الفصل التاسع

الدراسات الميدانية اللازمة قبل تنفيذ مشروعات تجميع مياه الصرف الصحى

٩-١ مقدمة

إن الهدف الأساسى من تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحى هو حماية الأنسان من الإصابة بالعديد من الأمراض، وأيضا الحفاظ على البيئة من التلوث.

ويمكن تقسيم الأعمال المتعلقة بنظام الصرف الصحى إلى ثلاث مجموعات رئيسية، هى أعمال التجميع، وأعمال المعالجة، وأعمال التخلص. وتعنى أعمال التجميع بتجميع ونقل مياه الصرف الصحى الناتجة من المناطق العمرانية وحتى محطات المعالجة. فى حين تعنى أعمال المعالجة بمعالجة وتطهير مياه الصرف الصحى فى محطات المعالجة للحصول على مياه صرف صحى تمت معالجتها وملائمة من النواحى الصحية والبيئية. أما أعمال التخلص فتهتم بعمليات صرف نواتج المعالجة من مياه أو حمأة بما يحقق الأمن والسلامة الضروريين للحفاظ على أتزان البيئة.

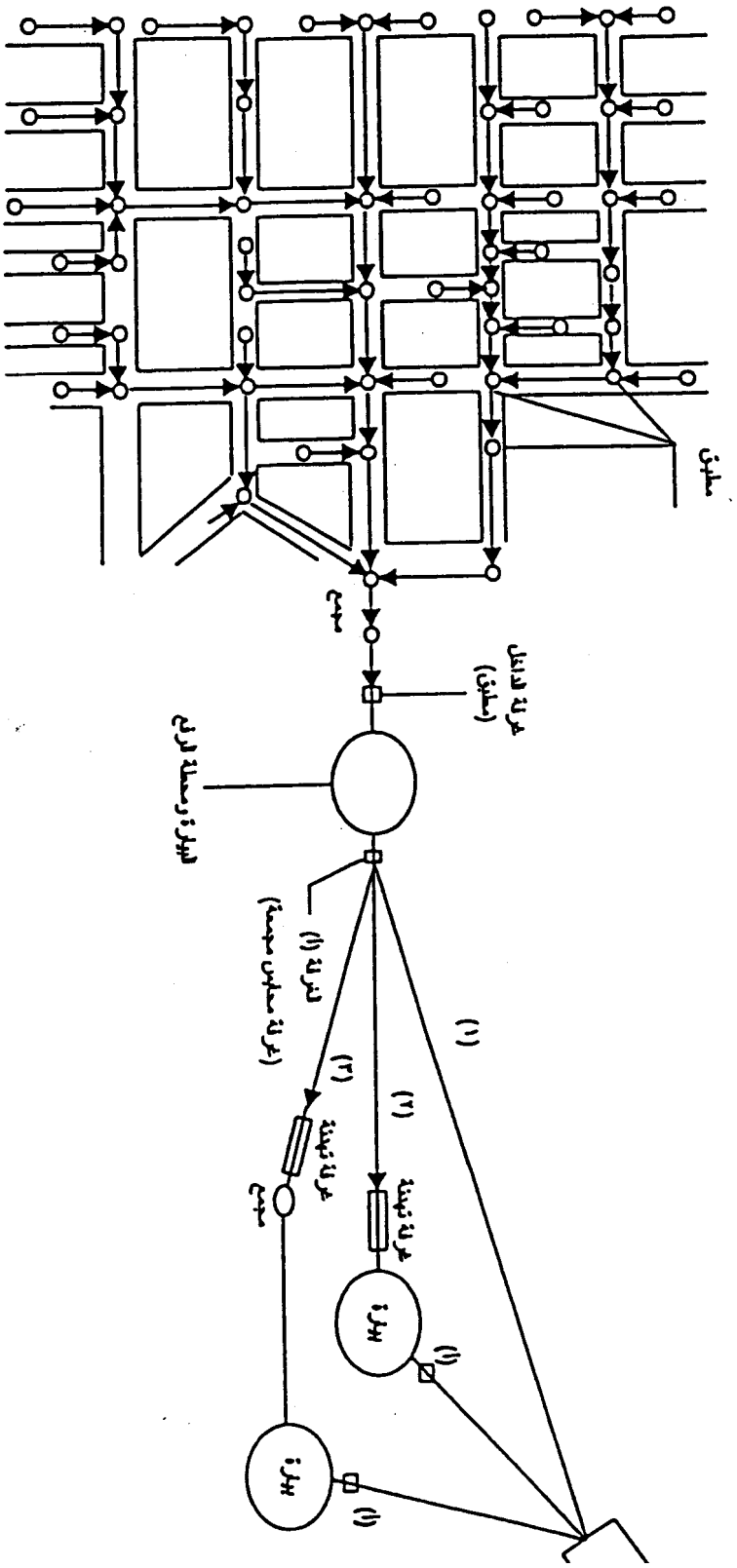
وبالتالى يمكن القول بأن منظومة الصرف الصحى تتكون من الأعمال التالية :

- خطوط الأنحدار لتجميع مياه الصرف الصحى(Sewerage System) وملحقاتها.
- غرفة (مطبق) الداخل لبيارة محطة الرفع (Inlet Manhole) وملحقاتها.
- البيارة ومحطة الرفع بما فيها من طلمبات ضخ مياه الصرف الصحى الخام (Rising Pump Station) وملحقاتها.
- خطوط الطرد (Force Mains) والتى تصب فى نهايتها بغرفة التهدئة وملحقاتها.
- محطة المعالجة (Waste Water Treatment Plant) بوحداتها المختلفة.

ويوضح الشكل رقم (٩-١) منظومة تجميع مياه الصرف الصحى.

٩-١-١ شبكة خطوط مواسير الأنحدار

تتجمع مياه المخلفات السائلة المنزلية (الصرف الصحى) والمخلفات السائلة الصناعية ومياه الأمطار فى خطوط مواسير الأنحدار الفرعية الأقل قطرا والتى تخدم الشوارع الصغيرة وتسمى هذه الخطوط بالفرعيات والتى بدورها



الشكل رقم (٩-١) منظومة تجميع مياه الصرف الصحى.

