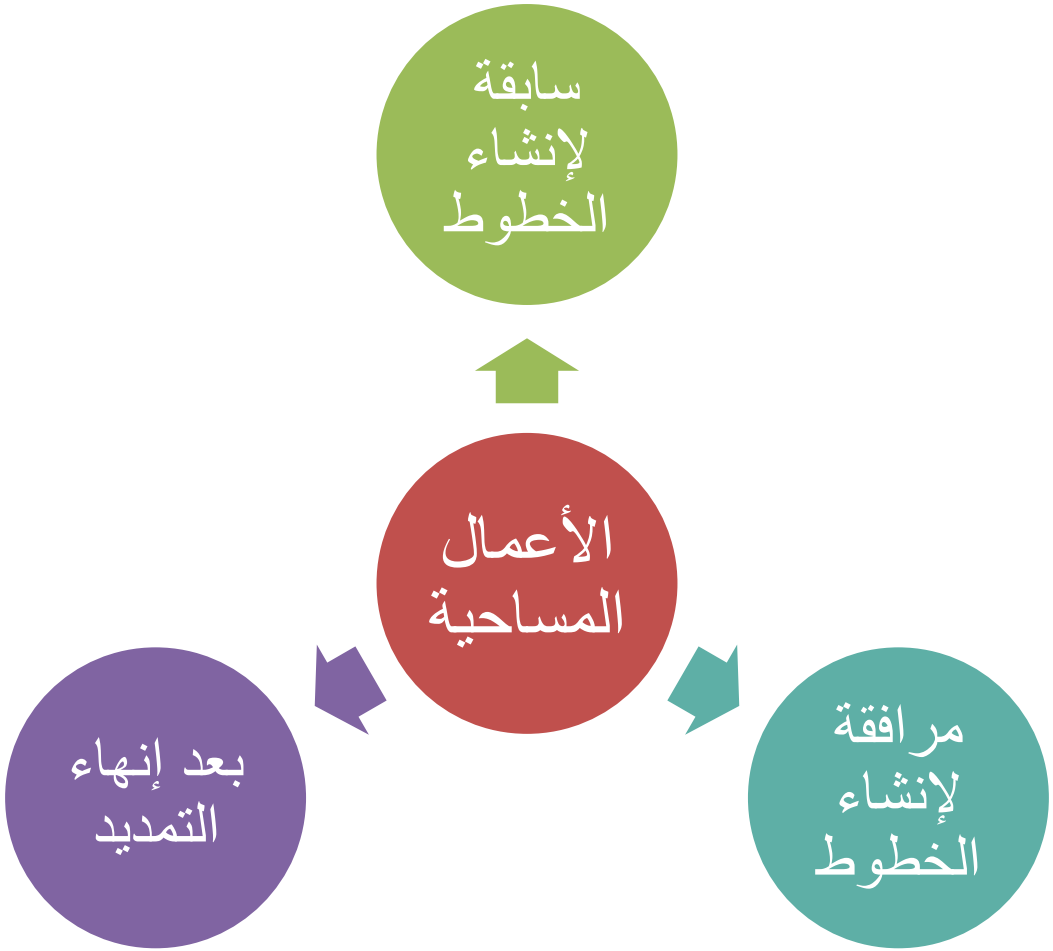
تنفيذ شبكات الصرف الصحي

تنفيذ شبكات الصرف الصحي
أعمال مساحية
اختبارات تربة مواقع الخطوط
حفر خنادق التمديد
نقل وتخزين مواد الإنشاء
مد الأنابيب
تجربة كتامة الخطوط
إعادة ردم الخنادق


سابقة
لإنشاء
الخطوط
الأعمال
المساحية
مرافقة
لإنشاء
الخطوط
بعد إنهاء
التمديد

- الأعمال السابقة لإنشاء الخطوط
  - نقل مسارات شبكة الصرف من المخططات إلى الأرض الطبيعية
    - تحدد أولاً عدد من النقاط الثابتة على المخطط
      - نقاط على بعد معين من حدود الملكية
      - نقاط على تصوينات أبنية
    - تثبت هذه النقاط على الأرض
    - يحدد مسار خطوط الصرف اعتماداً عليها
    - في المناطق الحديثة قيد الإنشاء يتم إنشاء شبكة إحداثيات محلية، تربط مع الشبكة المركزية وتحدد مسارات خطوط الصرف اعتماداً عليها
    - يتم اختيار مواقع النقاط الرئيسية في أماكن ثابتة وواضحة وبعيدة عن الأعمال الإنشائية التي قد تؤدي إلى زوالها أو إضاعتها

- تعلم مسارات محاور الشبكة باستخدام أوتاد معدنية توضع
  - كل 10-15 متراً
  - عند تغير الاتجاه
- يمكن وضع الأوتاد المعدنية فوق المحور مباشرة
  - يمكن أن تزال خلال الحفر
- يمكن وضعها إلى جانب المسار وعلى بعد محدد وكاف منه بحيث لاتزال خلال الحفر

– إذا كانت عمليات الحفر أو تجفيف مواقع العمل قد تؤدي إلى خلخلة التربة تحت المنشآت المجاورة مما يهدد سلامتها

- توضع نقاط ثابتة على المنشآت المجاورة تحدد إحداثياتها ومناسيبها بالنسبة لنقاط ثابتة خارج موقع العمل
- يراقب أي تغير في الإحداثيات أو المناسيب لاكتشاف أي ميلان أو هبوط لأخذ الاحتياطات المناسبة في وقت مبكر

- تحدد مناسيب النقاط الأساسية المثبتة والمستخدمة في تحديد مسارات الخطوط منسوبة إلى شبكة المناسيب المحلية بدقة ±3 mm لأن ميول أنابيب الصرف قليلة جداً عادة
- إذا كان امتداد الشبكة واسعاً جداً، أو النقاط الأساسية متباعدة بشكل كبير عن بعضها تنشأ نقاط مساعدة قرب محاور الخطوط
  - التباعد بينها لايزيد عن 150 متر
  - تحدد مناسيبها بدقة ±3 mm
  - يجب اختيار مواقعها بحيث لايمكن إزالتها أو تغيير مواقعها خلال عمليات الحفر والإنشاء
  - يتم التأكد من مناسيب هذه النقاط بين فترة وأخرى تجنباً لحدوث مفاجآت

- الأعمال المرافقة لإنشاء الخطوط

– إعادة إنشاء النقاط المساعدة أو نقاط المسار التي فقدت خلال الأعمال المختلفة في الموقع

