

Sondaj ve Enjeksiyon İşleri

SONDAJ ve ENJEKSİYON İŞLERİ:

Sanyar Projesinin temel etüdüleri, «Elektirik İşleri Etüd İdaresi» tarafından yapılmıştı. Bu etüdlere ilâve olarak, münhasıran baraj temel ve yamaçlarında, nihai hafriyat derinliklerini, tesbit edebilmek gayesiyle, hafriyat işleri sırasında bazı sondajlar daha yaptırılmıştır. Bu iş için deldinlen 18 adet deliğin en derini 38 metre olup, sondajlar mecmuu 324 metreye varmaktadır.

Bazı arızı temel takviye işlerini bir tarafa bırakacak olursak, enjeksiyon işlerini aşağıda izah edilen esaslı üç gurupta toplayabiliriz:

I — BARAJ ENJEKSİYONU :

Baraj asahasında üç türlü enjeksiyon yapılmıştır.

a) Alçak Basınç Enjeksiyonu.

«Takviye» veya «örtü» enjeksiyonu adını da verdiğimiz bu enjeksiyonun gayesi, baraj betonunun oturacağı sahada, hafriyat için ateşlemelerden mütevellit veya kaya tabakasının tabii olarak kendi içinde ihtiva ettiği çatlakları doldurmak suretiyle temel kayasının yük taşıma gücünü arttırmak ve böylece yüksek basınç enjeksiyonu operasyonunu da daha emniyetli hale getirmektir.

Bu gaye, baraj temel ve yamaç sahasının menba tarafında, birincisi baraj ekseninin bir metre mansap tarafına yerleştirilmiş olmak üzere, birbirlerinden beşer metre açıklıkta ve baraj kütesinin oturacağı bütün kaya sathı boyunca baraj eksenine paralel olarak uzanan üç hat üzerinde, ara mesafeleri beşer metre olacak surette deldirilmiş delikler vasıtasıyla tahakkuk ettirilmiştir.

Delikler dokuz metre derinliğe kadar deldirilmiş ve çimento şerbeti, maksimum 5 atmosferik basınç altında zerkedilmiştir. Metamorfik teşekkülâta ait «Yeşil taş» olan baraj sahası kayası, gayet az ve ince çatlaklar ihtiva etmekte olduğundan, enjeksiyon için seçilen şerbetin ince olmasına dikkat edilmiş, böylece umumiyetle 250 litre su, 1 torba çimentodan ibaret olan bir karışım kullanılmıştır.

Bu alçak basınç enjeksiyonu için, mecmu boyu 2007 metre olan 223 adet delik delinmiş ve bütün bu delikler de, mecmu 1786 torba çimento ile enjekte edilmiştir. Bu değerlere göre,, delinmiş bir metre uzunluğundaki deşik

boyuna ortalama olarak 0,9 torba çimento düşmektedir. Bu değer maksimum 14,7 torbaya kadar yükselebilmektedir.

Tatbik edilecek kaya sathlarında; bu sathlara beton dökülmesine başlamadan evvel tamamlanması icap eden bu, enjeksiyon, Nisan 1954 de başlamış ve mecmu yedi aylık bir zaman zarfında bitirilmiştir.

b) - Yüksek Basınç Enjeksiyonu :

Bu enjeksiyonun gayesi, baraj sahası memba kısmında, bütün temel ve yamaç boyunca uzanan, kaya sathından itibaren asgari 50 metre derinliğe varan su geçirmez bir perde teşkil etmek, böylece baraj teşekkül edecek gölün yüksek basınçlı sularının, kaya içine nüfuz edip, baraj gövdesine, «Alt Basınç» adını verdiğimiz alttan yukarıya müteveccih munzam yükler tatbik etmesine mâni olmaktır.

Bu perde, baraj betonu döküldükten sonra ve baraj içine bırakılmış olan temel galerisi içinden deldirilen deliklerin çimento şerbeti ile enjekte edilmesi suretiyle temin edilmektedir.

Deşikler her blokta dokuz adet olup, mesafeleri savak bloklarında 150, yan bloklarda 167 santimdir. Bu enjeksiyon için bütün baraj betonunun tamamlanması beklenmemiş betonu tamamlanmış bloklarda bu ameliye başlatılmış ve beton döküldükçe devam ettirilmiştir. Betonun kâfi derecede dökülmüş olan bloklarda, önce her sekiz delikte bir delik 50 metre derinlikte deldirilmiş ve enjekte ettirilmiştir.

«Birinci Seri» adını verdiğimiz bu deliklerin delinmesi ve enjeksiyonu neticesinde, kaya içindeki çatlak vaziyeti hakkında umumi bir fikir edinilmiş, böylece, bilâhare bu delik mesafelerinin tam orta noktalarında deldirilecek «İkinci Seri» deliklerin boylan 50 metreden az olmamak şartıyla, tesbit edilebilmiştir.

