



# العدايات Crossing

هو أحد أساليب تنفيذ خطوط الانحدار وخطوط  
الطرد في حالة وجود عوائق تمنع إتمام العمل  
بالطرق العادية والتقليدية

م / عادل عبد الموجود تقي

adelabdelmogoad@gmail.com

01120628475

<https://www.linkedin.com/in/adelabdelmogoad-00376b21b>

# أنواع العدايات

## ❖ تعريف العدايات :-

هو أسلوب تمديد المواسير في حالة عدم إمكانية أو استحالة الحفر المكشوف مثل تقاطع المسار مع طريق سريع أو مجري مائي أو خط سكة حديد أو الحفر علي اعماق كبيرة يصعب تنفيذها بالطرق التقليدية أو باهظة التكاليف

## ❖ انواع العدايات :-

أسلوب تنفيذ العدايات يختلف باختلاف نوع المانع وتكاليف التنفيذ وتنقسم الي :-

### ➤ العدايات العلوية - Upper Crossing

العدايات العلوية والتي يتم تجاوز المانع أو التقاطع بتحميل المواسير علي منشأ خرساني أو معدني من الأعلى

### ➤ العدايات السفلية - Underground Crossing

العدايات اسفل المانع أو التقاطع والتي لايسمح بتمرير المواسير اعلي التقاطع ويتم التنفيذ بعدة طرق

1) نظام الدفع بالطرق علي المواسير Pipe Ramming

2) نظام الحفر المكشوف

3) نظام الدفع النفقي ( Pipe Jacking (Micro Tunneling

4) نظام الحفر الموجه Horizontal Directional Drilling

# العدايات العلوية

العدايات العلوية والتي يتم من خلالها تجاوز التقاطع من الأعلى ويكون ذلك بتحميل ورفع خط المواسير علي منشأ خرساني او معدني حسب التصميم ونوع المانع ، وتنقسم العدايات العلوية الي :-

## ① عدايات المجاري المائية {غير الملاحية}

غالبا ما تكون علي الترع والمصارف التي يتم تحميل خط المواسير علي دعائم اما أن تكون خوازيق خرسانية او انابيب معدنية مملوءة بالخرسانة المسلحة او هيكل معدني وترتكز المواسير علي ركائز اعلي الدعامة وتثبت المواسير بققايز ( Hangers ) لضمان ثباتها والحفاظ علي استقامتها وسلامتها

