

Deformation of Soil (मृदाओं का विरूपण)

Deformation (विरूपण) of Soil

मृदा के ऊपर भार आने से उसके आकार में होने वाला परिवर्तन विरूपण कहलाता है।

वैकव्य/उत्पन्न होने की परिस्थितियाँ

मृदा में विरूपण निम्न रूपों में होता है -

(I) Elastic Deformation → मृदा में उत्पन्न होने वाला ऐसा परिवर्तन जिसमें मृदा के आयतन में कोई विशेष परिवर्तन नहीं होता, प्रत्यास्थ विरूपण कहलाता है।

अर्थात् जब मृदा के ऊपर भार आता है तो मृदा के आकार में परिवर्तन के पश्चात वो अपनी प्रारम्भिक आकार में आ जाती है।

(II) Plastic Deformation → भार के प्रभाव में मृदा के आंतरिक बनाव के कारण होने वाला विरूपण सुषट्य विरूपण है।

अर्थात् जब मृदा के ऊपर आने वाले भार के कारण मृदा के आकार में हमेशा के लिये परिवर्तन हो जाता है तो उसे सुषट्य विरूपण कहते हैं।

(III) Compressive Deformation → भार आने पर मृदा के आयतन में कमी के कारण उत्पन्न होने वाला विरूपण सम्पीडन विरूपण कहलाता है।

Occurrence of Deformation (विरूपण की उत्पत्ति)

→ विरूपण का तात्पर्य मृदा में होने वाले सम्पीडन से है। यह सम्पीडन निम्न कारणों से हो सकता है।

(A) Consolidation (संघनन) → मृदा में से रूंध्र जल के निकलने के कारण होने वाला सम्पीडन संघनन कहलाता है। यह सम्पीडन भार के कुछ समय तक लगे रहने पर होता है। क्योंकि मृदा से जल निकलने की दर धीमी होती है।

पारगम्यता व संघनन

Types of Consolidation

Types of Consolidation

- (I) आरम्भिक संघनन
- (II) प्राथमिक संघनन
- (III) द्वितीयक संघनन

(I) Initial Consolidation → मृदा पर भार के कारण रूंध्रों से वायु निकलने के कारण आपतन में आई कमी आरम्भिक संघनन कहलाता है और यह भार आने के तुरन्त बाद होता है।

(II) Primary Consolidation → मृदा पर भार के कारण रूंध्रों से जल निकलने के कारण आपतन में आई कमी प्राथमिक संघनन कहलाता है।

(III) Secondary Consolidation → रूंध्रों से हवा और जल निकलने के बाद संघनन पूर्ण हो जाता है। लेकिन रिक्तता अनुपात में कमी उसके बाद भी जारी रहती है हालांकि उसकी दर अत्यन्त धीमी हो जाती है। यह संघनन ही द्वितीयक संघनन है।

संघनन की उत्पत्ति → संघनन निम्न कारणां से होता है।

- (I) बाह्य भार धारण पर जैसे संरचना न्य भार
- (II) भूमिगत जल के नीचा होने के कारण
- (III) मृदा के स्तंभ के भार के कारण -

B) क्रीप या बहाव → मृदा पर भार धारण पर मृदा का उच्च तल से निम्न तल की ओर बहाव क्रीप कहलाता है।

C) Plastic flow (सुधट्टय बहाव) → यह विरूपण उच्च सुधट्टय वाली मृदाओं में ही होता है। इसमें मृदा पर निरन्तर प्रतिबल लगा रहने की अवस्था में निरन्तर विरूपण होता है।

D) ऊपर की उठान और पारिष्क विचलन → यह एक प्रकार की मृदा की ऊपरी दिशा में स्फीति है। ठोड़े इलाक़ तथा बर्फ वाले क्षेत्रों में, मृदा संगति जम जाती है मृदा में उपस्थित जल के रुण बर्फ के रूप में जम जाते हैं, जिससे मृदा का आयतन बढ़ जाता है। मृदा में उपस्थित जल जम जाने के पश्चात् उठान उपलब्ध हो जाता है।

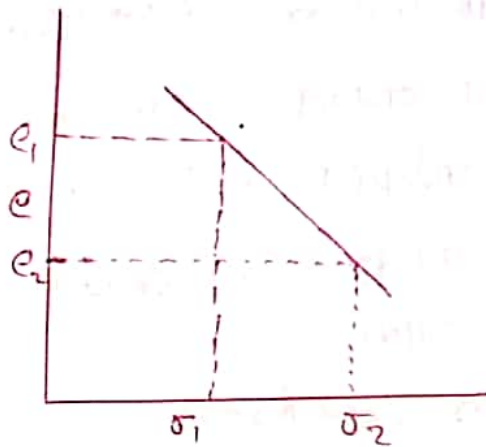
E) मृदा संगति का जमना तथा पिघलना → ठोड़े इलाकों की मृदा को frozen soil कहते हैं। मृदा में उपस्थित जल रुण जम जाते हैं जिससे मृदा के आयतन में वृद्धि हो जाती है। और गर्मियों में ये बर्फ पिघलने लगती है एवं मृदा का आयतन कम होने लगता है।