– التأكد من مناسيب وإحداثيات بعض النقاط التي يتم اختيارها بشكل عشوائي

– التأكد من مواقع واتجاهات مسارات الخطوط خلال عمليات حفر الخنادق

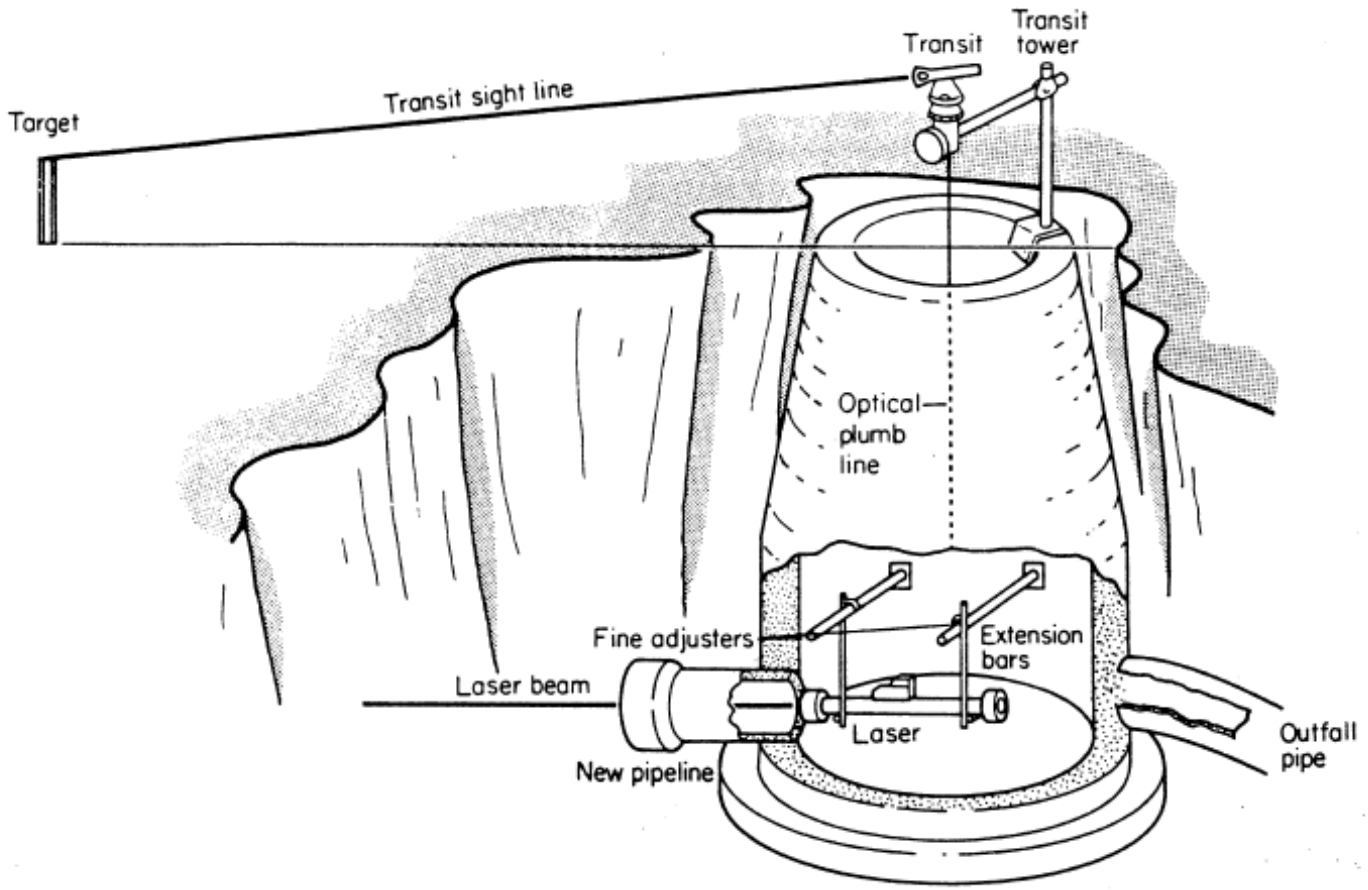
– التحقق من مناسيب الحفر

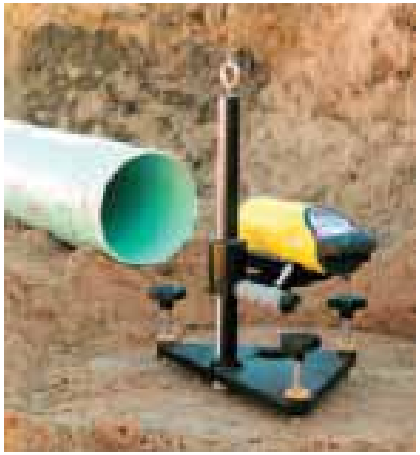
– التأكد من مسارات ومناسيب الأنابيب خلال تمديدها

- يمكن أن يتم ذلك بالوسائط التقليدية باستخدام التيودوليت والنيفو
- يمكن أن يتم باستخدام جهاز ليزر مثبت على قاع الحفرة، يعطي شعاع بنفس منسوب وميل محور الأنبوب وتمد الأنابيب بحيث يمر الشعاع من محورها
  - يكفي ضبط مسار الشعاع في بداية العمل ويبقى ثابتاً حتى انتهاء تنفيذ المسار

– إنشاء مخطط لمسارات الخطوط كما يتم تنفيذها فعلياً في الواقع

- قد تتغير المسارات خلال التنفيذ بسبب ضرورات العمل بسبب ظهور عوائق غير واردة في الدراسة


Transit
Transit tower
Target
Transit sight line
Optical plumb line
Fine adjusters
Extension bars
Laser beam
Laser
Outfall pipe
New pipeline



300MM
+0.400

- الأعمال بعد انتهاء التنفيذ
  - تحديد مواقع ومناسيب المنشآت الملحقة بالشبكة
    - غرف التفتيش والهدارات والبلاليع المطرية على سبيل المثال
  - تثبيت مواقع هذه المنشآت على مخططات الشبكة كما نفذت
  - تحدد المناسيب اعتماداً على نقطتين على الأقل من النقاط المساعدة بدقة الميليمتر
  - يسجل المنسوب على المخطط بعد تدويره إلى أقرب سنتيمتر