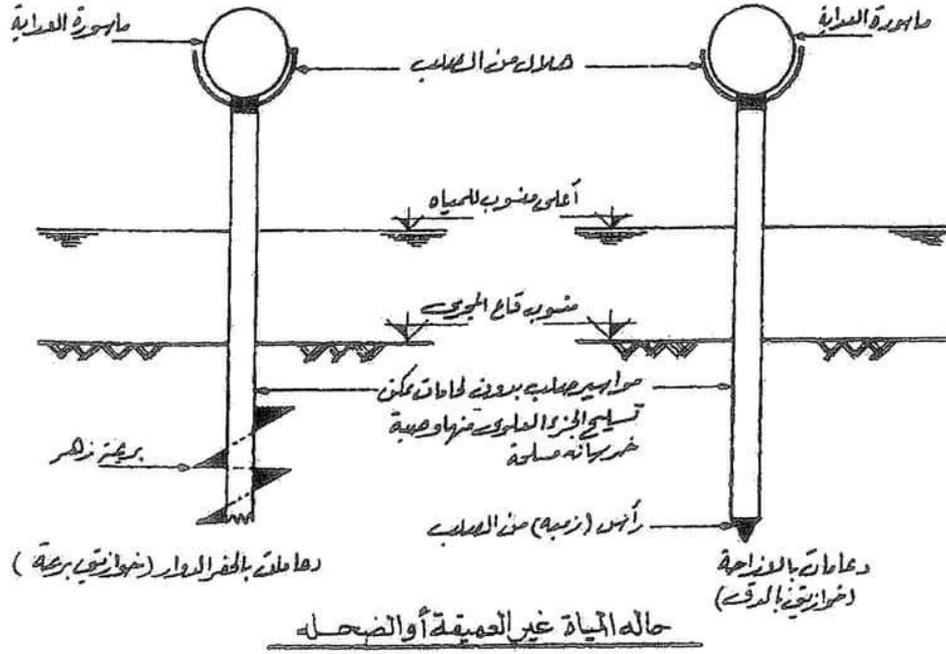
## ② عدايات المجاري المائية {الملاحية}

غالبا ما تكون علي الأنهار والترع الكبيرة والتي يتم تحميل المواسير علي الكباري الخرسانية او المعدنية ويتم تثبيتها علي ركائز بالكباري ويفضل ان تكون وصلات المواسير من الفلانشات لسهولة صيانتها ، وأحيانا تستخدم بالرؤوس

## ③ عدايات الطرق السريعة والسكك الحديدية

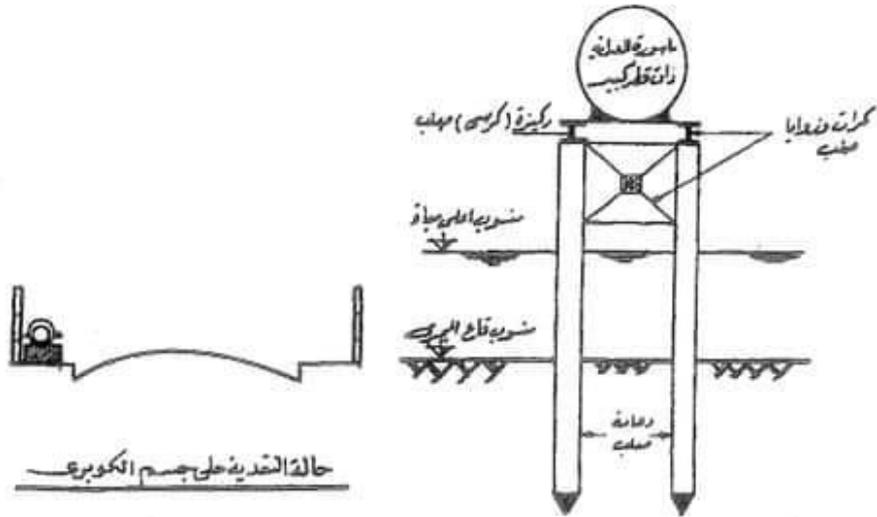
يتم تجاوز خطوط المواسير أعلي الطرق السريعة او السكك الحديدية او الاودية المتقاطع معها عن طريق انشاء كبري خرساني او معدني بالطول والارتفاع المناسب ليرتكز عليه المواسير حسب مواصفات الجهة المالكة للمرفق

يجب مراعاة تركيب صمّام هواء في اعلي نقطة في العداية وكذلك صمّام غسيل في أوطى نقطة حسب التصميم الهيدروليكي لخط المواسير



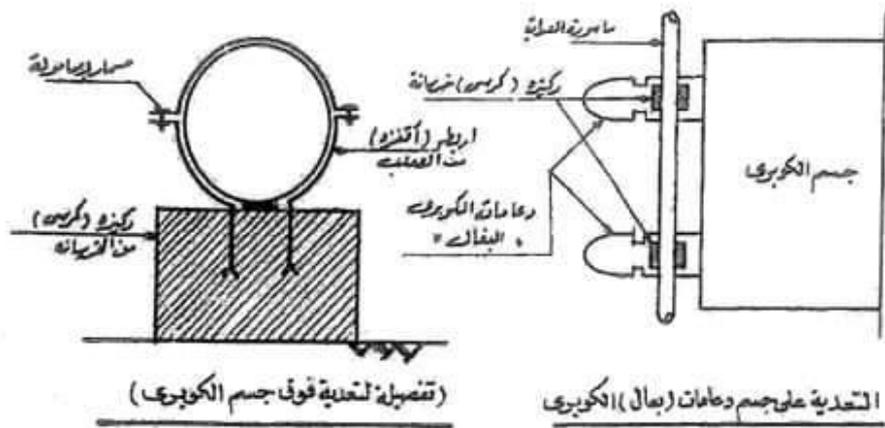
الشكل رقم (١-٨)

