمك ٥ سم (نظافة).

ب - نزل قاعدة المطبق مع ضبط الافقية. توضع المادة المانعة للرشح Sealant material على الوصلة بين كل حلقتين مثل مادة سيلا ستريب او بوتيل ستريب او بوتيل ربر (وهي مادة مطاطية مثل الحبل قطرها ١٥ مم). يتم تركيب الحقة التالية فتتضغط المادة المطاطية لتملأ الفراغ بين الحلقتين. تستخدم المادة المطاطية للمطابق قطر ١.٢ متر، اما المطابق الاكبر فيتم استخدام الحلقة المطاطية.

ج - يستكمل تركيب باقى الحلقات - ونظرا لانه قد تدعوا الحاجة الى تركيب حلقة بارتفاع معين ليلائم منسوب الطريق - فمن الممكن ان يتم تصنيعها بالمصنع.

د - يوضع السقف على الحلقة الاخيرة مباشرة. تبني مباني من الطوب الازرق فوق فتحة السقف ثم يوضع الغطاء الزهر بحيث يكون مع منسوب الطريق (نهاية السقف اوطى من منسوب الطريق بمسافة ٤٠ سم).

هـ - تعمل مجارى القاع كما سبق ذكره. تملأ الفواصل من الداخل والخارج بمونة اسمنتية مقاومة للكبريتات دهانها.

و - تملأ الثقوب المخصصة لتركيب السلالم بمادة كيمابوكسى ١٦٥ ثم توضع السلالم داخل هذه الثقوب وتزال اية زوائد من مونة التحبيش. السلالم تتركب على خليط رأسى وميزان مياه.

يدهن المطبق من الداخل بمادة مقاومة للاحماض مثل سيروتكت أم^٢ أو كيمابوكسى ١١٠ أو ما يماثلها - وقد يطلب كسوه المطبق من الداخل بالطوب الأزرق - فيتم التنفيذ كما ذكر.

٧-٣-٧ المطابق من الطوب الطفلى المزجج (الطوب الأزرق)

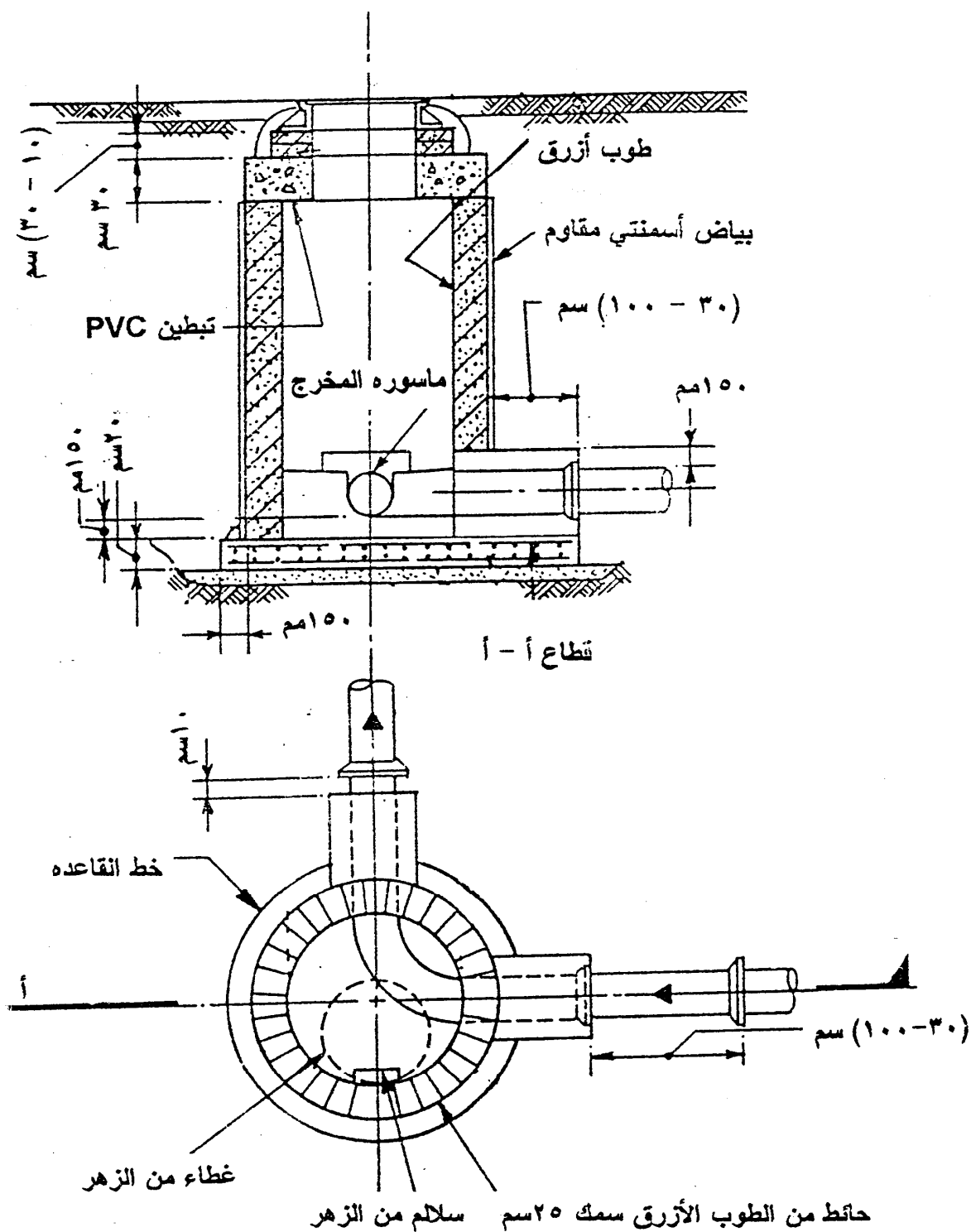
طريقة تنفيذ مطابق من الطوب الطفلى المزجج:

- أ - صب الخرسانة العادية للارضية وعلى المنسوب المحدد.
- ب - نبدأ فى البناء بالطوب الأزرق وبحيث لا يزيد القطر عن ١.٢ متر كما لا يزيد الارتفاع عن ٣ متر.
- ج - سمك الحائط = ٢٥سم من الطوب الأزرق مع استخدام مونة الاسمنت المقاوم للكبريتات - كما هو موضح بالشكل (٧-٢٨). يتم البناء على السبخ وبحيث يكون سمك الفاصل = ٨مم وعمق = ٢٥مم. ينصح ايضا باستخدام سبخ بقطاع = ٢.٥ × ٨مم حتى للاحماض مثل FMA 151 بعد تنظيفها جيدا بضغط الهواء. يدهن السقف بالدهانات الايبوكسية كما ذكر.
- د - ينفذ باقى اجزاء المطبق مثل البلشم والسلام والغطاء كما ذكر من قبل.
- هـ - تنفذ التجربة مثل جميع المطابق وكما ذكر فى المطابق المصبوبة فى الموقع.

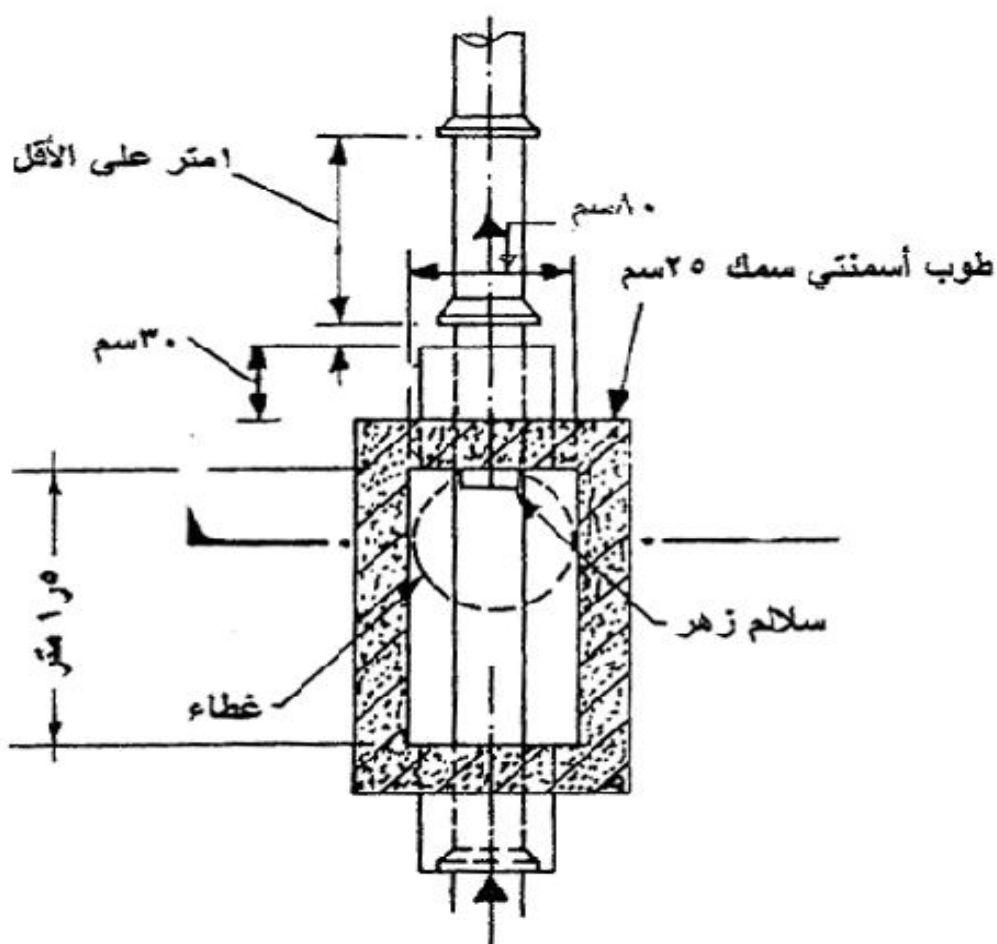
٨-٣-٧ مطابق الشوارع الضيقة:

تنشأ هذه المطابق فى الشوارع الضيقة والتي لا تسع لانشاء مطابق سابقة التجهيز أو المناطق التى تكفى انشاء مصبوبة فى الموقع. وتنشأ من مبانى من الطوب الأزرق بسمك ٢٥سم مع ملء فاصل المبانى بالمادة الايبوكسية كما سبق. ويعمل بياض خارجى مقاوم للاحماض باستخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات. ويستخدم الابعاد المناسبة للمطبق حسب عرض الشارع وعادة يفضل القطاع المستطيل وكما هو موضح بالشكل (٧-٢٩).

كما تنشأ مجارى قاع هذه المطابق كما سبق ذكره ثم يدهن المطبق بالدهان الايبوكسى ويركب الغطاء والسلام مثل ما سبق شرحه.



الشكل (٧-٢٨) تفاصيل المطبق من الطوب الأزرق



- 04 -

٧-٤ بالوعات صرف مياه الامطار:

يمكن صرف مياه الامطار المتساقطة على الحيز العمرانى لاي مدينة بطريقتين:

أولاً - صرف مياه الامطار بشبكة مواسير الصرف الصحى (النظام المشترك):

يستخدم هذا النظام فى البلاد ذات الامطار النادرة على مدار العام. تتجمع المياه الساقطة فى بالوعات الامطار وهى بمقاس 60×60 وعمق ٦٠ سم ومغطاة بغطاء من الزهر ذو مصبغات تسمح بدخول مياه الامطار. يتصل خط مواسير قطر ١٥٠ مم من البالوعة الذى اقرب مطبق فى الشارع. ويستخدم هذا النظام ايضا فى الشوارع الضيقة كما يفضل هذا النظام فى حالة وجود تركيزاً عالياً للتلوث العضوى فى المياه الملوثة (الصرف الصحى) - لذلك يفضل خلط المياه الملوثة بمياه الامطار للعمل على تخفيف درجة التلوث.

ثانياً: صرف مياه الامطار فى شبكة مواسير منفصلة (النظام المنفصل):

تتجمع مياه الامطار فى بالوعات صرف مياه الامطار ومنها الى محطة الرفع ثم الى موقع وحدات المعالجة الخاصة بها وبالتالي يمكن اعادة استخدامها او تصب مباشرة فى المسطحات المائية ويستخدم هذا النظام فى البلاد ذات الامطار الغزيرة يستخدم هذا النظام فى الاحوال الاتية:

- أ - فى المدن ذات التخطيط العمرانى الجديد ذو الشوارع العريضة.
- ب - هطول كميات كبيرة من الامطار المتساقطة وفى فترات زمنية كثيرة طويلة.
- ج - تكاليف عالية لمعالجة مياه الامطار المتجمعة ومياه الصرف الصحى المختلطة بها.
- د - سهولة صرف مياه الامطار على المسطحات المائية (بحر - بحيرات - مجارى أو مسطحات مائية) دون الاحتياج لانشاء وحدات معالجة خاصة بمياه الأمطار.

٧-٤-١ بالوعات صرف مياه الامطار بالشوارع

وهى عبارة عن صناديق أو غرف صغيرة بمقاس 60×60 سم وعمق ٦٠ سم سطحها العلوى مزود بفتحات طويلة مصبغات تسمح بمرور الماء دون الأوراق والفضلات الصلبة التى قد توجد فى الشارع وهو غطاء من الزهر - وهى تبني او توضع على جانبي الطريق بجوار الرصيف مباشرة بحيث يكون السطح العلوى على منسوب سطح

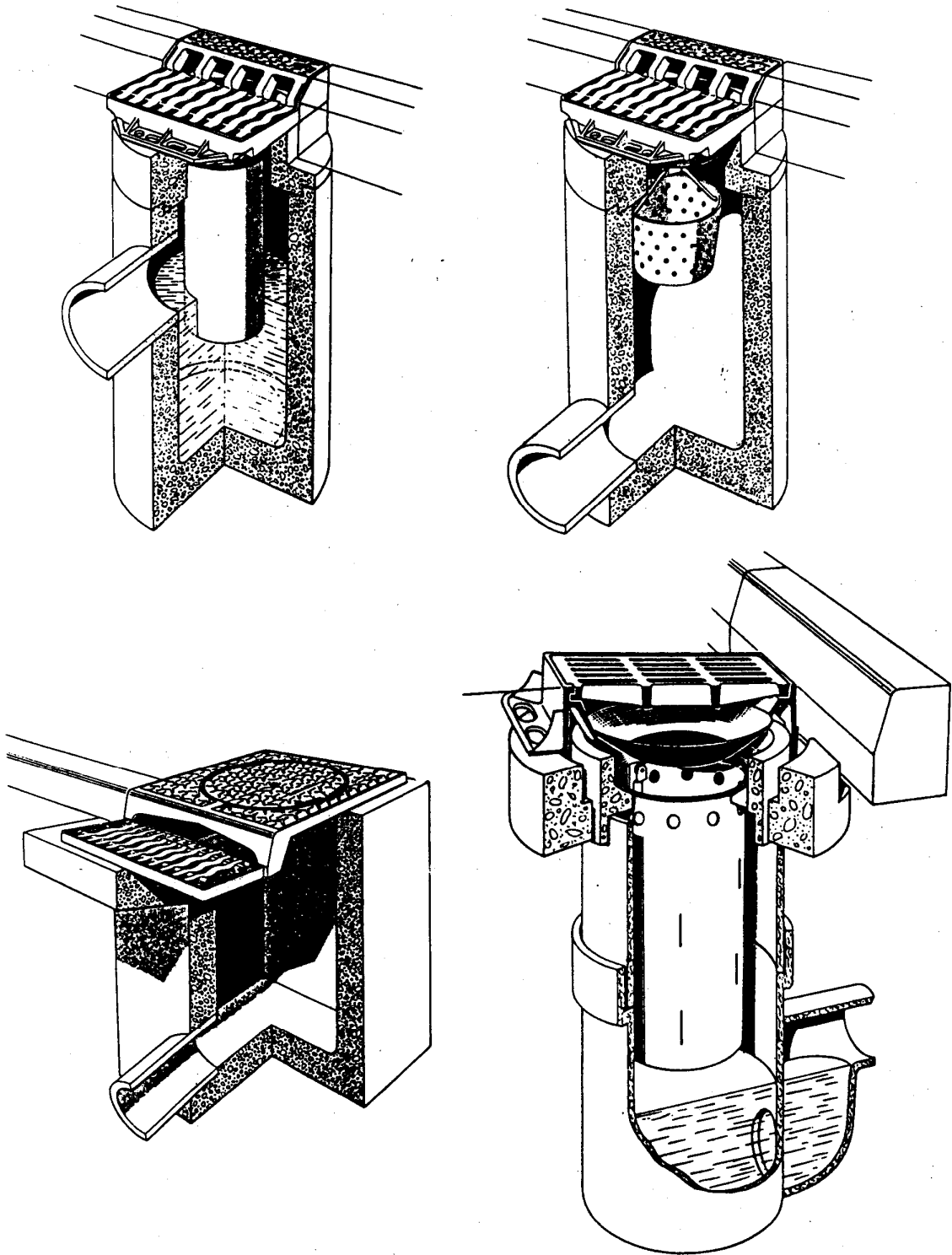
الطريق هذه الصناديق متصلة بمواسير صرف مياه الأمطار عن طريق وصلات خاصة قطر ١٥٠ مم فى اقرب مطبق كما هو موضح بالأشكال أرقام (٣٠-٧) (٣١-٧)، (٣٢-٧) ، (٣٣-٧) ، (٣٤-٣) وبذلك يمكن صرف مياه المطر من الشارع فتدخل فى الصندوق عن طريق الفتحات فى سطحه العلوى ومنه الى الوصلة المؤدية الى ماسورة صرف مياه الامطار.

٧-٤-٢ المسافات بين بالوعات صرف مياه الأمطار:

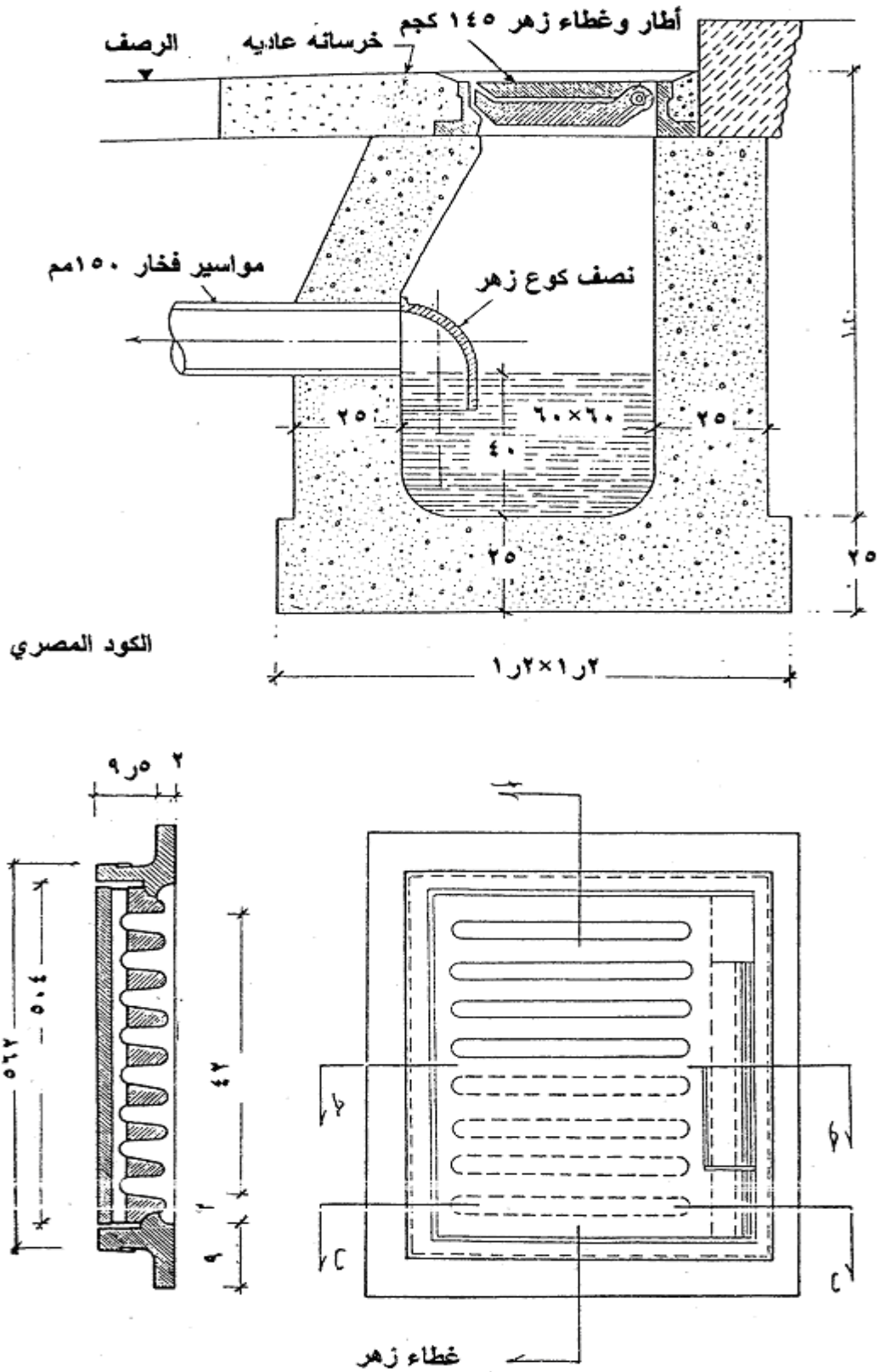
- تتوقف المسافات بين بالوعات صرف مياه الأمطار على عدة عوامل هي كما يلي :
- أ - الانحدار الطولى للطريق.
 - ب - كمية الأمطار المتساقطة.
 - ج - عند تغيير ميل الخط.
 - د - على مسافات محددة (تبعاً لقطر الماسورة) طبقاً للمسافة الآتية:
 - هـ - نوع رصيف الطريق - مع مراعاة عدم انشاء هذه البالوعات اطلاقاً فى الشوارع الترابية او التى لم ترصف بعد.
 - و - كما يجب الا تزيد المسافة بين بالوعتين متتاليتين عن ٢٠٠ متر على انه يفضل دائماً ان توضع البالوعة عند مناطق تقاطع الشوارع.

