⇒ मृदाओं का विरूपण (Deformation of soils)

» **संघनन (Consolidation) :** अंशतः संतृप्त अथवा पूर्णतः संतृप्त मृदा पर जब संरचना का भार आता है तब मृदा भार के कारण मृदा में से रंध्र जल बाहर निकलता है और आयतन में कमी आती है तथा मृदा कणों में विस्थापन व उनका पुनर्गठन होता है। मृदा में से रंध्र जल के निकलने के कारण होने वाला संपीडन संघनन कहलाता है। यह संपीडन भार के कुछ समय तक लगे रहने पर होता है, क्योंकि मृदा में से जल के निकलने की दर धीमी होती है।

⇒ नींव मृदा पर संरचना का भार पड़ने पर मृदा में रंध्र जल की निकासी के कारण मृदा के आयतन में कमी और उसके फलस्वरूप उसमें होने वाला बैठाव संघनन कहलाता है।

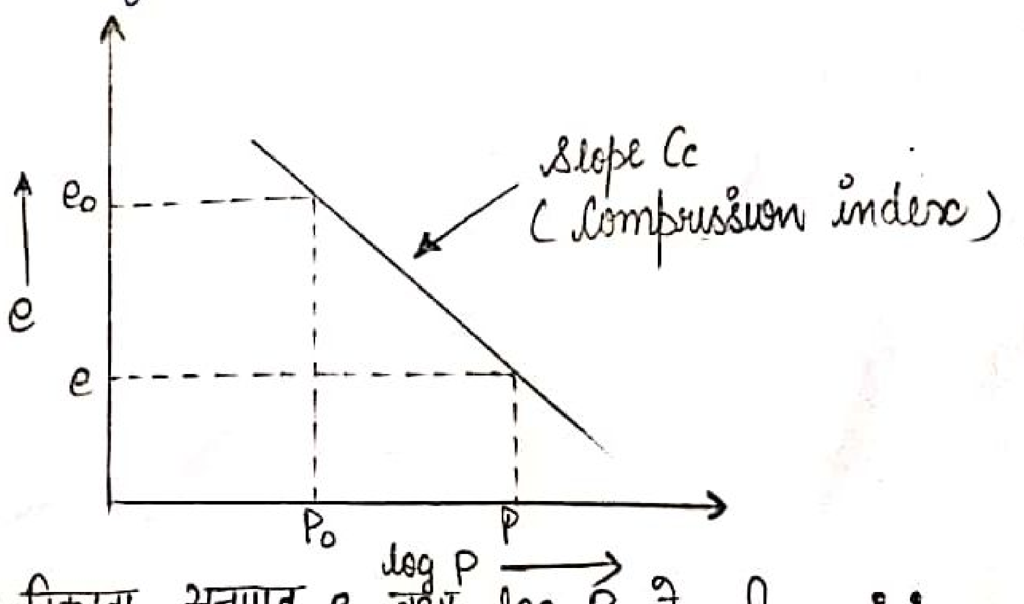
» **क्रीप या बहाव (Creep) :** मृदा पर भार आने से मृदा का उच्च तल से निम्न तल की ओर बहाव क्रीप कहलाता है। ढालों एवं पहाड़ी के पास मृदा में तापक्रम परिवर्तन व कभी गीली व कभी शुष्क अवस्था के कारण उसे विस्तार एवं संकुचन चक्र (expansion and contraction cycle) बनता है जिसके कारण मृदा में विरूपण होता है। विस्तार के समय मृदा ऊपर उठती है और संकुचन से नीचे को धंस जाती है। इस प्रक्रिया को मृदा का बहाव कहते हैं।

Scanned by CamScanner

- सुघट्य बहाव (Plastic flow): यह विरूपण उच्च सुघट्यता वाली मृदाओं (highly plastic soils) में ही होती है। इसमें मृदा पर निरन्तर प्रतिबल लगी रहने की अवस्था में निरन्तर बहाव अथवा विरूपण होता है। सभी ससंजक मृदाओं (Cohesive soils) में किसी-न-किसी सीमा तक सुघट्य बहाव होता है।

- हिमीकरण व हिमद्रवण (Freezing and Thawing): हिमीकरण व हिमद्रवण की स्थिति ऐसे स्थानों पर होती है जहाँ पर तापक्रम बहुत कम हो जाने पर मृदा के रंध्र जल का हिमीकरण हो जाता है। तापक्रम अधिक हो जाने पर यह जल पिघल जाता है और संरचना के भार के कारण बाहर निकलता है जिससे मृदा का संघनन होता है तथा उसमें बैठाव व विरूपण होता है।

- सम्पीडन सूचकांक (Compression index C_c) — मृदा पर दाब बढ़ने से उसका रिक्तता अनुपात घटता है। यदि मृदा के रिक्तता अनुपात (Y अक्ष) व दाब के लघुगुणक (X अक्ष) के बीच ग्राफ खींचा जाए तो हमें एक सीधी रेखा मिलती है। टरजागी के अनुसार इस रेखा को निम्न अनुकल्पित सूत्र (empirical formula) से प्रदर्शित किया जा सकता है।



चित्र: रिक्तता अनुपात e तथा log P के बीच संबंध

$e_0 - e$ = constant $\log p - \log p_0$.