اختبارات التربة

- يحفر عدد من السبور يدوياً على مسار الشبكة بأبعاد 1×1 متر أو أكثر حسب الحاجة وبنفس عمق التمديد بهدف
  - التأكد من منسوب المياه الجوفية
    - تجفيف موقع العمل عند الضرورة
  - التحقق من طبقات التربة في موقع الحفر
    - تحديد الآليات اللازمة للحفر
    - صلاحية التربة الناتجة لإعادة الردم
    - معرفة زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة لتحديد ميول الحفرة اللازمة لمنع انهيار التربة أو وجود ضرورة لتدعيم جوانب الحفرة
    - معرفة نوعية تربة قاع الحفرة وهل هناك ضرورة لإضافة تربة محسنة

حفر خنادق التمديد

- أبعاد الحفرة
  - عمق الحفرة
    - عمق تمديد الأنابيب المعطى في المخططات التنفيذية
    - نوع الأنابيب المستخدم
      - ينخفض عمق الحفر عن منسوب قاع الأنبوب بمقدار سماكة جداره
    - مواصفات تربة قاع الحفرة
      - عند وجود ترب قاسية أو صخرية يجب مد طبقة رمل ناعم أو مونة إسمنتية تحت الأنبوب تجنباً لتشكل مناطق تركيز إجهادات قد تؤدي لثقب الأنبوب
    - في كل الأحوال ينصح بالحفر بمقدار يقل 5-10 سم عن العمق المطلوب بغية تسوية قاع الحفرة وجعلها بالمنسوب والميل الواردين في المخططات

– عرض الحفرة

- يتراوح بين 2-20 متراً ويحدد بناء على عدة عوامل

– وجود مساحة كافية للعمل في قاع الحفرة لوضع الأنبوب بشكل صحيح وإنجاز الوصلات

– قطر الأنبوب حيث يجب إضافة عرض كالتالي

d (mm)	عرض قاع الحفرة
d£400	d+400
400<d£1750	d+700
1750<d	d+1000

– يضاف سماكة التدعيم إن وجد

- زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة وتماسكها
  - تمال جدران الحفرة بمقدار زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة لمنع انهيارها
  - في الترب المتماسكة لاحاجة لذلك
  - إذا لم يسمح عرض الشارع بإمالة الجدران لابد من تدعيم الجدران أثناء العمل
- حركة المرور في الشارع الذي يتم الحفر فيه
  - إذا كانت حركة المرور كثيفة يجب أن يكون عرض الحفرة أصغرياً لعدم عرقلة حركة المرور
  - تسبب كثافة المرور العالية اهتزازات قد تؤدي إلى انهيار التربة ولو كانت متماسكة، ويفضل تدعيم جدران الحفرة مع تقدم عمليات الحفر

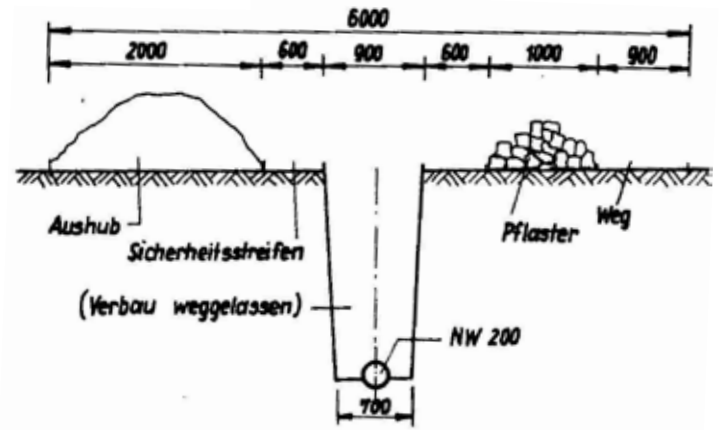
- عمليات الحفر
  - يمكن أن يتم يدوياً
    - ارتفاع السعر وطول الزمن
  - يمكن أن يتم آلياً باستخدام الباجر
    - مفضلة اقتصادياً

– الأعمال قبل المباشرة بالحفر

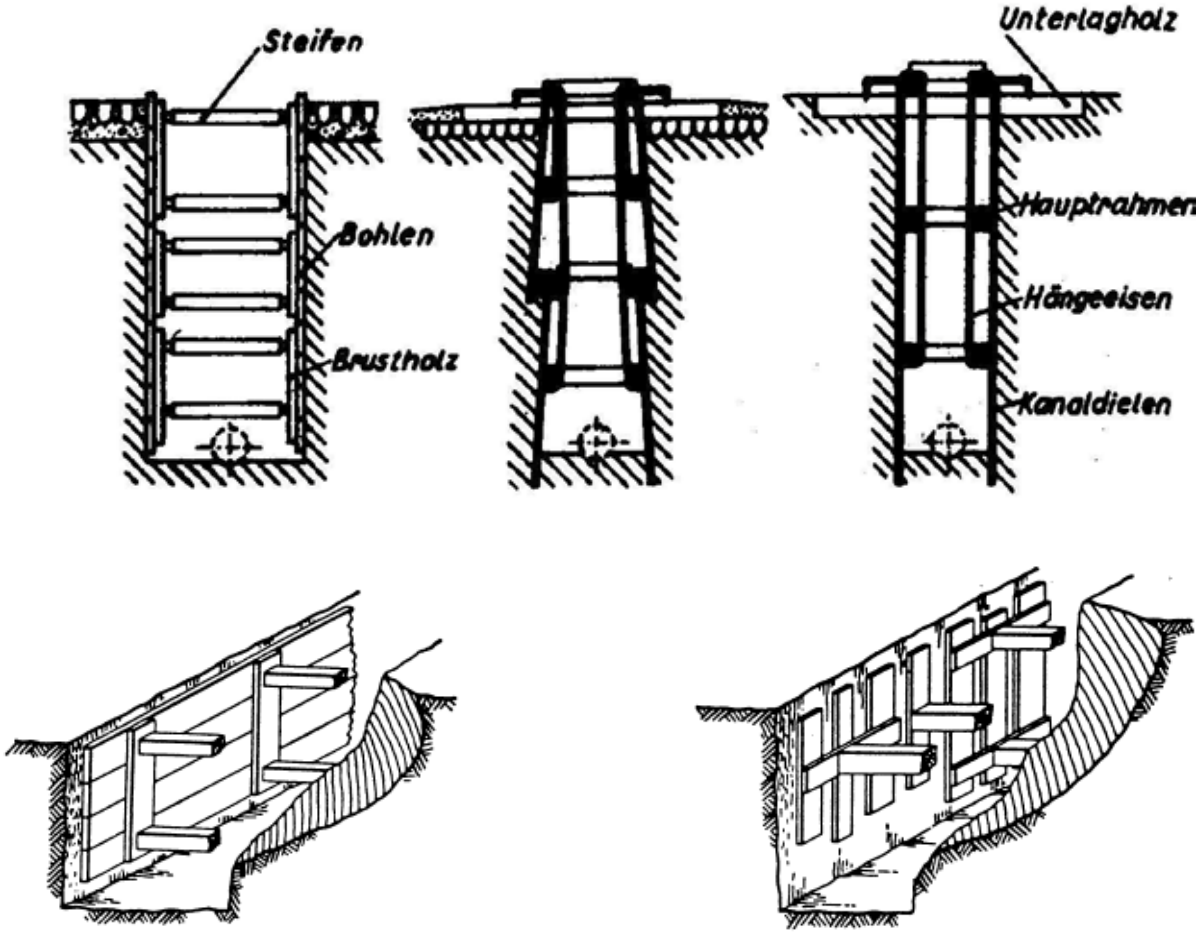
- التنسيق مع الجهات المسؤولة لتنظيم حركة المرور وإمكانية تحويل المرور إلى شوارع أخرى عند الضرورة خلال عمليات إنشاء الشبكة
- وضع شارات وشواخص تنبيه لمنع سقوط الآليات والأشخاص ضمن الخنادق
- التنسيق مع الجهات البلدية لتحديد مكان ترحيل نواتج الحفر إن لم تكن صالحة لإعادة الردم
- تحديد أماكن تقاطعات مسار خط الصرف مع الخدمات الأخرى بشكل دقيق (ماء، كهرباء، هاتف، ...)
  - يتم تحديد أماكن التقاطعات باستخدام المخططات المتوفرة مع الاستعانة بالجهات المسؤولة عن الخدمات
  - تثبت مواقع الخدمات والتمديدات على الأرض بوجود ممثلي الجهات صاحبة التمديدات
  - يثبت محضر خطي بذلك يوقع من قبل الجميع لتحديد المسؤولية في حال حصول أخطاء ناتجة عن عدم التحديد الدقيق لموقع الخدمات والتمديدات

