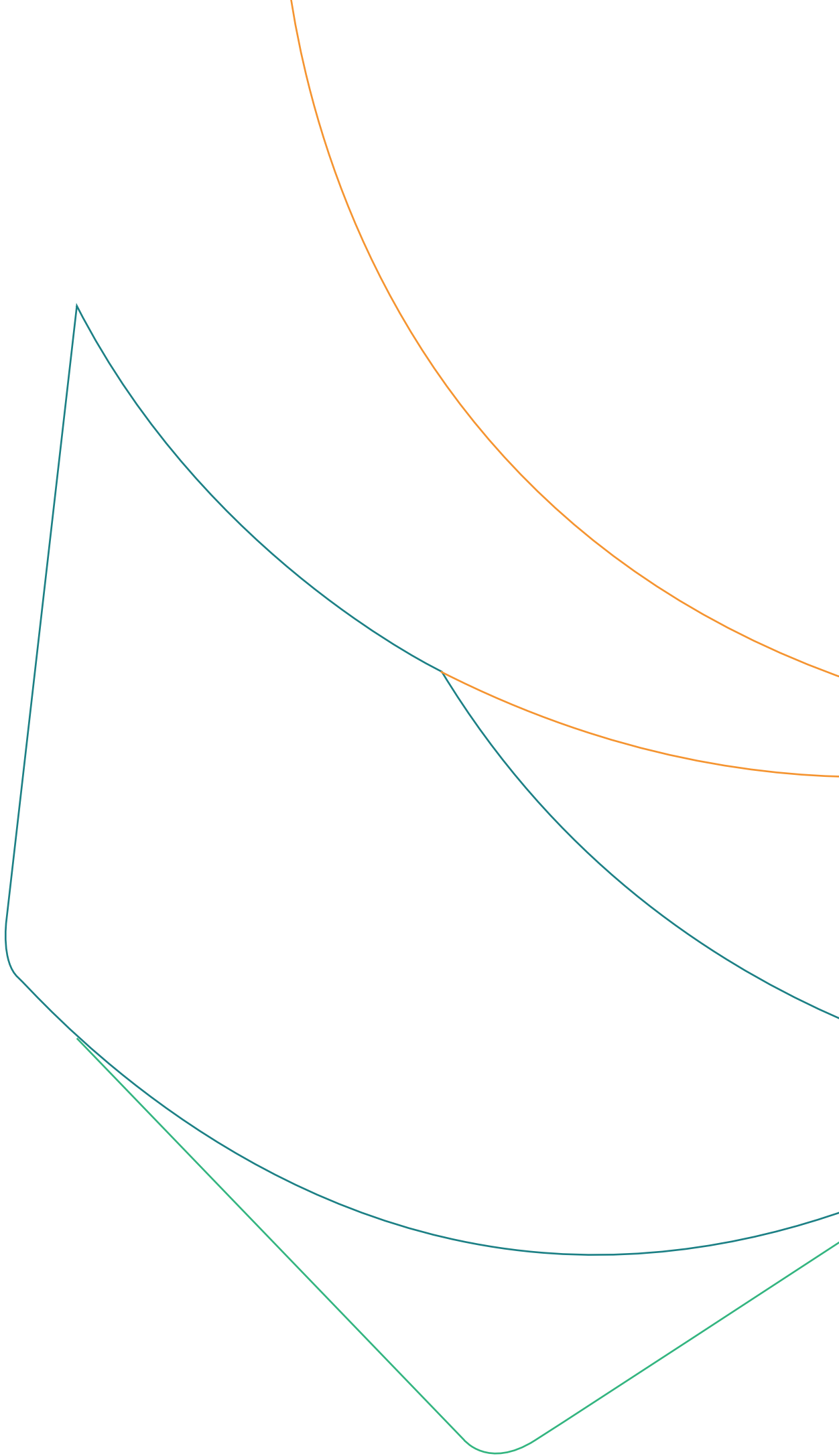




# دليل استرشادي لأعمال الحفريات



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## مقدمة

تعد أعمال الحفر من الأنشطة الأساسية في مشاريع الإنشاءات والبنية التحتية ومدّ الخدمات، إلا أنها في الوقت ذاته من أكثر الأعمال خطورة نظرًا لما تنطوي عليه من احتمال لحدوث انهيارات، أو إصابات، أو تلف في المرافق القائمة تحت الأرض مثل تمديدات الكهرباء والمياه والصرف الصحي وخلافه، بالإضافة إلى المخاطر المرتبطة بتشغيل المعدات الثقيلة والظروف الميدانية المتغيرة.