٧-٤-٣ مواقع بالوعات مياه الأمطار

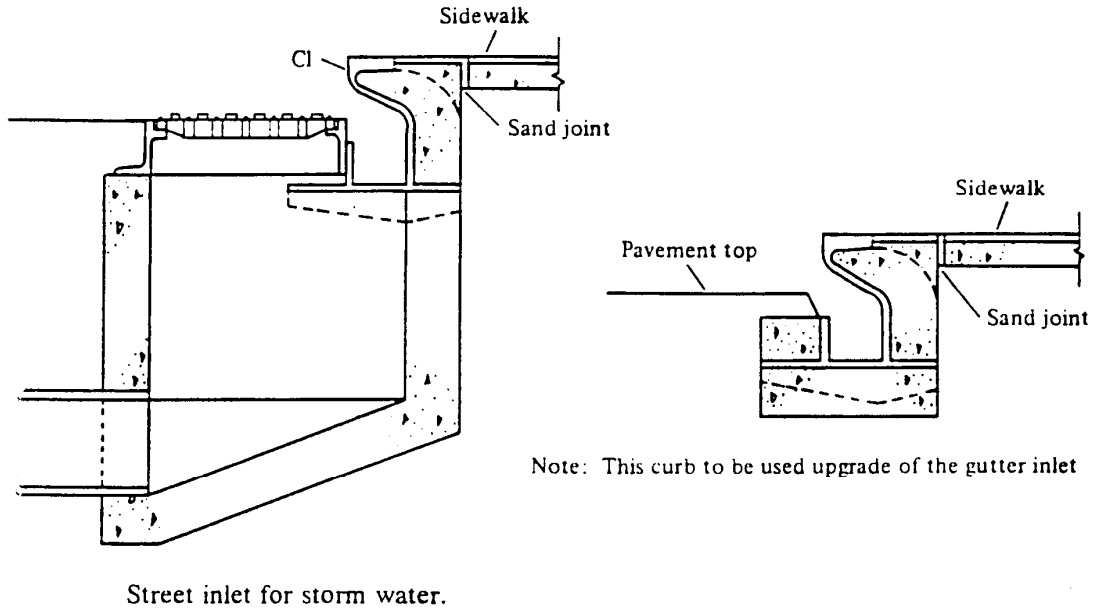
وهناك نوع آخر من البالوعات توضع تحت الرصيف بحيث يدخل الماء من فتحات رأسية فى الجانب المواجه للطريق كما هو موضح بالشكلين رقمى (٣٨-٧)، (٣٩-٧). وای من هذين النوعين يكون عادة اما جاهز التصنع من الحديد الزهر او تبني فى الموقع من المبانى الخرسانة مزودة بشبكة لمنع دخول الأوراق والفضلات الصلبة.



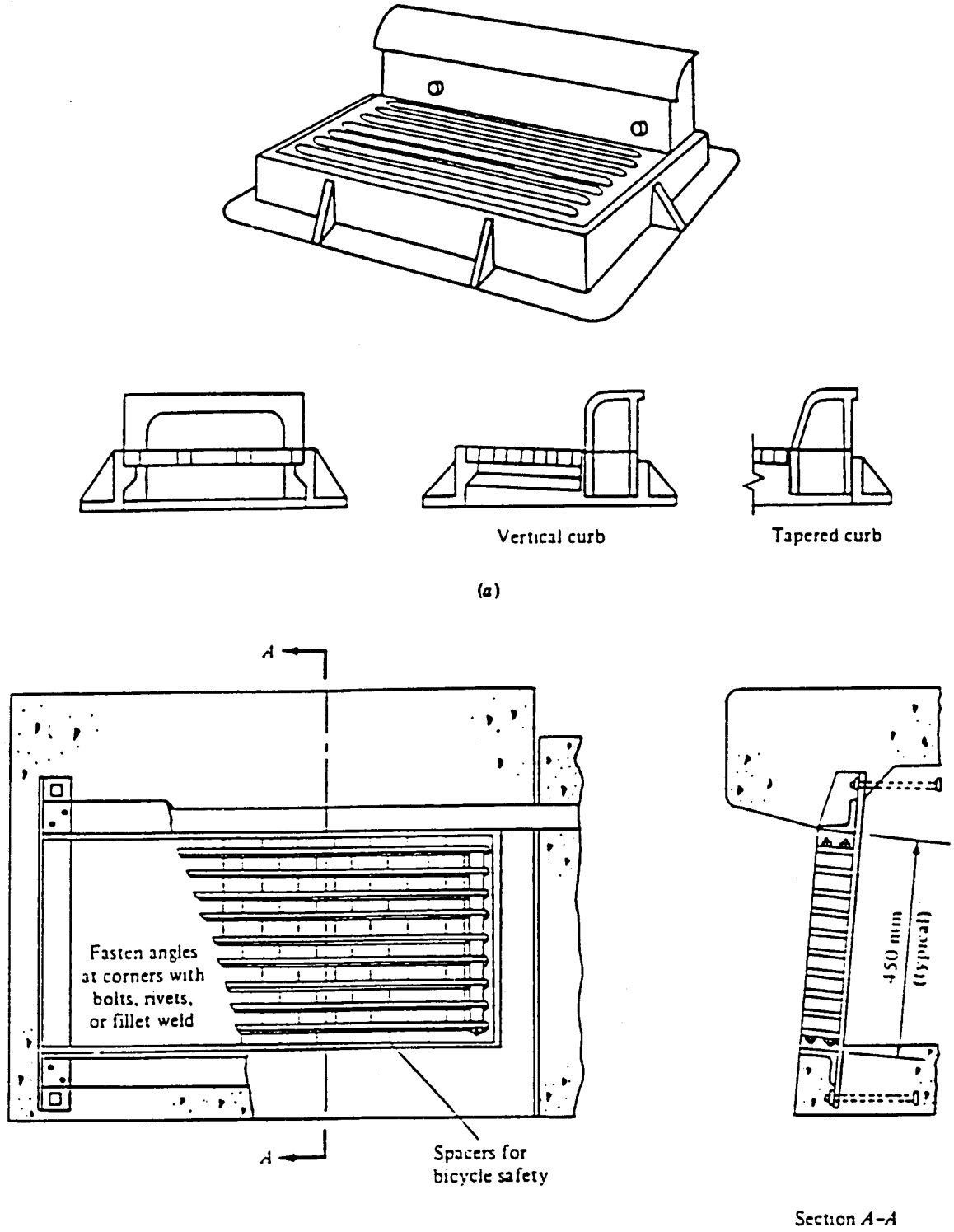
شكل رقم (٧-٣٠) نماذج بالوعات صرف مياه الأمطار



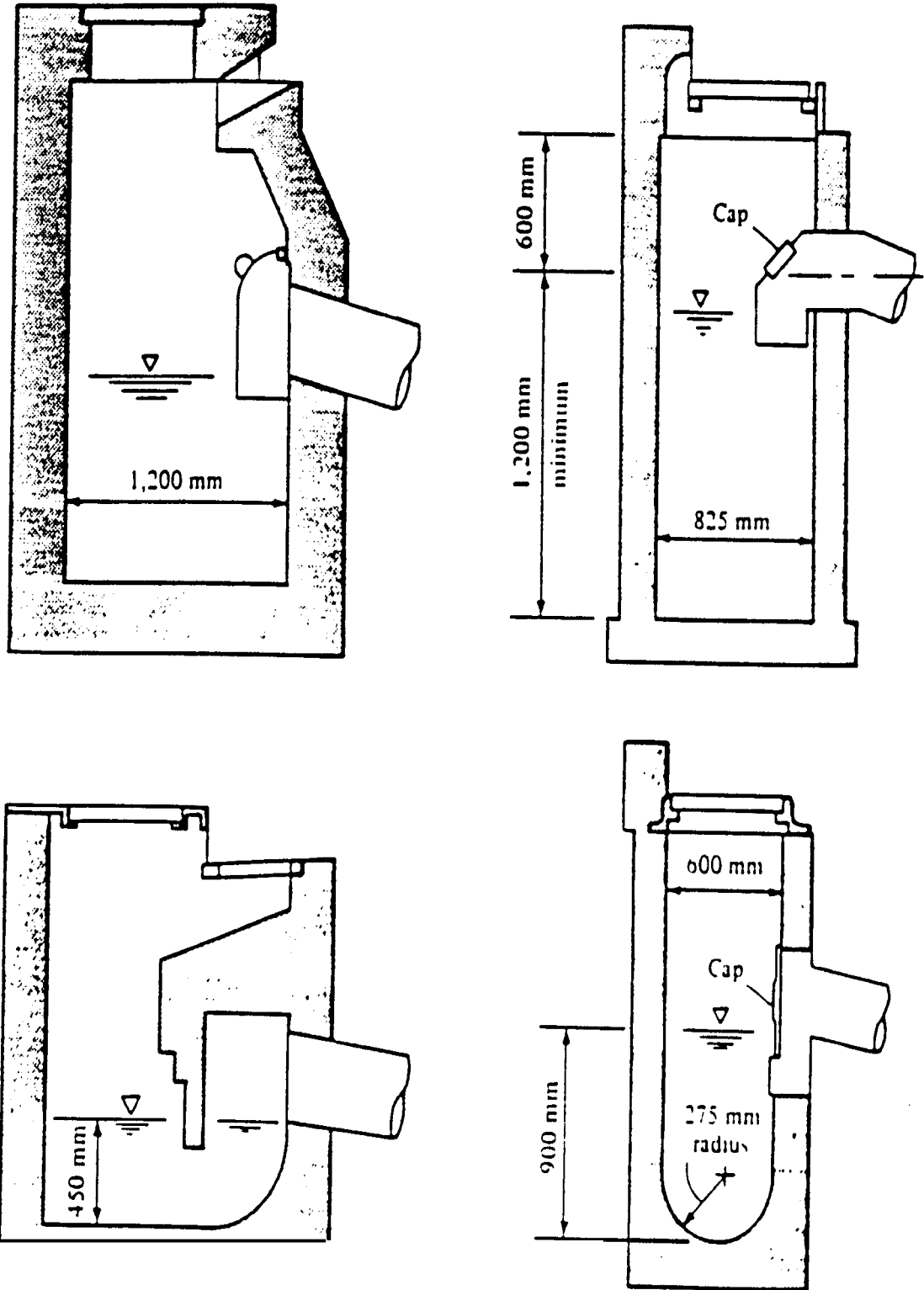
شكل رقم (٧-٣١) تفاصيل بالوعة صرف مياه الأمطار نموذج رقم (١)



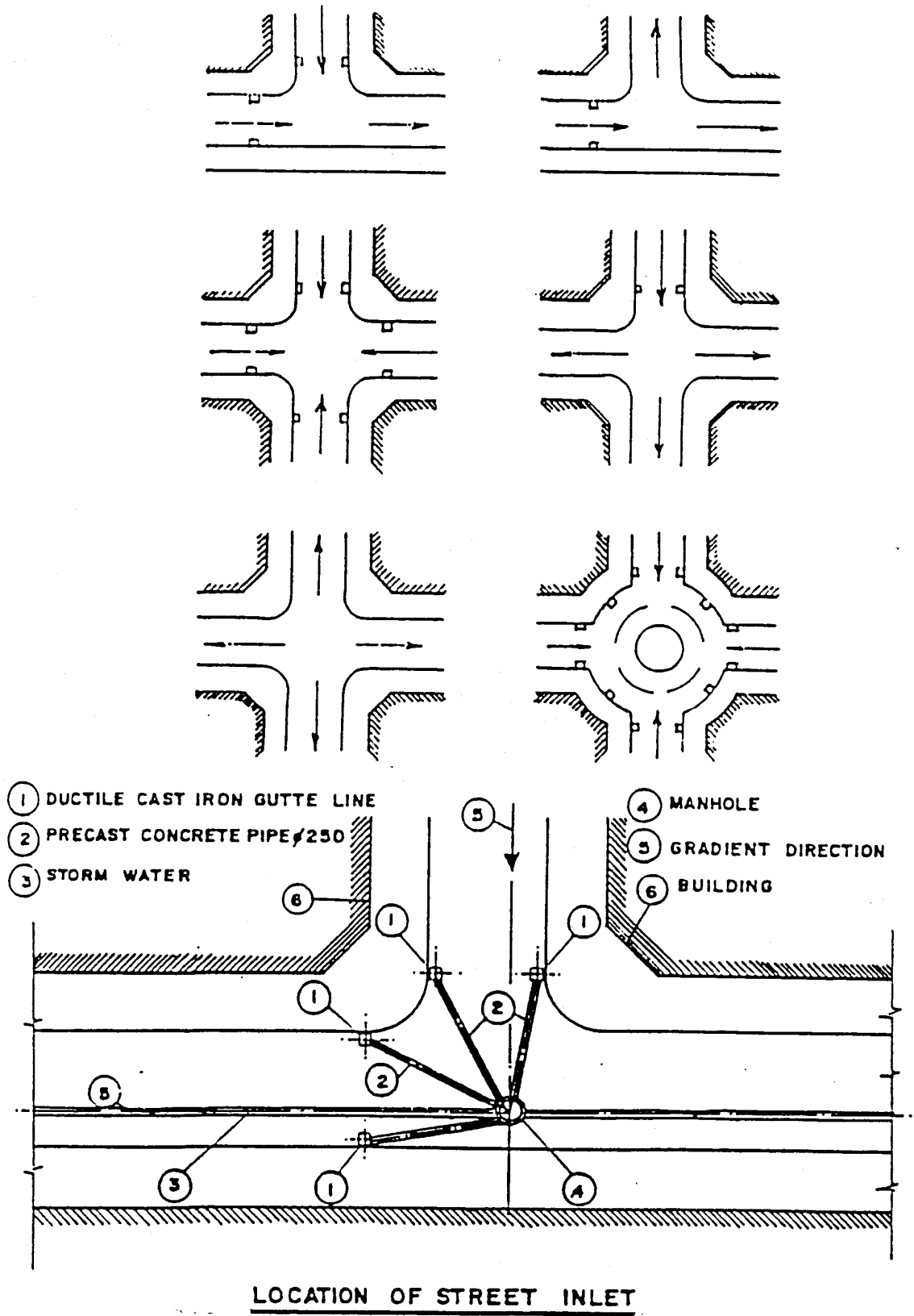
شكل رقم (٣٢-٧) تفاصيل بالوعة صرف مياه الأمطار نموذج رقم (٢)



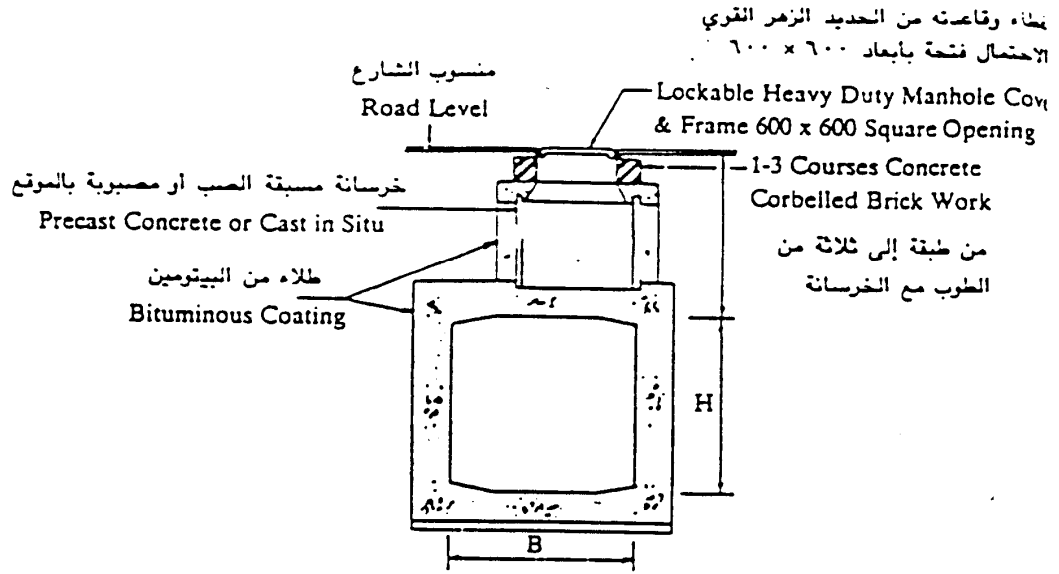
شكل رقم (٧-٣٣) تفاصيل غطاء بالوعة صرف مياه الأمطار