– خلال الحفر يجب التقيد بالتالي

- تحفر مواقع تقاطعات شبكة الصرف مع الخدمات الأخرى الموجودة في الشوارع يدوياً وبحرص
  - يجب الكشف عن التمديدات الأخرى دون الإضرار بها
  - تعليقها أو تثبيتها لمنع تضررها أثناء الحفر تحتها
  - يجب أن يتم ذلك بوجود الجهة صاحبة الخدمة
- يفضل اقتصادياً وعملياً وضع نواتج الحفر التي بمكن إعادة استخدامها في إعادة الردم على أحد جانبي الحفرة إذا سمح عرض الشارع بذلك
  - يترك بين مكان وضع الردميات وحافة الحفرة مسافة كافية
    - « تسمح بمرور آليات الحفر
    - « تسمح بنقل وتحريك مواد الإنشاء وحركة العمال


6000
2000
600
900
600
1000
900
Aushub
Sicherheitsstreifen
(Verbau weggelassen)
Pflaster
Weg
NW 200
700

- يستخدم الجانب الآخر للحفرة لوضع مواد الإنشاء
  - يراعى ترك مسافة كافية عن حافة الحفرة تسمح بحركة العمال والآليات
- ترحل نواتج الحفر غير الصالحة لإعادة الردم إلى مكان الترحيل المتفق عليه دون تخزينها مؤقتاً في الموقع
- يجب عدم وضع نواتج الحفر فوق غرف التفتيش التابعة لخدمات أخرى
- إذا كان عرض الشارع أو حركة المرور لاتسمح بوضع نواتج الحفر الصالحة لإعادة الردم على طرف الحفرة تفرغ نواتج الحفر من آلية الحفر على الشاحنة مباشرة
  - تنقل إلى مكان تخزين مؤقت يتفق عليه مع الجهة البلدية المسؤولة
  - تستخدم في ردم مقطع منجز من الخط
- يتم تدعيم الحفرة مع تقدم الحفر إن كان ذلك ضرورياً


Steifen
Bohlen
Brustholz
Unterlagholz
Hauptrahmen
Hängeeisen
Kanaldielen

- ينجز الجزء الأخير من الحفرة بسماكة 5-10 سم يدوياً
  - يسوى قاع الحفرة وتستبعد الكتل الحجرية
  - يعطى لقاع الحفرة مقطعاً دائرياً بحيث يستند الأنبوب على قطاع دائري يحصر زاوية مركزية 90 درجة بهدف توزيع الحمولة وحماية الأنبوب من الانكسار
  - يجب الانتباه لعدم استخدام تربة انتفاخية لتسوية قاع الحفرة
    - « إن وجدت تستبعد إن أمكن
    - « أو يفرش قاع الحفرة بطبقة بيتون سماكة 10-15 سم
    - « تغير رطوبة التربة الانتفاخية يؤدي إلى إزاحة الأنابيب وتشقق الوصلات وزيادة تسرب المياه الذي يؤدي لزيادة المشكلة
  - يجب تجنب استخدام التربة القابلة للنخر أو الانحلال بالمياه
    - « هبوط الأنابيب وتشقق الوصلات

نقل وتخزين مواد الإنشاء

- نقل وتخزين الأنابيب
  - تنقل من المصنع إلى موقع التنفيذ مباشرة
  - تخزن على أحد جانبي الحفرة كما ذكر سابقاً
  - يجب الانتباه إلى عدم تعريض الأنابيب خاصة منطقة الوصلة إلى صدم أوكسر
- استلام الأنابيب
  - يستلم جهاز التنفيذ باستلام الأنابيب المخزنة على طرف الحفرة بوجود جهاز الإشراف
  - يتم الاستلام بالمشاهدة البصرية المباشرة وبالطرق الخفيف على جدار الأنبوب لمعرفة وجود أي تشقق أو كسر أو عيب
  - تقاس أبعاد الأنبوب ويعاد الأنبوب المخالف للمواصفات أو فيه عيب