ومن منطلق الحرص على سلامة العاملين وحماية الممتلكات وضمان سير الأعمال وفق أعلى معايير السلامة المهنية، تم إعداد هذا الدليل الاستشاري لأعمال الحفر ليكون مرشدًا للعاملين والمشرفين في هذا المجال، ولتوحيد المفاهيم والإجراءات الوقائية المطلوبة أثناء تنفيذ جميع أنواع أعمال الحفر – سواء كانت ضحلة أو عميقة أو مجاورة لمنشآت قائمة.



### الإرشادات العامة:

1. التأكد من إزالة جميع الأشياء غير المرغوب بها والمحيطية بالمنطقة قبل البدء بالحفر.
2. التأكد من عدم وجود خدمات أرضية في منطقة الحفر أو تحديدها إن وجدت كـ (أسلاك كهرباء، صرف صحي وخطوط الهواتف، إلخ...) قبل البدء بالحفر لتجنب مخاطرها.
3. التأكد من نوع التربة والتي تساعد معرفتها على اختيار أنواع الدعامات اللازمة لمنع انهيار التربة على العاملين.
4. التأكد من قيام مسؤول الموقع أو مسؤول السلامة بالتفتيش قبل البدء بالعمل وبشكل يومي لضمان خلو الحفر من الأخطار.
5. التأكد من وجود مدخل ومخرج ثابت للحفرة ويكون واضح ليساعد بسهولة تنقل العاملين بالحفر التي يصل عمقها إلى 1.2 متر (4 أقدام) أو أكثر.
6. يجب التأكد من وضع العلامات اللازمة لتحذير السائقين إذا كان هناك حركة مرور قريبة من منطقة الحفر.
7. التأكد من وضع مصابيح وعلامات تحذيرية عاكسة ومضيئة لحركة المرور في أوقات الليل.
8. التأكد من عدم تساقط الرمال والأحجار في الحفر وذلك من خلال تغطية الحفر عند الانتهاء من العمل اليومي بها إن لزم الأمر ذلك.

### مخاطر الحفريات:

1. انهيار التربة.
2. نقص الأكسجين في داخل الحفرة.
3. سقوط العمال في أثناء النزول والصعود للحفرة لعدم وجود مخرج ثابت ومدعم ومناسب.
4. التعرض للغازات السامة في الحفر.
5. التعرض للحشرات أو الزواحف.
6. عدم التأكد من الخدمات الأرضية قبل عملية الحفر مثل (أسلاك كهرباء، صرف صحي، تمديد الهواتف، إلخ...) قد يؤدي إلى ملامستها أو إتلافها عن طريق الخطأ، مما يشكل مخاطر كبيرة على سلامة العاملين.
7. التعثر بالمعدات أو نواتج الحفر وعدم إزالتها.

### بعض أسباب حدوث انهيار الحفر:

1. عدم استخدام دعامات على جوانب الحفر.
2. استخدام دعامات غير مناسبة.
3. استخدام دعامات بها عيوب.
4. عدم نقل نواتج الحفر لمسافة آمنة لا تقل عن (2 قدم) من جوانب الحفر أو إبعادها بشكل نهائي.
5. تغير الظروف الجوية.
6. عدم التأكد من نوعية التربة وعمل الميول اللازمة لها.
7. عدم التأكد من المسافة المناسبة بالنسبة لاستخدام المعدات الثقيلة وتشغيلها بالقرب من الحفرة والتي يجب أن يكون موقعها بمسافة لا تقل عن (6 أقدام) على الأقل من جوانب الحفرة.