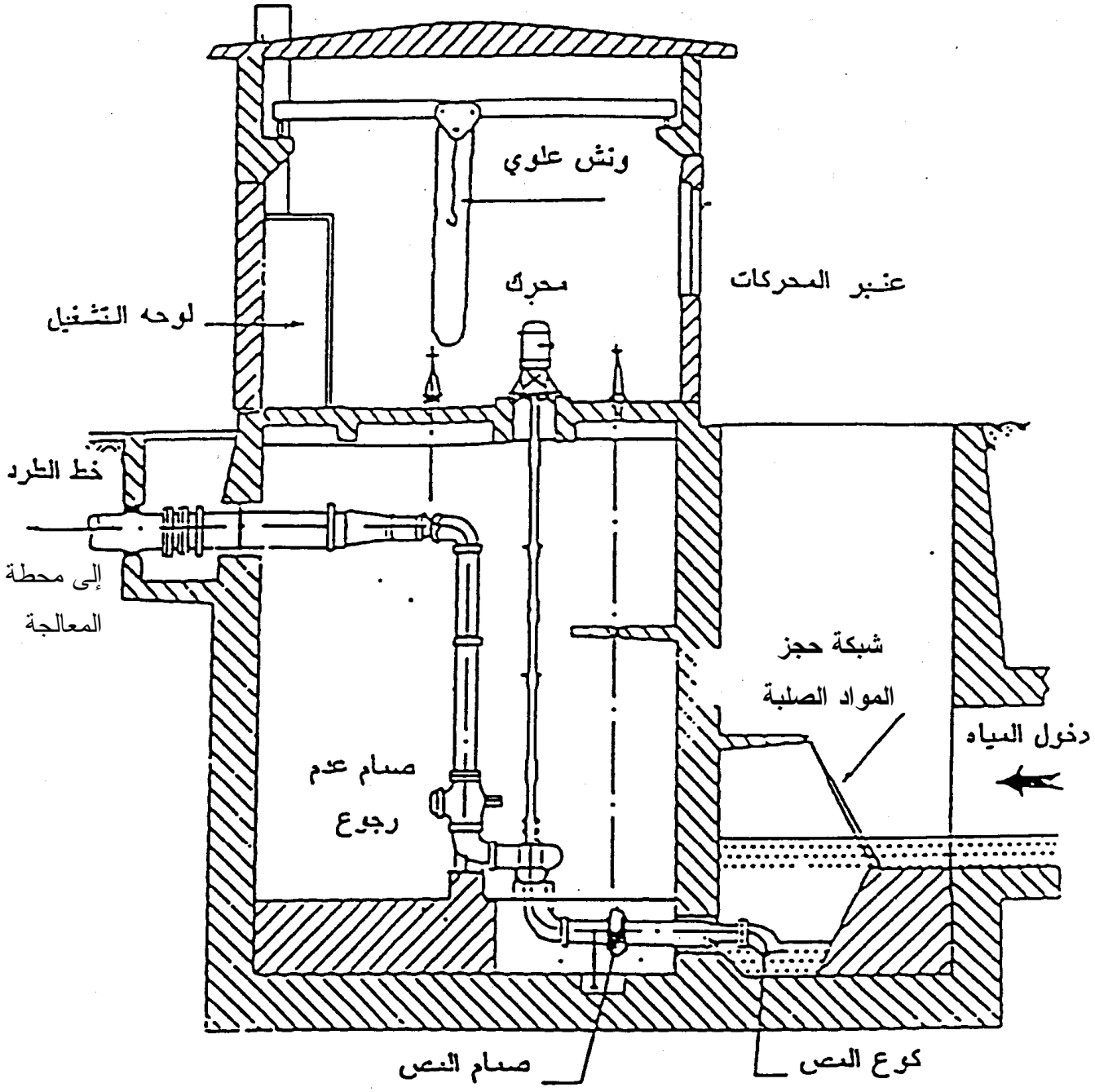
تصب هذه الفرعيات فى خط بقطر أكبر عن طريق غرفة التفتيش (المطبق) الذى يستوعب جميع هذه التصرفات ويصب هذا الخط (ومجموعة مماثلة) فى خط أكبر وهكذا حتى ينتهى إلى خط كبير يسمى مجمع الصرف الصحى، يكون بعمق كبير يصل فى بعض الأحوال إلى ٨.٠٠ م ويكون بقطر يصل إلى ٣٠٠ مم. ولايمكن عمليا الأستمرار فى عمل مجمعات أكبر أو بأعماق أكبر حيث أن ذلك غير أقتصادى ويستحيل التنفيذ عمليا. وفى هذه الحالة تنفذ المجمعات بطريقة النفاق وتصب المياه فى فرعة الداخل (آخر فرعة فى الخط وقبل بيارة السحب) إلى غرفة (مطبق) الداخل.

٩-١-٢ غرفة (مطبق) الداخل

وهى عبارة عن غرفة خرسانية مسلحة بها بوابات من الزهر لحجز مياه الصرف الصحى الداخلة إلى البيارة وذلك بغرض صيانة ونظافة البيارة – وقت الليل – عندما يكون التصرف اقل ما يمكن ويتم تركيب صمام حاجز على الخط إذا كان بقطر أقل من ١٥٠٠ مم بدلا من البوابات، ويركب على فرعة الداخل التى تكون فى هذه الحالة من مواسير زهر مرن.

٩-١-٣ البيارة ومحطة الرفع والضخ

تكون فى نهاية شبكة التجميع ويفضل أن تكون أوطى مكان بالحى أو المنطقة. وتتكون من خزان ارضى وغرفة محركات، تكون البيارة ذات مقاسات مناسبة لأستيعاب التصرفات الواردة. يتم أختيار الطلمبات لرفع المياه الواردة، مع تزويد هذه الطلمبات بعدد مماثل (أحتياطى) للطلمبات السابقة، وذلك لأعمال الصيانة والعمرات أو الأعطال. تزود هذه المحركات بطاقة كهربية من المدينة مع عمل محطة توليد احتياطية قادرة على التشغيل وقت أنقطاع التيار. يمكن لوحدات توليد الكهرباء أن تكون نقالى (محطات صغيرة) أو محطات توليد عملاقة فى حالة المحطات الرئيسية. وتوضع شبكة معدنية أمام دخول المياه للبيارة لتنقية أى مواد عالقة بالمياه كما يوجد (مشط) كهربائى لجرف ما يعلق على الشبكة وتجميعة ثم نقلة إلى المقالب العمومية. ويوضح الشكل رقم (٩-٢) بيارة تجميع مياه الصرف الصحى وعنبر المحركات.



١- بيارة تجميع مياه الصرف الصحى الخام (البيارة المبتلة)

٢- عنبر طلمبات الضخ (الرفع) البيارة الجافة

٣- عنبر المحركات والأجهزة الكهربية

٤- غرفة محابس الخروج

الشكل رقم (٩-٢) بيارة تجميع مياه الصرف الصحى وعنابر الضخ والمحركات.

٩-١-٤ خطوط الطرد

تقوم الطلمبات برفع وضخ مياه الصرف الصحى فى خط الطرد الذى يوصلها غلى محطة المعالجة. ويجب أختيار المواسير من مادة مقاومة لمياه وغازات الصرف الصحى بالأضافة إلى ضغط هذه المياه الملوثة. وينشا على خط هذه المواسير (خط الطرد) غرف خرسانية يركب بها صمامات للتحكم فى التصرف (حجز) وصمامات لتسريب الهواء وصمامات لتفريغ مياه الصرف الصحى إذا لزم الأمر وكذلك صمامات أمان (للتحكم في المطرقة المائية) وصمامات عدم رجوع.

٩-١-٥ محطة المعالجة

تقوم هذه المحطة بمعالجة مياه الصرف الصحى الخام وحجز ما بها من المواد الطافية والعالقة والذائبة (العضوية وغير العضوية) وذلك بعد معالجتها إبتدائيا وبيولوجيا بالأضافة إلى تعقيم المياه المعالجة الخارجة بحيث تكون مستوفاة للشروط الصحية وسلامة البيئة، وتنفيذ جميع هذه النقاط خارج نطاق هذا الكتاب.

٩-١-٦ أنواع شبكات التجميع بالأنحدار

يمكن تقسيم شبكات التجميع بالأنحدار إلى ثلاثة أنواع :

أ- شبكات تجميع مياه الصرف الصحى فقط.

ب-شبكات تجميع مياه الأمطار فقط.

ج- الشبكات المشتركة لتجميع لمياه الصرف الصحى ومياه الأمطار.

أ- شبكات الأنحدار لتجميع مياه الصرف الصحى

وهى الشبكات التى تقوم بتجميع وننقل مياه الصرف الصحى الناتجة عن الأستخدامات المنزلية والآدمية ومختلف المنشآت العامة والتجارية الأخرى، والمياه الملوثة المختلفة من الأنشطة الصناعية، وتوصيلها إلى محطة المعالجة حيث تتم معالجتها قبل التخلص منها.