Link-Bel

- استلام مواد الإنشاء

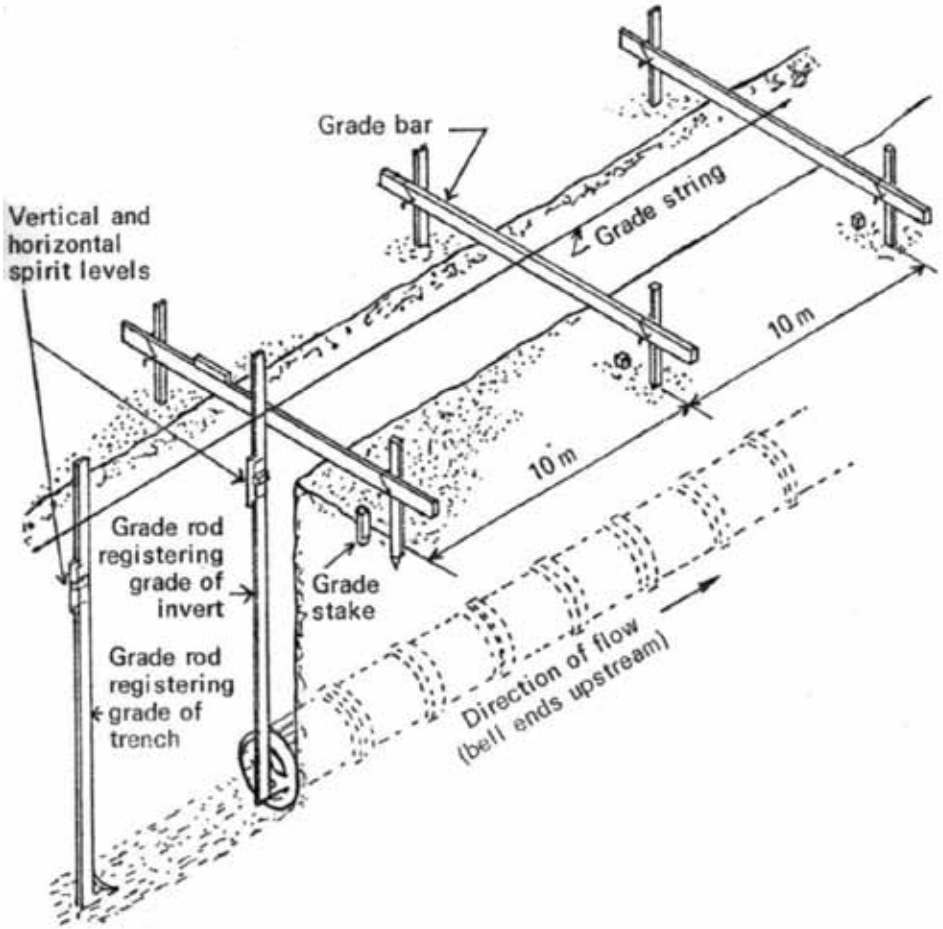
– تستلم مواد الإنشاء من اسمنت وحصويات ومواد إنشاء وصلات ويتم التأكد من صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات والشروط الفنية للمشروع

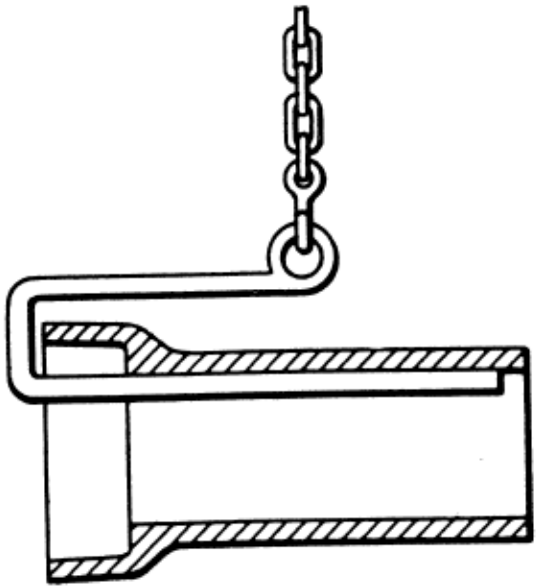
- تخزن مواد الإنشاء المختلفة بشكل يمنع اتساخها وتعرضها للعوامل المناخية التي تؤثر سلباً على خواصها وإمكانية استخدامها