जहाँ e_0 व P_0 आरंभिक रिक्तता अनुपात व दाब तथा e दाब P पर रिक्तता अनुपात है। सम्पीडन सूचकांक सीधी रेखा का क्षैतिज से ढाल है। इस सूचकांक से मृदा की सम्पीड्यता की जानकारी मिलती है। यह सूचकांक जितना अधिक होगा मृदा की सम्पीड्यता अर्थात् विरूपण उतना ही अधिक होगा।

सम्पीडन सूचकांक का मान निम्न संबंध से निकाला जा सकता है –

$$C_c = 0.009\,(WL - 10\%)$$

या $$e = e_0 = C_c \log \frac{P}{P_0}.$$

● ॥ संघनन गुणांक (coefficient of consolidation) :

इसे C_v से प्रदर्शित किया जाता है।

पारगम्यता गुणांक एवं आयतन गुणांक × जल के एकक भार का अनुपात संघनन गुणांक कहलाता है।

$$C_v = \frac{K}{m_v \times \gamma_w}$$

जहाँ,

γ_w = पानी का इकाई भार gm/cc

m_v = आयतन परिवर्तन गुणांक cm^2/gm

C_v = संघनन गुणांक cm^2/sec.

Scanned by CamScanner

6. संघनन अंश (Degree of Consolidation):
मृदा पर भार लगाने के बाद किसी एक समय पर सम्पीडन (बैठाव) एवं अंतिम (final) सम्पीडन का अनुपात संघनन अंश कहलाता है। इसे 'U' से प्रदर्शित किया जाता है तथा प्रतिशत में दर्शाया जाता है।

$$U(\%) = \frac{S}{S_f} \times 100$$

जहाँ, S_f = Final settlement
S = किसी समय 't' पर बैठाव

In form of pore water –

$$U(\%) = \left(\frac{\mu_i - \mu}{\mu_i}\right) \times 100$$

7. कुल बैठाव (Total settlement): भार आने पर मृदा में निम्न बैठाव आते हैं।

1- तात्कालिक बैठाव (Immediate settlement)
2- प्राथमिक बैठाव (Primary settlement)
3- द्वितीयक बैठाव (Secondary settlement)

इन तीनों बैठाव का योग कुल बैठाव (total settlement) कहलाता है।

Scanned by CamScanner

1- तात्कालिक बैठाव (Immediate settlement) -
यह बैठाव संरचना के निर्माण के दौरान ही अथवा निर्माण के तुरन्त बाद हो जाता है। इस बैठाव का कारण मृदा का वायु रंध्रों का निष्कासन अथवा मृदा की undrained अवस्था में मृदा परत का सम्पीडन है।

2- प्राथमिक बैठाव (Primary settlement):
यह बैठाव रंध्र बल के निकलने के कारण धीरे - धीरे होता है। इस बैठाव की दर मृदा की पारगम्यता पर निर्भर करती है। पारगम्यता जितनी अधिक होगी, प्राथमिक बैठाव की दर उतनी ही अधिक होगी।

3- द्वितीयक बैठाव (Secondary settlement):
संघनन पूर्ण हो जाने के बाद उससे उच्च श्यानता का जल बाहर निकलता है तथा मृदा कणों का पुनर्गठन (readjustment) होता है जिसके कारण मृदा के आयतन में कमी आती है और बैठाव होता है। इस बैठाव का मान बहुत ही कम होता है।

» Settlement (बैठाव): Settlement of a structure is its vertical downward displacement due to decrease in the volume of soil mass on which it is built.

⇒ Uniform Settlement (एक समान या सम बैठाव)
⇒ Differential Settlement (विषम बैठाव)
⇒ Tilt settlement

Scanned by CamScanner

o» एक समान या सम बैठाव (Uniform settlement) -
यदि नींव मृदा के सब स्थानों पर बैठाव बराबर - बराबर है अथवा लगभग बराबर है तो इसे एक समान बैठाव कहते हैं।
एक समान बैठाव का संरचना में कोई क्षतिकारण प्रभाव नहीं होता। इस बैठाव से केवल संरचना बैठाव के बराबर नीची हो जाती है।

o» विषम बैठाव (Differential Settlement) -
जब नींव मृदा के विभिन्न भागों के बैठाव में पर्याप्त अन्तर होता है तो इसे विषम बैठाव कहते हैं।
विषम बैठाव की स्थिति में संरचना में आंतरिक प्रतिबल (internal stresses) उत्पन्न हो जाते हैं जिनके प्रभाव से संरचना में दरारें पड़ जाती हैं। बैठाव में विषमता अधिक होने पर वह क्षतिग्रस्त हो सकती है। अतः नींव के अभिकल्पन में प्रयास किया जाना चाहिए कि उसमें विषम बैठाव की स्थिति न बने।

o» Tilt Settlement : यह एक non-uniform बैठाव (settlement) है। Tilt is defined as angular distortion or rotation of a structure about its base.

Scanned by CamScanner

बैठाव की दर (Rate of settlement):

संघनन क्रिया में मृदा रंध्रों से जल निकलता है जिससे मृदा में बैठाव होता है। मृदा से जल निकलने की दर उसकी पारगम्यता पर निर्भर करती है। अतः बैठाव की दर भी पारगम्यता पर निर्भर करेगी।

The time in which some percentage of total settlement takes place is known as rate of settlement.

⇒ बैठाव की दर की गणना (Calculation of rate of settlement) –

$$T = \frac{C_v \cdot t}{h^2}$$

For double drainage –

$$h = d/2$$

therefore,

$$T = \frac{4C_v \cdot t}{d^2}$$

or,

$$\boxed{t = \frac{T \cdot d^2}{4C_v}}$$

For single drainage –

$$h = d$$

therefore,

$$\boxed{t = \frac{T d^2}{C_v}}$$

Scanned by CamScanner

नींव मृदा का प्रकार	कुल विषम बैठाव
मृत्तिका एवं एकांकी नींव	6.5 cm (65 mm)
रेतीली मृदा पर एकांकी नींव	4.0 cm (40 mm)
मृत्तिका पर राफ्ट नींव	6.5 cm - 10 cm (65 mm - 100 mm)

Scanned by CamScanner