ب- شبكات الأنحدار لتجميع مياه الأمطار

هذا النوع من الشبكات نادرا ما يتم أنشاؤة فى جمهورية مصر العربية، فالطبيعة لدينا لاتتيح للمطر السقوط بغزارة إلا أياما معدودة طوال العام.

ج- الشبكات المشتركة لتجميع لمياه الصرف الصحى ومياه الأمطار

يجمع هذا النوع بين وظيفة نقل مياه الصرف الصحى الخام ووظيفة نقل مياه الأمطار من أماكن تجمعها، ويصلح هذا للمدن الكبيرة فى مصر. وفى حالة أستخدام هذا النوع من الشبكات ينبغى ملاحظة التصرفات المرتفعة فى الأيام المطيرة، التى قد تفوق فى بعض الأحيان طاقة المحطات على معالجتها. وفى هذه الحالة يتطلب الأمر صرفها (أو جزء منها) دون معالجة. والمطر ليس هو المسئول الوحيد عن التصرفات الكبيرة فى بعض الأيام، ولكن هناك عامل شديد التأثير فى هذا الصدد، وهو أرتفاع منسوب المياه الجوفية بحيث تغمر مستوى الشبكة. ففى هذه الحالة، وعندما لاتتمتع الشبكة بالقدر اللازم من الأحكام (بمعنى أنتشار الشروخ أو الثقوب وعدم أحكام وصلات المواسير وخلافة) تتسرب المياه الجوفية غلى داخل المواسير وتسهم بدورها فى زيادة التصرفات الواردة إلى محطة المعالجة. لذلك فمن الضرورى التأكد من سلامة الشبكة واحكامها فى حالات أرتفاع المياه الجوفية.

وتوضع مواسير مياه الصرف الصحى عادة عند تركيبها بميل يسمح بإتاحة الفرصة لمياه الصرف الصحى بالسريان بسرعة تقترب من ٠.٥ إلى ١.٥ م/ث. ومفهوم أنة يتم تصميم الشبكات لتسمح لمياه الصرف الصحى أن تمر بسرعة مناسبة فلا تصبح بطيئة بالقدر الذى يتيح للمواد الصلبة أن تترسب، وأيضا لاتتخطى سرعتها حدودا معينة حتى لاتؤثر على الشبكات مسببة لها التآكل السريع.

وسريان مياه الصرف الصحى بالسرعة المشار إليها عادة ما يمنع ترسب المواد الصلبة فى خطوط المواسير، حيث أن ترسبها يؤدى إلى إعاقة سريان المياه. وقد يصل الأمر إلى حد منع المياه تماما من المرور فى المواسير، وبالتإلى يتيح الفرصة أمام النشاط البكتيرى غير الهوائى المنتج للعفونة مع طول فترة بقاء مياه الصرف الصحى فى خطوط المواسير.

ومن أجل تيسير أعمال صيانة خطوط المواسير ونظافتها توضع المطابق الخاصة بالشبكة على أبعاد تتناسب مع قطر المواسير.

٩-٢ إستكشاف والتعرف على مواقع التمديدات التحت أرضية

قبل بداية تنفيذ اى من مشروعات تجميع مياه الصرف الصحى، يجب إجراء الدراسات الميدانية والأبحاث الهندسية، وكذلك التعرف على موقع المشروع كما يلى :

١. التعرف على مواقع البنية الأساسية تحت سطح الارض (كابلات التليفون والكهرباء – خطوط مواسير المياه وخطوط مواسير الصرف الصحى وخطوط مواسير الغاز الطبيعى).

٢. عمل ابحاث جيوتكنيكة لمناطق المشروع وتشمل هذه على مايلى:

أ – مراقبة مناسيب المياه الجوفية للمشروع طوال مدة التنفيذ.

ب – تصميم واختيار الطريقة المناسبة لنزح المياه الجوفية.

ج – تصميم واختيار نظم صلب جوانب الحفر.

٣. عمل الابحاث الميدانية على المبانى المجاورة وعمل تقارير فنية عنها (مدعمة بالصور الفتوغرافية) من حيث: حالة المبنى الانشائية – وجود شروخ – وجود هبوط).

٤. عمل نقاط مراقبة الهبوط للمبانى المجاورة لمكان العمل.

يقوم المهندس بالاتصال بالمجلس المحلى بالمنطقة التابع لها المشروع للدعوة إلى الاجتماع مع مسئولى البنية الأساسية (المرافق العامة) لهذه المنطقة كما يلى :

١) شركة توزيع الكهرباء – ومحطات توليد الطاقة الكهربائية.
٢) شركة الإتصالات الهاتفية (الأرضية).
٣) شركة مياه الشرب.
٤) شركة الصرف الصحى.
٥) انابيب البترول.
٦) انابيب الغاز الطبيعى.
٧) خطوط السكك الحديدية.
٨) خطوط المترو والترام.
٩) الأنفاق.
١٠) أدارة المرور لتنظيم المرور أثناء تنفيذ المشروع.
١١) القوات المسلحة – سلاح الاشارة.

يقوم مهندس المشروع بتسليم مندوب كل مرفق صورة من الرسومات الموضح بها مسارات خطوط المواسير المقرر تنفيذها. يقوم هؤلاء المندوبين بتوقيع مسارات المرافق الخاصة وإعتمادها ويتم ذلك على هذه الخرائط ثم اعادة تسليمها للمهندس.

كما أن هناك مراكز للمعلومات تم انشاؤها بالمدن الكبيرة لهذا الغرض حيث تقوم بتسليم مهندس المشروع الخرائط اللازمة للمرافق فى المنطقة المطلوبة.

وبنصح – اضافة لما سبق – بعمل حفر استكشافيه على مسار ١٠٠-١٥٠ متر وعند التقاطعات. تكون هذه الجسات بعمق مناسب (٢متر – ٣ متر) وعمودية على مسار الخط (يتم الحفر يدويا) – يتم رسم قطاع الجسه مع بيان الأبعاد الهندسية للمرافق عن حدود المبانى وعمقها من سطح الشارع وكما هو موضح بالشكل رقم (٩-٣).

من واقع القطاعات المأخوذة لهذه الجسات – مما يؤدى إلى اختبار المسار الامثل لخطوط المواسير الجديدة كما ينصح بطلب تواجد مندوبا من كل مرفق فى موقع العمل للمعاونة فى تحديد المسارات والاشراف على تأمينها اثناء العمل.