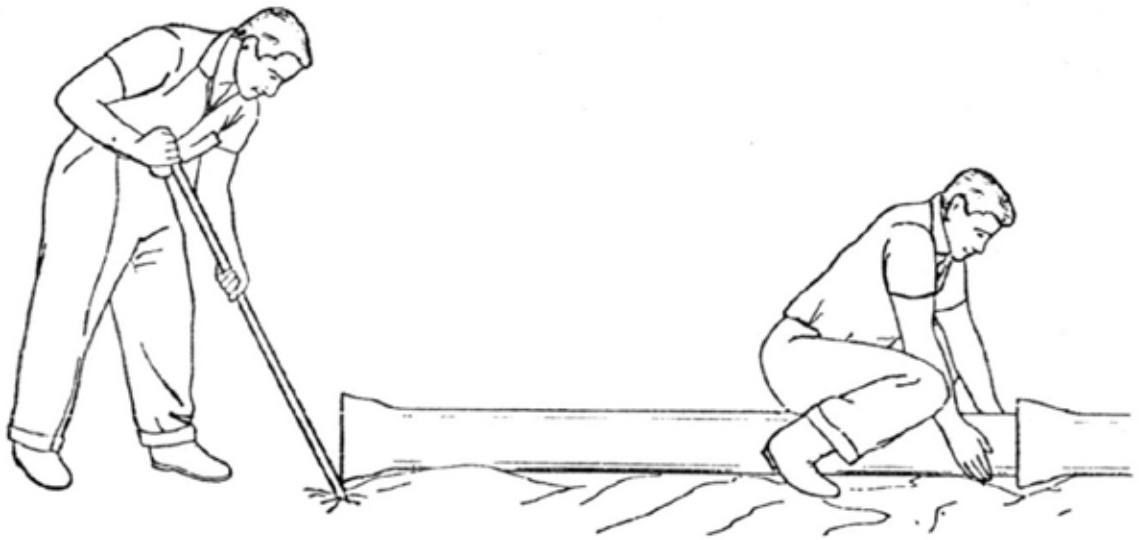
مد الأنابيب

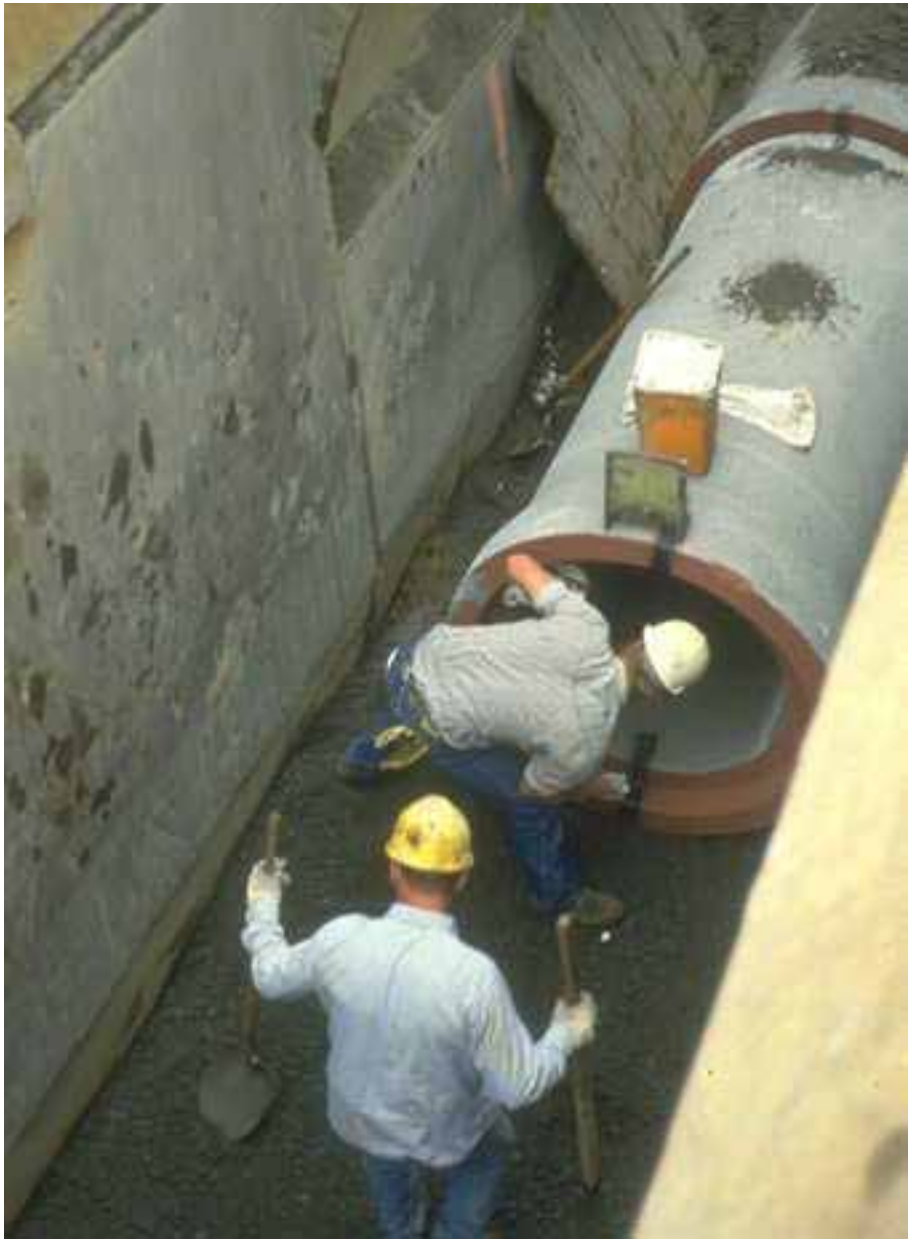
- يتم استلام قاع الخندق من حيث المناسيب والميل وتسوية القاع
- توضع الأنابيب ضمن الخندق بحيث يتجه الماء من رأس الأنبوب إلى ذيله
- يتم التحقق من ضبط مناسيب الأنبوب وميله ويمنع استخدام الحجارة لتصحيح المنسوب أو الميل
- ينظف رأس الأنبوب الخلفي وذيل الأنبوب الأمامي من الداخل والخارج من التربة والمواد الشحمية التي تسئ لكتامة الوصلة
- يدخل الرأس ضمن الذيل وتنفذ الوصلة وتكتم بشكل مطابق لنوع الأنبوب ونوع الوصلة والمواصفات
- إذا لم يكن الأنبوب مجهزاً برأس وذيل يوضع طرفا الأنبوب بشكل متقابل وتنفذ الوصلة وفقاً لنوعها والمواصفات الفنية

DEERE
06/27/2006


Grade bar
Vertical and horizontal spirit levels
Grade string
10 m
10 m
Grade rod registering grade of invert
Grade stake
Grade rod registering grade of trench
Direction of flow (bell ends upstream)