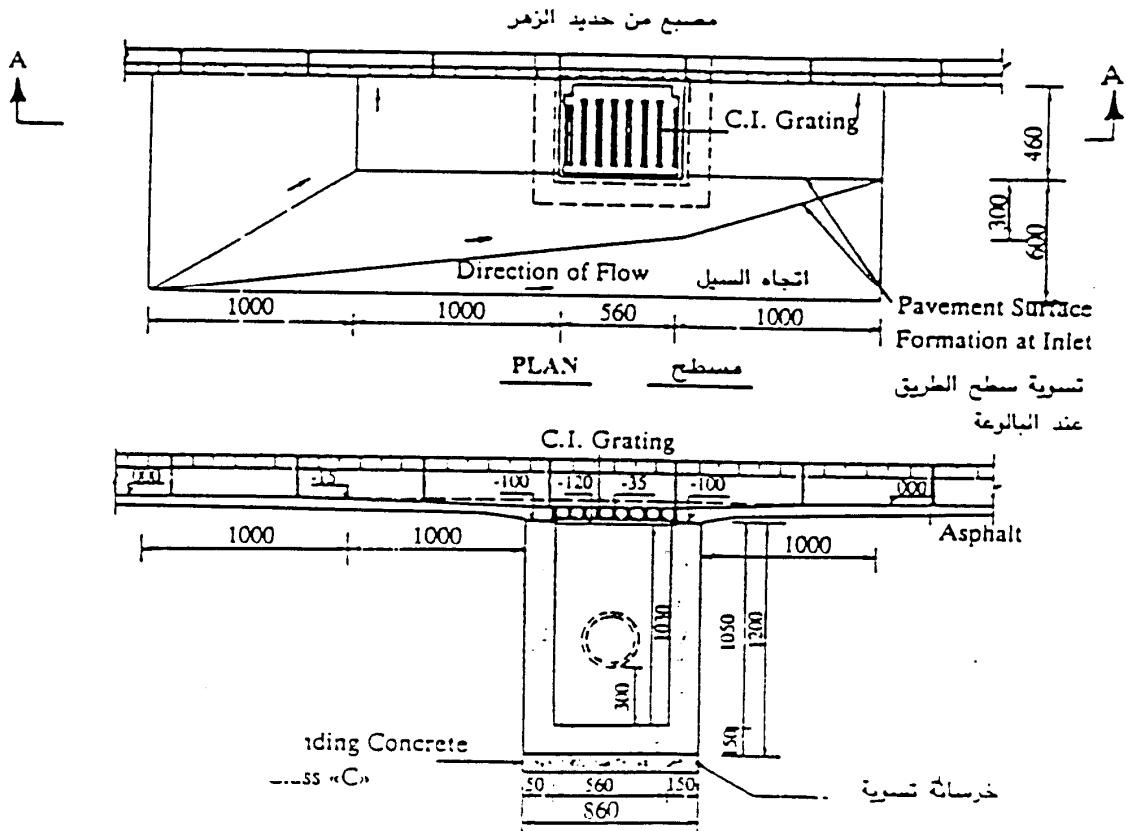
شكل رقم (٧-٣٤) نماذج بالوعة صرف مياه الأمطار



شكل رقم (٧-٣٥) مواقع بالوعات مياه الأمطار بالشوارع شبكات صرف صحي مشترك



فتحة تهوئة ومنفذ نموذجي



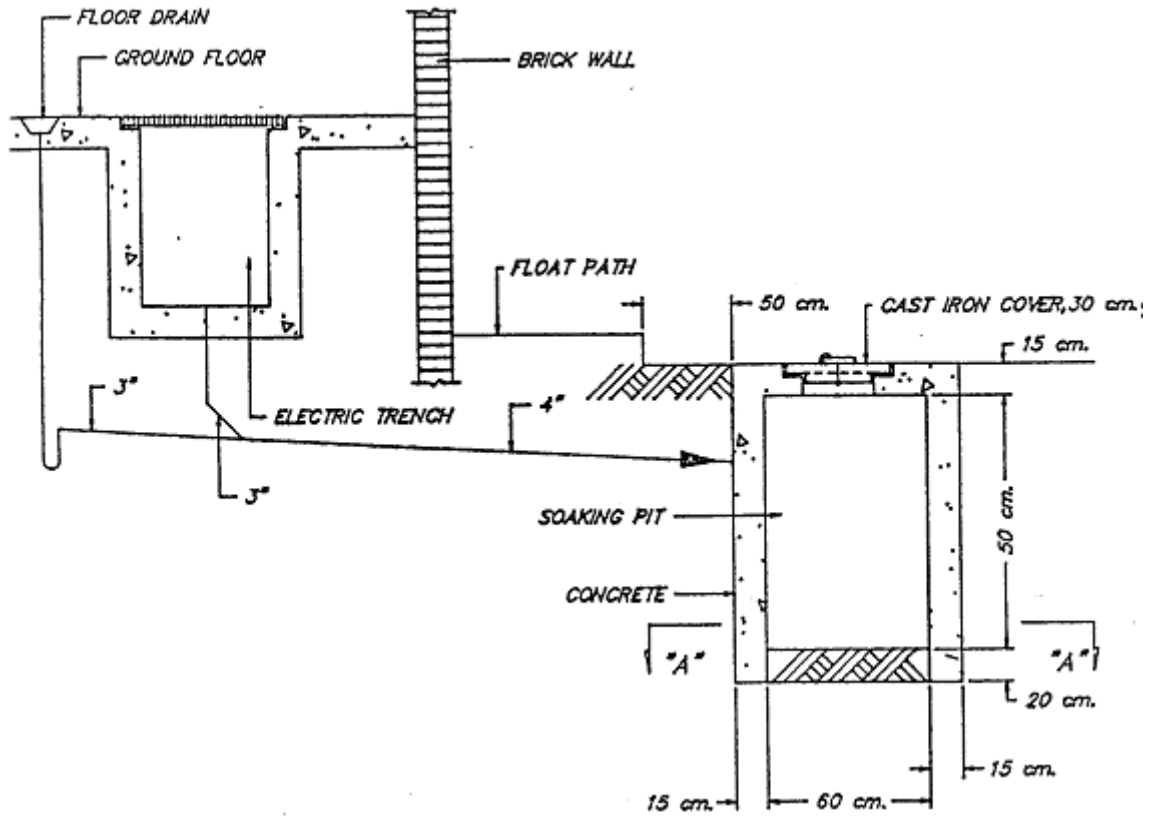
شكل رقم (٧-٣٦) مواقع بالوعات مياه الأمطار شبكات صرف مياه الأمطار المنفصلة

٧-٤-٤: بالوعات حجز الرواسب Street inlets with catch basins

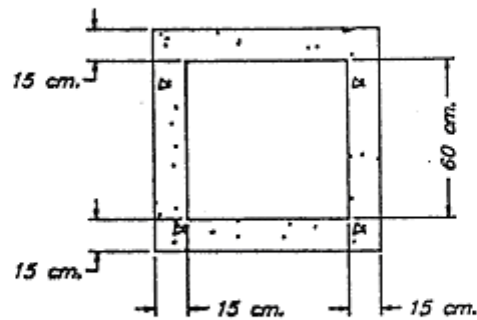
بالوعات صرف مياه الامطار المذكورة فى بند (٧-٢) تحجز الاوراق والفضلات من الدخول الى الماسورة ولكنها لا تحجز ما تحمله مياه الامطار من الرمال، لذلك لجأ بعض المهندسين الى ان يكون مخرج مياه المطر من البالوعة على منسوب اعلى من المنسوب قاع البالوعة - وبذلك يتكون منخفض يرسب الرمل والمواد العالقة الأخرى ولذلك فهى تسمى بالوعات تحجز الرواسب كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٣٧) وبديهي ان الرواسب المتجمعة فى قاع هذا النوع من البالوعات يجب ان تزال على فترات زمنية تتوقف على سرعة تجميع الرواسب فى القاع - وهذا التنظيف اما يدويا او ميكانيكيا بشفط الرواسب بواسطة عربات مزودة بشفافات خاصة - وفى الحقيقة يعتبر البعض ذلك عيبا فى هذا النوع، اذ يرون ان لا مانع من مرور الرواسب الى ماسورة الصرف مادامت مصممه اصلا بحيث لا تقل السرعة فيها عن السرعة التنظيف الذاتية. كما سبق ذكره وبذلك لا خوف من انسدادها بسبب تجمع هذه الرواسب والبالوعات من هذا النوع واما جاهزة التصنيع من الحديد الزهر أو تبنى فى المواقع من الخرسانة او المبانى مزودة بغطاء مصبغ - تمنع الاوراق والفضلات من الدخول الى البالوعة - وتزود احيانا بحاجز يزيد من ضمان حجز المواد الطافية مثل الورق والقش والفضلات التى قد تجد طريقها الى داخل البالوعة.

٧-٥: أحواض حجز الزيوت والشحوم:

من الضرورى جدا ازالة الزيوت والشحوم من المياه الملوثة حيث ان وجودها يمنع وصول الهواء للبكتيريا الهوائية المطلوب تواجدها بالمخلفات السائلة، اضافة الى ما تسببه من انسداد المواسير. وتتواجد هذه الظاهرة بكثرة اساسا فى محطات البنزين وكذلك المياه الخارجة من المطاعم والفنادق والورش. لذلك فانه من الضرورى انشأ احواض لحجز الزيوت والشحوم للمياه الملوثة الخارجة من محطات البنزين والمطاعم والفنادق. ينشأ هذا الحوض - كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٣٨). بحيث تودى الى ان تطفوا هذه الزيوت على السطح ويسهل كشطها وبالتالي التخلص منها، بينما تخرج المياه الخالية من الزيوت والشحوم الى شبكة تجميع وصرف المخلفات السائلة العمومية.



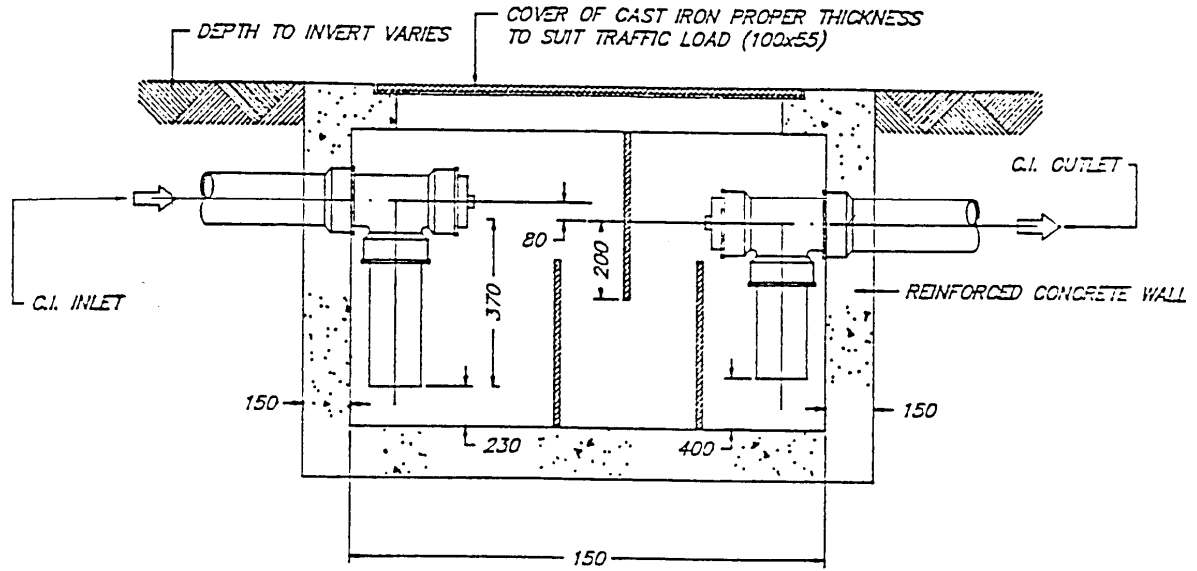
SECTION ELEVATION



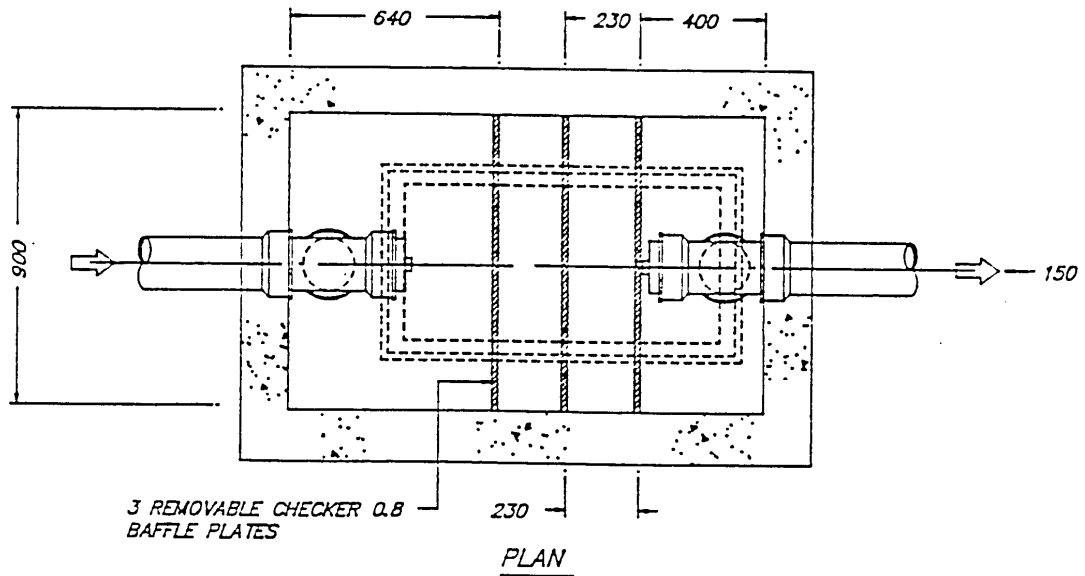
SECTION "A-A"

SOAKING PIT DETAILS

شكل رقم (٧-٣٧) بالوعات حجز الرواسب



SECTIONAL ELEVATION "A-A"



PLAN

شكل رقم (٧-٣٨) تفاصيل أحواض حجز الزيوت والشحوم

٦-٧ أحواض الدفق Flushing tanks

أحواض التدفق عبارة عن حوض مغطى يوضع تحت سطح الطريق فى نهاية المواسير المعرضة لرسوب المواد العالقة الى قاعها نتيجة ضعف السرعة التى تجرى بها المخلفات السائلة فى الماسورة، وهذا الضعف فى السرعة ناتج من قلة التصريف الذى يمر فى الماسورة او ضعف انحدار الماسورة (خط المواسير).

ويبنى الحوض على فرشه من الخرسانة من الطوب او الخرسانة كذلك على ان تبطن الجدران والقاع بمونة الاسمنت والرمل سمك سنتيمتران مخلطة بمادة عازلة لتجعل الحوض اصم، ويفضل ان تغطى جدران الحوض من الخارج بطبقة من الاسفلت لنفس الغرض. اما سقف الحوض فهو من الخرسانة المسلحة بالتسليح الكافى لتحتمل حركة المرور فى الطريق او عقد من المباني كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٣٩) ويبنى الحوض بحيث يكون حجمه كافيا لاستيعاب قدرا من الماء يساوى حجم حوالى خمسين مترا طوليا من الماسورة المتصل بها ويستعد هذا الحوض الماء من ماسورة مياه نظيفة عليها محبس يفتح تسمح بملأ الحوض مرة فى اليوم او مرة كل اثنى عشر ساعة. كما يعطى الجدول رقم (٧-٥) السعة اللازمة لحوض الدفق كما توصى به بعض المواصفات ومنه يتضح تناسب سعة الحوض طرديا مع زيادة قطر الماسورة وعكسيا مع زيادة ميل الماسورة وتناسب المياه من حوض الدفق دفعة واحدة عن طريق سيفون مغطى بناقوس او غطاء من الزهر - وطريقة عمل حوض الدفق كالآتى:

جدول رقم (٧-٥)

العلاقة بين السعة القياسية لأحواض الدفق وقطر وميل الماسورة الداخلة

ميل الماسورة	سعة احواض الدفق باللتر للاقطار		
	٨ - ٢٠٠ مم	١٠ - ٢٥٠ مم	١٢ - ٣٠٠ مم
١٠٠٠:٥.٥	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠
١٠٠٠:٧.٥	٢٥٠	٣٠٠	٣٥٠
١٠٠:١	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠
١٠٠:٢	٩٠	١٣٠	١٥٠
١٠٠:٣	٧٥	٩٠	١٠٥

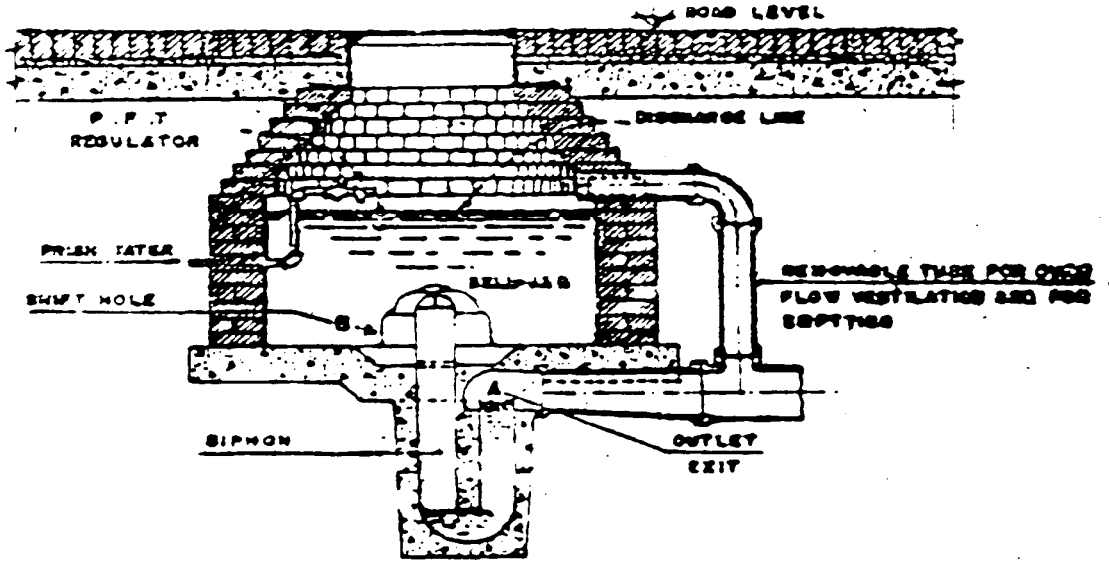
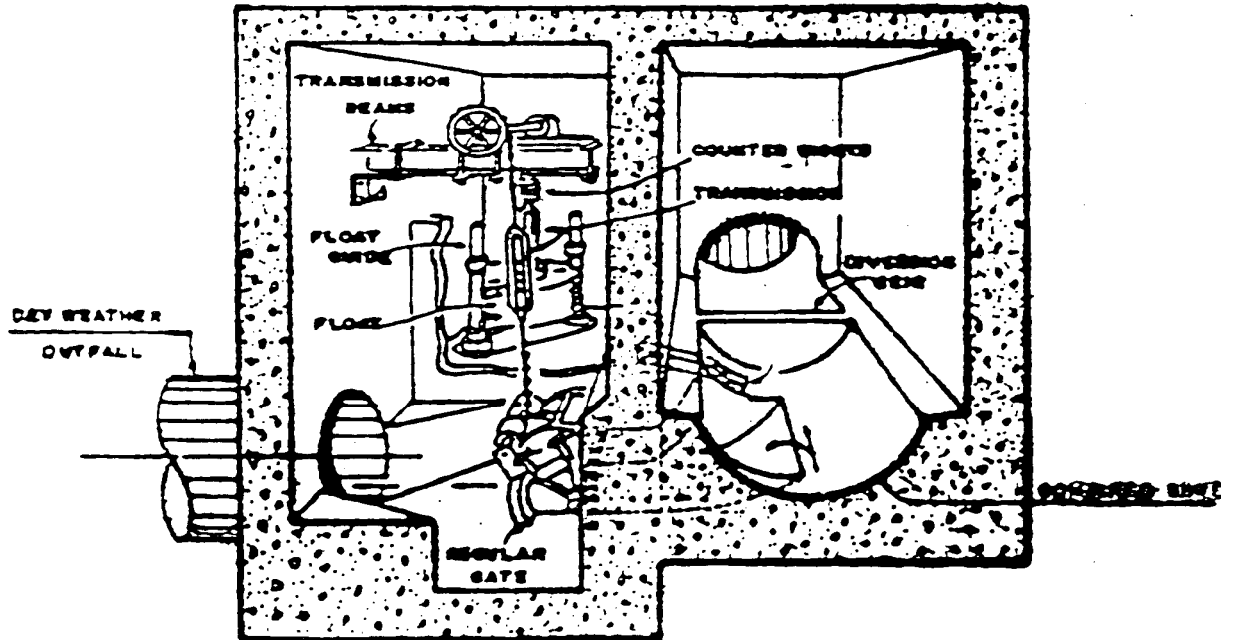


Fig. : AUTOMATIC FLUSH TANK



شكل رقم (٧-٣٩) منظم أتوماتيكي لخطوط مواسير أنحدار الصرف الصحي

والشكل أعلى الصفحة تفاصيل أحواض الدفق

فى البداية يكون الماء عند المنسوب (٨) فى شعبتى السيفون وفى نفس الوقت يكون الماء فى الحوض تحت الحافة السفلى "B" للناقوس.