٩-٣ المعلومات والدراسات الجيوتكنيكية Geotechnical Information

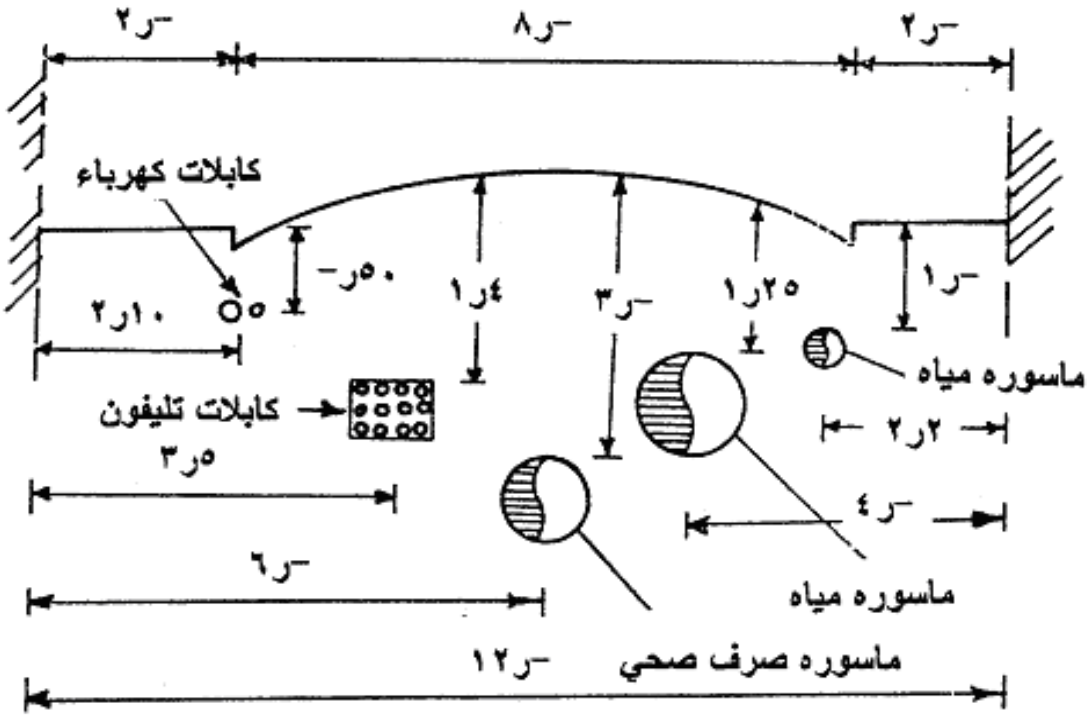
يمكن الحصول على المعلومات الجيوتكنيكية عن موقع المشروع بعد أجراء الدراسات التالية :

٩-٣-١. مراقبة مناسيب المياه الجوفية فى موقع العمل وتسجيل هذه القراءات يوميا:

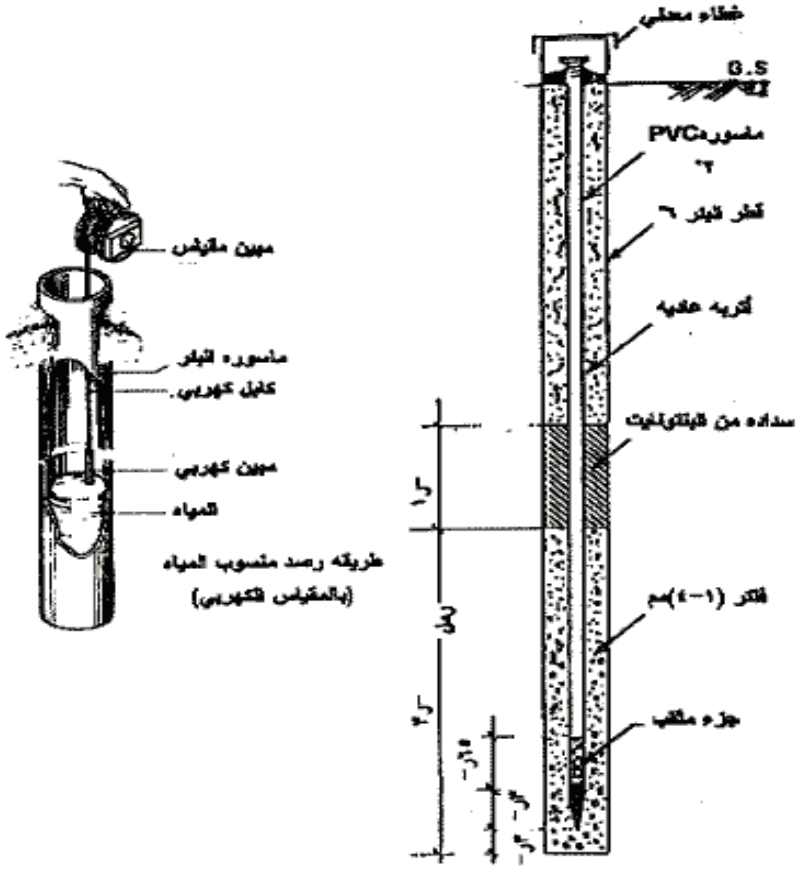
تتم هذه العملية عن طريق دق آبار ملاحظة Pizometers فى مكان العمل وكما هو موضح بالشكل رقم (٩-٤) علما بأن المسافة بين البيزومترات محددة بالجدول رقم (٩-١)

جدول (٩-١) العلاقة بين منسوب المياه الجوفية وأقصى مسافة بين البيزومترات

منسوب الحفر بالنسبة لمنسوب المياه الارضية	اقصى مسافة بين البيزومترات
٢/١ متر أعلى من منسوب المياه	٢٥٠ متر
١.٥ متر اوطى إلى منسوب المياه	١٠٠ متر
١.٥ إلى ٤ متر اوطى إلى منسوب المياه	٥٠ متر
اكثر من ٤ متر اوطى من منسوب المياه	٢٥ متر



شكل رقم (٩-٣) جسة عرضية لبيان مواقع البنية الأساسية الموجودة تحت الأرض



شكل رقم (٩-٤) تفاصيل آبار الملاحظة (البيزومتر)

٩-٣-٢. تصميم واختيار الطريقة المناسبة لنزح مياه الرشح

يقوم المقاول بعمل التصميم اللازم لخفض مياه الشرح بالموقع واعتماده من المهندس الاستشارى المشرف على المشروع. واكثر الطرق استخداما لمقاومة او خفض مياه الرشح هى:

الطريقة الأولى : النزح السطحى بالطلمبات السطحية Surface pumping.

الطريقة الثانية : النزح بواسطة نظام الآبار الابرية Well point system

الطريقة الثالثة : الآبار العميقة deep Wells

الطريقة الرابعة : حقن التربة Soil injection

٩-٣-٣. تصميم واختيار نظم صلب جوانب الحفر:

يقدم المقاول دراسة والتصميم لنظام صلب جوانب الحفر المناسب، بحيث يكون قويا وآمنا لسلامة العاملين وسلامة المنشآت المجاورة.

٩-٤ عمل الابحاث الميدانية على المبانى المجاورة

يتم عمل معاينة فاحصة ودقيقة للمنشآت المجاورة لمنطقة العمل. وقد جرى العرف على تقدير هذه المسافة ب١٥ متر إلى جانبى خطوط المواسير ومسافة ٥٠ متر (من كل اتجاه) للمشروعات التى تستخدم مجموعة من الابار العميقة المتجاورة لخفض الرشح.

تتم هذه الدراسة بواسطة مكاتب أستشارية متخصصة. تقوم هذه المكاتب بفحص المبانى وكتابة تقرير فنى عن كل مبنى من حيث الحالة الانشائية (قديم ام حديث) بالاضافة إلى معاينة كل اجزاء المبنى وكل الغرف وتصوير اى شروخ ظاهرة (تستخدم الالات التصوير التى تظهر التاريخ فى اسفل الصورة) كما تبين موقع العقار – اسم المالك – عدد الادوار – اسم المستأجر...).

ويفضل عمل شريحة من الجبس عمودية على الشرخ – طولها ١٥سم وعرضها سم وسمكها ٢ سم. تراقب هذه الشرائح دوريا اثناء سير العمل. فى حالة ظهور شرح على شريحة الجبس دل ذلك على وجود هبوط بالمبنى وان هذا الهبوط مستمر ويجب اخذ الاحتياطات الفورية اللازمة لتلافى اية اضرار للمبنى.

بعد نهو التقرير المدعم بالصور ويتم تقديم نسخة من هذا التقرير إلى الجهات الرسمية قبل بدأ العمل.