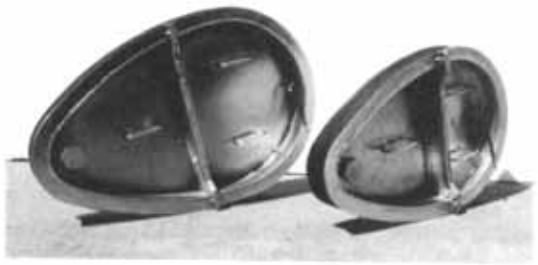




MSMAHON

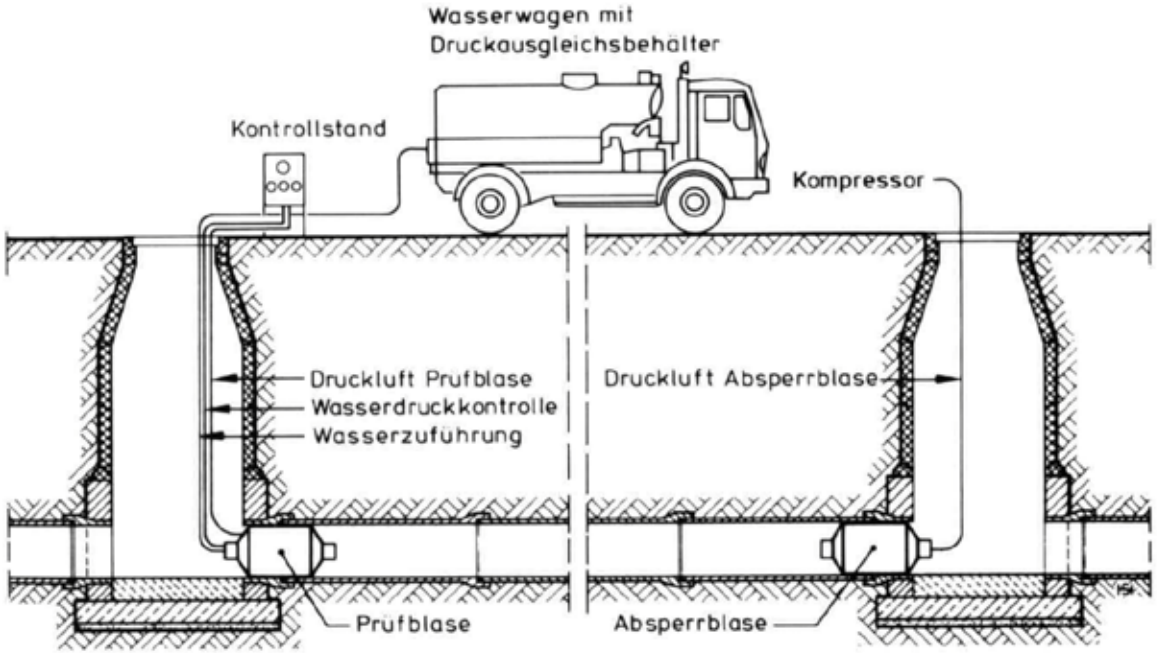
تجريب الخطوط

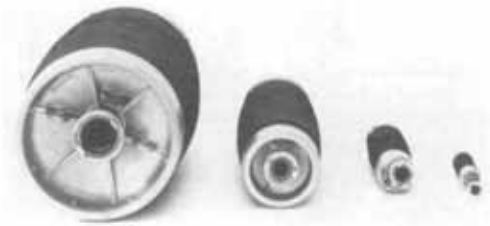
- يؤدي تسرب المياه من شبكات الصرف إلى المشاكل التالية
  - تلوث المياه الجوفية
  - هروب التربة الناعمة وحصول فراغات تؤدي إلى هبوط الطرقات وأساسات الأبنية المجاورة
  - انكسار أنابيب الصرف الناتج عن هبوط أو انتفاخ التربة
- من الضروري تجريب الخطوط بعد مدها وقبل ردمها
  - التأكد من كتامة الأنابيب
  - التأكد من جودة وكتامة الوصلات
  - التأكد من جودة تنفيذ الشبكة بشكل عام

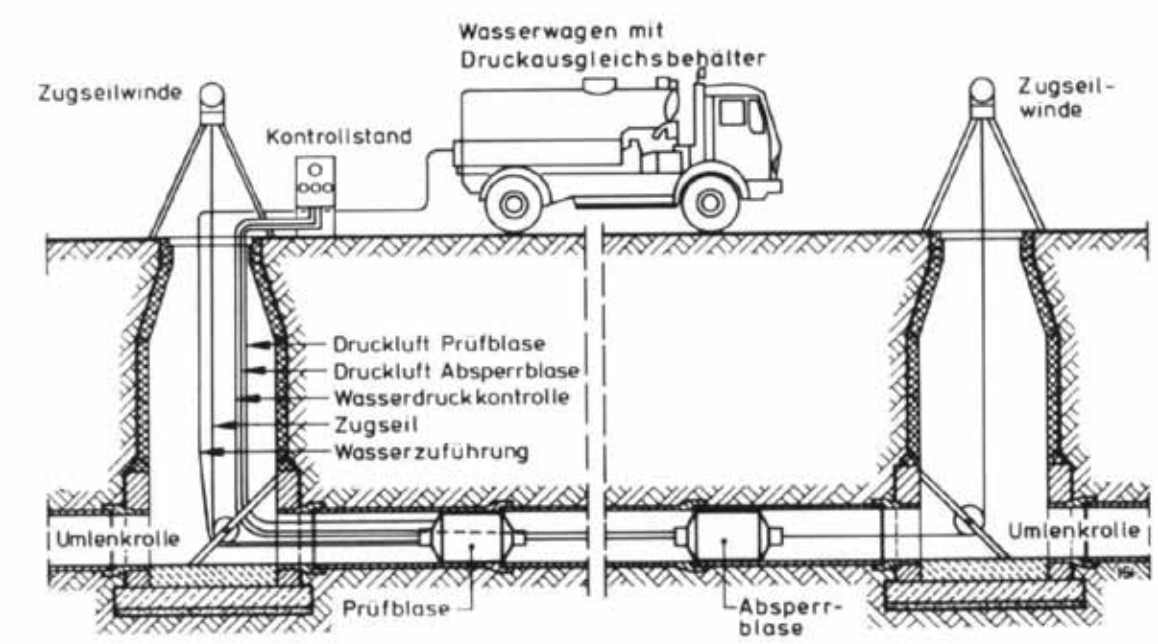


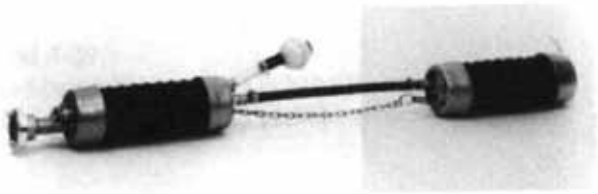
- اختبار الأنابيب بقطر أقل من 600 mm
  - يتم الاختبار بين غرفتي تفتيش
  - يستخدم قرصان معدنيان لسد طرفي الأنبوب كل منهما محاط بإطار مطاطي قابل للنفخ
    - يزود أحد القرصين بحنفية في جزئه العلوي لإفراغ الهواء من الأنبوب خلال امتلائه بالماء
    - يزود القرص الآخر بحنفية في جزئه السفلي لإفراغ الماء بعد انتهاء التجربة
    - يزود بحنفية في قسمه العلوي ليملأ بالماء
    - يزود بمانوميتر لقياس ضغط التجربة

- يملأ الأنبوب تماماً بالماء حتى خروج الماء من فتحة التنفيس
- يضغط الأنبوب باستخدام مضخة يدوية بمقدار عمق الأنبوب تحت الأرض أو 5 أمتار أيهما أكثر
- يترك الأنبوب مضغوطاً لمدة 24 ساعة
- يجب أن لايظهر على الأنبوب أي تسرب واضح للمياه من الأنابيب أو الوصلات
- تصلح الوصلة التي يتسرب الماء منها ويستبدل الأنبوب الراشح
- يتم اختيار السدات المناسبة لشكل وقطر مقطع الأنبوب
- اعتمد القطر 600 mm كحد أقصى للتجربة لأنه في الأقطار الكبيرة
  - يصعب تأمين المياه اللازمة لإجراء التجربة
  - يصعب التخلص منها بعد انتهاء التجربة
  - الضغط على الأقراص يصبح كبيراً

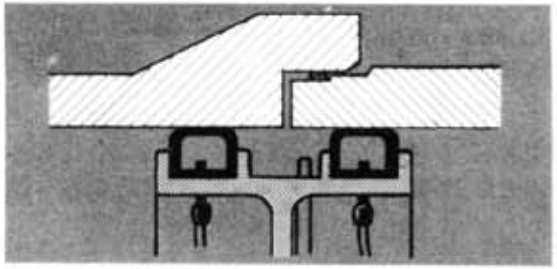

Wasserwagen mit
Druckausgleichsbehälter
Kontrollstand
Kompressor
Druckluft Prufblase
Wasserdruckkontrolle
Wasserzuführung
Druckluft Absperrblase
Prüfblase
Absperrblase



