Basement Construction

انشاء السرداب في الابنية

- يعتبر السرداب من الاجزاء المهمة في حالة اختيار تنفيذه في المبنى وعليه يجب مراعاة امور الحماية من التسرب المائي بعناية وخصوصا في المناطق ذات المحتوى المائي العالي للمياه الجوفية.
- حيث ان اي خلل انشائي في انشاء السرداب يؤدي الى تسرب شديد للمياه نحو السرداب ويفقد المنشأ الوظيفة الرئيسية المشيد لاجلها.
- تبدء مراحل انشاء السرداب من الحفريات الترابية للوصول الى المستوى التصميمي المعد للسرداب نزولا في الارض مع مراعاة تصريف المياه الجوفية خلال مراحل التنفيذ.
- هنالك عدة طرق مستخدمة لتصريف المياه الجوفية للمنشآت تحت الارض كالسراديب والاسس العميقة منها:

تصريف المياه الجوفية وتجفيف ساحة العمل والحفريات : ـ

لتنفيذ اعمال الحفر والاسس يجب تصريف المياه الجوفية ان وجدت من داخل الحفر ومن الطرق المتبعة هي : ـ

آ ـ التصريف المباشر .

ب ـ التصريف بالضخ .

جـ ـ التصريف باستعمال نظام نقاط البئر . (wellpoint system)

د ـ طرق اخرى .

آ ـ **التصريف المباشر** : وهي من ارخص الطرق وتعتمد على حفر سواقي في اسفل الحفر ومن الجوانب يتم تصريف المياه المجتمعة بواسطة انحدارات السواقي خارج منطقة الحفر . ان هذا النوع من التصريف يكون ممكنا في احوال قليلة جدا حيث ان قعر الحفر غالبا ما يكون اوطأ من بقية الموقع حيث لا يمكن تصريف المياه انسيابيا .

ب ـ التصريف بالضخ : ـ وهو مشابه الى النوع (آ) الا ان السواقي نفسها تتجمع في نقطة واحدة او اكثر في اوطأ منسوب وتعمل حفرة بابعاد مناسبة يضخ منها الماء الى الخارج . يحذر من ضخ المواد الناعمة من التربة لانها تسبب زيادة في انكباس التربة عند تحميلها ولهذا تملأ السواقي بمرشح من الحصى المدرج لمنع ضخ المواد الناعمة . قد تكون مساحة الحفر واسعة بحيث ان السواقي الجانبية لا تكفي لتصريف المياه فيمكن عمل سواقي وسطية عرضية تتصل بالسواقي الجانبية وتصب مياهها فيها وفي هذه الحالة تملأ السواقي بالحصى المدرج المرصوص ويغطى سطحها في مستوى ارضية الحفر ببلاطات خرسانية وتبقى هذه السواقي تحت الاسس . تتبع هذه الطريقة بصورة خاصة تحت ارضيات سراديب الابنية عندما يكون ضغط المياه الجوفية وكمية المياه المتجمعة معتدلين حيث ان هذه الطريقة لا تضمن جفاف ارضية الحفر اذا كان واسعا بل تكون فعالة في سحب المياه السطحية فقط .

جـ ـ التصريف باستعمال نظام نقاط البئر : (شكل ٢ ـ ١٤) يتكون نظام التصريف من مجموعة انابيب معدنية حول ساحة العمل بقطر ٤٠ ملم تقريبا وبطول ٤,٥ متر تقريبا مثبت في نهايتها السفلى جزء ملحق مخرم من الجوانب ومزود بنهاية مدببة ذات صمام خاص في نهايته لغرض توجيه المياه ويكون الجزء المخرم محاط بمشبك ناعم وغلاف معدني لمنع سحب المواد الناعمة من التربة ولمنع غلق ثقوب المص في الانبوب . تغرز هذه الانابيب بصورة عمودية في التربة الى العمق المطلوب ويكون ذلك بطريقة نفث الماء من الخارج الى داخل التربة خلال الانبوب ويساعد في ذلك الصمام الموجود في نهاية الانبوب حيث يؤدي الى دفع الماء خارج جدران الانبوب مما يسبب دفع التربة المجاورة الى الجوانب والاعلى مسهلا اختراق الانبوب . تربط الانابيب بعد غرزها بمجمع افقي (انبوب معدني) وهذا يُربط بدوره بمضخة ماصة تعمل على سحب المياه داخل المنظومة ثم يتم تصريفها الى خارج ساحة العمل .