بعد انتهاء العمل – وفى حالة وجود اية شكاوى من المواطنين بسبب اى شروخ ظهرت بعد نهو العمل، فيمكن الرجوع إلى التقرير الفنى والاطلاع على الصور وتقرير سبب هذه الشروخ.

٩-٥ نقاط مراقبة الهبوط للمبانى:

تتم معاينة المبانى المجاورة للمشروع معنية فنية ودقيقة. من المعاينة يمكن استخلاص النتائج الاتية:

١) حالة المبنى: قديم او حديث – هل الاساسات سطحية او عميقة.

٢) تواجد شروخ بالمبنى؟ ما شكل هذه الشروخ: افقية راسية او قطرية؟ من حالة المبنى وجود شروخ ام لا – يمكن تقرير احتمال تأثير هذا المبنى من الحفر أو نزح المياه المجاور.

يتم دق خوابير من الصلب فى الاعمدة المسلحة لواجهة المبنى (عند اول الواجهة وعند آخرها) وعلى ارتفاع بعيد عن متناول الافراد مع التثبيت الجيد كما هو موضح بالشكل رقم (٩-٥). تؤخذ مناسيب هذه الخوابير قبل البدء فى التنفيذ بكل دقة وتسجل فى سجل خاص. تؤخذ قرائتين لكل خابور – بين كل قراءة ٢٤ ساعة للحصول على القراءة المبدئية. تسلم نسخة من هذه القراءات إلى الاستشارى المشرف على المشروع. عند بدأ التنفيذ – وعندما تجاور اعمال الحفر ونزح المياه المبانى السكنية – تؤخذ القراءات مرتين يوميا على الاقل (فى الصباح وعند العصر).

شكل (٩-٥)

مسمار صلب يدق أول وآخر واجهة المبني

فى حالة اختلاف المناسيب المأخوذة عن المناسيب الاولية دل ذلك على وجود هبوط فى المبنى ويجب الاسراع بعمل الاحتياطات اللازمة لاحتواء هذه المشكلة.

وفى بعض الحالات وخاصة الأعمال المجاورة للمبانى الضعيفة يوصى بترك صلبات الحفر وعدم نزعها مع الردم على طبقات مع الرش والدك الجيد.

٩-٦ أستكمال البيانات الفنية للموقع

عند صدور التعليمات بتنفيذ احد مشروعات مواسير تجميع مياه الصرف الصحى لابد من استكمال البيانات التالية حتى يمكن البدء فى تنفيذ المشروع وتشمل:

١) المرور على مسارات خطوط المواسير للتحقق من عدم وجود عوائق ظاهرية والتنسيق مع المرافق الاخرى وتعديل المسار على ضوء ما يكتشف من المعاينة الميدانية.

٢) تحديد مواقع الجسات السابق عملها لاغراض التصميم على مسارات الخطوط ودراسة نتائج تحليلها ويجب على مهندس التنفيذ فى حالة ظهور نوعية من التربة اثناء الحفر لم تكشفها الجسات الرجوع إلى الجهات المختصة لتحديد ما يجب اتخاذه من اجراءات لضمان سلامة المواسير.

٣) يتم عمل جسات فى اتجاه عمودى على المسار عند الحاجة.

٤) تحديد اماكن العدايات سواء للسكك الحديدية او الطرق او المجارى المائية (الترعة والمصارف الزراعية) او خلافة.

٥) التأكد من صدور التصاريخ اللازم استخراجها من الجهات الرسمية المختصة.

٦) تحديد اماكن تشوين المواسير وطرق سير معدات التركيب ووسيلة الاختبار.

٧) التنسيق بين مقاول العملية والجهة المالكة للمشروع لتحديد الاختصاصات الادارية.

٨) يقوم مهندس التنفيذ بدراسة المستندات التنفيذية للمشروع وعمل مراجعة للوقوف على مدى مطابقتها للتنفيذ ومراجعة الرسومات التفصيلية التنفيذية المعدة بمعرفة المقاول.

٩) التفتيش على المواسير ظاهريا للتأكد من عدم تعرضها لاضرار نتيجة النقل مع مراجعة شهادات الاختبار المعتمدة من الجهات المعنية سواء المواسير او المحابس او القطع الخاصة او الاغطية او السلالم..... الخ.

٩-٧ اعمال التجهيز لتنفيذ شبكات تجميع الصرف الصحى

بعد التأكد من البيانات السابقة تبدأ اعمال التجهيز للتنفيذ للرجوع اليها.

١) مراجعة مواقع الروبيرات الاساسية الموضحة بالرسومات التصميمية للرجوع اليها.
٢) اختبار مواقع الروبيرات الفرعية اللازمة والتأكد من سلامة مناسيبها.
٣) التأكد من مناسبة وصلاحية المعدات اللازمة فى التركيب والاختبارات وكشف التسرب....الخ.
٤) تفريد المواسير بجانب الخط مع ترك مسافة من ١.٠ – ٢.٥ متر من حافة الحفر.
٥) اخلاء الموقع من اى عوائق فى تعترض مسار الخط وذلك قبل البدء فى التنفيذ.
٦) ويجب مراعاة الملاحظات الاتية قبل واثناء التفيذ.
٧) يفضل ان يكون المسار موازيا للشارع او محور الطرق

٩-٨ أستكشاف الموقع والدراسات الجيوتكنيكية

٩-٨-١ شروط أستلام الموقع :

١ – عمل محضر بين المقاول والأستشاري (أو مندوبيهما) باستلام الموقع خاليا من الموانع التي تعوق لعمل (سواء تحت الأرض أو فوق الأرض) , ومن الجائز تواجد بعض الأبنية القديمة أو بقايا الردم أو أشجار أو مخلفات , فيجب أن يتم ذكرها بالمحضر وذكر أبعادها وعددها حتى يمكن محاسبة المالك علي أزالتها , بالأضافة الي مد مدة المشروع . ويعتبر تاريخ الأستلام الأبتدائي أحد شروط بدء مدة العقد.

٢ – أستلام الدفعة المقدمة من المالك مقابل خطاب ضمان من المقاول.

٣ – أستلام الخرائط والمواصفات وشروط العقد وقائمة الكميات وتقارير الجسات معتمدة من المالك كما تتضمن صفر الموقع (الروبير) ولوحات الموقع العام Lay Out وتحفظ بأدارة المشروع , كما يفضل أستلام عدة نسخ من الرسومات للتنفيذ.

٤ – دفع قيمة التأمين النهائي للمشروع .

٩-٨-٢ المتطلبات اللازمة قبل البدأ في التنفيذ :

١ – قد يتطلب الأمر عمل ميزانية شبكية لموقع العمل لتحديد المناسيب والأرتفاعات والأنخفاضات أو متوسط منسوب الأرض لتحديد كميات الحفر والردم بالمشروع مع مقارنته بما ذكر بالرسومات. كما ينصح بعمل ميزانية طولية (حالة مشروعات

المواسير) ومقارنتها بما في الرسومات لتحديد اية تجاوزات في اعمـــاق الحفـــر أو نوعيته .

٢ – تقديم خطاب ضمان تأمين المشروع – التأمين النهائي.

٣ – تقديم و اعتماد العينات من الخامات والمشتروات قبل البدء في التنفيذ.

٤ – تركيب لافتات مناسبة للمشروع.

٥– تحديد مصادر المياه والكهرباء والصرف الصحي والتليفونات بالموقع , حيـــث أنهـــا بالأهمية القصوي ويترتب عليها زيادة في التكلفة.