أ - بارتفاع الماء فى الحوض تغطى الحافة السفلى للناقوس بالماء ويرتفع الماء خارج الناقوس وكذلك داخل الناقوس - مما يسبب ضغطا للهواء فى داخل الناقوس تؤدي الى انخفاض منسوب الماء فى شعبة السيفون الاولى حتى النقطة D فى اسفل شعبتى السيفون.

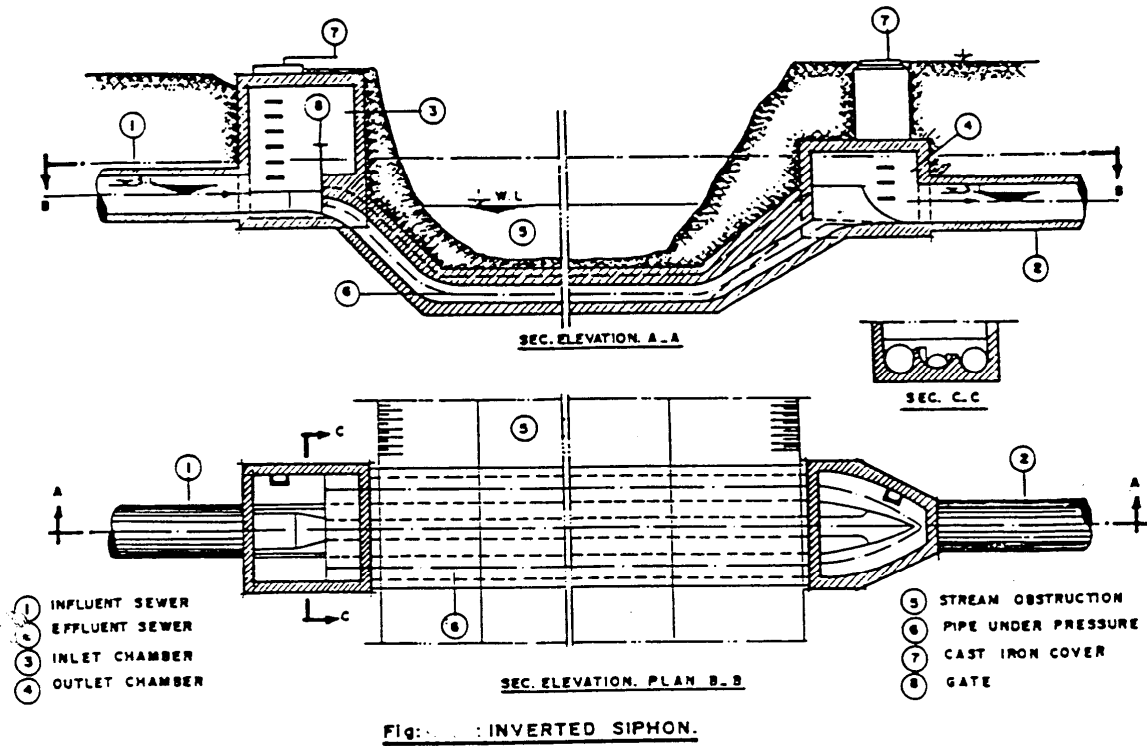
ب - بارتفاع الماء فى الحوض تغطى الحافة السفلى للناقوس بالماء ويرتفع الماء خارج الناقوس وكذلك داخل الناقوس - مما يسبب ضغطا للهواء فى داخل الناقوس يؤدي الى انخفاض منسوب الماء فى شعبة السيفون الاولى حتى النقطة D فى اسفل شعبتى السيفون.

ج - اية زيادة بسيطة فى منسوب الماء داخل حوض الدفع ستسبب هبوط فى منسوب الماء فى الشعبة الاولى مما يسبب هروب بعض الهواء المضغوط الى الشعبة الثانية من شعب السيفون مما يسبب عدم توازن الضغوط داخل وخارج الناقوس فتندفع المياه بشدة تحت حافة الناقوس الى السيفون ومنه الى خارج حوض الدفع.

د - يستمر اندفاع الماء من تحت حافة الناقوس حتى تنكشف الحافة "B" فيدخل الهواء الى الناقوسان فيقف اندفاع الماء ويتوازن منسوب الماء فى الشعبتين عند المنسوب "A".

٧-٧ السيفون المقلوب Inverted Syphon

ينفذ المقلوب عندما يكون هناك عائقا امام مسار خط الانحدار مثل مجرى مائى او ماسورة والمشكلة الرئيسية التى تواجه السيفون المقلوب هى ترسب المواد العالقة داخل خطة الانحدار ولتلافى هذه المشكلة يصمم السيفون بحيث تكون سرعة المياه داخل الخط لا تقل عن ٩٠سم/ث مع استخدام مواسير من الزهر بدلا من الفخار وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٤٠). كذلك ينفذ السيفون من ماسورتين متجاورتين بحيث تستوعبان التصريفات الواردة وتكون احدهما اعلى قليلا عن الاخرى. فى حالة ادنى تصرف - وارتفاع المياه فى الماسورة العمومية ١٥سم مثلا فانه يمكن للمياه المرور فقط فى الماسورة الاوطى قطر ٢٠٠سم. وعند زيادة التصريفات عن ذلك كما فى - حالة اقصى تصرف فان الماسورة الاخرى تقوم باستيعاب باقى كمية المياه الملوثة بجانب الماسورة الاولى.



شكل رقم (٧-٤٠) تفاصيل السيفون المقلوب

٧-٨ عدايات خطوط المواسير

العداية هي من المنشآت المدنية الذي يلزم انشائها لحماية وصيانة مواسير صرف المخلفات السائلة سواء كانت بالانحدار او الضغط عند تقاطعاتها مع الطرق او الترع و المصارف الزراعية المائية او خطوط السكك الحديدية وذلك بتمرير الماسورة داخل خندق او ماسورة (فروغ) لتتحمل الماسورة الخارجية الاجهادات التي تنشأ من احمال المرور او تأثير المياه الجوفية او التيارات الكهربائية الشاردة أو اية احمال اخرى ديناميكية او استاتيكية.

٧-٨-١ خطوات تنفيذ العدايات

- أ - تحدد اماكن العدايات سواء للسكة الحديد أو للطرق الرئيسية السريعة أو الترع و المصارف الزراعية المائية او ما يماثلها .
- ب - يتم تعديده المواسير اسفل او خلال هذه الموانع بشروط ومواصفات الجهات المالكة وطبقا للرسومات التصميمية المعدة للتنفيذ مع ضرورة تواجد احد مهندسيها للاشتراك فى الاشراف على التنفيذ طوال مراحله مع الاخذ فى الاعتبار كافة ما ذكر فى اعمال التجهيز لشبكات الصرف الصحى من احتياطات آمن وسلامة وعمل التحويلات اللازمة وخلافه.
- ج - يراعى فى جميع أنواع العدايات ان يكون اتصال المواسير ببعضها بواسطة فلنشات لسهولة عمل الصيانة المستقبلية والدورية وأستبدال الأجزاء التالفة وتغيير المواسير بالاطوال المناسبة.
- وتتقسم عدايات خطوط المواسير الى الانواع التالية:

٧-٨-٢ عدايات خطوط المواسير للمجارى المائية غير الملاحية:

يتم تحميل المواسير على دعامات (خوازيق) وتنفذ هذه الدعامات بطريقة الحرف الدوار (البريمة) او الازاحة بحيث يتم انزالها اسفل القاع للمسافة التصميمية.

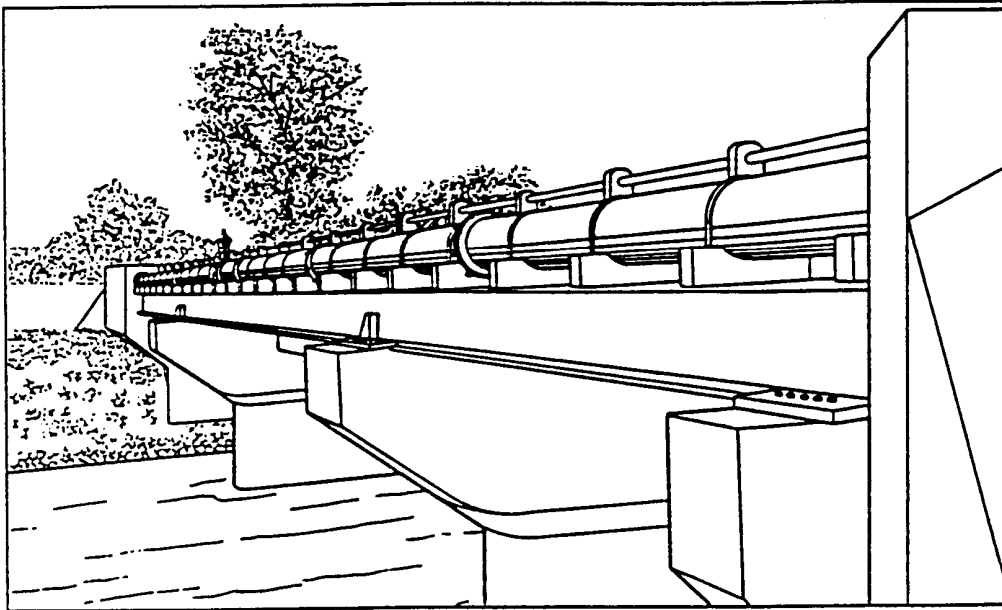
تثبت فى الطرف العلوى للدعامة ركيزة تناسب قطر الماسورة المراد تغذيتها عبر هذا المجرى المائى مع عمل حزام معدنى (قفيز) لتثبيت الماسورة حفاظا على استقامتها وسلامتها وذلك طبقا للرسومات التصميمية والموضحة بالشكلين أرقام (٧-٤١) و (٧-٤٢).

٧-٨-٣ عدايات خطوط المواسير للمجارى المائية الملاحية:

يتم تحميل الماسورة المراد تغذيتها على جسم الكبرى على ركائز خرسانية او معدنية مع ربط المواسير بقفيزات مثبتة فى هذه الركائز.

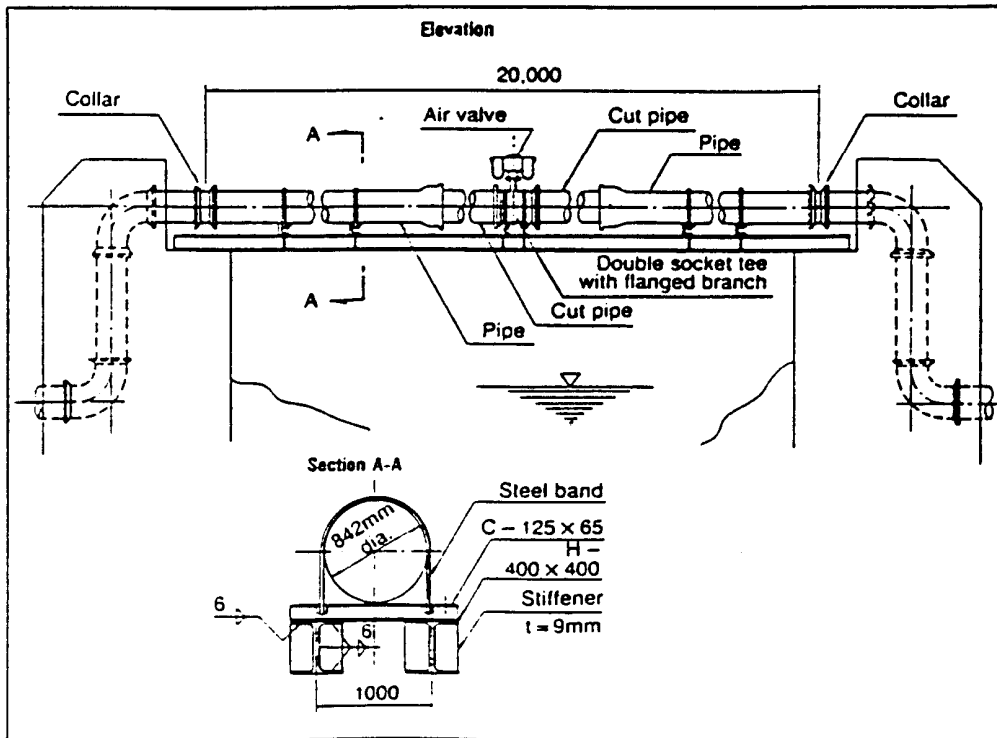
فى بعض الاحيان تستخدم دعامات الكبارى (البغال) لتغذية المواسير عليها بعد عمل الركائز المطلوبة وذلك فى الحالات التى تسمح بها المسافات بين هذه الدعامات طبقا لاطوال المواسير وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٤٣).

Example of aqueduct over bridge



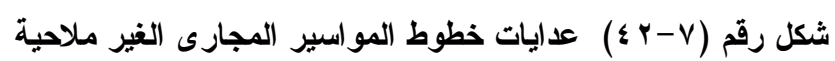
Note: At the highest point in the aqueduct, an air valve should be provided.

Example of water bridge with DN800mm ductile iron pipes



شكل رقم (٧-٤١) عدايات خطوط المواسير على المجارى الغير ملاحية

(مواسير طرد)



(مواسیر طرد)



(مواسیر الانحدار)

فى حالة الارتكاز على خوازيق يتم تحميل المواسير ذات الاقطار الكبيرة أو ماسورتين متجاورتين على ركائز صلب ملحومة بارضية مثبتة على صفين من الخوازيق عبارة عن مواسير من الصلب مملوءة بالخرسانة المسلحة وتصل بعضها بواسطة هيكل معدنى من كمرات وزوايا صلب وتثبت هذه الركائز اسفل قاع المجرى للعمق المطلوب تصميمها سواء بالحفر الدوار او الازاحة وتتصل المواسير ببعضها بواسطة الفلنشات لسهولة اعمال الصيانة المستقبلية. فى حالة عدم وجود كبرى على المجرى الملاحي لتعدية المواسير يتم انشاء كوبرى معدنى او خرسانى لحمل هذه المواسير وطبقا للاشتراطات الملاحية وفى بعض الحالات يستعاض عن الكبارى بانشاء سحارة (سيفون) تحت منسوب قاع المجرى الملاحي وذلك طبقا للرسومات التصميمية.

٧-٨-٤ عدايات خطوط المواسير الطرق الرئيسية والسريعة

٧-٨-٤-١ الطرق التى يسمح بتعطيلها لتركيب عداية خطوط المواسير:

يتم قطع الطريق والحفر بالعرض والعمق المناسب ويتم تعدية المواسير داخل فاروغ من الخرسانة المسلحة تسليحا خاصا او من الصلب او من الخرسانة سابقة الاجهاد ويكون قطرة (الفاروغ) مساويا من ٢.٧-٣ قطر الماسورة او المواسير المراد تمريرها اسفل هذا الطريق سواء كان طريقا مرصوفا أو ترابيا ومتوقع رصفة مستقبلا او فى حالات المدن الجديدة.

يتم تحديد اماكن عدايات الطرق بوضع الفواريج قبل الرصف ويتم الردم فوق الراسم العلوى لهذا الفاروغ للمسافة الموضحة بالرسومات التصميمية بالرمال النظيفة مع ضرورة تواجد مندوب من الجهة المختصة ويجب انشاء غرفتين بمقاسات مناسبة عند بداية و نهاية العداية مع عزلها جيدا ضد الرطوبة والرشح مع تركيب اغطية مناسبة ووضع علامات ارشادية لمواقعها، يلزم سد مدخل ومخرج الفاروغ بمبانى من الطوب سمك ١.٥ طوبة مونة خفيفة مع نهاية طبان الطريق مباشرة قبل وبعد العداية وقبل غرف المحابس لسهولة اعمال الصيانة المستقبلية ولحمايتها من تهايل الردم داخلها. يجب ان تتصل المواسير المراد تمريرها ببعضها بواسطة الفلنشات وتحمل على ركائز من الزهر او الصلب.

٧-٨-٤-٢ الطرق التى لا يسمح بتعطيلها لتركيب عداية خطوط المواسير:

فى بعض حالات الطرق السريعة ذات الاهمية القصوى والكثافة العالية للمرور تشترط الجهة المالكة عدم قطع أو تحويل هذه الطرق ولذا تستخدم احدى الطرق الاتية:

أولا - طريقة الأنفاق الصغيرة

لدفع الفواريج أسفل الطريق من خلال حجرتي الدخول والخروج.

ثانيا: طريقة الدفع

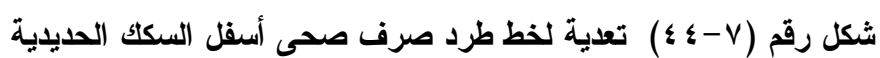
وفيها يتم انشاء حجرتين على جانبي الطريق كما سبق شرحه ويتم دفع الفاروغ على مراحل بواسطة معدات ميكانيكية خاصة بقطع التربة امام الفاروغ .

ثالثا: طريقة الصاروخ

وفى هذه الطريقة لا توجد ناتج حفر للتربة وانما تدفع الماسورة من الحجرة على جانب الطريق بواسطة صاروخ خاص بقوة كافية لاجداث الاختراق الى الحجرة على الجانب الاخر للطريق وتقتضى هذه الطريقة ان لا يزيد عرض الطريق على ٢٠ متر مع عدم استخدام فاروغ .

٧-٨-٥ عدايات خطوط المواسير أسفل السكك الحديدية

بعد تحديد التنفيذ لحركة القطارات يتم عمل كافة التجهيزات اللازمة لصلب (تحميل) السكة وتكون كافة المهمات والمعدات اللازمة للتنفيذ موجودة مسبقا بموقع العمل حتى ينتهى العمل فى موعده المدد وتممر الماسورة داخل فاروغ من الخرسانة المسلحة تسليحا خاصا او من الصلب او من الخرسانة سابقة الجهاد قطره يتراوح بين ٢.٧-٣ امثال قطر الماسورة او المواسير الداخلية ويجب استمرار هذا الفاروغ حتى غرفتى الدخول والخروج على جانبي السكة طبقا للمسافة المحددة وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٤٤) وسد مدخل العداية بمبانى الطوب كما سبق شرحه. ضرورة تحميل الماسورة على ركائز من الزهر او الصلب او الخرسانة المسلحة سابقة التجهيز طبقا لاستدارة الماسورة وتتصل المواسير ببعضها بواسطة الفلنشات لسهولة اعمال الصيانة المستقبلية. قد ترى الجهة المالكة تنفيذ عدايات السكك الحديدية بطريقة افاق الصغيرة السابق التنويه عنها فى عدايات الطرق لارتفاع معدل الامان بها وعدم الحاجة الى تخفيض حركة القطارات او تهديتها اثناء العمل ولسهولة العمل بهذه الطريقة ورغم ارتفاع تكاليفها.



٧-٨-٦ صيانة عدايات خطوط المواسير

٧-٨-٦-١ صيانة عدايات خطوط المواسير المجارى المائية:

تقلل المحابس جيدا قبل وبعد العداية ويتم تفريع الجزء المراد عمل الصيانة له من خلال الفلنشات ويتم عمل الصيانة اللازمة من لحامات او تغيير لماسورة او جزء منها و اعادة الربط مرة اخرى بعد تغيير الحلقات المطاطية لاي وصلات يتم فكها.

٧-٨-٦-٢ صيانة عدايات الطرق والسكك الحديدية

تقلل المحابس جيدا التى قبل وبعد العداية وبعد الحفر والكشف عن مدخل الفواريج يتم تكسير المبانى الطوب التى تسد فتحتى الدخول والخروج ويتم ازالتهامع الردم، تجهيز طلبمتى نزع تقالى لسحب المياه داخل الفواريج الى الخارج وتفك وصلات الجزء المراد عمل الصيانة له ثم يتم اخراج الماسورة المراد تغييرها او جزء منها وتجهيزها بالخارج الفلنشات ويعاد تركيبها داخل العداية بعد تغيير الحلقات المطاطية لاي وصلات تم فكها.