يتميز هذا النظام بـ : ـ

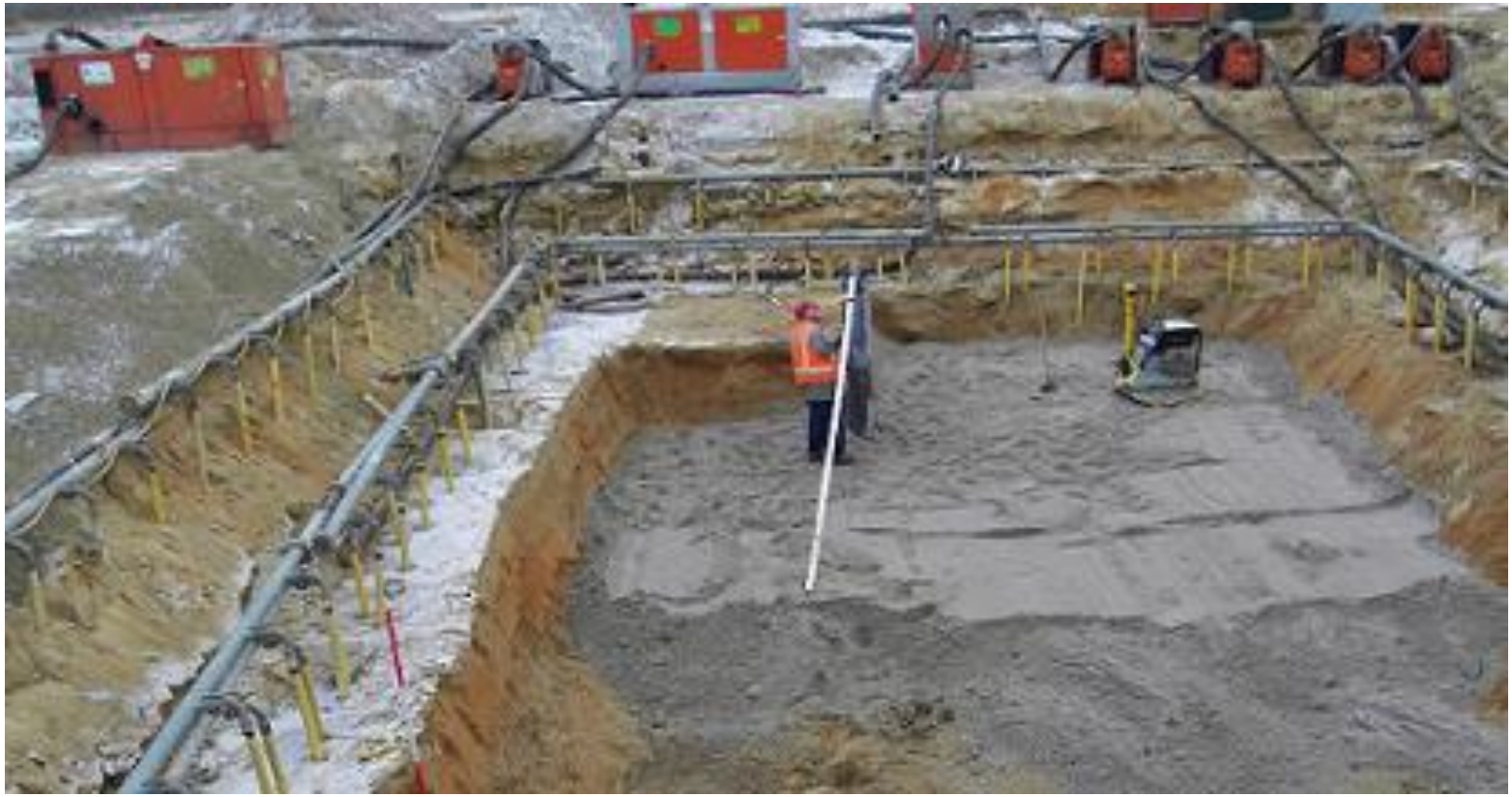
آ ـ امكانية استخدام اكثر من حلقة واحدة من انابيب السحب حول موقع الحفر للسيطرة على كمية المياه المسحوبة وتكون كل حلقة بمنسوب يختلف عن الاخرى عادة .

