

Ağırlık Barajlarında Kazalar

Yazan :

M. DEGOVE

Çeviren :

Nuri AKKURT

Y. Müh.



jin mansabında 300 m. ye 1800 m³ lük beton bloklar sürüklenmiştir. Temel zemini ŞİSTLİ KİL den müteşekkildi.

Temel zemini sağ sahildeki volkanik bir konglomeradan sızmış sularla yumuşamıştı. Sağ sahille konglomeraarasında bir serpantin demarı vardı; Ne parafuy yapıldı, ne enjeksiyon, ne dren ne de muayene galerisi. Barajın temel üstündeki yüksekliği 63 m. idi. Baraj 152 m. yarı çaplı daire kavsı halinde inşa edilmişti. İki yüzdeki meyil toplamı 0,714 idi. Rezervuar iki seneden beri su ile dolu idi ve max. seviyeye kazadan 10 ay evvel ulaşılmıştı.

Zeminde 55 lt/sec. lik su kaçağı vardı. Bu, kazanın habercisi idi. Akış sağ uçta çepeçevre başladı. Tabiatıyla bu hal konglomera vasıtasıyla zeminin ıslanmasından ve su alınca yumuşayan şistli kil üstünde kayma başladıktan sonra oldu. Savaklanan sular zemini aşındırınca sol kanat da yıkıldı. Orta kısım yerinde kalmıştı, çünkü bu kısım dere yatağının ıslanmaya çok mukavim olan kaya kısmına istinad ediyordu.

MOLARE BARAJI (İtalya 13 Ağustos 1935) :

18 milyon metreküp su 43 metre yüksekliğinde Zerbino ve Sella Zerbino barajlarıyla tutuluyordu. Zerbino barajı siklopeen betonla inşa edilmiş gövdesi içinde çakıllı hacimler halinde merkezî drenajı vardı. Sella Zerbino bir yan vadiyi kapayan 15 metre yüksekliğinde bir barajdı. Tahliye tesisleri 850 m³/Sec. a göre boyutlandırılmıştı. İştirilmemiş şiddette bir yağmur (6 saatte 525 mm). saniyede 2000 m³ lük feyezana sebep oldu Sular küçük barajın sol sahiline yüklendi ve mansap yüzeyinden akarak temelleri aşındırdı ve kitleyi eğ-

di. Bu esnada normal seviye 4,5 m. aşmıştı. ve debi saniyede 2.500 m³ olmuştu. Feyezan dalgası 111 kişinin canına kıydı ve vadiyi küçük baraj yerinde 20 m. kazdı. Bu kaza kanatlar vasıtasıyla su tahliyesinin tehlikesini gösteriyor, bu durumda sular baraj eteği boyunca talvege doğru akar, tabiatıyla temellerde afviyman olur. Yine bu hadiseden anlaşılacağı üzere iki barajla su tutulacaksa, küçük baraj tehlikeye daha çok maruzdur. Çünkü su sathının aynı yükselme miktarı küçük barajı daha fazla etkiler.

PERMEABL TEMELLER :

Bazı hallerde kum çakıllı allüvyonlar üzerinde baraj inşası zarureti doğar. Yüksek baraj bu durumlarda elverişli değilse de 10~20 m. yüksekliğinde baraj yapmak mümkündür. Bu durumda barajın altından geniş miktarda sızıntı olmamalıdır. Fazla sızıntı tanelerin sürüklenmesine ve dolayısıyla afviymana yol açar. Hidrolik tazyik altında su permeabl zemine nüfuz eder. Bunun neticesi olarak barajdan mansaba doğru üniform bir akıma istidad doğar. Bir mahzurun doğmaması için akan su hızının, akış güzergâhındaki ince malzemeyi sürükleyecek seviyeye çıkmaması lazımdır.

Kolayca tahmin edileceği üzere filtrasyon suyunun hızı tehlikeli sınırı aşmaması hâlinde mansapta süzülme suyu BERRAK olur. Aksi halde taneler sürükleneneğinden su bulanık olur. Bu durumda yegâne çare su seviyesini indirmekten ve konsolidasyon işine geçmekten ibarettir.