الكود المصري لأسس تصميم وشروط التنفيذ لقطوط المواسير المستطمة في شبكات مياه الشرب والصرف الصحي  
 الباب الثاني  
 الفصل الثامن

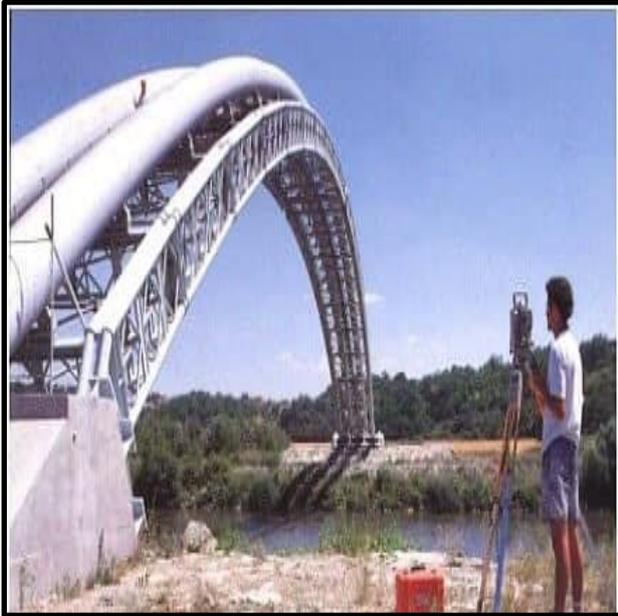


حالة المياه الحثيثة في الترع التيرملاحية والملاحية

الشكل رقم ( ٢-٨ )



الشكل رقم ( ٣-٨ )



# العدايات السفلية

العدايات اسفل المجاري المائية يتم تنفيذها بعدة طرق وتختلف هذه الطرق باختلاف نوع المجري المائي ونوع الخط المراد تعديته ما اذا كان انحدار او تحت ضغط

## ❖ طرق تنفيذ العدايات السفلية :-

- الطريقة الأولى :- الحفر المكشوف
- الطريقة الثانية :- الحفر الأفقي الموجه
- الطريقة الثالثة :- الدفع النفقي
- الطريقة الرابعة :- الطرق ( الدق ) علي المواسير

➤ الطريقة الأولى والثانية والثالثة (تم التحدث عنهم في مذكرة تنفيذ شبكات الصرف )

➤ لتحميل المذكرة (<https://t.me/CivilAde>) او من خلال [https://drive.google.com/file/d/1QG8JE-TxxCAt6Vlf-irRw00NmuvvdNHS/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1QG8JE-TxxCAt6Vlf-irRw00NmuvvdNHS/view?usp=drive_link) او من علي مكتبة نور ([noor-book.com/j0nqvzg](http://noor-book.com/j0nqvzg))

✚ سنذكر مقايسة تحتوي علي طريقتين للعدايات وهي الأكثر انتشاراً والأقل تكلفةً اسفل المجري المائي ( الحفر المكشوف – الحفر الأفقي الموجه)

### 1-بند المواسير ( الحفر المكشوف)

●منطوق البند : بالمتر الطولي توريد وتركيب عداية مواسير (خط الطرد) بطريقة (الحفر المكشوف) اسفل مجري مائي قطر ( D ) من نفس نوع المواسير ، داخل غلاف خرساني والحمايات اللازمة والأعمال المدنية لغرف الصمامات وغرف الكشف الملحقة بالعداية شاملة الخرسانة المسلحة والعداية والكراسي الخرسانية والسلالم والأغطية وكذلك توريد وتركيب جميع القطع الخاصة والكيعان والمحابس المطلوبة ، والبند يشمل اعمال الحفر والردم للغرف في جميع انواع التربة عدا الصخرية ونزح المياه السطحية وكذلك العزل والحماية للمواسير