ب ـ امكانية تحديد المسافة بين انبوب واخر وتحديد عمق الغرز تبعا لكمية المياه المطلوب ضخها .

جـ ـ امكانية خفض مستوى المياه الجوفية الى ما تحت مستوى ارضية الحفر في ساحة العمل في الحفريات الواسعة .

د ـ كون كلفة النظام بصورة عامة مرتفعة وتشمل كلفة تحريات التربة الضرورية لتصميم النظام قبل بدء العمل .

ان نفاذية التربة والفرق بين مستوى المياه الجوفية واسفل الحفر عامل مهم في تحديد كمية التصريف الممكنة . لا يفضل استعمال هذا النظام في الاراضي الصخرية أو اذا كانت من الجلمود (boulder) بينما تعتبر التربة الرملية مثالية له .



د ـ طرق اخرى: ـ هنالك عدد من الطرق الاخرى التي يمكن اتباعها الا انها على العموم اكثر كلفة واقل استعمالا ومنها اتباع نظام المبازل الاعتيادية (المصارف) (drains). حول ساحة العمل أو طريقة التناضح الكهربي (electro osmosis) - حيث يتم استخلاص المياه من التربة ذات النفاذية القليلة عن طريق غرز انابيب فولاذية تعمل كاقطاب سالبة (cathode). وانابيب اخرى اصغر منها قطرا تعمل كاقطاب موجبة (anode) وعند توجيه فرق جهد مقداره ٤٠ ـ ١٨٠ فولت فان المياه الجوفية تسري باتجاه القطب السالب حيث يتم سحبها . من الطرق الاخرى المحدودة الاستعمال هي تجميد التربة ، استعمال الهواء المضغوط ، تثبيت التربة وحقن التربة .... الخ .

- بعد مراحل تصريف المياه يتم انشاء السرداب ويتم مراعاة الحماية من الرطوبة والتسرب للمنشآت تحت الارض بدقة عالية وكما يلي:

معالجة الاقسام البنائية تحت مستوى الارض : ـ تتعرض اقسام الابنية تحت مستوى الارض كالسرداب والملاجىء . الى تأثير الرطوبة بدرجة ربما اكبر من بقية اقسام المنشأ . ان مصادر الرطوبة هي : ـ

١ ـ رطوبة التربة الملامسة وتشكل مصدراً دائماً .

٢ ـ المياه الجوفية ويكون مستواها متذبذباً عادة وتكون مصدراً مهماً لرطوبة التربة بالاضافة الى انها في بعض الحالات تكون اعلى من مستوى اسفل ارضية البناء حيث تسلط ضغوطاً على اقسام المنشأ الملامسة لها مولدة فيها اجهادات وانفعالات يتوجب على المنشأ مقاومتها بدون تشقق كي يكون حفيظاً ضد نفاذية الماء اضافة الى أن امتصاص الماء يكون اكبر عندما يكون الماء تحت ضغط .

٣ ـ الحافات العليا الخارجية للجدران والفتحات . حيث يمكن للرطوبة أن تتسرب الى داخل المنشأ أو بين مانع الرطوبة والجدران الخارجية نتيجة لخطأ في تصريف المياه السطحية او في التفاصيل البنائية لمحل اتصال التبليط الخارجي أو سطح التربة مع الجدران الخارجية او الفتحات : أن هذه المحلات يمكن ان تسرب مياه الامطار التي تسيل على وجه الجدران ايضاً . من هذا يتضح بان الرطوبة يمكن أن تتسرب الى المنشئات التي تحت الارض بسبب الامتصاص الطليق أو تحت ضغط مائي . الخاصية الشعرية . الشقوق او بسبب تفاصيل بنائية خاطئة تؤدي إلى تسرب المياه مباشرة .

يمكن اتباع اساليب متعددة لقطع الرطوبة الا ان ايا من تلك الاساليب يستند الى النقاط الاساسية التالية من الناحيتين التصميمية والتنفيذية : ـ

آ ـ يجب اختيار المواد الانشائية الجيدة ذات الدوام العالي والامتصاص القليل وتنفيذ العمل بصورة متقنة .

