

Guidelines for Careful Execution Requirements

Applicable to HDPE Structured Wall Pipes by **PolyGrande – Hebeish Group**

1. Introduction

This document outlines the required soil conditions, trench configurations, backfill quality, and installation procedures to qualify pipeline installations as **Careful Execution**. These guidelines apply to HDPE structured wall pipes installed at significant burial depths with strict control measures to ensure pipe integrity.

2. Definition of Careful Execution

Careful Execution applies to installations that meet the following criteria:

- **High-quality backfill** compacted to a stiffness of approximately **14 MPa**.
 - Use of **native competent granular soil** or **crushed rock**.
 - **Strict supervision** and quality assurance under a certified **geotechnical consultant**.
-

3. Acceptable Soil Conditions

Soils suitable for **Careful Execution** include well-graded, non-plastic materials that can achieve high stiffness with moderate to high compaction.

Table 1. Suitable Soils for Careful Executions

Soil Description	USCS Symbol	Degree of Compaction
Well-graded sands or gravels (<12% fines)	GW, GP, SW, SP	Moderate
Crushed Rock	-----	Moderate

4. Backfill Stiffness Requirements

The target stiffness of the backfill (E') must be achieved through proper material selection and compaction.

Table 2. Backfill Stiffness Based on Soil Type and Compaction

Backfill Material	Slight Compaction (MPa)	Moderate (MPa)	High (MPa)
Fine-grained soils (<50 LL), CL, ML (low fines)	1.38	2.76	6.89
Coarse-grained with some fines (SM, SC, GM)	2.76	6.89	13.79
Clean coarse-grained soils (GW, GP, SW, SP)	6.89	13.79	20.68
Crushed Rock	20.68	20.68	20.68

To qualify as Careful Execution, the backfill stiffness must exceed 13 MPa.

5. Installation and Compaction Procedures

- Use of vibratory compactors and moisture-controlled layers.
 - Lay pipes on uniform bedding (sand/crushed rock).
 - Compact backfill on both sides and above the pipe in controlled layers.
 - Monitor compaction using field density tests.
-

6. Pipe Deformation Limits

Allowable deformations are determined based on pipe stiffness (SR).

Table 3. Allowable Pipe Deformation by Stiffness Class

Pipe Stiffness (SR) Max Allowable Deformation (A)

8 kN/m² 2.5% of pipe diameter

16 kN/m² 3.0% of pipe diameter

31.5 kN/m²

3.5% of pipe diameter

7. Supervision and Approval Requirements

- All **Careful Execution** installations **must be supervised** by a geotechnical consultant.
- Consultant must validate:
 - Soil classification.
 - Backfill quality and compaction levels.
 - Trench geometry.
 - Installation techniques.
- All compaction testing results must be documented and verified.

8. Additional Considerations

- **Traffic Loads:** Negligible for depths >4m.
- **Groundwater:** Effects are balanced between buoyancy and hydrostatic pressure; not a governing factor.
- **Buckling:** Must be checked to avoid local pipe failure using standard equations.

9. Conclusion

Careful Execution allows for deeper HDPE pipe installations when strict conditions related to soil type, compaction, and trench geometry are met. It requires detailed planning, qualified supervision, and rigorous field control. These guidelines must be followed precisely to ensure long-term structural performance and safety of buried pipelines.

Prepared by: Engineering Department, PolyGrande - Hebeish Group

إرشادات التنفيذ المحكم الخاصة بمواسير البولي ايثيلين عالي الكثافة (مجموعة حبيش)

1-المقدمة

هذه الارشادات توضح الشروط المطلوبة اثناء التنفيذ من حيث شكل الحفر، جودة الردم، وطريقة التركيب وغيرها من العوامل التي تؤثر جودة التنفيذ، وتعتبر هذه الارشادات الطريقة المثلى للوصول بمواسير البولي ايثيلين عالي الكثافة الى اعلى كفاءة و اقصى اعماق ممكنة.

2-تعريفات

لتحقيق التنفيذ المحكم بالشكل المطلوب يجب توافر هذه الشروط:

- الردم بجودة عالية وبمعدل دمك يحقق صلابة حوالي 14 ميغا باسكال
- استخدام تربة طبيعية قوية (رمل أو زلط نظيف) أو صخور مكسرة
- وجود إشراف فني من استشاري تربة معتمد أثناء التنفيذ

3-انواع التربة المقبولة

التربة المناسبة للتنفيذ الدقيق تشمل المواد غير البلاستيكية ذات التصنيف الجيد والتي يمكنها تحقيق صلابة عالية مع ضغط متوسط إلى مرتفع.

الجدول ١ – أنواع التربة المناسبة للتنفيذ المحكم

تصنيف التربة	نوع التربة	درجة دمك التربة
رمل او زلط بتدرج جيد (<12% مواد ناعمة)	GW, GP, SW, SP	متوسطة
صخور مكسرة	-----	متوسطة

4-متطلبات صلابة الردم

يجب تحقيق الصلابة المستهدفة للردم من خلال اختيار المواد المناسبة و الضغط

يجب أن تتجاوز صلابة الردم 13 ميغا باسكال

الجدول ٢ – صلابة الردم حسب نوع التربة ومستوى الدمك

مواد الردم	دمك بسيط (MPa)	دمك متوسط (MPa)	دمك عالي (MPa)
تربة ناعمة (<50 LL), CL, ML	1.38	2.76	6.89
تربة متوسطة مع نسبة ناعمة (SM, SC, GM)	2.76	6.89	13.79
تربة خشنة ونظيفة (GW, GP, SW, SP)	6.89	13.79	20.68
صخور مكسرة	20.68	20.68	20.68

5- طريقة التركيب والدمك

- استخدم آلات دمك اهتزازية والتحكم في الرطوبة
- فرش طبقة تأسيس متجانسة (رمل أو صخور مكسرة)
- دمك الردم على الجانبين وفوق الماسورة على طبقات
- متابعة جودة الدمك باختبارات ميدانية

6-حدود التشوه المسموح بيها في الماسورة

يتم تحديد التشوه المسموح به على أساس صلابة المواسير

الجدول ٣ - التشوه المسموح حسب درجة صلابة الماسورة

أقصى تشوه مسموح	(SR) صلابة الماسورة
٢.٥٪ من القطر	8 kN/m ²
٣.٠٪ من القطر	16 kN/m ²
٣.٥٪ من القطر	31.5 kN/m ²

7-الإشراف والموافقات المطلوبة

يجب تواجد إشراف مباشر من استشاري متخصص تربة،

يقوم الاستشاري بتحديد:

-نوع التربة

-جودة الردم ودرجة الدمك

-طريقة التركيب

يجب ان تكون نتائج اختبارات الدمك الميدانية معتمدة ورقيا

8-ملاحظات إضافية

أحمال المرور: ليس لها تأثير لو العمق أكبر من ٤ متر

المياه الجوفية: تأثيرها متوازن بين الطفو والضغط الهيدروستاتيكي؛ ليس عنصر حاكم

الانبعاث: يجب حسابه جيدا لنتجنب فشل موضعي في الماسورة

9-الخلاصة

التنفيذ المُحکم يسمح بتركيب المواسير على أعماق كبيرة عندما نلتزم بمعايير صارمة في نوع التربة، الدمك، وطريقة التركيب. والالتزام بهذه الإرشادات يضمن سلامة المواسير على المدى الطويل وكفاءة شبكة الصرف

إعداد: قسم الهندسة، بولي جراند - مجموعة حبيش