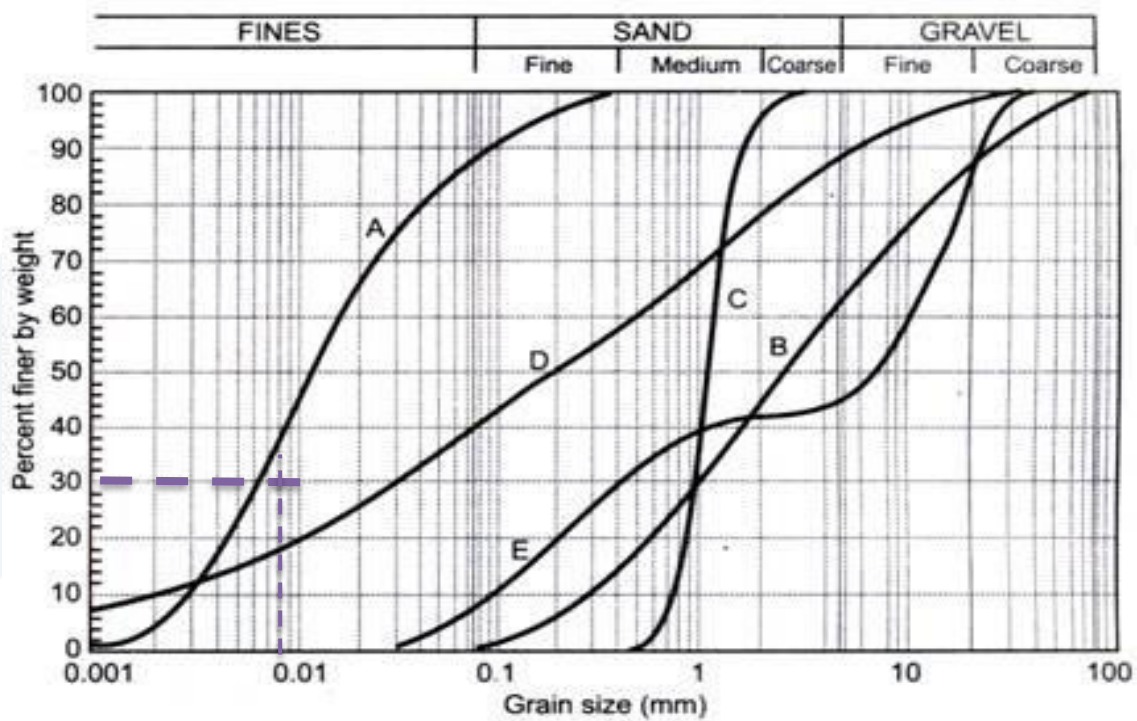


منحني التركيب الحبي:

مخطط نصف لوغاريتمي تسجل عليه النتائج التي تم الحصول عليها في تجربة التحليل الحبي. المحور الأفقي يمثل لوغاريتم فتحات المناخل والمحور الشاقولي يمثل النسبة المئوية المارة على كل منخل.

يظهر منحني التركيب الحبي توزيع المقاسات المختلفة للحبيبات المتوفرة في خليط التربة إضافة للمساعدة في توصيف هذا التوزيع (جيد التدرج، فقير التدرج)



نلاحظ في الشكل عدة منحنيات تركيب حبي لأنواع مختلفة من الترب. تساعدنا قراءة هذه المنحنيات على إجراء توصيف أولي لنوع التربة المختبرة.

المنحنيات المسطحة (Flat Curve) الممتدة أفقياً بشكل واضح مثل المنحني D تحتوي على مجال واسع من المقاسات المختلفة للحبيبات، لذا تصنف التربة D على أنها ترب جيدة التدرج الحبي (Well graded soil).

المنحنيات الضيقة (Steep Curve) محدودة الامتداد الأفقي مثل المنحني C تحتوي على مجال محدود وضيق من مقاس الحبيبات، لذا تصنف التربة C على أنها ترب فقيرة التدرج الحبي (poorly graded soils).

مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا

المنحنيات الحاوية على منطقة مسطحة محدودة:

تسعى بمنحنيات الفجوة (Gap grade soils) مثل التربة E يمكن اعتبارها مؤلفة من قسمين (يمين ويسار الجزء المسطح) كل من هذين الجزأين يمثل تربة متجانسة وحيدة التدرج نسبياً. أي أن التربة E تتألف عموماً من نوعين محددين نسبياً من مقاسات التربة يفصل بينهما فجوة حبيبية تتمثل على المخطط بالجزء المسطح. على سبيل المثال في المنحني E فإن النسبة المئوية المارة لأقطار الحبيبات (1mm,5mm) هي نفسها تقريباً أي يوجد انقطاع (فجوة) في مقاس الحبيبات بين (1-5mm) ولم يتم احتجاز أي من هذه المقاسات على المناخل.

