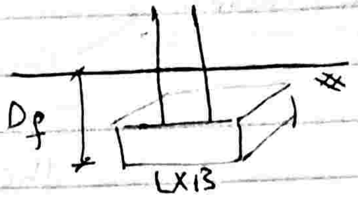
Ultimate Bearing Capacity of Shallow Foundation

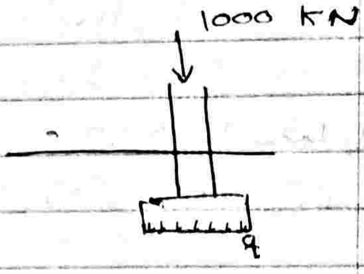
(q_{ult})

البعد الأكبر ← L
البعد الأصغر ← B

$\frac{L}{B} = (2-3) \Rightarrow$ shallow Foundition



- 90% From The foundition In our country is a shallow Foundition.



- Example: $A = 2 m^2$

  $q = 1000/2 = 500\ kN/m^2$

- Stress
  - → Shear stress
  - → Normal Stress
    - → Tensial Stress
    - → Compression Stress → Bearing Stress
      - ← بنتج من إنه السطوح بتضغط بعضها البعض

- q_{ult} :- هو الستريس اللي بصير عنده فيلر في الفاونديشن

  ← ما بصير فيلر بالفاونديشن ضغط ع التربة فبعمل seepage.

  → load per unit area which cause a failer In The Foundition.

  ← لما نعمل تصميم لفاونديشن ما بنعمله ع q_{ult} ، بنعمله ع $q_{allowable}$

$$q_{all} = \frac{q_{ult}}{F.s}$$

→ $F.s \geq 3$ ⇒ (كل ما زاد بزيد الدفع والتكلفة)

← ليش F.s عالي؟ بالاعتماد ع إنه التربة غير متجانسة C, Φ عندهم بختلفوا من عينة لعينة (high uncertainity)

clay → c
sand → Φ

• لازم نعمل فاونديشن؟

لانه الفاونديشن بتوزع الستريس على مساحة أكبر فالتالي بصير قيمته مقبولة.

لو ما في فاونديشن كأنه العمود بكون عليه ستريس عالي جداً مما يؤدي إلى غوصه في الأرض

• Structure:
- Super structure (upper structure).
- Foundation (sub structure): Which is The lower part that interface the super structure to the adjacent Zone of soil or rock.

• Foundation:

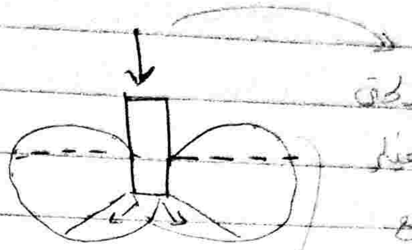
1. shallow
2. Deep Foundation: Example: (pile, pier, caisson)

بنعملها لما تكون التربة ضعيفة أو (Compressible) عشان هيك بنعملها لأعماق أكبر حتى تنقل اللود لأعماق تحت أكثر بحيث تكون الستريس أقل وتكون الطبقات السفلى أقوى.

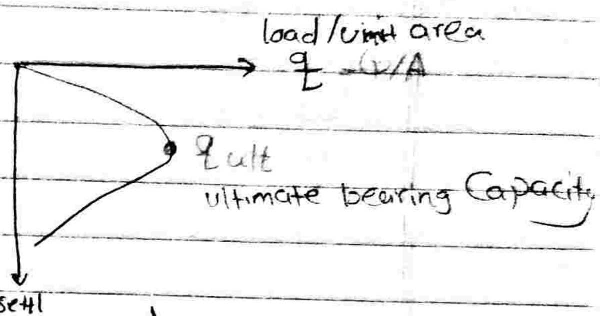
• pile foundition ⇒ Settelmnt reducer

※ Type of Shere failure:

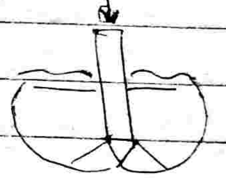
ⓐ General shear failure:



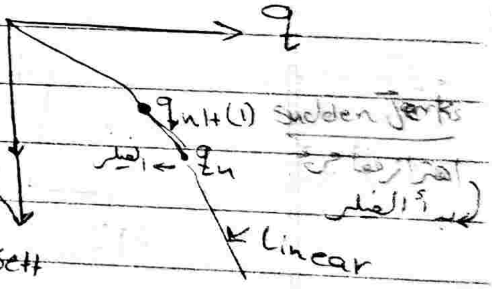
- happend in sand or stiff Cohisen soil
- Sudden failure $q = q_{ult}$
- q_{ult} happend at settlement (4-10)% of B.