ب ـ تجنب حدوث الشقوق في الاعضاء البنائية الملامسة للمياه او الرطوبة .

ج ـ تصمم الجدران الخارجية والارضيات بحيث لا يحصل فيها تشويهات (deformations) او انفعالات (strains) عالية تؤدي الى انفصال أو تلف طبقة مانع الرطوبة .

د ـ عمل حوض (tank) مستمر من طبقة او طبقات مانع رطوبة ملاصق للجدران الخارجية والارضية من الخارج من النوع المرن الذي لا يتشقق نتيجة للحركة او التشققات التي تحدث في المنشأ أو بسبب الاجهادات وذو دوام طويل .

ان تنفيذ مانع الرطوبة من خارج الجدران والارضية ضروري للمحافظة على اقسام المنشأ بحيث يكون محتوى الرطوبة فيها منخفضاً بصورة عامة أي ان لا تكون مشبعة بالمياه بصورة دائمة علاوة على ان ثبات طبقة مانع الرطوبة الموضوعة من الخارج يكون اكبر بسبب اتجاه الضغط المسلط عليها .

هـ ـ وقاية طبقة مانع الرطوبة من تأثير التربة الملامسة ومن كافة المؤثرات الميكانيكية التي تؤدي الى هطولها أو انفصالها من على الجدران .

و ـ عمل تفاصيل بنائية مناسبة لمنع تسرب المياه من الحافات الخارجية العليا والفتحات الى الداخل .

يمكن تنفيذ العمل وفق الخطوات التالية : ـ

١ – يحفر السرداب بموجب الابعاد والمناسيب المطلوبة وتضخ المياه الجوفية باستمرار

٢ – ترَبَع الارضية بكسر الطابوق سمك ٧٥ ملم أو بالحصى أو الحجر المكسر ويدق التربيع جيداً .

٣ – توضع طبقة من الخرسانة بنسبة ١ : ٢ : ٤ أو بمحتوى سمنت اقل احياناً بسمك حوالي ٦٠ ملم كطبقة تسوية السطح بحيث يصبح صالحاً لاستلام طبقات مانع الرطوبة . تنفذ هذه الطبقة بالابعاد الخارجية للسرداب . تعمل هذه الطبقة بسمك حوالي ٢٥٠ ملم وبعرض مناسب لتعمل كاساس عندما تكون جدران الوقاية الخارجية عالية ومستندة الى الارض .

٤ ـ تنفذ طبقات مانع الرطوبة للارضية وتكون عادة من المواد القيرية أو المواد القيرية وبينها طبقات اللباد . يستعمل احياناً طبقات من مواد مستحلبة قيرية او اسفلتية مانعة للرطوبة (كلفلنتكوت مثلاً) تفرش الطبقات الاولية منها بواسطة الفرشاة وتكون مخففة بالماء ثم تؤخذ بعدها طبقات من المادة بدون اضافة الماء . قد تسلح هذه الطبقات بقماش خاص ثم تؤخذ طبقة اخيرة من معجون مانع الرطوبة اسفلتي مع السمنت توضع بالمالج . يكون السمك الكلي لمانع البرطوبة بحدود ٢٠ ملم.يمكن استعمال اغشية بلاستيكية معالجة بمواد قيرية وتتميز بقلةسمكها ودوامها .

٥ ـ توضع طبقة من الخرسانة ٣ : ٤ بسمك حوالي ٦٠ ملم أو من مونة السمنت والرمل بسمك حوالي ٤٠ ملم لتعمل كطبقة واقية لمانع الرطوبة من تأثير فولاذ التسليح أو احذية العمال اثناء صب الارضية . تكون هذه الطبقة بابعاد الخرسانة المسلحة التي فوقها .