٧-٩ أعمال تهوية مواسير شبكات الانحدار لتجميع المياه الملوثة

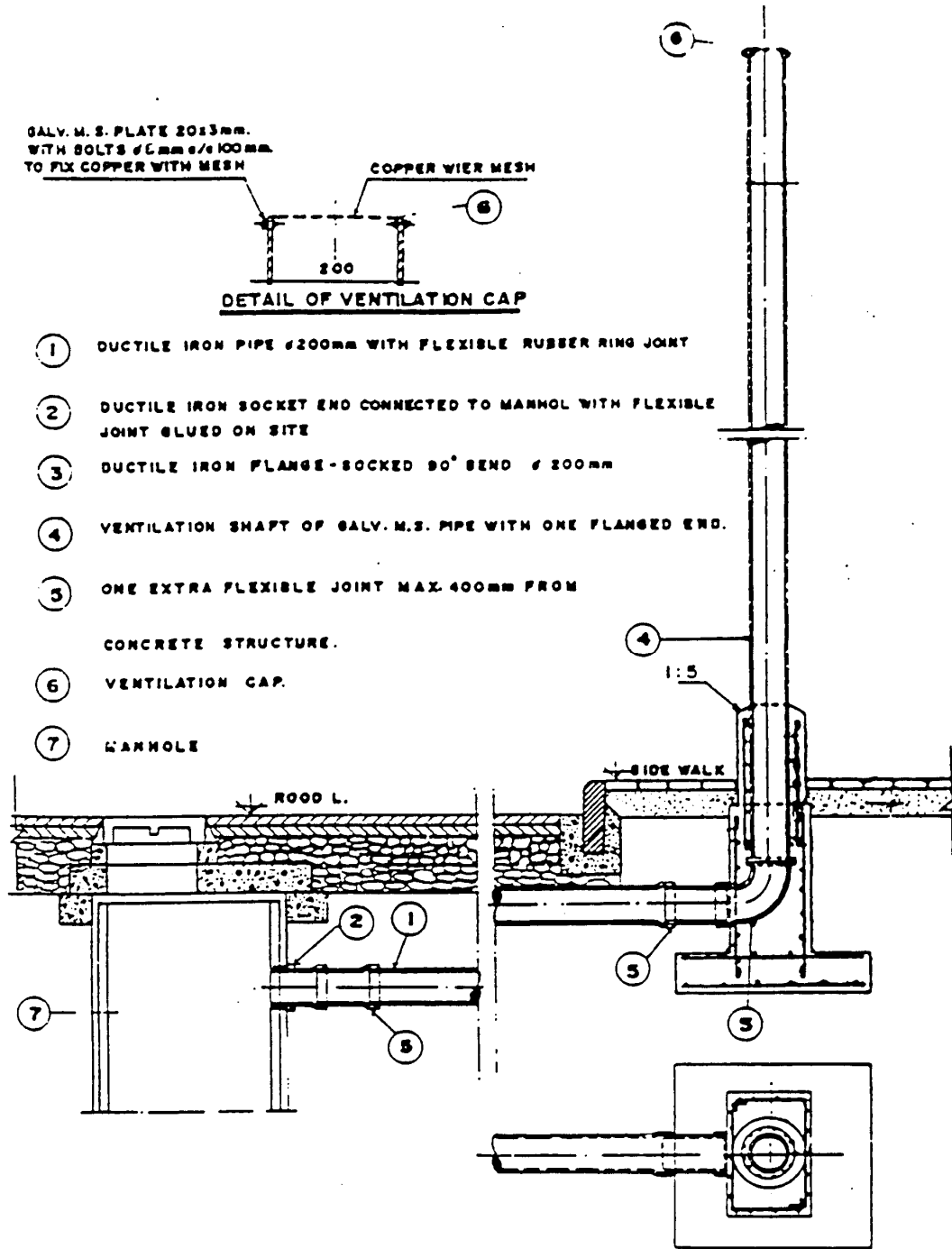
تهوية شبكة مواسير الانحدار لتجميع المياه الملوثة مهمة اساسية لازالة الغازات الغير مرغوب فيها ويمكن اتباع الاساليب التالية:

٧-٩-١ أعمدة التهوية

أعمدة تهوية للمطابق، وهى عبارة عن ماسورة مقامة على الرصيف المجاور للمطبق ومتصلة به ومرتفعة بحيث تكون اعلا من اى مبنى مجاور لمنع مضايقة الاهالى ويمكن تركيب مرشح من مجروش الفحم النباتى داخل هذه الاعمدة لامتصاص الروائح الغير مرغوب فيها وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٤٥).

٧-٩-٢ دفع تيار من الهواء المضغوط:

دفع تيار من الهواء بتركيب ماكينة على احد المطابق لشفط الهواء الموجود بين مطبقين متجاورين، وهى مفيدة للتخلص من الغازات المتصاعدة من التفاعلات بفعل البكتريا اللاهوائية والموجودة فى المياه الملوثة إلا أن استخدامها محصورا فى المناطق الغير مأهولة بالسكان.



شكل رقم (٧-٤) تفاصيل أعمدة تهوية

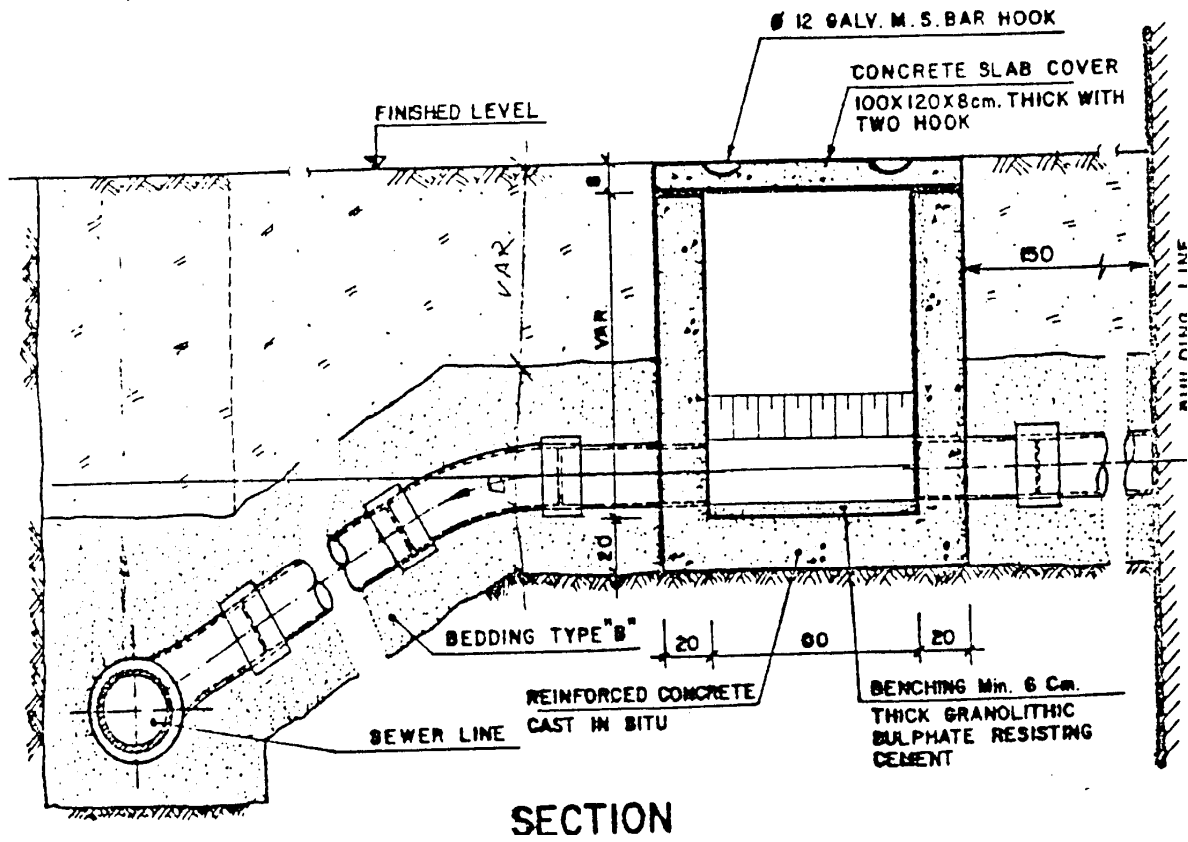
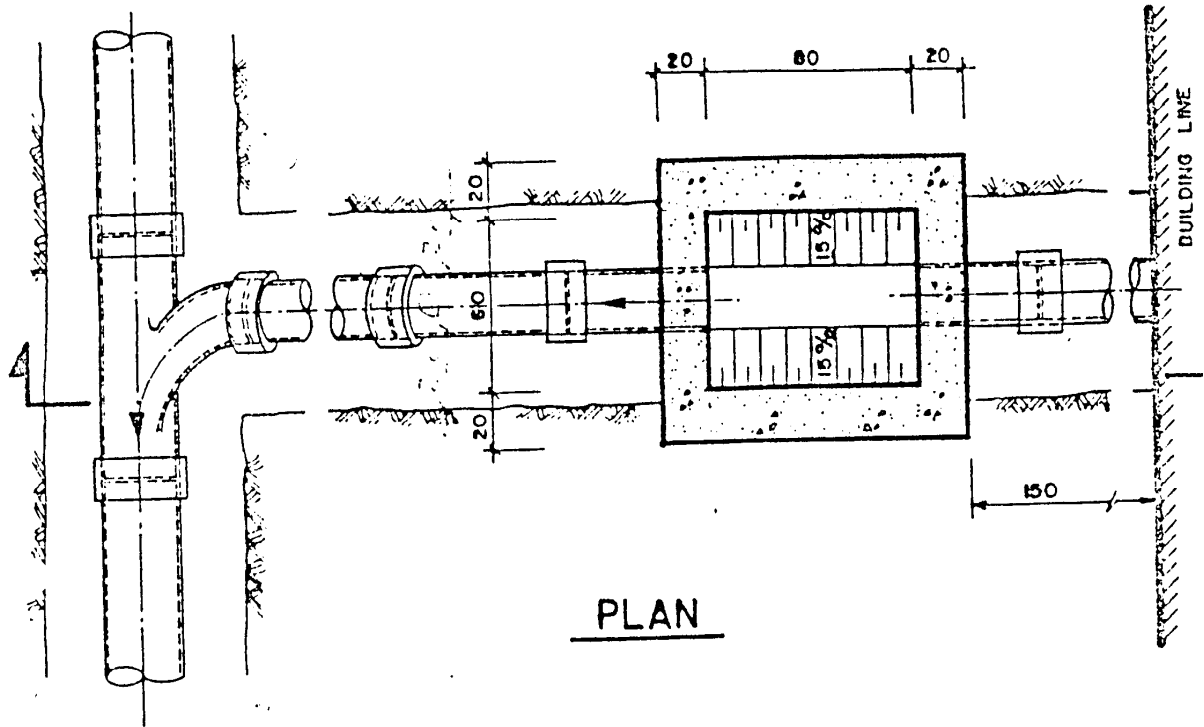
٧-٩-٣ اضافة غاز الكلور:

خط المياه الملوثة بشبكة المواسير بغاز الكلور او احد مشتقاته مما يمنع تولد التفاعلات الغير مرغوب فيها. كما ان اعمدة التهوية بالاعمال الصحية الداخلية للمباني من العوامل الاساسية المفيدة لتهوية الشبكة، وكذلك اغطية المطابق المثقبة اذا سمح باستخدامها، وكما ان مواسير عادم الروافع تساعد كثيرا فى اعمال التهوية انظر الباب التاسع عشر لزيادة المعرفة.

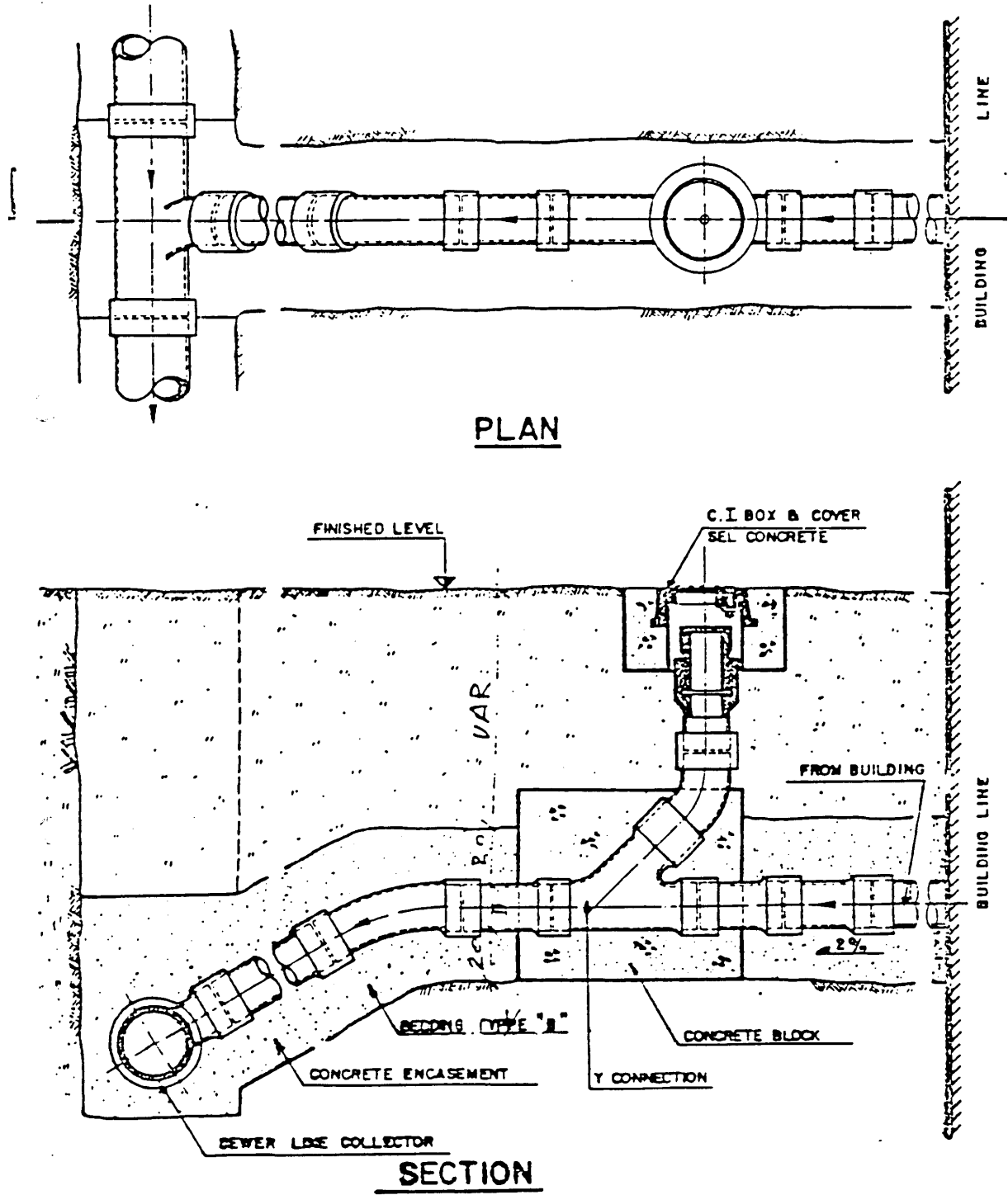
٧-١٠ توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل

لتوصيل اى مبنى الى شبكة تجميع المياه الملوثة العمومية يجب ان تكون جميع اعماله الصحية الداخلية منفذه طبقا للاصول الفنية ومخلفاته السائلة مستوفية لجميع المعايير والشروط والمواصفات الواجب توافرها قبل

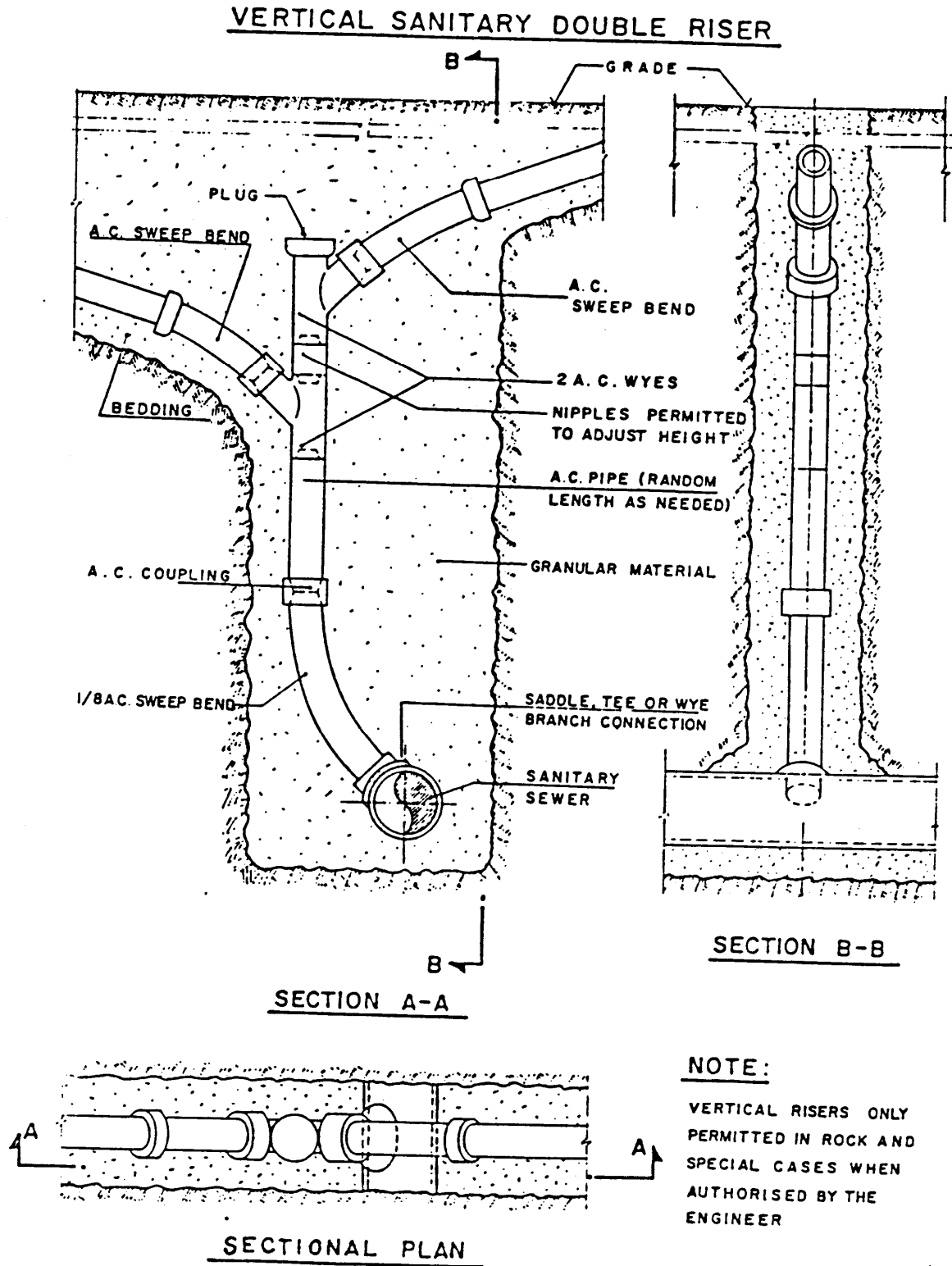
الصرف بشبكة تجميع المياه الملوثة العمومية. هذه الاعمال الصحية الداخلية يقوم بتنفيذها المالك بمعرفته وعلى حسابه وتحت اشراف الجهة المسؤولة عن انشاء المباني بالمدينة، أما انشاء توصيله المبنى من اخر غرفة تفتيش به الى الشبكة العمومية لمواسير تجميع المياه الملوثة فالجهة المشرفة عليها هى الجهة القائمة والمسؤولة عن تنفيذ اعمال تجميع المياه الملوثة العمومية بالمدينة وتقوم بانشائها بمعرفتها على حساب المالك او يقوم هو بتنفيذها تحت اشرافها وطبقا لاشتراطاتها. ويجب عدم التوصيل على خطوط المواسير بسدل وكوع مباشرة لعدم الاخلال بشبكة المواسير والمنع كثرة السدود التى تتجم بسببها، بل يتم التوصيل على المطابق مباشرة كما يمكن تجميع غرف التفتيش النهائية للمباني بمداد على الارصفة وتوصيل المداد على المطبق، ويتم انشاء الوصلة من الرصيف الى المطبق اثناء عملية انشاء المشروع لتجنب تكرار الحفر بالشوارع عند توصيل كل مبنى وتحصل تكاليف وصلة المباني من اصحاب العقارات وكما هو موضح بالأشكال أرقام (٧-٤٦) الى (٧-٥٢).