٦ – أستلام نسخة من العطاء – (من مكتب فني الأدارة) – مـــع تحليـــل بنـــود العقـــد والمصاريف الأدارية وتحديد تكلفة كل بند وطريقة التنفيذ.

٧ – عمل نظام جيد لحفظ للمستندات والتأكد من سلامته – حيث ينفع ذلك في حفظ حقوق المقاول وعدم أهدارها , كما ينفع في حالة المطالبات مع المالك .

٨ – التصوير الدوري للأعمال المنفذة با لمشروع مع استخدام كاميرا تظهر التاريخ مـــن أسفلها – حفاظا علي حقوق المقاول وأثبات الوضع المبدئي في المـــشروع – كـــأن تكون هناك أشجار أو يكون هناك صخور أو مباني مطلوب أزلتها ٠٠٠

٩ – عمل دفتر للزيارات يدون فيه زوار المشروع وتواريخ زياراتهم.

١٠ – يتم عمل طرق مناسبة للموقع.

١١ – يجب توصيل تليفون وفاكس بالموقع.

١٢ – عمل تصاريح للحفر – (إذا كان مشروع مرافق) , وذلك بمعرفة المالك وبنـــاء علي طلب من المقاول.

١٣ – يجب أن يكون هناك سور للموقع.

١٤ – مراعاة أن تكون الأبنية المؤقتة متماشية مع شروط الأمن الصناعي.

١٥ – معرفة تليفونات وعناوين قسم الشرطة وأقرب مستشفي ووحدة الأطفاء .

١٦ – عمل عيادة بالموقع بها أحد الأطباء أو ممرض (حسب الأعداد الموجودة بالعمـــل) مع تجهيزات مناسبة للأسعافات الأولية.

١٧ – الدعوة لأجتماع لجنة المرافق مع الحي التابع له المـــشروع للعلـــم بموعـــد بـــدء المشروع مع تسليم خرائط كاملة بالمرافق وأيفاد أحد المندوبين المختصين لمرافقـــة العاملين أثناء العمل .

١٨ – طلب من لجنة المعلومات الخاصة بالمحافظة خرائط كاملة للمرافق وذلك بعد سداد الرسوم (حالة مشروعات المرافق).

٩-٩ الدراسات المطلوبة قبل البدأ في التنفيذ :

٩-٩-١ الدراسات الجيوتكنيكية (في حالة الحفر تحت الأرض ووجود نظام لنزح المياه أو صلب جوانب الحفر):

تختص هذه الدراسة فيما يلي:

أ- ملاحظة منسوب مياه الرشح قبل وأثناء العمل , وذلك عن طريق عمل آبار ملاحظة (بيزومترات) بالموقع تراقب هذه المناسيب أثناء العمل وطوال مدة العمل تحت منسوب سطح الأرض. يكون نظام آبار الملاحظة كما يلي :

٠.٥ - ١ متر أعلي من منسوب المياه	٢٥٠ متر
١.٥ متر أوطي الي منسوب المياه	١٠٠ متر
١.٥ - ٤ متر أوطي الي منسوب المياه	٥٠ متر
أكثر من ٤ متر أوطي الي منسوب المياه	٢٥ متر

ب- تحديد الأسلوب الأمثل لنظام نزح مياه الرشح الأرضية, يقدم المقاول تصوراته لنزح مياه الرشح (مثل الآبار النقطية أو الآبار العميقة) عن طريق الأستشاري الخاص بالمقاول, والتصميمات اللازمة لأستشاري المشروع للدراسة والأعتماد قبل البدأ في التنفيذ.

ج- وكذلك لتحديد الأسلوب الأمثل في صلب جوانب الحفر , ويقدم المقاول تصوراته والتصميمات اللازمة لعملية الصلب عن طريق الأستشاري الخاص به لأستشاري المشروع للدراسة والأعتماد قبل البدأ في التنفيذ ويوضح الجدول (٩-٢) تحديد عدد الجسات بالموقع .

د- عمل جسات تأكيدية لمراجعة ما جاء بالتصميمات - أذا لزم الأمر تكون متطلبات تنفيذ الجسات بأي مشروع بالعدد والعمق الموضحة بالجدول رقم (٩-٣) طبقا للكود المصرى :

جدول (٩-٢) تحديد عدد الجسات بالموقع

مناطق البحث	تخطيط الجسات
المواقع العمرانية الجديدة.	تخطط الجسات في المناطق الغير مستويةبحيث تبعد عن بعضها مسافات بين ٦٠ الي ١٥٠ مترا . ويجب أن تكون المساحة المحصورة بين أي أربع جسات حوالي ١٠% من المساحة الكلية . وفي حالة الأبحاث التفصيلية يزاد عدد الجسات للحصول علي قطاعات جيولوجية دقيقة . أما في المناطق المستوية أو ذات الميل البسيط فيمكن توزيع الجسات علي شبكة من ٣٠٠ متر × ٣٠٠ متر الي ٤٠٠ متر × ٤٠٠ متر.

جدول (٩-٢) تحديد عدد الجسات بالموقع

مناطق البحث	تخطيط الجسات
المناطق المحتوية علي طبقات رخوة قابلة للأنضغاط.	المسافة بين الجسات من ٣٠ – ٦٠ متر عند الأماكن المحتملة للمنشآت وتضاف جسات أخري عند تحديد أماكن هذه المشآت.
المنشآت الكبري ذات الأساسات السطحية المتقاربة.	يتم أختيار الجسات بحيث تبعد عن بعضها من ١٥ – ٢٠ متر في كلا الأتجاهين وبحيث يمكن تحديد قطاع جيولوجي دقيق علي مسار أساسات المنشأ.
المنشآت الخفيفةذات المساحات الكبيرة مثل المخازن.	يتم أختيار أربعة جسات علي الأقل عند أركان المنشآت بالأضافة الي جسات داخلية عند أماكن الأساسات المحتملة وبحيث تكون كافية لتحديد قطاع التربة بحيث لا يقل عدد الجسات عن جسة لكل ١٠٠٠ متر مسطح.
السدود وخزانات المياه.	يتم أختيار الجسات بحيث تكون المسافة بينهامن ٦٠ – ١٠٠ متر في مناطق الأساسات وتقل المسافة بين الجسات عند خط منتصف المنشأ وتصبح حوالي ٣٠ متر , وتوزع الجسات عند مناطق التحميل والدعامات ومخارج المياه.
الحد الأدني للجسات.	يمكن عمل جسة كل ٣٠٠ م٢ بحيث لا تقل عن جستين لكل موقع.

جدول رقم (٩-٣) أعماق الجسات

مناطق البحث	أعماق الجسات
المنشآت الكبري وذات الأساسات السطحية المتقاربة.	تتحدد أعماق الجسات بحيث تصل الي العمق الذي عندة الزيادة في الأجهاد الرأسي الناتج من المنشآت أقل من ١٠ % من وزن عمود التربة المؤثر.وعموما فلا بد ألا يقل عمق الجسات عن ١٠ مترألا في حالة ظهور الصخر علي أعماق سطحية وضمان أستمراره.
الأساسات المنفصلة.	تحدد أعماق الحسات بحيثتمتد أعماق تلك الجسات الي أن يقل الأجهاد الرأسيداخل التربة عن ١٠ % من قيمة أجهاد التأسيس . ويجب ألا يقل أعماق الجسات عن ١٠ متر من أقل منسوب بالموقع ألا إذا ظهرت طبقات صخرية عند أعماق سطحية فيتم النزول في طبقات الصخر المتجانسةلعق ٣ متر مع ضرورة التأكد من وجود فجوات أو تشققات داخل هذه الطبقة الصخرية من عدمه.
الحوائط الطولية والأرصفة.	يتم تعميق الجسات من ٠.٧٥ الي ١.٥ مرة الأرتفاع الحر من الحائط أعمق من منسوب الأرض أمام الحائط وعندما تدل طبقات التربة علي ضرورة دراسة الأتزان العميق , فلا بد من الوصول ببعض الجسات الي الطبقات اللازمة لأتمام الدراسة.
دراسة أتزان الميول.	لا بد من النزول بأعماق الجسات الي مستوي أقل من مستوى سطح الأنهيار المحتمل وحتي الوصول الي الطبقات الصلبة أو الوصول إلى الأعماق التي لا يمكن حدوث أنهيار عندها.