D-sizes يمثل قطر الحبيبات الموافق لنسبة مئوية مارة محددة، مثلاً D_{10} يمثل قطر الحبيبات الموافق لنسبة مئوية مارة 10% أي أن 10% من حبيبات التربة هي أنعم من القطر D المذكور.

على سبيل المثال D_{30} على المنحني A هو عبارة عن قطر الحبيبات الموافق لنسبة مئوية مارة 30% في التربة A وهو حسب المخطط القطر 0.006mm.

تمكننا القيم التالية D_{10} , D_{30} , D_{60} من حساب معاملات تساعدنا في توصيف التدرج الحبيبي للتربة المختبرة:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad \text{معامل التجانس (uniformity coefficient)}$$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}} \quad \text{معامل التدرج أو الانحناء (gradation coefficient)}$$

بناء على قيم هذين المعاملين تعتبر التربة جيدة التدرج الحبيبي إذا كانت قيمة معامل التجانس $C_u > 4$ للتربة الحصوية، $C_u > 6$ للتربة الرملية. كلما اقتربت قيمة معامل التجانس C_u من الواحد كلما كانت التربة فقيرة التدرج الحبيبي ومتجانسة الحبيبات (أقطار متقاربة للحبيبات)

تعتبر التربة جيدة التدرج الحبيبي عندما تتراوح قيمة معامل التدرج CC بين 1 و3: $1 < CC < 3$

مسألة 1:

أجريت تجربة التحليل الحبي المنخلي (Sieve analysis) على عينة تربة وزنها الجاف 617g فكانت النسب المحجوزة على كل منخل من مناخل التجربة موزعة كما في الجدول التالي:

رقم المنخل	قطر فتحة المنخل (mm)	كتلة التربة المحجوزة على كل منخل (g)
4	4.750	28
10	2.000	42
20	0.850	48
40	0.425	128
60	0.250	221
100	0.150	86
200	0.075	40
Pan	--	24

$$\text{النسبة المئوية المحجوزة على كل منخل} = \frac{\text{وزن التربة المحجوزة على المنخل}}{\text{وزن التربة الكلي}} \times 100$$

النسبة المحجوزة التراكمية على أي منخل = مجموع النسب المئوية المحجوزة على المنخل المحدد وما يعلوه من المناخل

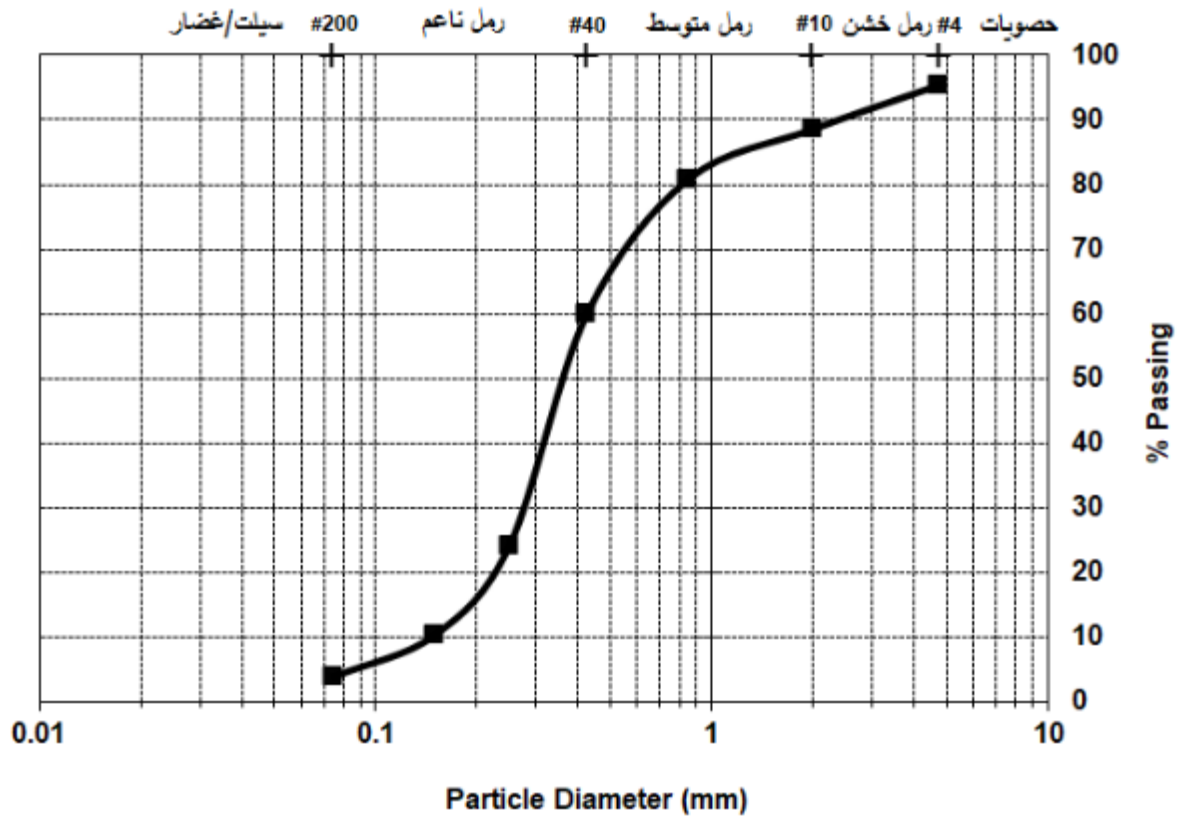
النسبة المئوية المارة من أي منخل = 100 - النسبة المحجوزة التراكمية