ومحمل علي البند عمل غلاف من الخرسانة العادية بسمك 25سم لزوم تغليف المواسير بالكامل حسب الابعاد والمواصفات طبقاً للرسومات التنفيذية وإجراء الاختبارات بالموقع

والبند يشمل كافة الاعمال المطلوبة لتحويل المجري المائي بنفس قطاعه وأعمال الحفر والردم وعمل السدود المطلوبة وإزالتها وإعادة الشيء لأصله المجري المائي بنفس قطاعه وعمل كل ما يلزم لنهاي الأعمال طبقاً للمواصفات الفنية والرسومات المعتمدة والكود المصري والقرار الوزاري رقم 164 لسنة 2015

①تعديا اسفل مصرف زراعي

②تعديا اسفل ترعة

●حصر البند : يتم قياس الطول الفعلي العداية بالمتر الطولي حسب المنفذ علي الطبيعة يتم ذلك لكل قطر او لكل نوع المجري المائي اذا ما كان مصرف زراعي أو ترعة حيث لكل نوع مهما سعر مختلف

ومحمل علي المتر الطولي بند غرف المحابس والكشف وجميع التركيبات

## 2- بند الحفر بالتربة الصخرية

● منطوق البند : بالمتر المكعب الحفر بالتربة الصخرية او الطبقة المحجرة ( بلمفة) والتي تتحمل الكسر الوارد بالمواصفات ، والسعر يشمل التكسير اسفل منسوب الحفر التصميمي طبقا لتقرير التربة والأساسات وتعليمات الشركات المنتجة للمواسير علي ان يتم العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف

● حصر البند : حصر مكعب الحفر في التربة الصخرية فقط وهو حاصل ضرب مساحة مقطع التغليف الخرساني للماسورة مضروب في طول خط المواسير المنفذ في الصخر ويكون القياس هندسي

## 3- بند المواسير (الحفر الموجه)

● منطوق البند : بالمتر الطولي توريد وتركيب عداية مواسير خط الطرد بطريقة الحفر الموجه اسفل قاع المجري المائي قطر ( D ) من نفس المواسير والبند يشمل اعمال الحفر وإنشاء غرف المحابس وغرفة الكشف وجميع التركيبات من محابس وقطع خاصة حسب الابعاد والرسومات التنفيذية وجميع الاختبارات اللازمة لنهوا الأعمال حسب المواصفات الفنية والرسومات المعتمدة والكود المصري وجميع القرارات الوزارية

● حصر البند : يتم قياس الطول الفعلي العداية بالمتر الطولي حسب المنفذ علي الطبيعة يتم ذلك لكل قطر في حالة عدة عدايات بأقطار مختلفة

## الطريقة الرابعة :- الطرق ( الدق ) علي المواسير

### Pipe Ramming

➤ أسلوب التنفيذ :-

العدايات السفلية بالطرق او الدق علي المواسير باستخدام شواكيش دفع ترددي Reciprocating Hammers التي تعمل بالهواء المضغوط او ضغط الزيت