٦ ـ تنفذ صبة الخرسانة المسلحة للارضية على ان تصب الخرسانة جميعها دفعه واحدة بدون توقف أو بوضع قاطع ماء (water- stop) مناسب في الحافات التي يتوقف عندها الصب وتنهى الحافات بشكل يؤمن ربط جيد مع الخرسانة التي ستوضع بعد ذلك اذا كان من غير الممكن تنفيذ صبة الارضية دفعة واحدة . ينفذ ضمن صبة الارضية جزء من الجدار بارتفاع حوالي ١٥٠ ملم ليعمل كدليل وقاعدة لتثبيت قوالب الجدران ويشكل فيه قفل(key) مع قاطع ماء لضمان منع تسرب الماء خلال المفصل الانشائي (construction joint) بين جزئي الصبة . ان القاطع المائي عبارة عن شريط مستمر من مادة مرنة مقاومة للرطوبة مثل المطاط أو النحاس أو الحديد المغلون أو البلاستك من نوع (p.v.c.) يثبت قبل الصب بحيث يبقى بين جزئي الصب ويعمل على زيادة طول مسار الماء الذي يحاول اختراق جانبي الصبة مقللاً احتمال تسرب الماء بين الجهتين ويوضع بداخل او في وجه المقطع

٧ ـ تنفذ الجدران من الخرسانة المسلحة مع ملاحظة عدم ربط وجهي القالب باسلاك او قضبان معدنية تخترق صبة الجدار لان تآكلها أو حركتها تسبب تسرب الرطوبة . يمكن استعمال مثبتات خاصة نهاياتها خاسفة عن وجه الجدار مع شفة لقطع الماء .

٨ ـ تؤخذ طبقات مانع الرطوبة على الاوجه العمودية بعد جفافها وتنظيفها بنوعية مشابهة لما في الارضيات عادة الا ان السمك الكلي يكون اقل احياناً تحسباً لهطول المادة ويلاحظ ضرورة تراكبها فوق طبقات مانع الرطوبة في الارضيات . لا يفضل ثني طبقات مانع الرطوبة بزوايا حادة لاحتمال تشققها . عند استعمال مانع

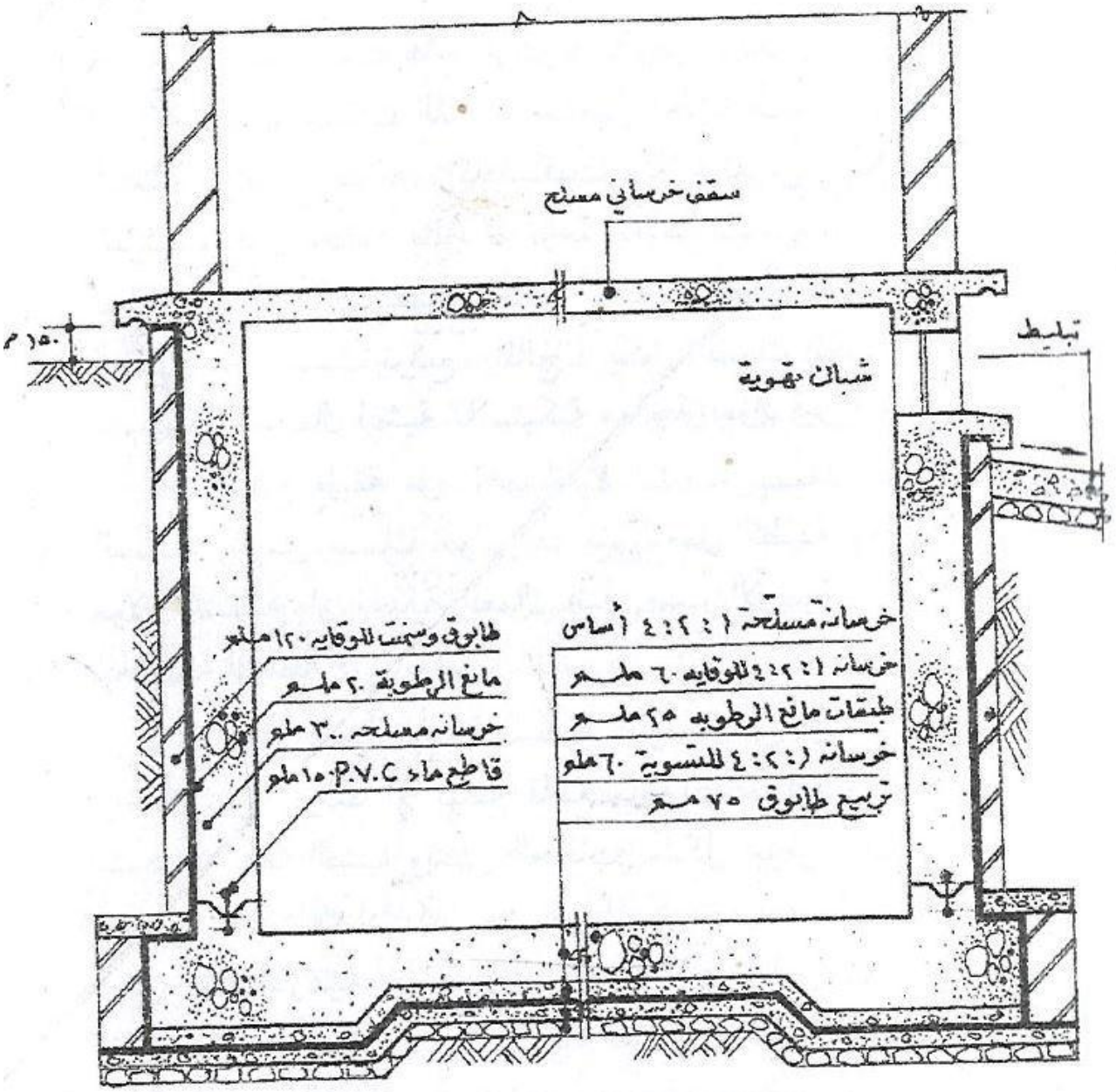
رطوبة قيري لوحده فيمكن بناء بضع سوف من الجدار الواقي قبل وضع المادة القيرية بحيث يبعد عن الجدار الخرساني بمقدار سمك القير المطلوب ثم يسكب مانع الرطوبة القيري المسخن لدرجة السيلان في الفراغ ويعاد بناء بضع سوف اخرى ويسكب مانع الرطوبة وهكذا . في هذه الطريقة يجب ضمان عدم تساقط المادة الرابطة في الفجوة المخصصة للقير .