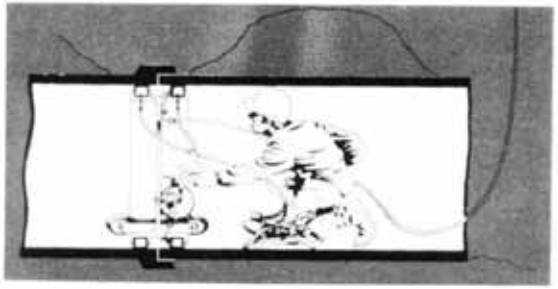

Wasserwagen mit
Druckausgleichsbehälter
Zugseilwinde
Kontrollstand
Zugseil-
winde
Druckluft Prüfblase
Druckluft Absperrblase
Wasserdruckkontrolle
Zugseil
Wasserzuführung
Umlenkrolle
Umlenkrolle
Prüfblase
Absperr-
blase



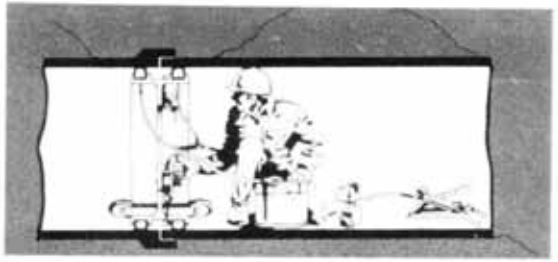
- الأنابيب التي قطرها 600-1200 mm
  - تختبر وصلات الأنابيب فقط
  - يشترط أن تكون الأنابيب المستخدمة مطابقة للمواصفات
  - تجرب باستخدام حلقة معدنية مجوفة مقطعها نصف دائرة مفتوحة باتجاه جدار الأنبوب
    - يجهز كل من طرفي الحلقة بإطار مطاطي قابل للنفخ لتثبيت الحلقة وتشكيل فراغ كتيم بينها وبين جدار الأنبوب
    - توضع الحلقة ضمن الأنبوب بحيث يحيط طرفاها بطرفي الوصلة
    - ينفخ الإطاران بحيث تثبت الحلقة
    - يملأ الفراغ بين الحلقة وجدار الأنبوب بالماء
    - يضغط الماء بمقدار عمق الأنبوب تحت سطح الأرض أو 5 أمتار أيهما أكثر
    - تستمر التجربة 24 ساعة تراقب الوصلة بعدها
    - عند حصول تسرب يعاد تنفيذ الوصلة



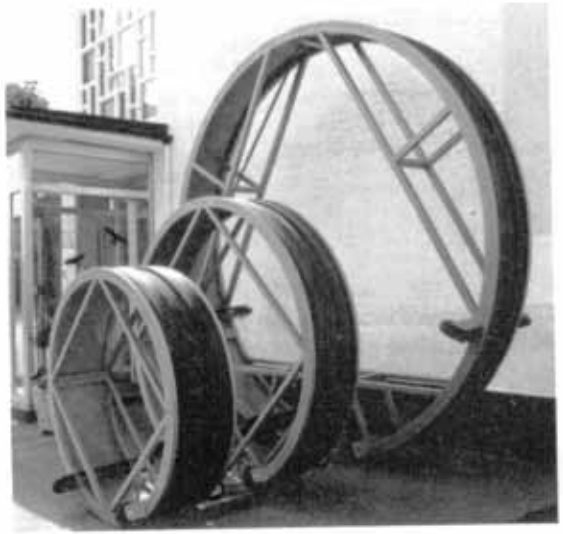
a)



b)



c)



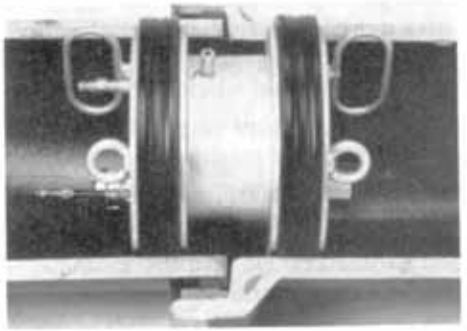


Bild 4-
Muffe
weiten

- الأنابيب التي يزيد قطرها عن 1200 mm
  - في هذه الحالة يتم اختبار الوصلات فقط باستخدام الضغط من الخارج
    - تتم مراقبة تسرب المياه من داخل الأنبوب
    - تحاط الوصلة من الخارج بشريط مطاطي عريض له حافتان مقواتان
    - طول الشريط مناسب لقطر الأنبوب المختبر
    - تزود نهايتا الشريط بقفل بحيث يشكل حلقة تحيط بالوصلة وتشكل فراغاً كتيماً يحيط بها يملأ بالماء
    - تحاط الحافتان المقواتان بسلك فولاذي متين يشد طرفاه بحيث تضغط الحافتان جيداً إلى جدار الأنبوب
    - يملأ الفراغ بالماء عن طريق فتحة في القفل ويضغط كما في السابق
    - يترك الأنبوب مضغوطاً لمدة 24 ساعة تفحص بعدها ىالوصلة من الداخل لملاحظة أي تسرب أو رشح
    - تصلح الوصلة إن حصل تسرب وتعاد التجربة
    - سيئة التجربة عدم أمكانية تطبيقها على الأنابيب التي لمقاطعها حواف حادة (المقاطع المستطيلة مثلاً)

إعادة ردم الخنادق

- يعاد ردم الخنادق بتربة
  - خالية من الأوراق وأوراق الأشجار وأكياس النايلون وغيرها من النفايات
  - خالية من الحجارة والكتل الكبيرة
- تردم التربة على طبقات بسماكة 20-30 cm
- ترش التربة بالماء وترص جيداً بالمدقات اليدوية على جانبي الأنبوب تجنباً لأذيته
- يستمر ذلك حتى تحقيق سماكة 30 cm فوق سطح الأنبوب
- كلما كان رص التربة أفضل كلما كان الأنبوب أكثر ثباتاً وأقل تعرضاً للانزياح
- يستمر الردم والرص والدق أو الدحل حتى الوصول إلى طبقات رصف الطريق
- تستخدم تربة محسنة للردم إن كانت تربة الحفر غير صالحة لإعادة الردم