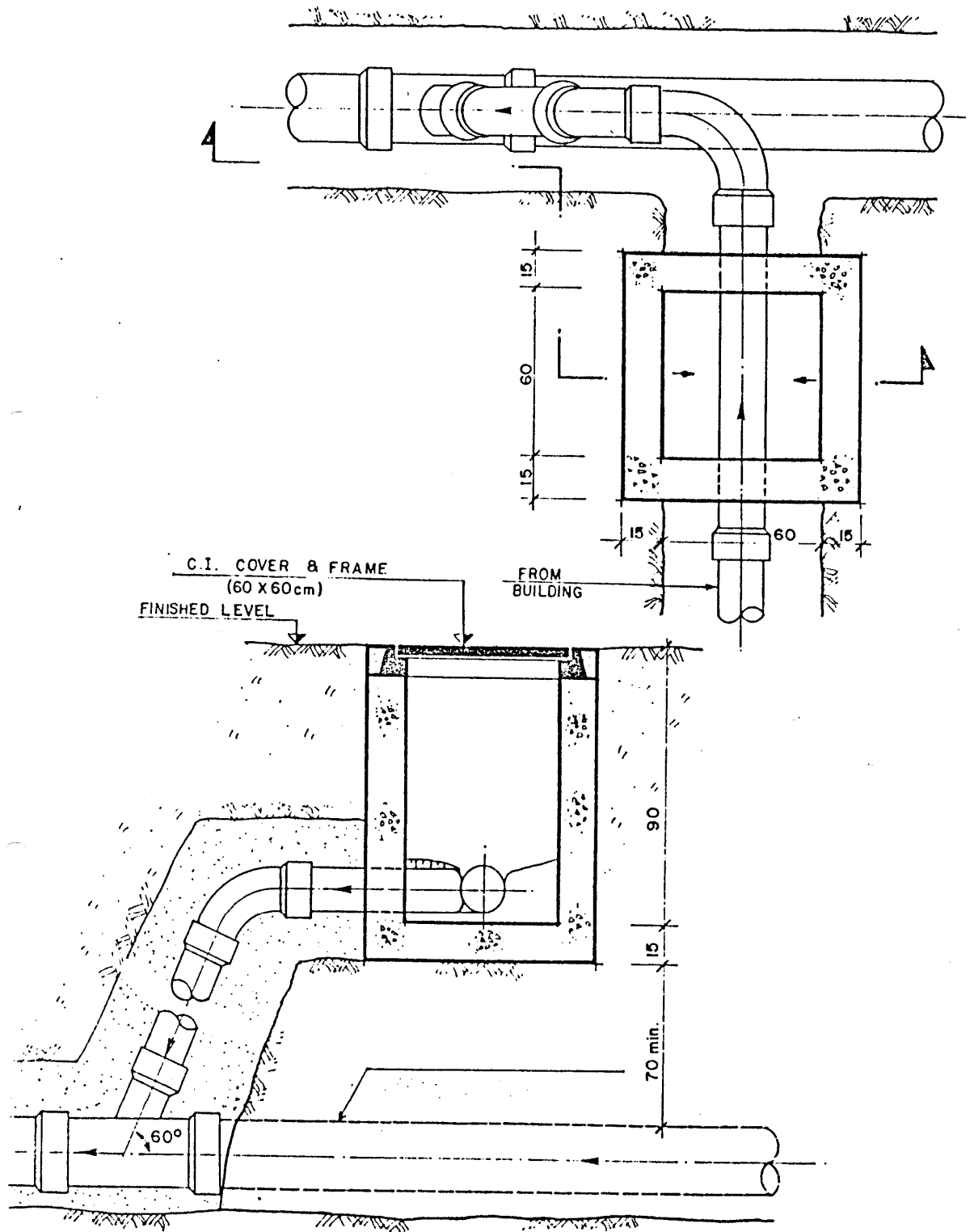
شكل رقم (٧-٤) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل



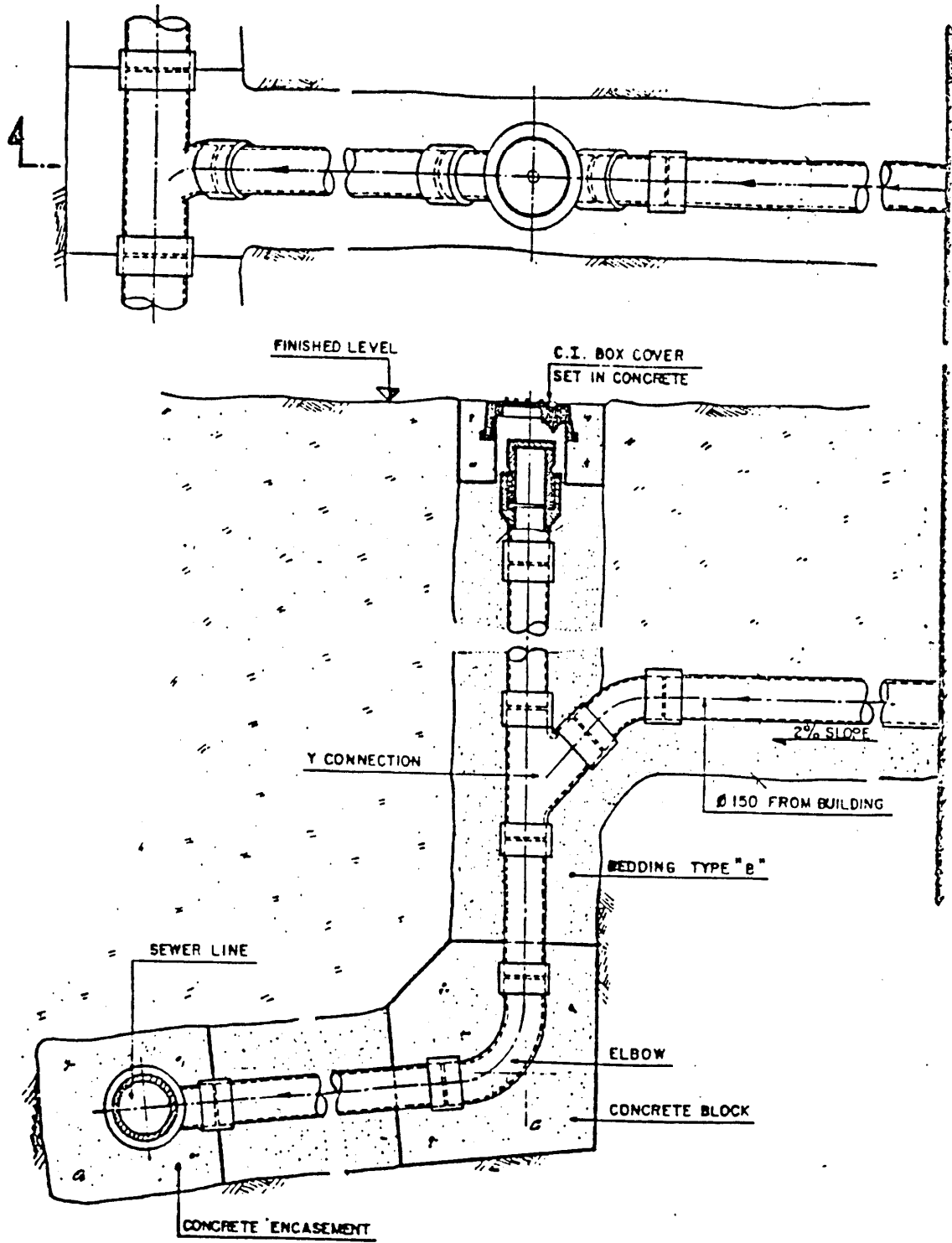
شكل رقم (٧-٤٧) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل



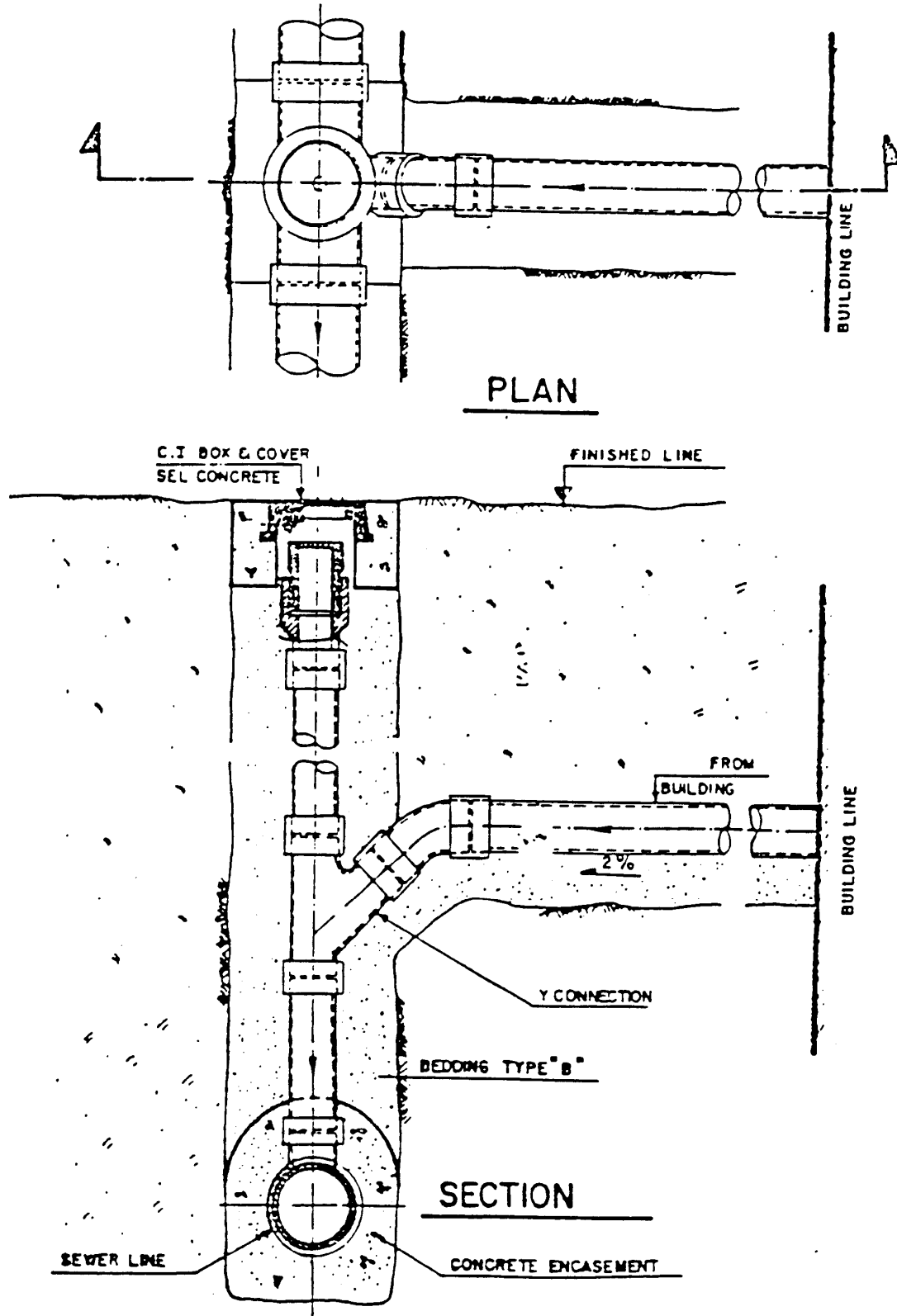
شكل رقم (٧-٤٨) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل



شكل رقم (٧-٤٩) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل

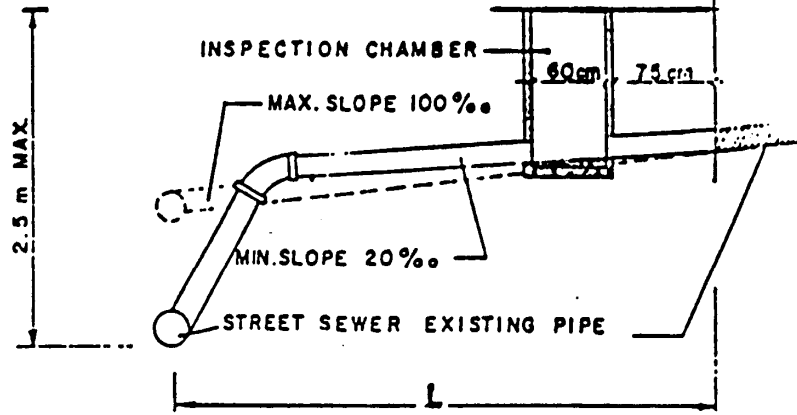


شكل رقم (٥٠-٧) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل

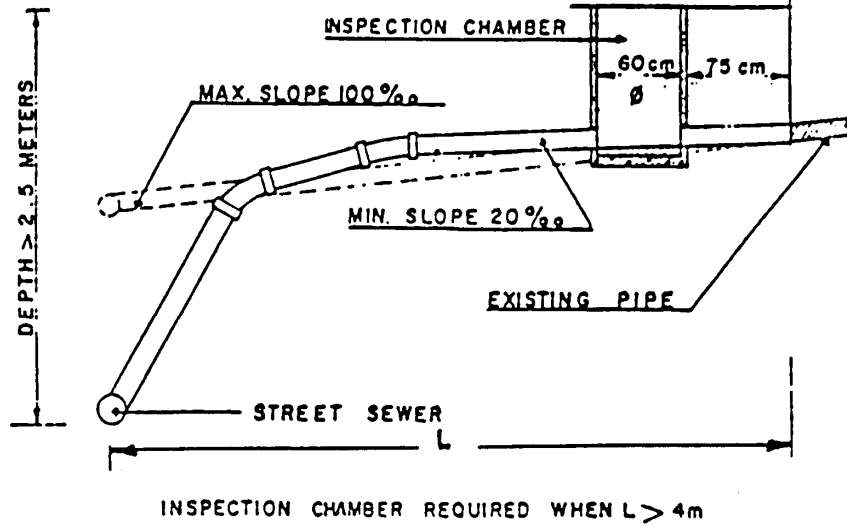


شكل رقم (٧-٥١) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل

BUILDING CONNECTION - TYPE A (SHALLOW)



BUILDING CONNECTION - TYPE B (DEEP)



شكل رقم (٥٢-٧) توصيلات صرف المياه الملوثة من المنازل

١-١٠-٧ غرف التفتيش House Inspection Chambers

تبنى غرفة التفتيش عند نهاية مواسير الصرف الداخلية للمبنى حيث تتجمع مياه الصرف الصحي وتصب في هذه الغرفة ثم تتجه الى اقرب مطبق بشبكة الصرف الصحي العمومية وهناك طريقتان للتنفيذ:

- غرف التفتيش المنفذة بالموقع.

- غرف التفتيش سابقة التجهيز.

تبنى من الطوب الاسمنتي او من الطوب الازرق ثم تعمل مجارى القاع وتغطي هذه الغرف بغطاء خرساني مناسب كما هو موضح بشكل رقم (٥٣-٧). ويمكن صرف المياه الملوثة للمبنى بمفردة او صرف عدة مباني متجاورة حسب التصميم.

٢-١٠-٧ غرف التفتيش سابقة التجهيز

تتميز هذه الغرف بسهولة وسرعة التنفيذ والجودة عن مثيلتها السابقة كما هو موضح بالشكل رقم (٥٤-٧).

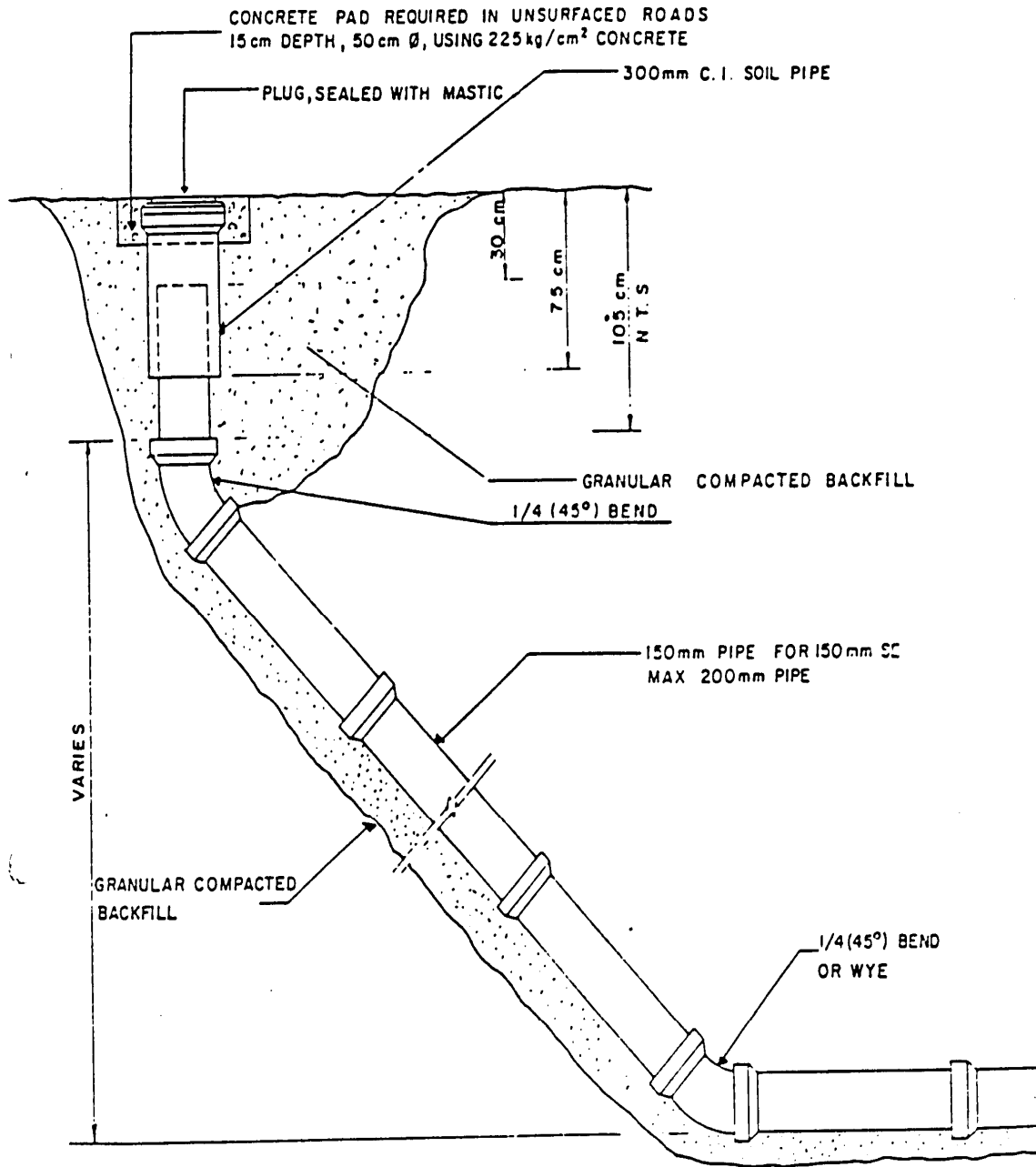
وتنفذ هذه الغرف من الخرسانة المسلحة وبمقاسات حسب الطلب ولها غطاء خرساني مسلح.

والجدول رقم (٦-٧) يحدد الابعاد القياسية لغرف التفتيش.