٩-٩-٢ إجراء الدراسات المساحية لمنطقة المشروع

هى الدراسات المساحية للمباني الخارجية المحيطة بالمشروع والتي يمكن أن تتأثر بسبب التنفذ.

وتتأثر المباني الخارجية من جراء تنفيذ المشروع في الأحوال التالية:

** دق ستائر أو خوازيق مجاوره لهذه المباني.

** نزح مياه الرشح بالقرب من هذه المباني

** حفر عميق بشدات معدنية أو خشبية مجاورة لهذه المباني.

٩-٩-٢-١ تخفيض المياه الجوفية السطحية بمنطقة المشروع

وهذه الدراسات المساحية يتم القيام بها كما يلي:

١ – في حاله أستخدام نظام لتخفيض للمياه الجوفيه من عده آبار جوفيه متجاورة , تؤخذ منطقه البحث بحيث تبعد مسافه ٥٠ متر من المشروع من جميع الأتجاهات لعمل هذه الدراسة.

٩-٩-٢-٢ الحدود المسموح بها لميل المبانى المجاورة لإنشاء خطوط الأنحدار

في حالة استخدام نظام تخفيض المياه الجوفيه لأحد خطوط الأنحدار للصرف الصحى العميقة باستخدام صف واحد من الآبار – تؤخذ منطقه البحث تبعد مسافه ١٥ متر.

تجري الدراسة كما يلي:

أ – تعاين المباني المجاورة للمشروع , وفي نطاق مسافة الـ٥٠ متر , منزلا منزلا وغرفة غرفة وكذلك الواجهات وآبار السلالم . يبين هذا التقرير , حالة هذه المنازل أو المباني مع التصوير الفوتوغرافي والوصف لأي شروخ أو هبوط أو تصدعات موجودة . يتم عمل تقريرا كاملا (بالصور) لهذه المباني موضحا به : تاريخ الدراسة – عنوان المنزل – الحي التابع له – أسم الساكن – أسم المالك – أستخدام المبني – نوع وعمق الأساس – وصف تفصيلي لحاله المبني وهل صدر له قرار تنكيس أو أزاله من عدمه ... تسلم نسخه من التقرير إلى الاستشاري ونسخه أخري للسلطة المختصة (البلدية أو الحي) ونسخه أخري مع المقاول . تفضل آلات التصوير التي تظهر تاريخ التصوير أسفل الصورة.

ب – يقاس ميل واجهه المبني المقابلة للحفر . وقد نصت المواصفات علي عدم زيادة الميل عن ١:٥٠٠ , ويكون المبني يكون في دائره الخطوره أذا بلغ الميل ١:٢٥٠ . كما يتم قياس عرض الشارع وبيان عمق الحفر به.

جـ – تثبيت ودق خوابير معدنية (بعيدا عن أي مؤثرات – علي أرتفاع ٢ متر) علي واجهات المباني , (في أول وآخر واجهة المبني) Elevation Reference Points , يتم أخذ مناسيبها بدقه قبل بدأ العمل وتسجل في التقرير السابق – وكما هو موضح بالشكل (٩-٥) السابق . تؤخذ مناسيب هذه الخوابير طيلة فتره التنفيذ مرتين يوميا . في حاله وجود أي تغيرات في مناسيب هذه الخوابير , دل ذلك علي حدوث هبوط , فعلي المقاول سرعة تدارك هذا الموقف. تفيد الدراسة السابقة في تحديد المسئولية في حاله وجود تصدعات أو شروخ أو هبوط في أي مبني . وهناك مكاتب أستشاريه متخصصة في هذا النوع من الأعمال.

في حالة وجود مباني يخشي عليها من التصدعات بسبب التنفيذ , فأن للاستشاري اقتراح إجلاء السكان طيلة تنفيذ المشروع أو عمل صلبات أو تقويات لضمان سلامة هذه المباني.

٩-٩-٢-٣ عمل أبحاث عن التمديدات التحت أرضية

هذه المرافق مثل المواسير أو الكابلات الموجودة تحت الأرض , تكون هذه الأبحاث ذات أهمية قصوي خاصة عند تنفيذ مشروعات خطوط المواسير . يمكن الحصول علي هذه البيانات من مركز المعلومات للمحافظة , والذي يقدم الرسومات الكاملة للمرافق المنشأة تحت الأرض من كابلات ومواسير , ومواقعها بدقه . يوصي بتنفيذ جسات عرضيه استكشافية علي مسار الخطوط كل ١٥٠ – ٢٠٠ متر وبعمق ٢.٥ متر لتأكيد هذه البيانات.

٩-٩-٢-٤ نقل الروبير المساحي إلى موقع العمل

يتم نقل الروبير المساحي من أي روبير مساحي معتمد من هيئه المساحة إلى موقع العمل . كما يفضل عمل روبيرات محليه دقيقة في جميع جهات موقع العمل مع تثبيتها بالخرسانة ووضعها في أماكن آمنة لخدمة التنفيذ . يقوم الاستشاري بمراجعة هذه الروبيرات واعتمادها قبل البدء في التنفيذ.

٩-٩-٣ تصميم الخلطات الخرسانية المطلوبة

في المشروعات الكبرى , يتم طلب توريد معملا للمواد والأختبارات لضبط جوده الأعمال المنفذه مع وجود مهندس مواد متخصص ومتفرغ لضمان جوده الأعمال والخامات . يقدم المقاول تصميما للخلطات الخرسانية التي ستستخدم في المشروع للاعتماد من الاستشاري قبل البدء في التنفيذ.

٩-٩-٤ نظافة الموقع

يجب تجميع فضلات الأخشاب (الطفش) والحديد والصاج أولا بأول وكذا نظافة الموقع لعدم أصابة الأفراد.

٩-٩-٥ تقديم البرنامج الزمني للتنفيذ

يقدم المقاول برنامجا زمنيا لمراحل التنفيذ متمشيا مع الفترة المحدده لنهو العمل . ويجب مناقشته مع الاستشاري والحصول علي موافقته قبل التنفيذ.

٩-٩-٦ تقديم برنامج التدفقات النقدية المطلوبة من المالك Cash flow

يقدم المقاول – وبناء علي البرنامج الزمني السابق تقديمه – برنامجا للتدفقات النقدية المطلوبة من المالك حتى يكون علي علم بذلك وأن يكون علي علم لتدبير هذه المبالغ

٩-٩-٧ إعداد برنامج للتكلفة Cost Control

هو برنامج لضبط تكاليف المشروع . كما يجب عمل المنحني Sairve وهو عبارة عن منحني يرسم قبل البدء في العمل من قراءات قيمة المستخلص الشهري المتوقع (طبقا للبرنامج الزمني) مع الزمن (بالشهر) – يرسم علي نفس امنحني التدفقات الفعلية الشهرية التي نحصل عليها كل شهر . يجب أن يكون المنحني الجديد أوطي من المنحني الأول بمقدار نسبة الربح أو أكثر ضمانا لتحقيق المكسب . إذا كان المنحني يعلو المنحني الأول – دل ذلك علي وجود خسائر ويجب أن نتدارك الموقف.