➤ طريقة التنفيذ :-

1. يوضع الشاكوش Grundoram علي شاسيه Bearing Stand

لضبط التوجيه وسهولة الحركة ويتم وضع ماسورة الفاروغ

Casing من الصلب مفتوحة الطرفين أمام الشاكوش

2. يتم تركيب رأس مخروطية الشكل Segment Ram Cones

في طرف الماسورة بحسب قطر الماسورة والتي يتم توصيل

الشاكوش بها ويتم ربط الشاكوش بالماسورة عن طريق واير wire

او سلسلة chain او حزام رابط built لضمان عدم فصل الشاكوش

عن الماسورة

3. يتم توصيل الشاكوش عن طريق لي ( خرطوم) الهواء Air Hose

بماكينة ضغط الهواء Compressor ثم يتم البدء في الطرق (

الدق) علي المواسير لتدخل في التربة ويتم لحام المواسير تباعا مع

تقدم الطرق حتي الوصول الي الجهة الاخري والانتهاء من تنفيذ

العداية

4. يتم تفريغ التربة من داخل المواسير ( الفاروغ) باستخدام قوة دفع

مياه ( جت) لتنظيف المواسير من الداخل

5. يتم تركيب (تمرير/ تدكيك) الماسورة المطلوب تعديلها داخل

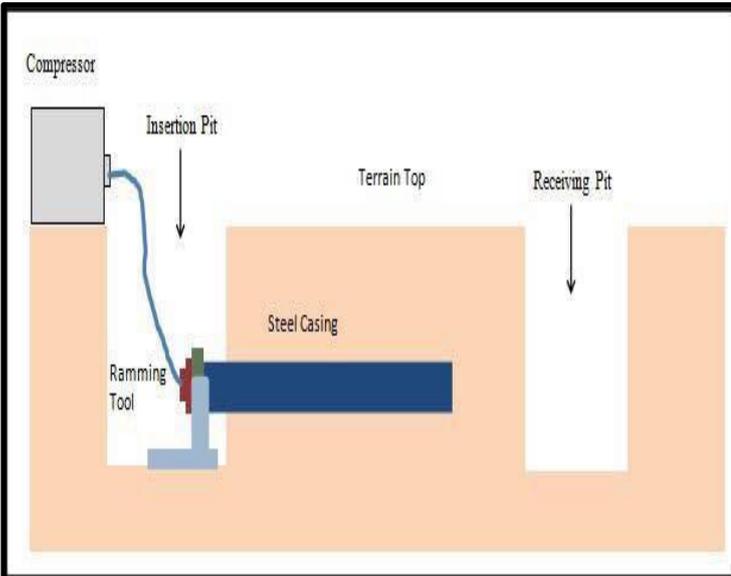
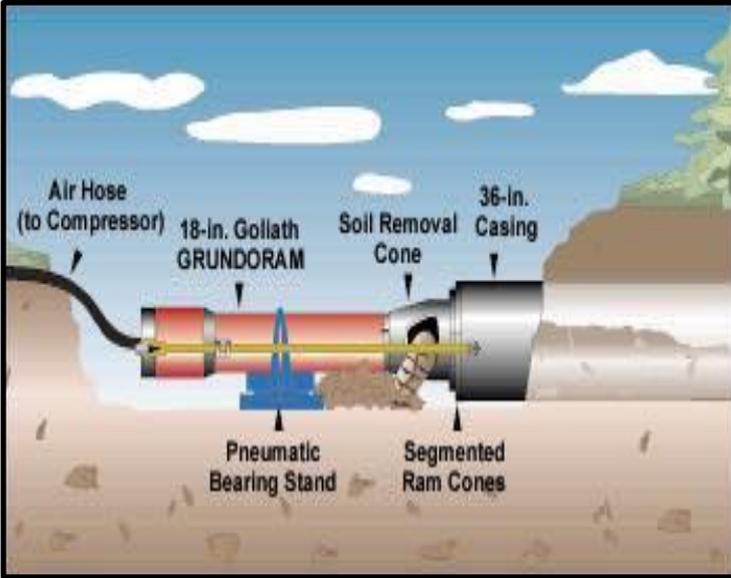
الفاروغ ثم انشاء غرفتي الدفع والاستقبال

## ➤ نوعية المواسير المستخدمة :-

تستخدم المواسير الصلب سيملس او باللحام بأنواعه

## ✚ ملاحظات:-

- يجب التأكد من جودة اللحام الخارجي والداخلي للمواسير لتحمل قوي الطرق
- قطر الفاروغ يتوقف علي طول العداية حيث كلما زاد الطول زاد القطر
- يراعي اختيار سمك الفاروغ لتحمل قوي الطرق من الشاكوش
- مرفق جدول يحدد سمك الأنابيب الحديد طبقا للقطر والطول