संघनन से सम्बन्धित कुछ प्रमुख तकनीकी पद निम्न हैं -

संघनन नियंत्रक → संघनन नियंत्रक निम्न प्रकार के होते हैं।

- (I) Compression index (C_c) (संपीड़न सूचकांक)
- (II) Coefficient of Consolidation (C_v) (संघनन) गुणांक
- (III) Degree of Consolidation (U) (संघनन अंश)

I) Compression index (संपीड़न सूचकांक) (C_c) \Rightarrow मृदा पर दाब बढ़ने से उसका रिक्तता अनुपात घटता है। यदि मृदा के रिक्तता अनुपात तथा दाब के लघुगुणक के बीच ग्राफ खींचा जाये तो हमें एक सीधी रेखा मिलती है।



$$C_c = 0.009 (e_L - 10\%)$$

या

$$C_c = \frac{\Delta e}{\log_{10} \frac{\sigma_2}{\sigma_1}} = \frac{e_1 - e_2}{\log_{10} \sigma_2 - \log_{10} \sigma_1}$$

e_1 = प्रारम्भ में Void Ratio

e_2 = दाब में दाब अनुपात (σ_2) का

σ_1 = प्रारम्भ में दाब

σ_2 = e_2 Void Ratio पर दाब

C_c = संपीड़न सूचकांक

Note C_c का मान जितना अधिक होगा मृदा उतनी ही अधिक विरूपित होगी।

II) Coefficient of Consolidation

संघनन गुणांक (C_v) संघनन गुणांक एक निपतांक है जो पारगम्यता तथा संपीड्यता का मृदासंबंधी के ढायतन परिवर्तन की दर से सम्बन्ध स्थापित करता है।

$$C_v = \frac{R}{m_v \gamma_w} = \frac{R(1+e_0)}{a_v \gamma_w}$$

R = पारगम्यता गुणांक = $\text{cm}^2/\text{second}$

γ_w = पानी का घनत्व = gm/cc

m_v = ढायतन परिवर्तन गुणांक cm^2/gm

C_v = संघनन गुणांक = $\text{cm}^2/\text{second}$

a_v = संपीडन गुणांक

e_0 = प्रारम्भिक Void Ratio

$$m_v = \frac{a_v}{(1+e_0)}$$

III) Degree of Consolidation (संघनन अंश)

मृदा पर भार लगाने के बाद किसी एक समय पर संपीडन एवं अन्तिम समय पर संपीडन का अनुपात संघनन अंश कहलाता है। इसे U से प्रदर्शित किया जाता है। तथा इसको प्रतिशत में दर्शाया जाता है।

$$U\% = \frac{S}{S_d} \times 100$$

where -

S = t समय पर बैठाव

S_d = संघनन पूर्ण होने की स्थिति में कुल बैठाव

$$S = C_0 - C_1$$

$$S_1 = C_0 - C_1$$

C_0 = भार लगाने से पूर्व रिक्तता अनुपात

C_1 = संक्षन पूर्ण हो जाने के बाद रिक्तता अनुपात

C_t = t समय पर रिक्तता अनुपात

$$U = \frac{C_0 - C_1}{C_0 - C_t} \times 100$$

Total Settlement → भार लगाने पर मृदा में निम्न बैठक होती है

I) तत्कालिक बैठक → यह बैठक निर्माण के तुरन्त बाद हो जाता है, इस बैठक के कारण मृदा के वायु स्थलों से वायु निकल जाती है।

II) प्राथमिक बैठक → यह बैठक मृदा के स्थलों से जल के निकलने से होता है।

III) द्वितीयक बैठक → संक्षन पूर्ण हो जाने के बाद उससे उच्च स्थानता का जल बाहर निकलता है जिसके कारण मृदा के आयतन में कमी आती है।

कुल बैठक = तत्कालिक बै. + प्राथमिक बै. + द्वितीयक बै.

$$S = S_i + S_p + S_s$$

समान तथा असमान Settlement

पाई नींव के क्षेत्रफल के तल पर एकसमान बँठाव होता है तो संरचना पर अधिक प्रभाव नहीं पड़ता है।

संरचना समान रूप से बँठी है अतः क्षति नहीं होती है।

जब भूतल के गुणों में अंतर होता है तो संरचना की नींव एक तरफ अधिक बँठ जाती है तथा एक तरफ बँठाव कम होता है। इस स्थिति में संरचना में दरारें पड़ जाती हैं।

संरचना के आसपास बँठाव के कारण कठिन तल उपजते हैं तथा दीवारें, फर्श, प्लान्टर इत्यादि नष्ट हो जाती हैं।

असमान बँठाव वाले क्षेत्रों में राफ्ट नींव का प्रयोग करके इस समस्या से बचा जा सकता है।

पीसा की शुकती मिनार इसका ही उदाहरण है।

Assignment

1. what do you mean by settlement ?

2. Write down the factors affecting settlement of soil.