### أنظمة الوقاية في أعمال الحفر:

- هناك ثلاثة أنظمة أساسية للوقاية في أعمال الحفر والتي تمنع من انهيار التربة داخل الحفريات وتساعد في جعلها أكثر أماناً للعاملين داخلها، ويستخدم كل نظام منها على حسب نوع التربة في المنطقة المراد العمل فيها وهي كالتالي:
1. أنظمة الميول أو التدرج.
  2. أنظمة الدعامات للجوانب.
  3. أنظمة الدروع للجوانب.





## أنواع التربة:

للتربة أنواع متعددة تساعد معرفتها من المساهمة في معرفة ما الواجب استخدامه من أنظمة الوقاية الأساسية لأعمال الحفر كالميول، دعامات أو الدروع الجانبية لمنع انهيار التربة، حيث عمل النظام القياسي لمنظمة الأوشا (OSHA) على تحديد أنواع التربة من خلال تصنيف مبسط يتألف من أربعة مجموعات وهي:

### 1. تربة صخرية ثابتة

يمكن تعريفها بأنها معدن طبيعي صلب يمكن إجراء الحفر فيها بجوانب رأسية وتظل متماسكة طوال فترة وجودها مكشوفة، ومن الأمثلة لذلك الجرانيت والحجر الرملي.

### 2. تربة (A):

وهي تربة ملتصقة ومتماسكة ولها قوة انضغاط غير محصورة تصل إلى 1.5 طن/قدم مربع أو أكثر.

### 3. تربة (B):

وهي تربة متماسكة وملتصقة ولها قوة انضغاط غير محصورة أكبر من 0.5 طن/قدم مربع ولكن أقل من 1.5 طن/قدم مربع.

### 4. تربة (C):

وهي تربة متلاصقة ومتماسكة ولها قوة انضغاط غير محصورة 0.5 طن / قدم مربع أو أقل، ومن الأمثلة على ذلك (الزلط والرمل والتربة المغمورة في المياه أو التربة التي تسيل منها المياه بسهولة وحرية).

## اختبار التربة والتعرف على نوعها:

يوجد عدة معدات وطرق تستخدم لاختبار التربة والتعرف على أنواعها السائدة بمناطق العمل، والتي من خلالها يسهل معرفة النظام المناسب من أنظمة الوقاية في أعمال الحفر ومنها:

### 1. مقياس الاختراق الجيبى (Pocket Penetrometer)

يعطي مقياس الاختراق قراءة مباشرة وهو آلة تعمل بنظام الزنبرك وتستخدم في تحديد قوة الانضغاط الحر أو المفتوح للتربة الملتصقة المشبعة وبمجرد غرزة في التربة فإن المؤشر يعطي القراءة مباشرة.

### 2. الاختبار بالنظر (Visual Test)

إذا ما كانت التربة المحفورة في صورة كتل فإنها تعتبر متماسكة وملتصقة أما إذا تكسرت بسهولة ولا تبقى في صورة كتل فإنها تعتبر غير متماسكة وغير متلاصقة.