Meusa barajlarında Belçika'lı mühendisler suyun baraj altından geçmesi için 20 gün müddet tahmin ediyorlar (*). Tafsilâta girişmeden

(*) Permeabl zeminde yeraltı akımlarına ait bazı değerler :

- 1 — Brooklyn'de ince kumda 0,33 m/gün
- 2 — Ren nehrinde Strasbourg'da yeraltı akımı 5 m/gün
- 3 — Kaliforniya'da Mogave-River'in çakıllı sahadaki yeraltı akımı 16 m/gün

Baraj kazaları, neticeleri bakımından çok vahimdir. İnsan kayıplarını umumiyetle yüzleri bulur, materiel tahribatı da büyük olur.

Kazalar, % 83 oranında temel usurundan ileri gelir. Hesap ve inaat kusurlarından yıkılma pez azır. Bununla beraber bu sebeplerden 895 te yıkılan Bouzey (Fransa) barajı Maurice Levy tarafından tetkik onusu yapılmıştır.

Temel kazaları fena inşa edilmiş bir temelden ileri gelebileceği gibi, vsafı uygun olmayan zemin sebebiyle de olur. Galler eyaletindeki Douarrior (1926) barajı kili toprak üzerinde inşa edilmişti, kaydedilen iki sebepten kayarak yıkıldı.

Aşağıda üç kazadan bahsedilektir.

HABRA BARAJI (Cezayir), 9.11.1929 :

Barajın temel üstündeki yüksekliği 40 metre idi. 2300 m³/sec. olarak değerlendirilmiş bir feyezan, evvelce 25 m. olarak tahmin edilen nap yüksekliğini 3,85 m. ye çıkarmıştır. u sırada mansap tarafı sızıntı sularının uzun zamandır sürüklediği kalker teressübâtı ile dolu idi, kalkerler lor bileşimli ve sulfatlı idiler, çimen- enjeksiyonu da henüz yeni başlamıştı. Mesamatlı greden yapılmış ağır sıcak bir yaz süresince iyice urumuş ve feyezan esnasında bünesindeki suyu kaybetmiş, dolayısıyla itle hafiflemiş bulunuyordu. Feyezan nisbeten kurumuş büyük çamur itlelerini harekete getirmiş, normal ayun yerini 1,3 yoğunluğunda bulak su almış ve % 40 civarında bir me kuvveti artışı olmuştur.

Neticede 1881 kazasında yapılan narımda eski ile yeni kâgirin birleşmesi noktası kırılma sahası olmuştur.

SAN FRANCİS BARAJI (U.S.A. 2 Mart 1928) :

47 Milyon m³ lük bir göl, önu yıllarca 38 m. yüksekliğinde 15.000 i³/sec. luk bir feyezan hasıl etmiştir. Su vadide saatte 30 km. hızla erlemiş, 600 kişi boğulmuş ve bara-

şunu söyleyebiliriz : Tecrübe neticelerine göre akış sür'ati, su yükü ile orantılı ve filtrasyon güzergâhının uzunluğu ile ters orantılıdır. Tane süsüklenme ve hızının altında kalmak için güzergâhı uzatmanın yollarını aramak lâzımdır.

İngiliz mühendisi W. B. Bligh, bu mevzuda Hindistan'daki barajlar üzerinde yaptığı müteaddit deneyler sonunda aşağıdaki amprik formülü vermiştir.

$$L = K \cdot h$$

L = Minimum filtrasyon uzunluğu (m)

h = Baraja tesir eden su yüksekliliği (m)

K = Zemin cinsine, zeminin bünyesindeki tane büyüklüğüne bağlı bir katsayıdır. K için tavsiye edilmiş değerler aşağıya çıkarılmıştır.

İnce balçık	K = 18
İnce kum	= 15
İri normal kum	= 12
Kum ve çakıl	= 9
Kum, çakıl, yassı çakıl	4 - 6

Diğer zeminlere ait K değerleri sıhhatle belirtilemez. Filtrasyon yolu, baraj tabanını geniş tutmak, parafray yapmak, mansapla membada radye yapmak suretiyle uzatılabilir.

Mansapta radye supresyonu artırır. Membadaki radye geçirimsiz malzemeden yapılabilir. İnşaat sahasında çok defa depo edilecek geçirimsiz malzeme bulunur.