جدول رقم (٨-١) سمك المواسير الصلب الواجب استخدامها طبقا لاقطار وأطوال المواسير في حالة الطرق على المواسير

أقطار المواسير (مم)	الحد الأدنى لسمك المواسير بالمليمتر	
	طول العداية حتى ٢٠ متر	طول العداية أكثر من ٢٠ متر
١٥٠	٦	٦
٢٠٠	٦	٦
٢٥٠	٦	٦
٣٠٠	٦	٧
٤٠٠	٧	٧
٥٠٠	٨,٠	٨,٠
٦٠٠	١٠,٠	١٠,٠
٧٠٠	١٢,٠	١٠,٠
٨٠٠	١٢,٠	١٢,٠
١٠٠٠	١٨,٠	١٢,٠
١٢٠٠	١٨,٠	١٥,٠
١٣٠٠	١٨,٠	١٦,٠
١٤٠٠	١٨,٠	١٨,٠
١٥٠٠	٢٠,٠	٢٠,٠
أكبر من ١٥٠٠	٢٥,٠	٢٠,٠



# الفاروغ Casing

وهو عبارة عن مواسير ( جراب ) لتمرير وتمديد بداخلها المواسير الناقلة Carrier Pipe او كابلات

➤ استخداماته :-

في حالة صعوبة تمديد خطوط باستخدام الحفر المكشوف عند تقاطع مع الطرق السريعة او خطوط سكك حديد او مجاري مائية او احيانا عند التقاطع مع الخدمات الحيوية الخطرة ذات أهمية قصوي مثل خطوط البترول والغاز ( حسب مواصفات الجهة المالكة للخدمة)

➤ المواسير المستخدمة :-

- المواسير الصلب CS Pipe
- المواسير الخرسانية المسلحة ذات تسليح خاص RCP Pipe
- المواسير الخرسانية سابقة الإجهاد PRRC Pipe

➤ طرق التنفيذ :-

هناك عدة طرق لتنفيذ الفاروغ ومن أشهرها طريقتين وهما كما يلي :-

✓ طريقة الدفع النفقي

عن طريق انشاء غرفتي الدفع Driving Pit والاستقبال Receiving Pit علي جانبي التقاطع ويتم دفع مواسير الفاروغ Casing بماكينة الحفر من غرفة الدفع حتي الوصول لغرفة الاستقبال

وهذه الطريقة تصلح لجميع انواع المواسير السابق ذكرها ( خرسانية وصلب)

## ✓ طريقة الطُرق

عن طريق استخدام شواكيش دفع ترددي Reciprocating Hammers تعمل بالهواء المضغوط او ضغط الزيت ويتم الطرق من احد الطرفين حتي وصول الانبوب الي الجانب الاخر من التقاطع  
هذه الطريقة تصلح للمواسير الصلب فقط

### ➤ أسلوب تركيب المواسير الحاملة للمياه Carrier Pipe

بعد الانتهاء من تنفيذ الفاروغ اسفل التقاطع يتم البدء في تركيب المواسير المراد تمريرها داخل الفاروغ وذلك بدفع المواسير داخل الفاروغ وذلك باشتراطات ومواصفات معينة يتم اخذها في الاعتبار :-

- ان يكون الفاروغ Casing بقطر ( 2.5 ~ 3 ) قطر الماسورة المطلوب تمريرها داخله Carrier Pipe
- ان تكون المواسير الناقلة ذات وصلات بالفلانشات لسهولة صيانتها
- ان يتم تحميل المواسير داخل الفاروغ علي ركائز ( كراسي ) من الخرسانة سابقة الصب او الحديد او الزهر وتكون الركيزة مناسبة لاستدارة الماسورة ويتم تثبيت المواسير جيدا لمنع اي حركة محتملة
- يجب الا يقل عدد الركائز للماسورة طول 6 م عن 3 ركائز بحيث يتم وضع ركيزة علي بعد 0.5 م من الفلانشة او (الرأس) من الطرفين وإلا تزيد المسافة بين الركائز ( 2~3 ) م