ⓑ local shear failure:



- medium compaction Sand or clay Soil.
- Sudden Jerks at $q_{ult(1)}$
- q_{ult} happend at settelment (15-25)% of B

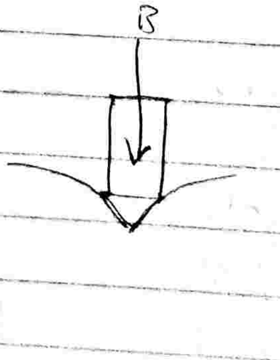


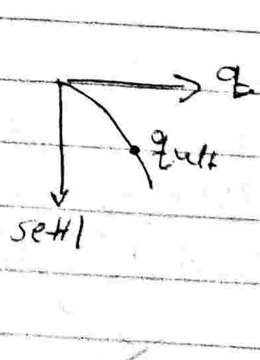
⇐ ملاحظة:

• هل الحالة الثانية أفضل من الحالة الأولى في كمية السلمنت الي بتصير لحتى يصير فيلر؟
لا ، لأنه في الحالة الأولى اللود اللي بنحتاجه لنوصل الفيلر أعلى بكثير منه اللود في الحالة الثانية اللي بسبب الفيلر

ⓒ punching shear failure.

- loose soil
- q_{ult} happend at settelment (15-25)% of B.



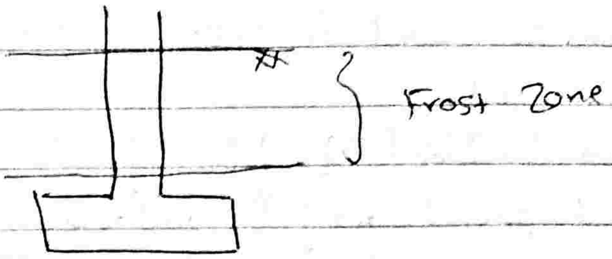


إذا كانت التربة شبه حالة (b) or (c) لازم نقوم بتحسينها
عن طريق ال Compaction.

Depth and location of Foundation:-

depend on factors of:-

(1) Frost Foundation:-

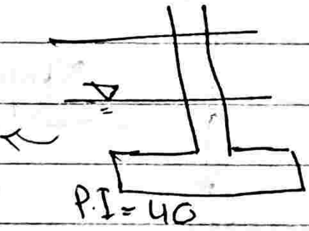


بصير تجميد للسويل في فترات معينة لهيك فش لازم نعمل الفاونديشن بهاي المنطقة لأنها راح تتحرك الفاونديشن حسب تجمد وذوبان الماء في السويل

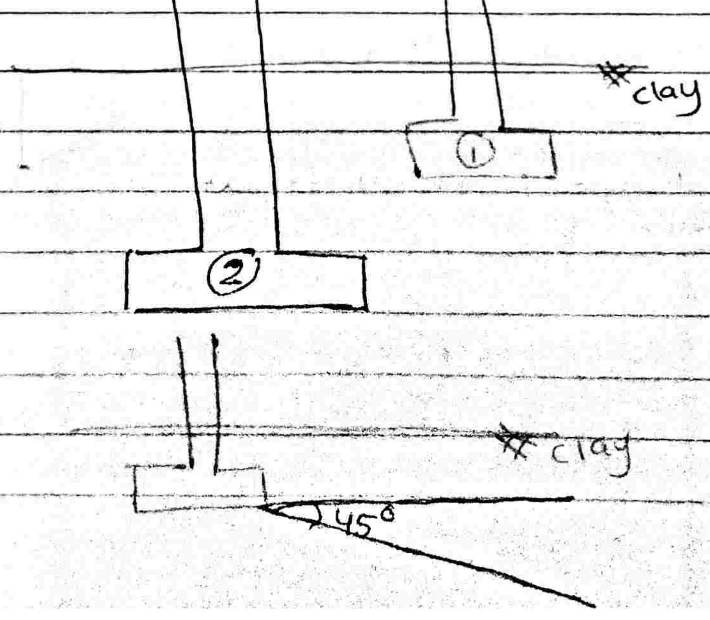
(2) Soil With Significant Volum Change:-

• P.I > 30 ⇒ ما بجوز نأسس ع تربة ميك ال Plasticity Index إلها. الاصليا إذا كانت نسبة الماء ثابتة فيها.