بتطبيق العلاقات السابقة على جدول التحليل الحبي المعطى بنص المسألة نجد:

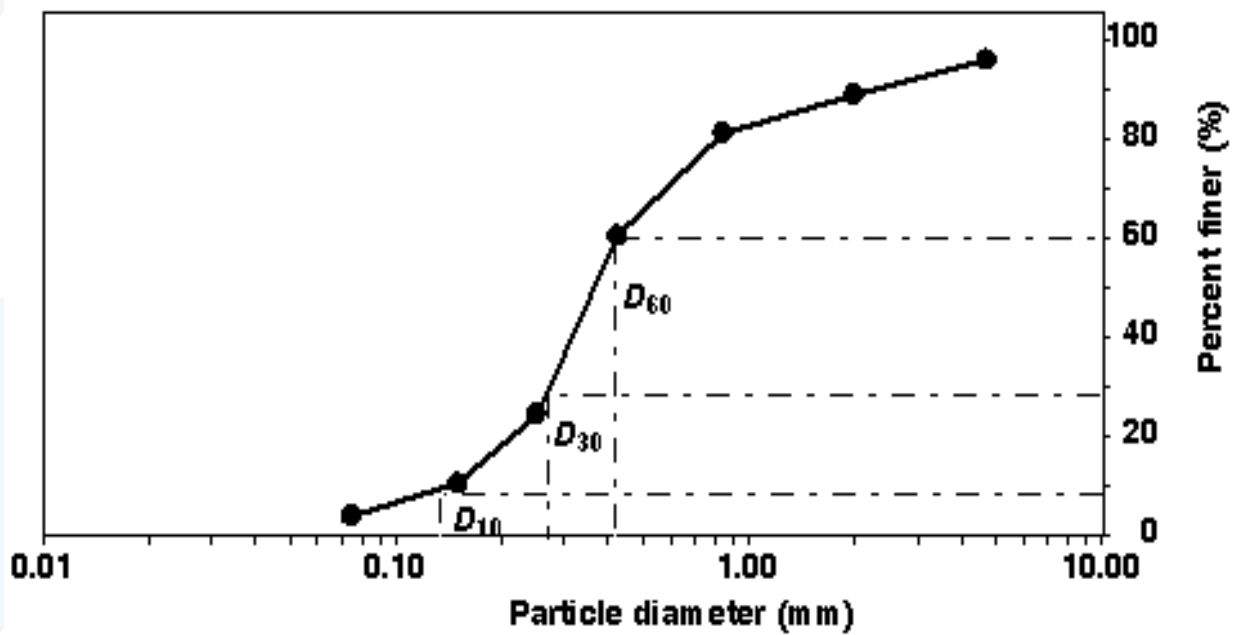
النسبة المئوية المارة %	النسبة المحجوزة التراكمية على المنخل %	النسبة المئوية المحجوزة على المنخل %	كتلة التربة المحجوزة على كل منخل (g)	رقم المنخل
95.46	4.54	4.54	28	4
88.65	11.35	6.81	42	10
80.87	19.13	7.78	48	20
60.13	39.87	20.75	128	40
24.31	75.69	35.82	221	60
10.37	89.63	13.94	86	100
3.89	96.11	6.48	40	200
0.00	100	3.89	24	Pan
			617	

لرسم منحني التركيب الحبي نرسم المحور الأفقي الممثل لأقطار الحبيبات بمقياس لوغاريتمي والمحور الشاقولي يمثل النسبة المئوية المارة على كل منخل من المناخل فنحصل على المنحني المبين بالشكل

مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا



مثال تطبيقي: حدد جودة التدرج الحبي للتربة الممثلة بالمنحني بعد حساب معامل التجانس ومعامل التدرج



معامل التجانس (uniformity coefficient) $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{0.42}{0.14} = 3$

معامل التدرج أو الانحناء (gradation coefficient) $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}} = \frac{0.27^2}{0.42 \times 0.14} = 1.2$

تعتبر التربة فقيرة التدرج الحبي نسبياً لأن معامل التدرج $1 < C_c = 1.2 < 3$

ولكن معامل التجانس بنفس الوقت أصغر من 4 للحصويات وأصغر من 6 للرمال (في حالتنا) وبالتالي التربة فقيرة التدرج.