### ➤ الفاصل Casing Spacer

عبارة عن طَوَّق ( قفيز ) يتم تربيطه وتثبيته حول جسم الماسورة المطلوب تمريرها داخل الفاروغ

▪ وظيفته :-

التحكم في ثبات الماسورة داخل الفاروغ والمحافظة علي منسوب الماسورة

■ نوع مادة التصنيع :-

- فاصل من البولي ايثيلين Polyethylene
- فاصل من الحديد الصلب المجلفن Galvanized Steel
- فاصل من الاستانلس ستيل Stainless Steel

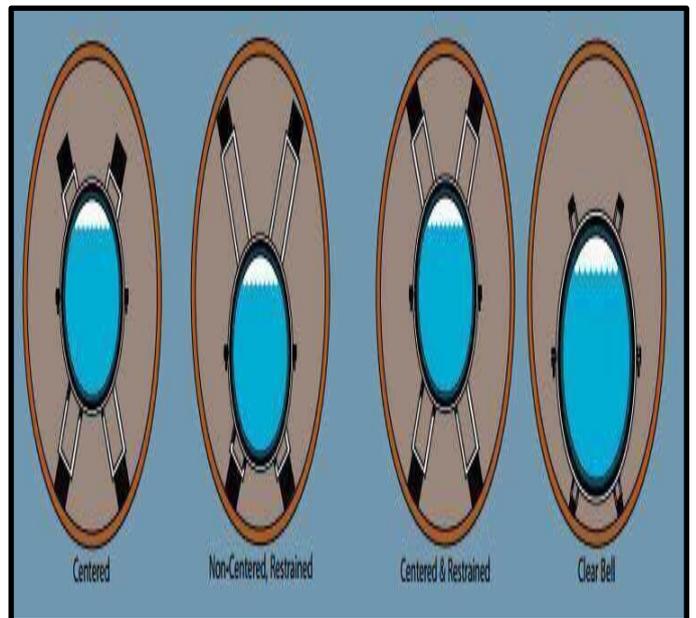
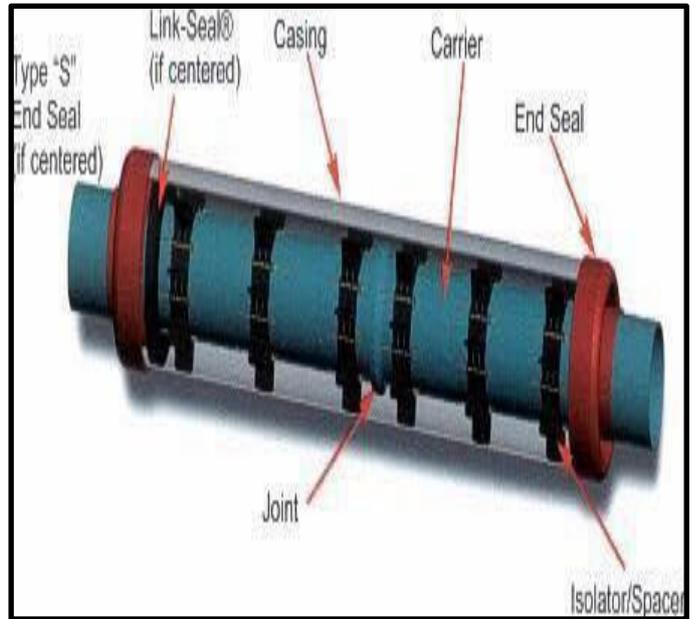
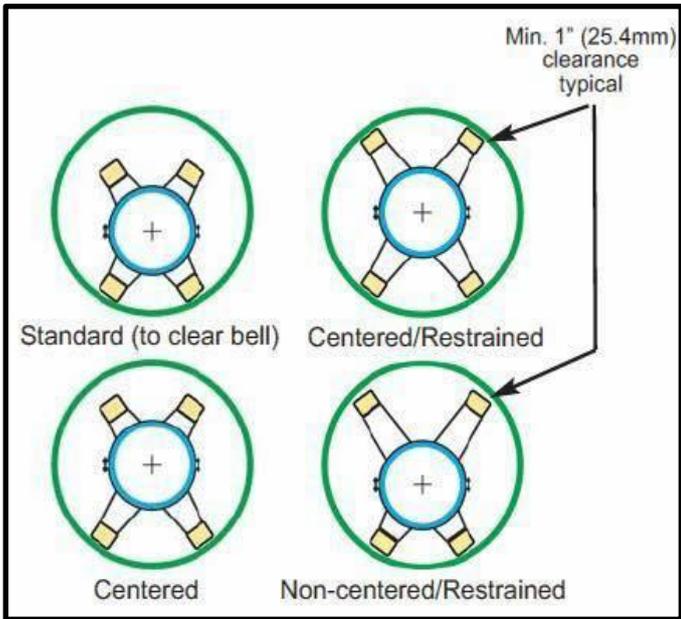
■ وضعية تركيب الفاصل داخل الفاروغ :-