٩ ـ تبنى الجدران الخارجية الواقية لمانع الرطوبة وتكون عادة من الطابوق بمونة السمنت بسمك نصف طابوقة وتدرز اوجهها الخارجية ثم يعاد الدفن .

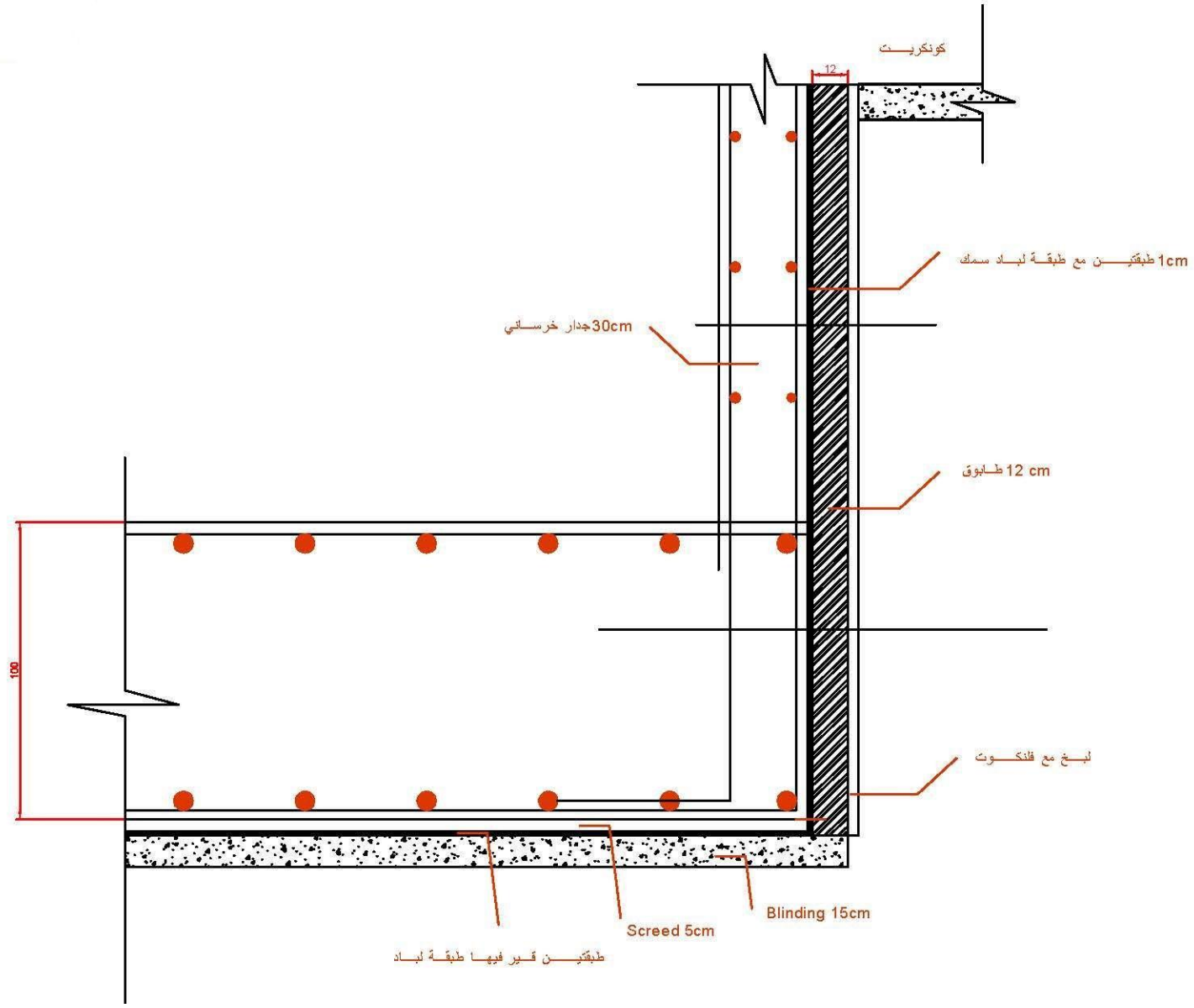
ان اسلوب التنفيذ هذا يكون ممكناً عند توفر فسحة خارجية كافية لتنفيذ العمل من جميع الجهات وفي حالة عدم توفر المجال الكافي يجرى تنفيذ العمل في الخطوات ١ ـ ٣ كما ورد سابقاً ثم تبنى جدران الوقاية الخارجية بالطابوق ومونة السمنت وتكون في هذه الحالة بسمك كاف لمقاومة دفع التربة الخارجية وكذلك دفع الخرسانة عند صبها لذا فان اقل سمك ممكن هو طابوقة واحدة . تلبخ الاوجه الداخلية للجدران بمونة سمنت ـ رمل ١ : ٣ (الفصل الثالث عشر) ويفضل استعمال مضافات سمنتية مانعة الرطوبة في المزجة . تنفذ بعد ذلك طبقات مانع الرطوبة للجدران والارضية كما في الطريقة السابقة ثم تنفذ طبقة الخرسانة او المونة الواقية لمانع الرطوبة في الارضيات ثم تنفذ الارضية الخرسانية المسلحة والجدران كما ورد سابقاً . يلاحظ ضرورة