### 3. اختبار بإصبع الإبهام (Thumb Penetration Test)

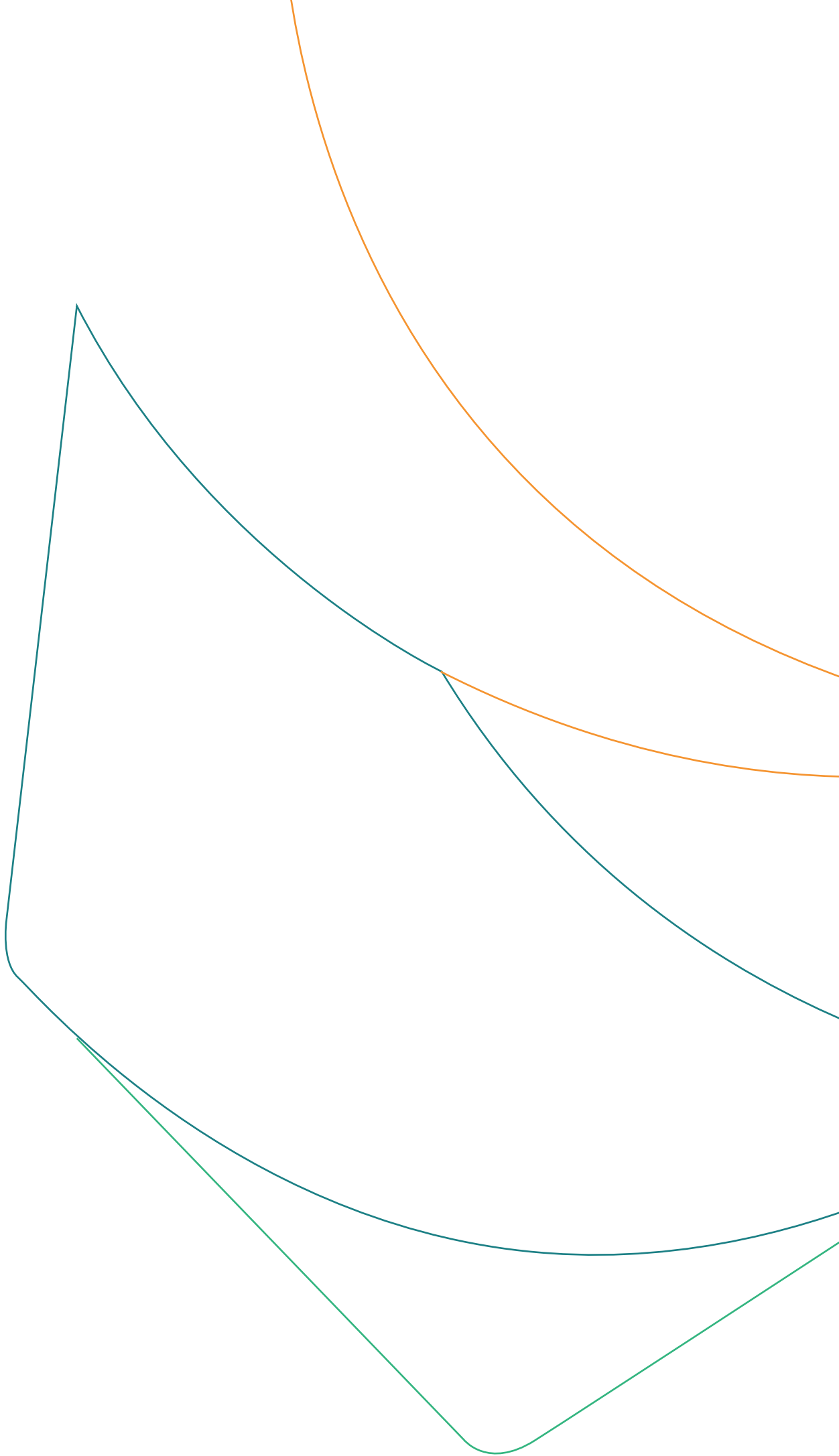
هي طريقة محاولة الضغط بإصبع الإبهام بقوة في تربة الاختبار، فإذا تكونت فجوة عميقة وبصعوبة فاحتمال أن تكون التربة من النوع (A) أما إذا اخترق الإصبع الإبهام في حدود ظفر الإصبع فإن التربة قد تكون من النوع (B) إما إذا كان الاختراق للتربة بطول إصبع الإبهام فإن التربة قد تكون من النوع (C).

### 4. اختبار القوة الجاف (Dry Strength Test)

حاول تفتيت العينة في يديك بواسطة الأصابع، فإذا تفتتت إلى حبيبات فإنها تكون تربة حبيبية أما الطمي أو الصلصال لا يفتت إلى حبيبات ويمكن أن يفتت إلى قطع صغيرة غليظة.

### 5. الاختبار اليدوي المبلل (Wet Manual Test)

بلل أصابع اليد واعجن العينة بين الأصابع، بالنسبة للتمي فإنها يصبح عجينة زلقة عندما يكون مبللاً وذلك يعني أنها تربة متلاصقة، وأما إذا كان التفتت يسقط في صورة حبيبات فإن التربة حبيبية (Granular).



المجلس الوطني  
للسلامة والصحة المهنية



 SaudiNCOSH  [www.ncosh.gov.sa](http://www.ncosh.gov.sa)