

Konsolidasyon (Odömetre) Deneylerinde Gözönünde Tutulması Gereken Hususlar

Konsolidasyon deneyleri, mühendislik yapılarının oturma analizlerini yapmak için bugün birçok laboratuvarlarda yapılan tecrübelerdir.

Bu deneyler ile temellerin oturma miktarları ve oturma hızları Terzaghi konsolidasyon teorisi yardımı ile hesaplanmaktadır. Diğer taraftan, zeminlerin gerek oturma, gerekse mukavemet durumlarına tesir eden diğer bir husus ise zeminin Ön Yüklenme (preconsolidation) mertebesidir. Bu yük de odömetre testi neticelerinden hesaplanabilen Boşluk oranı - Yük eğrisi üzerine tatbik edilen çeşitli grafik metotlarla tayin edilir. Bütün bu grafik metotlarda ise e-log p eğrisinin şekli Ön Yüklenme mertebesinin tayinine tesir etmektedir.

Son yıllarda genellikle konsolidasyon deneyleri ile hesaplanan oturmaların ve oturma hızlarının gerek Terzaghi teorisinin ortaya attığı esaslara ve gerekse hakikatteki duruma ne derece yaklaşık olduğu araştırılmıştır. Araştırmacılar genel olarak suya doygun ve inorganik menşeli zeminlerde Terzaghi teorisi ile hesaplanan "konsolidasyon" oturmalarının hakikate oldukça yaklaşık olduğu neticesine varmışlardır. Suya doygun olmayan zeminlerin oturmaları ise Terzaghi teorisinin kabul ettiği esaslardan daha değişik bir çerçevede içinde incelenmelidir. Bu tip zeminler üzerinde odömetre deneylerinin ne şekilde yapılması gerektiği ayrıca münakaşa konusudur.

Bu makalede yalnız suya doygun zeminlerin odömetrede denenmesi ele alınacaktır.

Deney tekniği bakımından en önemli olan ve elde edilen neticelere katı olarak tesir eden hususlar şunlardır :

1. Yükleme kademeleri oranı
2. Yüklerin numune üzerinde bekletilme süresi
3. Tatbik edilecek en yüksek yük kademesi.

Yazan :

Altay A. BİRAND
İnş. Yük. Müh.



Şimdi bu hususlar ayrı ayrı inceleneyecektir :

1) Yükleme Kademeleri Oranı :

Bu oran numunenin üzerinde mevcut olan yükün müteakip yüke oranıdır. Yani deney sırasında numune üzerinde P_o yükü var ise ve ΔP yükü yüklenecek ise oran $r = \frac{P_o}{\Delta P}$ ile gösterilebilir. Uzun ve detaylı araştırmalar sonucunda $r = 1.00$ kullanıldığı takdirde Zaman - Oturma münasebetinin Terzaghi teorisine çok yaklaşmakta olduğu tesbit edilmiştir. Diğer taraftan $r \neq 1.00$ tatbikatı ile elde edilen neticeler ise suya doygun zeminlerde ancak çok hususi hallerde kabul edilmektedir ve bu tip deneylerle elde edilen zamana bağlı oturma miktarları Terzaghi teorisinin tatbikatı bakımından realist değildir. $r = 1.00$ kullanılmamasının Boşluk Oranı - Yük bağıntısına tesiri nisbeten daha az olmakla beraber bu grafiğin eğrilğine etkimektedir. Dolayısıyla grafik metotlarla elde edilecek Ön Yüklenme değerlerinin sıhhati çok fazla olmayacaktır.

2) Yüklerin Numune Üzerinde Bekletilme Süresi :

Her bir yük kademesi numune üzerinde muayyen bir zaman bekletilir. Bu süre o kademe için Primer Konsolidasyon zamanının tamamlanması için gerekli zaman, veya sekonder konsolidasyonun da bir kısmını içine alan bir zaman olabilir. Eğer yük sadece Primer konsolidasyon süresine bekletilecek olursa zeminin hakikatteki oturmalarında görülecek sekonder oturmalar ihmal edilmiş olur ki bu doğru değildir. Diğer

taraftan henüz sekonder oturma safhasına girmiş bir numunenin bir yüksek kademeye yüklenmesi de bu kademeye tekabül eden primer konsolidasyon miktarına kümülatif bir tesir icra eder. Bu tip tesirler umumiyetle Boşluk Oranı - Yük eğrisinin şekline tesir ederler ve gerek ön yükleme gerekse toplam oturma hesaplarının sıhhat derecesini düşürürler.

3) Tatbik Edilecek En Yüksek Yük Kademesi :

Odömetre deneylerinde çok yüksek yük kademeleri tatbik edilebilir. Fakat buna bir alt ve bir üst sınır çizmek muhakkak ki faydalı olur. Zira bu özellik bir konsolidasyon deneyinin istenileni vermesi bakımından mühim özelliklerinden biridir.

Yukarıdaki mülâhazalardan sonra varılacak neticeleri ve tavsiyeleri şöylece sıralayabiliriz; öncelikle dikkate alınacak nokta şudur ki odömetre deneyi Terzaghi teorisini esas olarak alan bir deneydir. Dolayısıyla deney tekniğinin bu teori esaslarına aykırı düşmeyecek şekilde plânlaması gerekir.

1) Yükleme kademeleri oranı, çok özel haller gerektirmedikçe $r = 1.00$ olarak seçilmelidir. Tavsiye edilebilecek bir yükleme şeması aşağıdaki gibi olabilir :

(Yükler kg./cm² olarak)

0 - 1/4, 1/4 - 1/2, 1/2 - 1.00, 1.0 - 2.0, 2.0 - 4.0, 4.0 - 8.0, 8.0 - 16.0, 16.0 - 32.0 vs.

2) Yüklerin bekletilme müddetleri umumiyetle o numune için Primer oturma müddeti ile sekonder oturma müddetinin bir kısmını ihtiva etmelidir. Araştırmacılar, Primer oturma % 100 konsolidasyon olarak alınırsa % 150 konsolidasyon için beklemeyi tavsiye etmektedirler. % 150 konsolidasyon müddeti ise organik olmayan killeri için yaklaşık olarak 24 saat kabul edilebilir. De-