الحفاظ على مانع الرطوبة في الجدران من تأثير حديد التسليح . من الواضح ان الجدران الخرسانية سوف تنفذ باستخدام القوالب من جهة واحدة فقط على اعتبار ان الجدار الطابوقي سيكون بمثابة قالب للوجه الاخر .

من الممكن استعمال مضافات سمنتية مانعة للرطوبة في كافة اعمال الخرسانة للسراديب الا ان عمل الخرسانة الجيدة ذات الكثافة العلية الخالية من الشقوق مع حوض خارجي مانع الرطوبة منفذ بصورة جيدة يعتبر كافياً .

تعمل في ارضية السرداب عادة حفرة بابعاد ٦٠٠ × ٦٠٠ × ٦٠٠ ملم تقريباً من خرسانة الارضية وتسرح الارضية باتجاهها بانحدار بسيط (١ : ١٠٠) حيث توضع مضخة كهربائية تعمل بمنظم تلقائي لتصريف المياه المتجمعة لاي سبب كان الى خارج السرداب .



شكل مقطع في سرداب يبين اعمال مانع الرطوبة في منطقة ذات مياه جوفية عالية


كونكريت
12
1cm طبقتين مع طبقة لباد سمك
30cm جدار خرساني
12 cm طابوق
100
لبخ مع فلنكوت
Blinding 15cm
Screed 5cm
طبقتين قير فيها طبقة لباد

affordableCebu.com