Hidroelektrik Santrallerinin Emniyetsiz Tarafları

(Baştarafı sahife 15 de)

kânsız bir çaba olurdu. İlk amaç, böyle tesislerdeki işletmecilerin gündelik işlerindeki güçlüklerden bazılarını belirtmek, kuruluşlarda daha fazla emniyetin arzu edildiği, belki de mümkün olduğu bazı zayıf noktalara parmak basmaktır.

İkinci amaç da, santralin ortaya çıkması için işbirliği yapmış olan bütün plâncı, projesi, inşaatçı, atölyeci, kurucu ve montajcı mühendislere, işletmeci yönünden böyle zayıf noktaları göstermek ve aşağıdaki soruları ortaya atmaktır :

Emniyeti artırmak için halâ yapılacak birşey var mı?

Hatalar, nerelerde birikebilir?

Teknik bilginizin sınırları nelerdir?

Sonuç olarak, şansa ve tesadüfe neler bırakılmalıdır?

Görünüş Ümit Vericidir :

Şüphesiz güç problemler, fakat gelecekteki kazançlar tatminkârdır. İnşaat, hidrolik, mekanik ve elektrik mühendisliğinin, her alanda hızlanan bir gelişme çağını yaşamaktayız. Yeni ve daha iyi malzemeler, daha iyi daha basit ve daha güvenilir müşavirlik, kontrol ve bakım usulleri ortaya çıkıyor.

Fakat halâ insan faktörü hâkimdir ve hâkim kalacaktır. Emniyet, bilgi ve paranın bir fonksiyonudur. Bu; teknik güvenlik derecesinin, teknik bilgi durumuna ve ekonomik harcamalara bağlı olması demektir. Bilgi de harcamalar gibi hiçbir zaman sabit olmadığından, mutlak bir güvenlikten söz edilemez. Bu kaçınılmaz gerçek, ancak çalışkanlıktan ve uyanıklıktan vazgeçmemekle önlenbilir.

Normal Konsolidasyon Deneylerinden Prekonsolidasyon (Ön Konsolidasyon) Basıncının Tâini :

(Baştarafı sahife 19 da)

lidayon basıncının bulunması için başvurulacak, normal konsolidasyon

deney neticelerinin yeterli olamayaacağı metodlar olduğu için izah edilme yönüne gidilmemiştir.

Aynı sebepten ötürü konsolidasyon deneyi haricinde yapılan diğer deneylerden (Örneğin Kesme Deneyi, ARDA, 1966) prekonsolidasyon basıncının elde edilmesinin izahına gidilmemiştir.

Bibliyografya :

ARDA, Şener, 1966 — "Preconsolidation of Ankara Clay," Theis M. E. T. U.

CASAGRANDE, A., 1932 : "The Structure of Clay and its Importance in Foundation Engineering," Journal of The Boston Society of Civil Engineers.

..... 1936 : "The Determination of The Preconsolidation Load and its Practical Significance," Proceedings of the First International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 3.

RUTLEDGE, P. C., 1944 : "Relation of Undisturbed Sampling to Laboratory Testing," ASCE Transaction Paper, No. 2229 Vol. 109.

SCHMERTMANN, J. H., 1955 : "The Undisturbed Behavior of Clay," ASCE Transactions, Paper No. 2775, Vol. 120.

SOYDEMİR, Çetin, 1963 : "Ön Konsolidasyon Gerilmesinin Zemin Mühendisliğindeki yeri ve gerilme değerinin Sekonder Konsolidasyon Karakteri ile bağlantısı," Türkiye İnşaat Mühendisliği II. Teknik Kongresi, Rapor.

TOPRAK MAHSULLERİ OFİSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNDEN

Merkez teşkilâtımızda istihdam edilmek üzere 10195 sayılı kararnameye göre yevmiye verilmek kaydıyla askerliğini yapmış İnşaat Yüksek Mühendisi alınacaktır.

İsteklilerin şahsen veya hal tercümelerini belirten dilekçeleriyle Genel Müdürlük Fen İşleri Şubemize müracaat etmeleri rica olunur.

(Basın A. 21163) 214