٩-٩-٨ تخطيط الهيكل التنظيمي للمشروع

يعمل الهيكل التنظيمي للمشروع محددا الأختصاصات والأفراد القائمين بالعمل وتسلسل القيادات. ويجب تقديمه للمهندس الأستشاري.

٩-٩-٩ تقديم أسماء المهندسين القائمين بالتنفيذ

تقدم السيرة الذاتية للمهندسين , يجب أن يكون المهندسون علي دراية كاملة بطبيعة العمل وأن يكونوا علي خبره كافيه , ويجب الحصول علي موافقه المهندس الاستشاري علي ذلك.

٩-٩-١٠ تقديم أسماء الموردين

تقدم للاستشاري قائمه بأسماء الموردين الذين سيقومون بتوريد الخامات أو السلع اللازمه للمشروع (مصانع – محاجر – موردين ٠٠) . يجب الحصول علي موافقة الاستشاري قبل عمل أي تعاقد معهم . وللاستشاري الحق في زيارة أي مصنع أو محجر للاضطلاع علي مدي جوده منتجاته وكفائته وقدرته علي التنفيذ.

٩-٩-١١ تقديم أسماء مقاولي الباطن

تقدم للاستشاري أسماء المقاولين الذين سيعملون مع المقاول العمومي من الباطن بالمشروع بالأضافه إلى سابقه أعمالهم . يجب الحصول علي موافقة الاستشاري عليهم قبل التنفيذ.

٩-٩-١٢ تقديم أسماء المكاتب الأستشاريه والمعامل

يقدم المقاول للاستشاري المسئول على الشراف أسماء المكاتب الأستشارية والمعامل التي سيتم الأستعانه بهم أثناء التنفيذ . يجب الحصول علي موافقة الاستشاري قبل التعاقد معهم. والمقصود بالمعامل هى معامل هندسة التربة ومعامل مقاومة المواد وتحليل العينات سواء لمواد النشاء أو المياه المستخدمة.

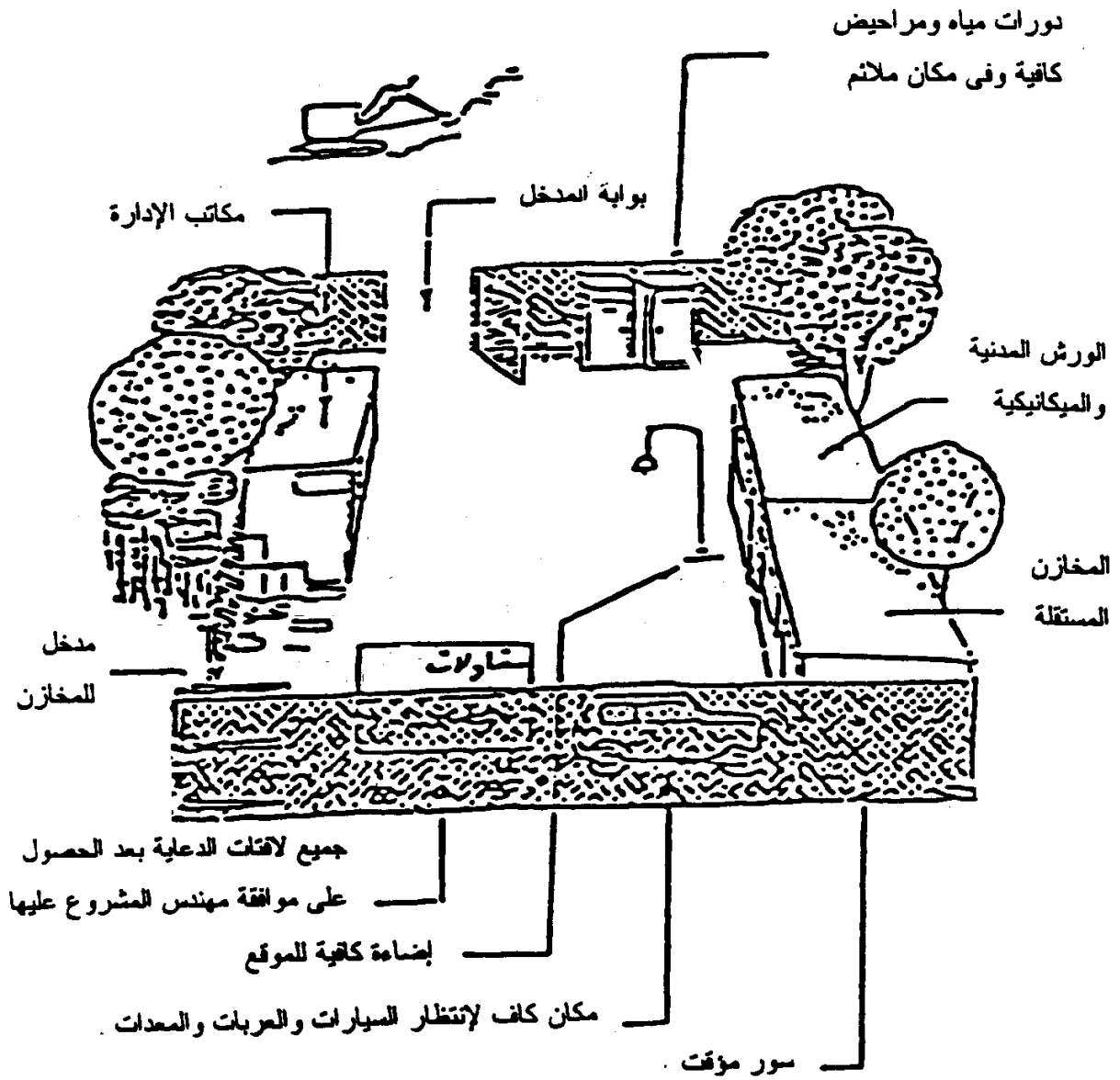
٩-٩-١٣ الإنشاءات اللازمة لمقر المقاول بموقع المشروع

أ- عمل مكاتب ومقر للمهندس الأستشاري وكذلك عمل مكاتب للعاملين بالمشروع , مناسبة من حيث الخدمات والمساحه . تزود هذه الخدمات بالأثاث اللازم وخطوط التليفون والفاكس والمياه والكهرباء ٠٠٠

ب- عمل المخازن المناسب وبالمساحة الكافية , لتشوين الخامات . تكون هناك أرضيات وسقف لحماية هذه الخامات من الشمس والمطر , ويزود كذلك بالممرات الكافيه . لا تدخل المخزن أي مواد بدون علم وموافقة لأستشاري , وتستبعد المواد التي لم تحصل علي هذه الموافقة.

ج- يزود موقع العمل (الموقع – المخزن – المكاتب) , بنظام لمقاومة الحريق من أجهزه إطفاء أو بإنشاء خط حريق مناسب للموقع , بالأضافة الي ضرورة وجود فرقة للأمن الصناعي مع ضابط مؤهل و مدرب يوافق عليه الاستشاري، كما هو موضح بالشكل رقم (٩-٦).

د- يختار موقع الخلاطة الخرسانية ومواقع الأوناش البرجية في أماكن مناسبة , مع توفير الطرق اللازمة لسير المعدات أو السيارات



شكل رقم (٩-٦) رسم تخطيطى لمقر المقاول بموقع العمل