• Example:



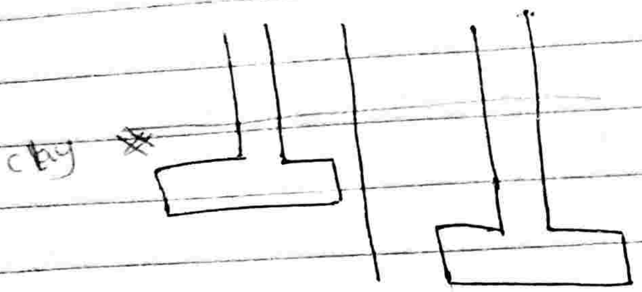
(3) Adjacent structure:-



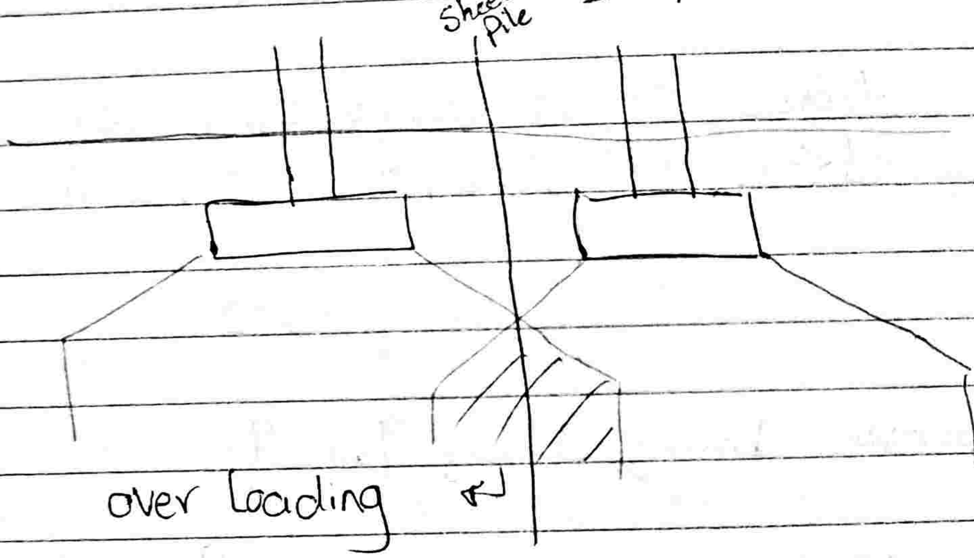
• بكون المبنى (1) مستقر لحد ما أحيانا يبنى مبنى مكانه واحد فنصير فيه كراك ، ويزيد الخطر كل ما زاد العمق والقرب من المبنى الجار.

• حتى نكون في السليم يجب أن تكون الفاونديشن الجديدة تقع على الخط المرسوم ولا يجوز أن يقطعه.

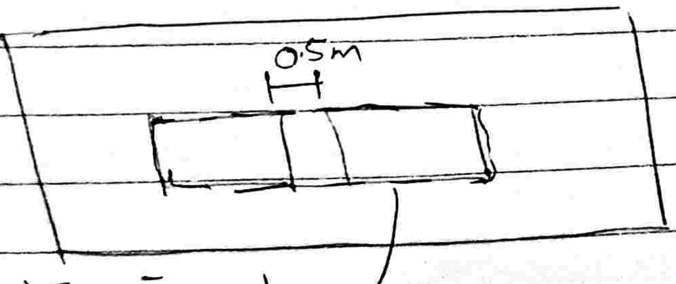
• يمكن معالجة الموضوع (عدم ضرر طوابق أو أرض) عن طريق تدعيم وحماية فاونديشن الجار



• في حال كانوا جنب بعض :



• في حال كانوا القاعدتين لنفس المبنى



بدل عمل قاعدتين منفصلتين لنفس المبنى بنعمل قاعدة مشتركة.

④ Ground water :-

presence of ground water around footing is undesirable

Because:-

ⓐ construction of footing below ground water level is costly and difficult

ⓑ Reduce strength of the soil.

ⓒ Hydrostatic uplift problems

ⓓ frost action may increase.

ⓔ waterproofing problems

⟹ So the footing should be above the ground water level.

⑤ under ground defects:- إذا ما نعمل نوسّع في تحتها تمديدات أو حفارات أو مناجم ، لازم نعالج المشكلة ونعبر عنها.

* gross allowable bearing Capacity $q_{all} = \frac{q_u}{F.S}$

* Net allowable bearing Capacity $= q_{all}(net) = \frac{q_u - q}{F.S}$ ← وزنه التراب اللي فوق الفاونديشن $= H\gamma$