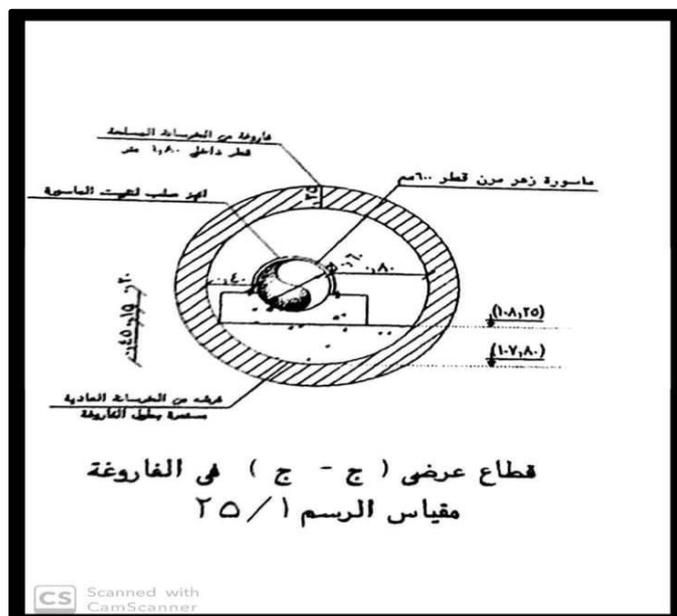
يتم اختيار وضعية الماسورة داخل الفاروغ حسب اذا ما كانت المواسير المستخدمة اذا ما كانت تحت ضغط او انحدار وكذلك التحكم في المناسيب المطلوبة

- Centered - Restrained ( against movement)
- Centered - Non-Restrained
- Non-Centered - Restrained
- Clear Bell
- Equal Legs

■ ملاحظات :-

- في حالة استخدام Spacer احيانا يتم اختيار قطر الفاروغ الداخلي اكبر من القطر الخارجي للأرجل الفاصل بقيمة لا تقل 1 بوصة لسهولة حركة الماسورة الناقلة في السحب والدفح داخل الفاروغ عند التركيب وكذلك عند الصيانة
- يتم اختيار وضعية ارجل الفاصل حسب الميول المطلوبة للخط الناقل للمحافظة علي المناسيب
- يمكن استخدام مواسير ذات وصلة رأس وذيل في حالة استخدام الفاصل
- يفضل استخدام الفواصل ذات العجل Rollers Wheels لسهولة حركة الماسورة الناقلة داخل الفاروغ عند السحب والدفح وكذلك وقت الصيانة





## المراجع

- 1- الكود المصري لأسس تصميم وشروط التنفيذ لخطوط المواسير المستخدمة في شبكات مياه الشرب والصرف الصحي
- 2- الاشراف علي تنفيذ شبكات الصرف الصحي (دليل المهندسين والمشرفين الفنيين بالمواقع )
- 3- أحدي المشاريع القائمة بالقري