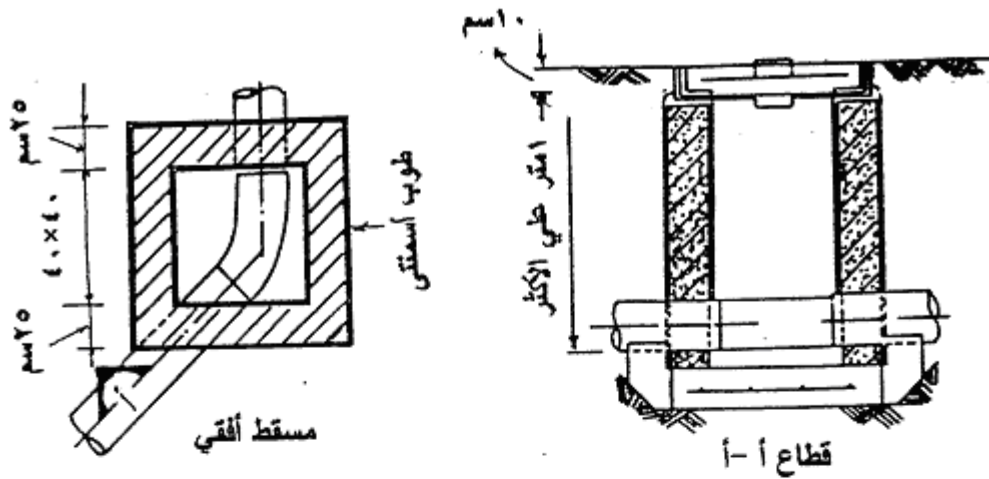
جدول رقم (٦-٧) الأبعاد القياسية لغرف التفتيش

المسافة بين سطح الارض وقاع ماسورة الخروج (متر)	مقاس غرفة التفتيش (سم)
حتى ١ متر	٤٠×٤٠
حتى ١ متر (أعلى من ماسورة الدخول)	٦٠×٦٠
من ١.٥-١ متر	٨٠×٨٠
اكبر من ١.٥ متر	ينفذ مطبق النموذج الأول

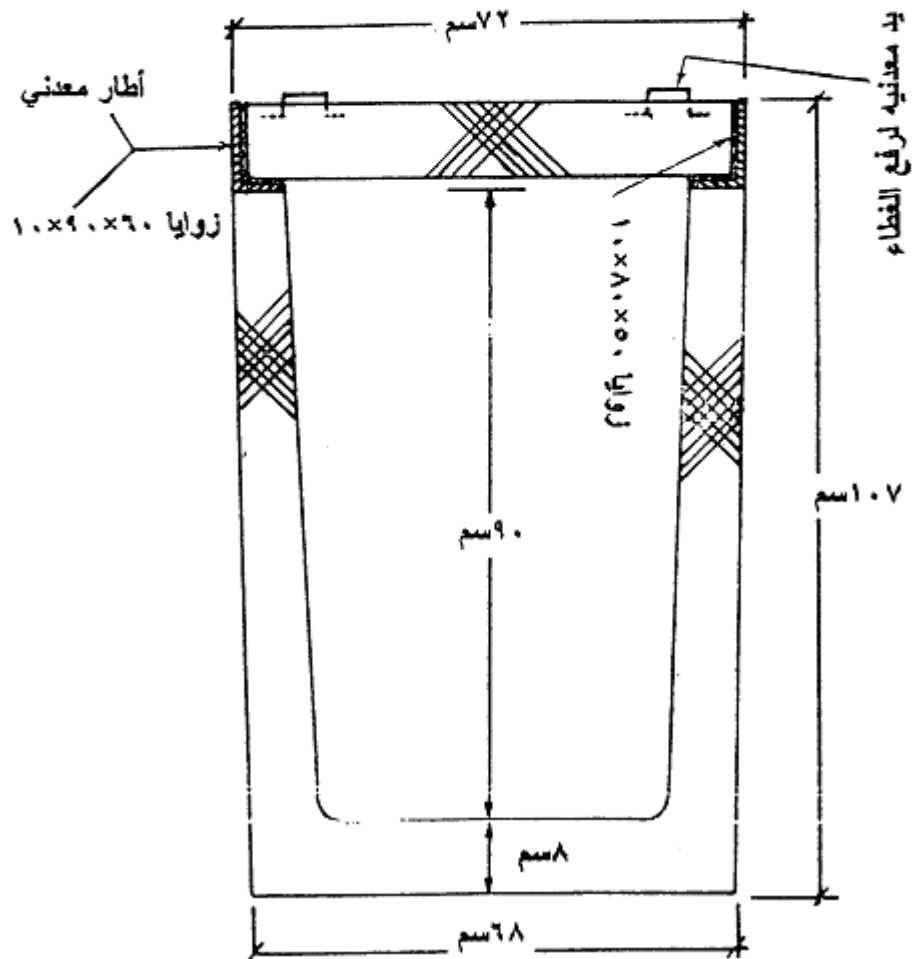
CLEANOUT DETAIL



شكل رقم (٧-٥٣) فتحات غرف التفتيش



تفاصيل غرف التفطيش المنفذه في الموقع



شكل رقم (٧-٥٤) تفاصيل غرف التفطيش سابقة التجهيز

١١-٧ أجهزة قياس التصريف Measuring of flow devices

وهذه الاجهزة عادة توضع فى نهاية شبكة المواسير الصرف بالقرب من محطات الطلمبات وذلك لغرض قياس التصريف الذى يصل الى محطة الرفع كما قد توضع عند مخرج شبكة الصرف التى تخدم منطقة معينة او موقع خاص كمصنع لتقدير كمية المخلفات السائلة التى تصل من هذه المنطقة او المصنع. واهم الاجهزة المستعملة لهذا الغرض هى:

١-١١-٧ هدار مثلث الزاوية حاد الجوانب Sharp Edge (V) Noch 90°

الشكل رقم (٧-٥٥) يوضح تفاصيل هدار المثلث الزاوية حاد الجوانب ويمكن قياس التصريف على هذا الهدار بتطبيق المعادلة التالية

(٧-١)

$$Q = cd5/r^8 \sqrt{2g \tan \frac{\Theta}{2}} H^{5/2}$$

حيث:

Q = التصريف بالمتر^٣/ثانية

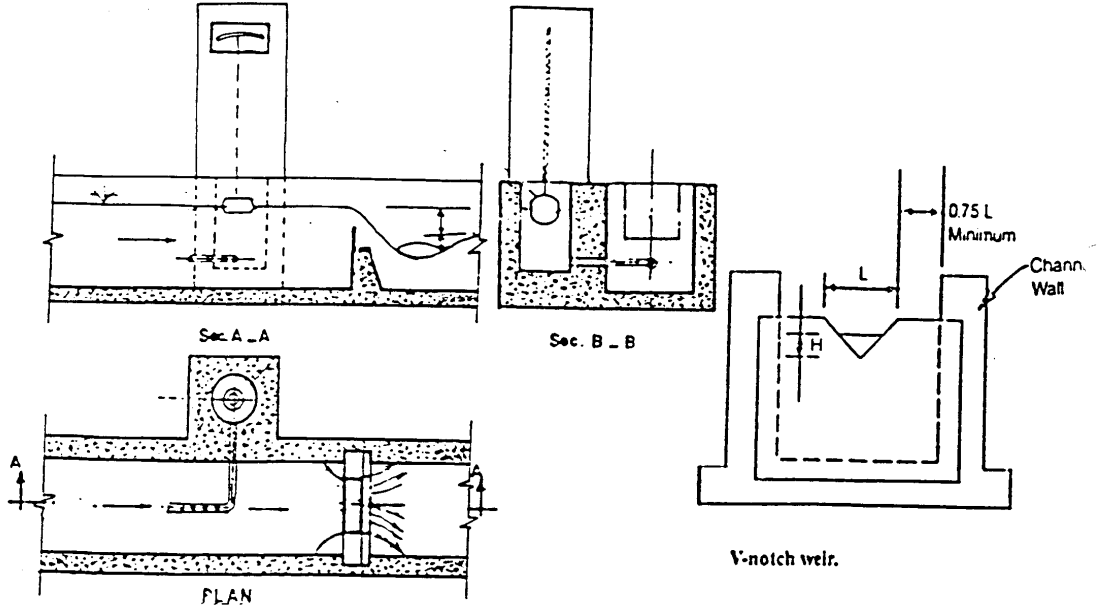
G = عجلة الجاذبية الارضية = ٩.٨١ متر/ثانية/ثانية.

(c) = زاوية الهدار وتساوى فى هذه الحالة ٩٠ وبذلك يكون $\Theta/2 = 1$

H = ارتفاع منسوب الماء امام الهدار عن منسوب راس المثلث الهدار.

cd = معامل التصريف ويساوى = ٠.٦٠

B = عرض الهدار



شكل رقم (٧-٥٥) هدار مثلث لقياس التصريف حاد الجوانب

٧-١١-٢ هدار مستطيل بحافة حادة

تمتاز هذا الجهاز بسهولة التركيب الا انه يحتاج الى تهوية وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٥٦) ويمكن قياس التصريف الماء على هذا الهدار من المعادلة.

(٧-٢)

$$Q = G^{2/3} (B - 0.1H) \sqrt{2g - H^{2/3}}$$

حيث:

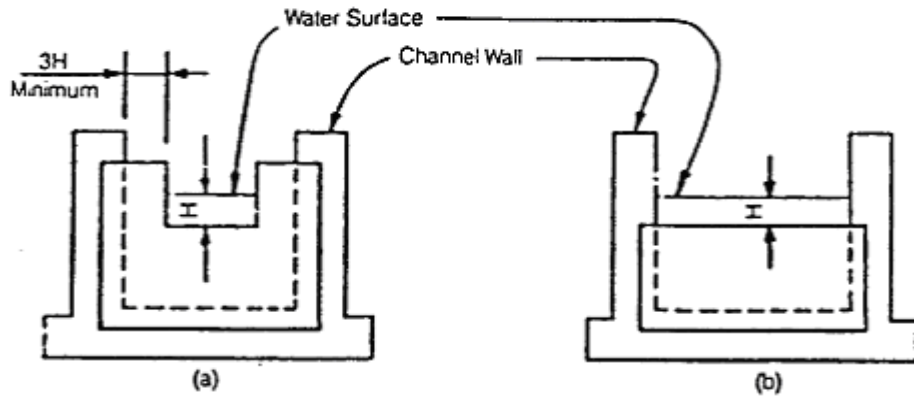
Q = التصريف (بالمتر^٣/ثانية)

Cd = معامل التصريف ويساوى ٠.٦٣٢

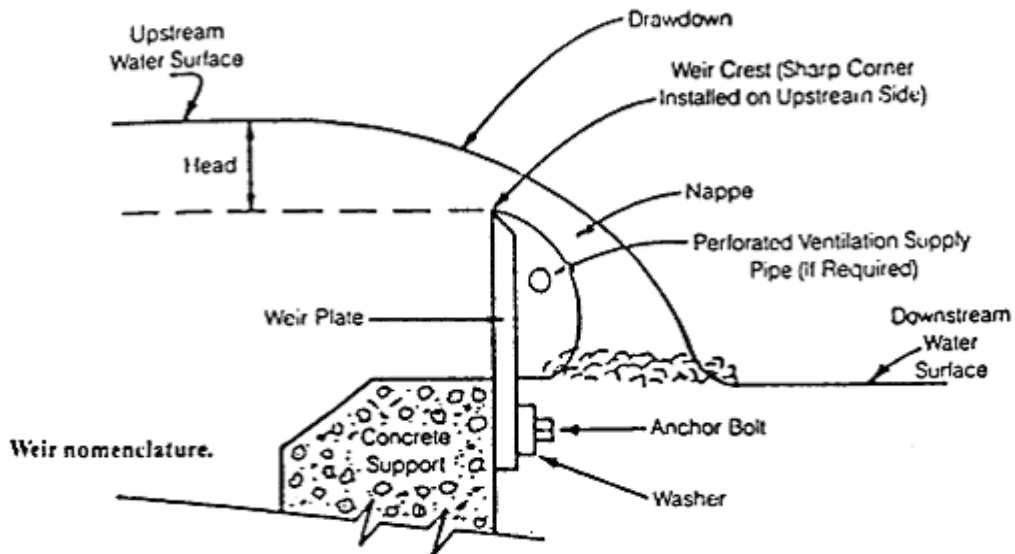
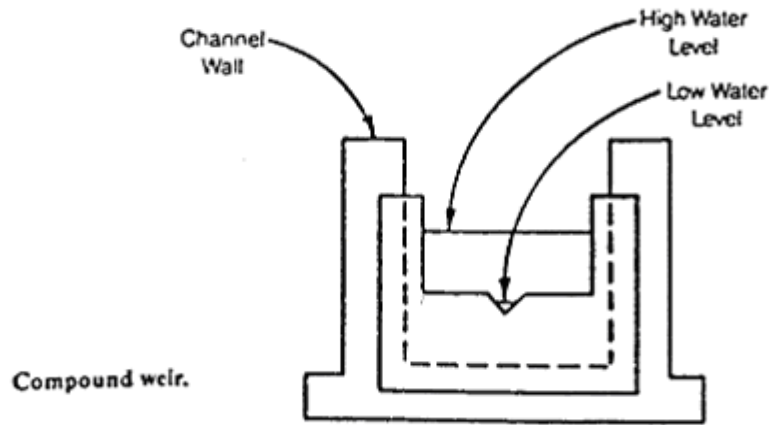
B = عرض الهدار (متر)

G = العجلة الجاذبية الارضية وتساوى ٠.٩٨١ (متر/ثانية).

H = ارتفاع منسوب الماء امام الهدار عن منسوب حافة الهدار (متر).



Rectangular weirs: (a) contracted and (b) suppressed.



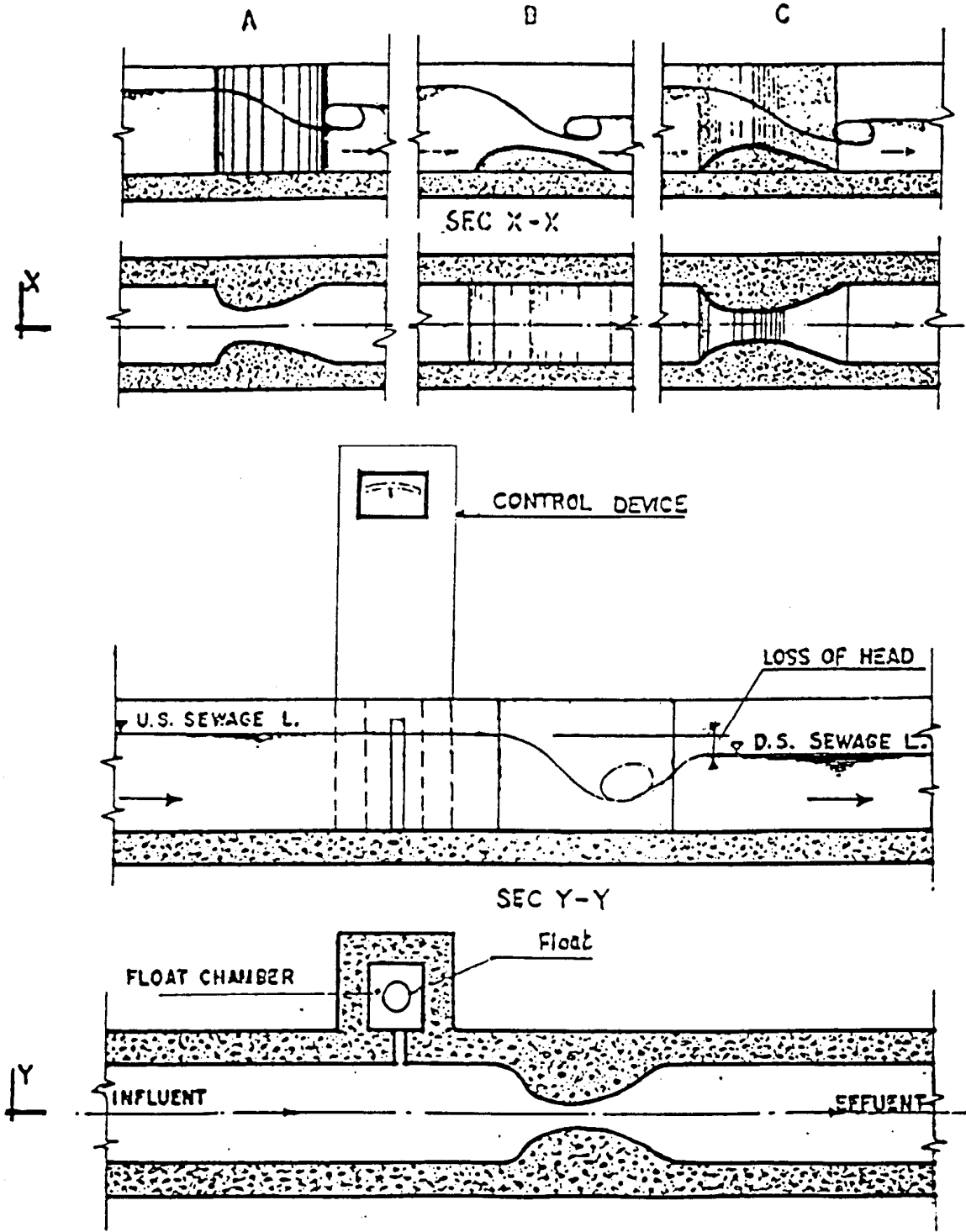
الشكل رقم (٧-٥٦) هدار مستطيل بحافة حادة

- على أنه يجب مراعاة الاتى عند استعمال كل من هذين الهدارين لقياس التصرفات:
- أ - أن يقاس منسوب الماء امام الهددار على بعد من الهددار يساوى على الاقل اربعة امثال عمق الماء ففوق الهددار.
- ب - ان يقلل اضطراب الماء ما امكن بالقرب من الهددار يجعل جدار المجرى املسا ومنتظما.
- ج - ان يكون منسوب الماء خلف الهددار اوطى من منسوب الهددار بما لا يقل عن ١٥ خمسة عشر سنتيمترا وذلك ضمانا لعدم احتمالية الهددار بالماء.
- ويعتبر هذا احد عيوب استعمال هذه الهدارات لما تسببه فى خفض منسوب الماء خلف الهددار من زيادة فى عامود الرفع على محطة الطلمبات.
- كما يعيب هذين النوعين من الهدارات اعتراض الهدار لممر الرواسب التى تحتويها المخلفات السائلة مما يحد من استعمالها فى قياس تصرفات المخلفات السائلة الخام ويجعلها مفضلة لقياس التصرفات المخلفات السائلة (مياه الصرف الصحى) المعالجة فقط.

٣-١١-٧ المجرى ذات الموجة الثابتة (Standing wave fluma)

وهى عبارة عن مجرى (القناة الحاملة للمخلفات السائلة) تشكل بجوانبه اختناق بحيث يضيق القطاع المائى بها مما ينتج عنه زيادة فى السرعة عند المضيق الى الدرجة التى يسبب منسوب الماء فى المضيق حتى العمق الحرج (Critical depth) وعند خروج الماء من المضيق تتكون موجة ثابتة (Standing wave) - ويتميز هذا النوع من اجهزة القياس بامكان قياس التصرف بمعرفة ارتفاع الماء امام المضيق فقط.

ويتكون هذا المضيق فى المجرى المائى تدريجيا بتخليق صنم فى المجرى كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٥٧) او تضيق عرض المجرى خلف صنم ارتفاع المجرى مع تضيق فى العرض الا انه فى جميع الحالات لابد من تولد الموجة الثابتة خلف المضيق وفى قياسات المخلفات السائلة يفضل النوع الثانى المبين فى اذا ان يخلق الصنم فى قام المجرى يعترض سير المواد العالقة بالماء ولهذا تستعمل المجرى ذات الصنم فى قياس تصرف المخلفات السائلة بعد معالجتها اذا اريد ذلك



الشكل رقم (٥٧-٧) المجري ذات الموجة الثابتة

وعند انشاء مثل هذا النوع ذات الموجة الثابتة للقياس يراعى الاتى:

- أ- ان لا يزيد عرض المضيق عن ارتفاع الماء امام المضيق.
- ب- طول المضيق يساوى ضعف عرضه.
- ج- نصف قطر منحنى المدخل امام المضيق يساوى مرتين ونصف عرض المضيق.
- د- انفراج الجوانب يكون بنسبة ١:٦ .
- هـ- منسوب القاع خلف المضيق اقل من منسوب القاع امامه بحوالى بوصة.
- و- نقطة قياس ارتفاع الماء امام المضيق تكون على مسافة من المضيق لا تقل عن اربعة اضعاف عرض المضيق.
- ز- ان يكون المجرى المائى امام المضيق منتظم القطاع ومستقيم بمسافة لا تقل عن ثمانية أمثال عرض المضيق.

