# Effective Stresses
# (प्रभावी प्रतिबल)

**Stress (प्रतिबल)** → प्रतिबल इकाई क्षेत्रफल पर कार्य करने वाला भार होता है। इन प्रतिबलों को अवमृदा प्रतिबल भी कहते हैं, क्योंकि ये नीव आधार के नीचे निम्न बलों के फलस्वरूप उपजते हैं।

**मृदा पर आने वाले भार** →
(I) संरचना का भार
(II) नींव का स्वयं भार

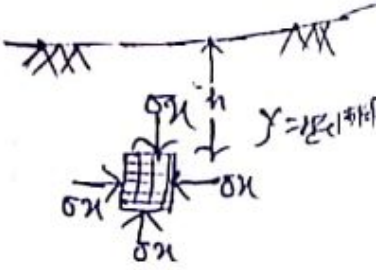
**अवमृदा में उत्पन्न प्रतिबलों के प्रकार**
(1) Effective Stress (प्रभावी प्रतिबल)
(2) Neutral Stress (उदासीन प्रतिबल)
(3) Total Stress (कुल प्रतिबल)

**(1) Effective Stress** → जब मृदा के ऊपर भार आता है तो मृदा के Voids से हवा निकल जाती तथा मृदा के सभी कण पास-पास आ जाते हैं। और इस Compact Soil से आने वाले भार का Distribution होता है।

अतः जब मृदा पर आने वाले भार का वहन मृदा के Solid कणों से होता है तो इसे Effective Stress कहते हैं। इसे $\bar{\sigma}$ से प्रदर्शित किया जाता है।

$$\bar{\sigma} = \gamma h$$

$\gamma$ = मृदा का घनत्व
$h$ = पर्त के ऊपर मृदा की ऊंचाई




Scanned with CamScanner

(ii) Neutral Stress (अप्रभावी प्रतिबल) → मृदा संहति में जल कणों द्वारा वहन किया जाने वाला प्रतिबल अप्रभावी प्रतिबल कहलाता है। इसे जल रन्ध्र दाब भी कहते हैं।

मृदा पर भार आने की स्थिति में जल के कणों पर भी भार आता है तथा पास्कल के नियमानुसार ये भार समान रूप से चारों तरफ दबाव डालता है, इसके कारण मृदा कणों में कोई हलचल नहीं होती है तथा मृदा की Shear Strength में कोई प्रभाव नहीं पड़ता जिस कारण इसे अप्रभावी प्रतिबल कहते हैं। इसे $u$ से प्रदर्शित करते हैं।

$$u = w h$$

$w$ = पानी का इकाई भार
$h$ = पानी की ऊंचाई

(iii) Total Stress (कुल प्रतिबल) → बाह्य भार के प्रभाव में मृदा कणों व रन्ध्र जल में उत्पन्न प्रतिबलों का योग कुल दाब कहलाता है इसे $\sigma$ से प्रदर्शित किया जाता है।

$$\sigma = \bar{\sigma} + u$$

प्रभावी प्रतिबलों का सिद्धान्त
Principle of effective Stress → महान वैज्ञानिक टेरजॉगी के अनुसार मृदा संहति पर कार्य करने वाला कुल प्रतिबल निम्नानुसार होता है

$$\sigma = \bar{\sigma} + u$$

यदि $u = 0$ तो $\sigma = \bar{\sigma}$

Scanned with CamScanner

यदि रन्ध्र का मान शुन्य हो तो $\sigma = \bar{\sigma}$ । अतः मृदा के सघन तथा भार धारण क्षमता को रन्ध्रों को कम करके बढ़ाया जा सकता जिससे Sampl, Compact प्राप्त होता है

प्रभावी प्रतिबलों का सिविल इंजीनियरिंग मे उपयोग तथा आवश्यकता
→ प्रभावी प्रतिबलों का उपयोग मृदा की निम्न समस्याओं के निराकरण के लिये किया जाता है।

a) Settlement of foundation → जब मृदा में से वायु रन्ध्र निकलने के कारण बैठाव होता है तो इसे Compaction(संहनन) कहते हैं
यदि बैठाव मृदा में से जल निकलने के कारण होता है, तो इस बैठाव को Consolidation(संघनन) कहते हैं।

b) Shear failure of foundation (अपरूपण विफलता) → मृदा की अपरूपण सामर्थ्य निम्न सूत्र से ज्ञात की जाती है।

$$\tau = \sigma \tan\phi$$

जहा $\tau$ = अपरूपण सामर्थ्य
$\sigma$ = प्रभावि प्रतिबल
$\phi$ = आंतरिक घर्षण कोण

हम जानते है $\sigma = \bar{\sigma} + u$

मृदा की शुष्क स्थिति में $\sigma = \bar{\sigma}$

$$\therefore \tau = \bar{\sigma} \tan\phi$$

अतः $\tau \propto \bar{\sigma}$

अतः प्रभावी प्रतिबल का मान बढ़ने पर मृदा की Share Strength भी बढ़ती है।



Scanned with CamScanner

c) मृदा में से रिसन जल बहाव → मृदा में से रिसन जल बहने पर रिसन बल लगता है, जो उन्हे ऊपर उठाकर विस्थापित करता है। इसके कारण रन्ध्र जल दाब में वृद्धि होती है। तथा प्रभावी प्रतिबल में कमी होती है। बांध की स्थिति में प्रभावी प्रतिबल मे कमी के फलस्वरूप बांध के U/S फलक का कटाव होने लगता है। इससे बचने के लिये बांध के D/S फलक मे पानी का स्तर बढा देते है इससे रन्ध्र दाब में कमी व प्रभावी प्रतिबल मे वृद्धि हो जाती है।

d) बांध के आधार में दलदली की उत्पति → बांध के आधार में से रिसन जल के बहाव के कारण रिसन बल में वृद्धि तथा प्रतिबल में कमी आती है। जिसके कारण बांध बांध के आधार में मृदा कण उखड़कर चलायमान हो जाते है, जिससे बांध के आधार में पाइपिंग क्रिया आरम्भ हो जाती है। प्रभावि प्रतिबल में वृद्धि करके इस स्थिति से बचा जा सकता है।

Scanned with CamScanner