(٣-٧)

$$Q = 2.09BH^{3/2}$$

(٤-٧)

$$Q = 2.09BH^{3/2}$$

حيث:

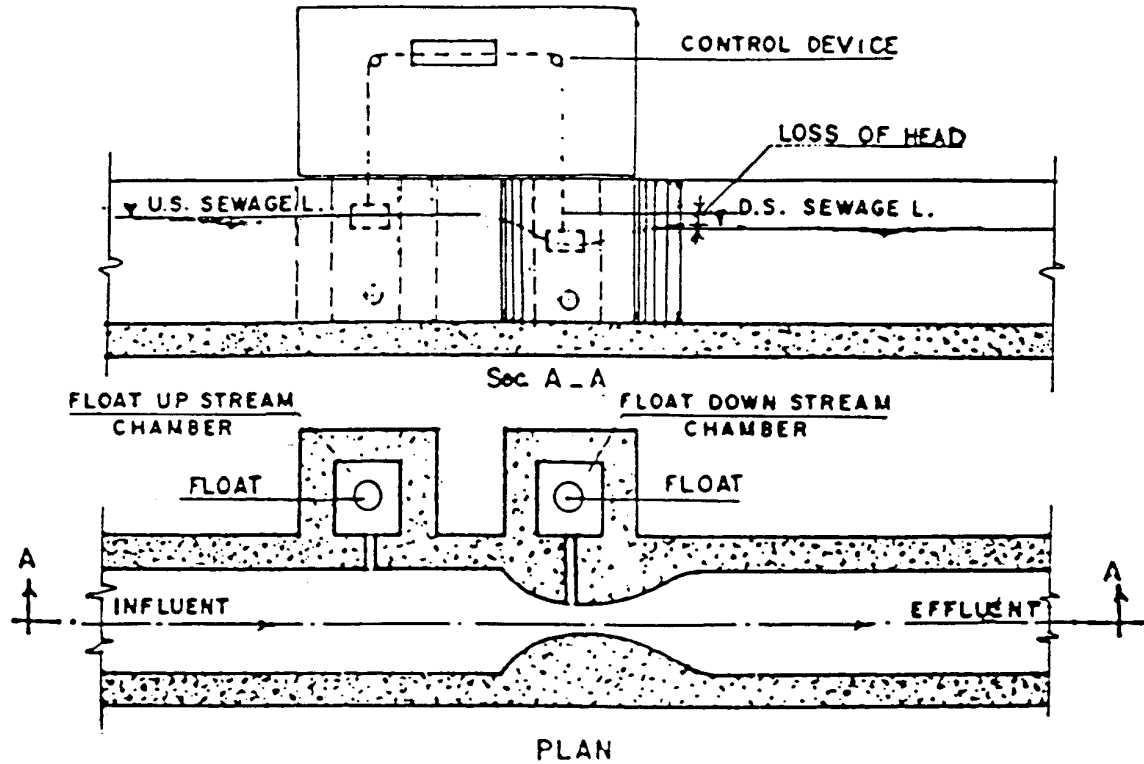
$$Q = \text{التصرف (م}^3/\text{ثانية)}$$

$$B = \text{عرض المضيق}$$

$$A = \text{ارتفاع الماء امام المضيق}$$

٧-١١-٤ مجرى فنشورى (Venturi flume)

وهو مشابهة للمجرى ذو الموجة الثابتة السابق شرحه وصفه ألا أن الموجه الثابتة لا تتكون فى هذه الحالة مما يوجب قياس منسوب الماء امام المضيق وفى المضيق نفسه كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٥٨).



الشكل رقم (٧-٥٨) مجرى فنشورى

ويقاس التصرف فى هذه الحالة بالمعادلة

(٥-٧)

$$Q = C_d b h \sqrt{2g(H-h)} \sqrt{\frac{1}{1-m^2}}$$

حيث:

$$Q = \text{التصرف}$$

$$C_d = \text{معامل التصرف}$$

ويقاس التصرف فى هذه الحالة بالمعادلة الاستنتاجية (Imperical) الآتية:

(٦-٧)

$$Q = 4bH^{1.522} b^{0.026}$$

(٧-٧)

$$Q = 3.75H^{1.6}$$

أو المعادلة التقريبية

حيث :

$$Q = \text{التصرف (قدم مكعب ثانية)}$$

$$b = \text{عرض المضيق (قدم)}$$

$$H = \text{ارتفاع الماء امام المضيق (قدم)}$$

المعادلة الاولى رقم (٦-٧) تستعمل للتصرفات الكبيرة التى تزيد عن ٦٠ قدم^٣/ثانية بينما تستعمل المعادلة الثانية رقم (٧-٧) فى التصرفات التى تقل عن ذلك.

١٢-٧ منظمات التصرف

وهى اجهزة الغرض منها تنظيم سريان المخلفات السائلة فى المواسير الكبيرة من شبكات الصرف وكذلك تحويل سيرها كلها او بعضها من ماسورة الى اخرى اذا زادت كمياتها عن مقادير تفوق محطة الطلمبات او محطة المعالجة او تسبب زيادة فى درجة التلوث فى مكان التخلص من المخلفات السائلة، ومن امثلة هذه الاجهزة.

١-١٢-٧ الهدارات الجانبية

وهى فتحات فى جانب الماسورة تنفذ على منسوب وطول يقدران حسابيا باحد المعادلات الهيدروليكية الاتية، بحيث اذا زاد ارتفاع المياه فى الماسورة الرئيسية عن منسوب معين فان ما زاد من المياه يمر فوق الهدار ليصل الى ماسورة اخرى تؤدي الى موقع اخر للمعالجة او التخلص ويمكن تطبيق المعادلات الهيدروليكية التالية:

(٨-٧)

$$Q = \frac{LV}{I^{67}} \left(\frac{I}{\sqrt{H_2}} - \frac{I}{\sqrt{H_1}} \right)$$

(٩-٧)

$$Q = 3.3^2 L^{0.83} H_2^{1.67}$$

(١٠-٧)

$$L = 2.3 \quad V \quad d \quad \log \left(\frac{H_1}{H_2} \right)$$

حيث:

$$Q = \text{التصر فوق الهدار (قدم}^3\text{/ثانية)}$$

$$L = \text{طول الهدار (قدم)}$$

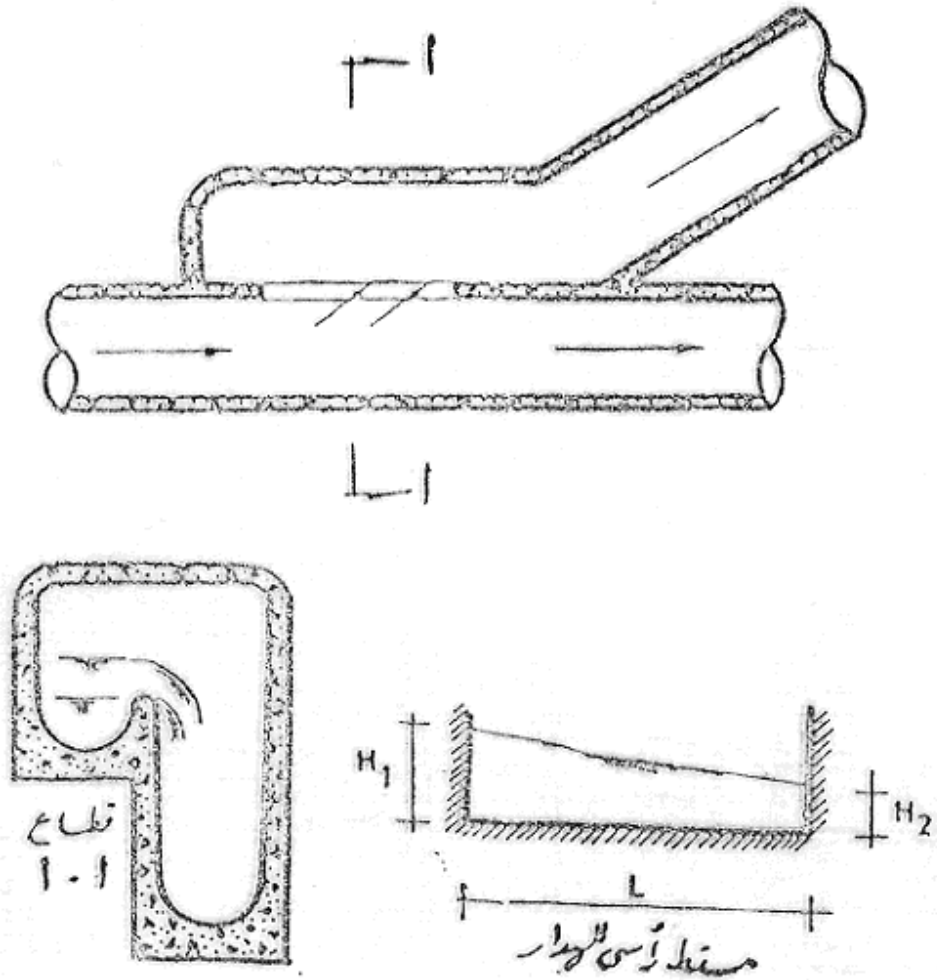
$$V = \text{سرعة المياه في الماسورة الرئيسية (قدم/ثانية) قبل موقع الهدار مباشرة.}$$

$$H = \text{ارتفاع المياه فوق الهدار عند بدايته (قدم)}$$

$$H_2 = \text{ارتفاع المياه فوق الهدار عند نهايته (قدم)}$$

$$D = \text{قطر الماسورة الرئيسية (قدم)}$$

ويوضح الشكل رقم (٧-٥٩) الهدارات الجانبية



شكل رقم (٧-٥٩) تفاصيل الهدار الجانبي

٧-١٢-٢ الهدارات القافزة

وهى فتحة فى قاع الماسورة الرئيسية باتساع وشكل خاص بحيث تسقط فيها المياه حتى تصرف معين، فاذا زادت المياه عن هذا التصرف كانت سرعتها العالية سببا فى ان تندفع المياه لتعبر كمية كبيرة منها أو كلها من هذه الفتحة لتصل الى ماسورة مساعدة تؤدى بها الى مسار اخر لمحطة التنقية او التخلص مباشرة. وتتوقف كمية المياه التى تسقط فى الفتحة او تعبرها على العوامل الاتية:

أ - اتساع الفتحة

ب - منسوب بداية الفتحة ومنسوب نهايتها

ج - سرعة الماء فى الماسورة الرئيسية عند الاقتراب من الفتحة.

والمعادلات الاتية تبين معادلة السطح العلوى والسطح السفلى للماء عند سقوطه فوق الهدار

(١١-٧)

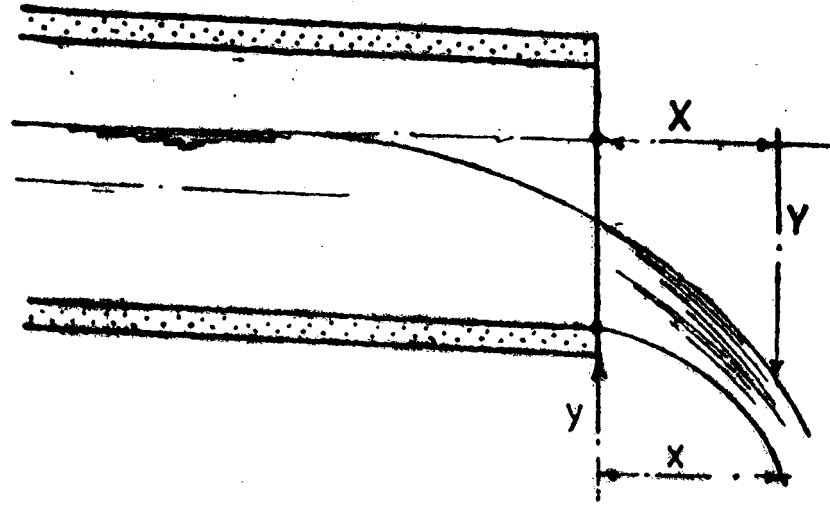
$$X = 0.53V^{2/8} + Y^{4/6} \quad \text{السطح العلوى}$$

(١٢-٧)

$$X = 0.53V^{2/7} + Y^{5/4} \quad \text{السطح السفلى}$$

حيث V = سرعة الماء عند اقترابه من الهدار.

ويعيب هذ النوع من الهدارات احتمال ترسيب الرمال فى الماسورة المساعدة عند توقف المياه الوصول اليها، وكذلك احتمال وصول المياه الملوثة كلها الى الماسورة المساعدة مما يسبب زيادة كبيرة فى سرعة المياه مما يؤدى توقف وصول المياه الى الماسورة الرئيسية ومن ثم الى محطة المعالجة او موقع التخلص الرئيسى ويوضح الشكل رقم (٦٠-٧) تفاصيل الهدار القافزة.



شكل رقم (٧-٦٠) تفاصيل الهدار القافزة

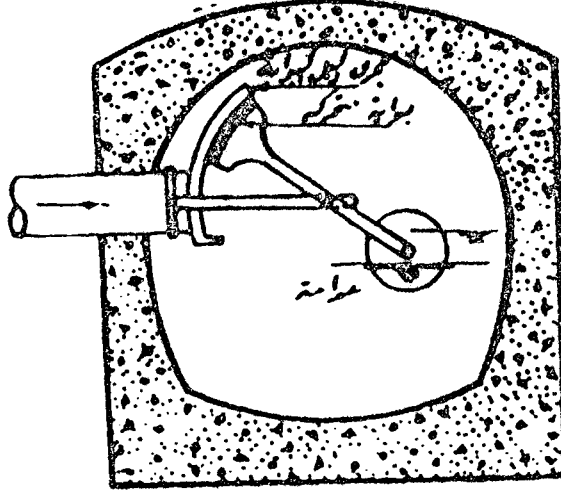
٧-١٢-٣ صمامات عوامة

والغرض منها منع ارتداد المياه من المجمعات الرئيسية الى المواسير الفرعية عند ارتفاع منسوب المياه في هذه المجمعات عن منسوب المواسير الفرعية كما هو موضح بالشكل رقم (٧-٦٤). ويعيب هذه الصمامات احتمال توقف العوامة من الحركة مما بسبب خلل فيها او اعاقا المواد العالقة في المياه الملوثة لحركة البوابة بسبب دخول المواد العالقة في مجرى (دليل) حركتها.

الخرسانة المسلحة سابقة التجهيز بالموقع مناسبة لاستدارة الماسورة على ان تكون الركيزة الاولى تبعد عن راس الماسورة من كلا النهايتين مسافة ٥٠ سم ثم يقسم باقى طول البدن للماسورة الى مسافات لا تزيد عن ٢ متر بين الركائز على ان تكون عملية التقريب لصالح عدد الركائز.

$$B = \text{عرض المضيق (بالمتر)}$$

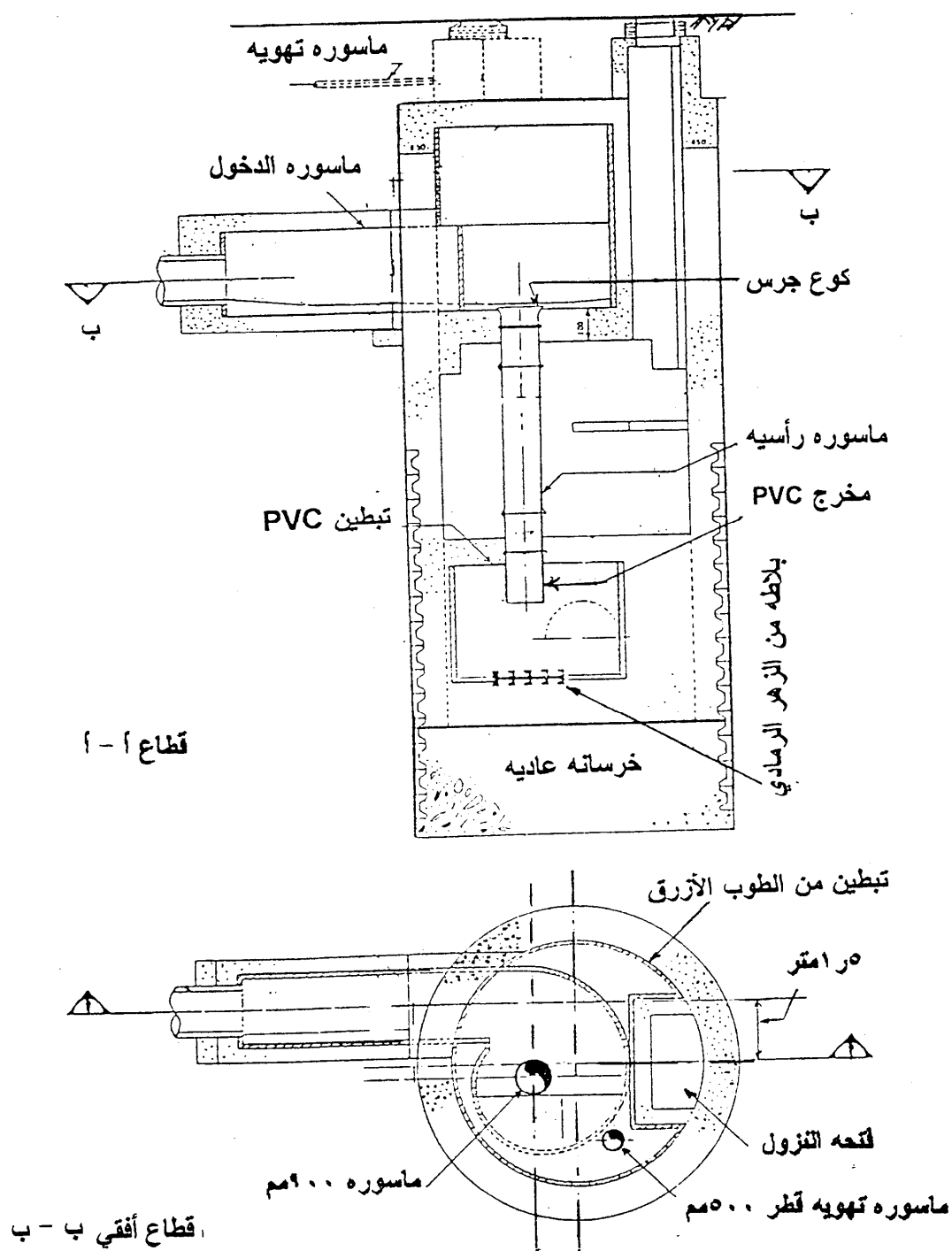
$$H = \text{ارتفاع الماء امام المضيق (بالمتر)}$$



الشكل رقم (٧-٦٤) صمامات عوامة

٧-١٢-٤ غرفة الهدار (Vortecx Chamber)

تتشأ هذه الغرفة على المجمعات الكبرى وكذلك انفاق الصرف الصحي الرئيسية وذلك عند مصب احد خطوط الصرف على هذا المجمع - مع وجود فارق كبير في المنسوب بين الخط الداخل والمجمع وكما هو موضح بالشكل رقم (٧-٦٥). وقد انشأت العديد من هذه الغرف في مشروع الصرف الصحي للقاهرة الكبرى - حيث تصب المجمعات الفرعية على عمق ٩ متر تقريبا وذلك على المجمع الرئيسى (النفق) والموجود على عمق ٢٢ متر.



الشكل رقم (٦٥-٧) غرفة الهدار