Bu deliklerin de enjeksiyonu neticesinde bunların ara mesafelerini ortalayan «Üçüncü Seri» deliklerin boyları, yine 50 metreden az olmamak şartıyla, değerlendirilmiş ve bunların da enjeksiyonundan sonra, nihai «Dördüncü Seri» delikleri, arazideki çatlak vaziyetine göre, ekseriya 30 metreyi geçmeyen 10 veya 20 metrelik kısa delikler halinde deldirilmiş ve enjekte ettirilmiştir.

Deldirilen deliklerin en kısıması 10, en uzununu 75 m. dir. Delikler bir çatlağa raslanmadığı takdirde, nihai derinliğe kadar deldirilip, obtüratör aşağıdan yukarıya doğru her on metreye tesbit edilmek suretiyle enjeksiyon kademeli olarak tatbik ettirilmiştir. Çatlağa raslandığı takdirde delme durdurulup, obtüratör çatlağın bir metre üst kısmına tesbit ettirilerek çatlak enjeksiyon ekte ettirilmiştir, bilâhare delik tam deldirilip yine kademeli olarak enjeksiyonu tamamlanmıştır.

Bu enjeksiyonda basınç, obtüratör derinliğine ve delik üzerindeki beton yüksekliğine bağlı olarak hesaplanmış olup 28 atmosferden fazla basınç tatbik ettirilmemiştir. Derin noktalarındaki çatlakların da ince oluşu dolayısıyla, bu enjeksiyonda da çimento şerbeti umumiyetle 250 litre su, 1 torba çimentodan teşkil edilmiştir.

27 Kasım 1956 tarihine kadar deldirilen mecmu delik boyu 4250 metre ve zerkedilen çimento da 2440 torbadır. Görüldüğü üzere bir metre delik boyuna 0,6 torba çimento isabet etmektedir. İş sonuna kadar takriben 1200 metre daha enjeksiyon deliği deldirilmiştir. Enjeksiyon perdesi mansabında, yine temel galerisi içinde bütün baraj genişliğince uzanan bir hat üzerinde 3,37 - 3,75 m. ara mesafeli ve kaya içinde maksimum 40 m. ye kadar deldirilen «Drenaj Delikleri» vasıtasıyla de teşkil edilmekte olan bu enjeksiyon perdesinin kontrolü yapılmaktadır.

Drenaj deliklerinden yukarıya su geldiği takdirde, normal enjeksiyon delikleri arasına ilâve delikler deldirilmekte ve enjeksiyon ekte edilmektedir.

c) - Blok Derzleri Enjeksiyonu :

Bu enjeksiyonun gayesi, baraj betonu rotresini yaptıktan sonra, bloklar arasında büyüyen derzlerin çimento ile doldurulması, böylece bu derzlerin su sızdırmaz hale getirilmesidir. Sayısı onyediyi bulan blokların, ancak daha fazla su basıncına maruz kalan, orta kısımdaki on iki tanesi arasındaki onbir derzin enjeksiyonu kâfi görülmüş ve ayrıca bu derzlerin de tabandan itibaren dörtte bir yükseklikteki kısımın doldurulmasıyla iktifa edilmiştir. Bu enjeksiyon işi, beton dökümü sırasında blok derzlerine yerleştirilmiş enjeksiyon boruları vasıtasıyla yapılmıştır. Her derz üç veya dört ayrı kısma bölünüp, mansap tarafından iki kısım mansaptan, diğer kısımlar da memba gelelisinden enjekte edilmiştir. Bu enjeksiyon için şerbet kalın seçilerek 25 litre su, 1 torba çimento karışımı kullanılmış, böylece bu derzlere mecmu 920 torba çimento zerkedilmiştir. Tatbik edilen

basıncın 4 atmosferden fazla olmamasına dikkat edilmiş, ayrıca bu basınç da, derzlere konan 1/10000 inçlik hassasiyetle çalışan blokların hareketini ölçen aletlerle kontrol edilmiştir. Derz enjeksiyonu ancak 21 Mart 1956 dan 14 Nisan 1956 ya kadar sürmüştür.

II. KUVVET TUNELİ ENJEKSİYONU:

Kuvvet tüneline de iki türlü enjeksiyon yapılmıştır.

a) - Alçak Basınç Enjeksiyonu:

Bu enjeksiyon, maktayı daire olan tünelin beton kaplamasının tavan kısımlarında, beton dökümünün güçlüğü dolayısıyla, betonla kaya arasında hasıl olan boşlukların doldurulması, böylece beton kaplama kalınlığının her maktada, projede hesap edilen kalınlığına hazırlanması gayesiyle yaptırılmıştır. Bu boş yerlerin, özellikle tünel kayasının çürük olduğu, dolayısıyla demir bağ ve betonarme demiri dolanılmış olan yerlerde çok olduğu müşahade edilmiştir. Delme, beton üzerinden kayaya kadar yapılmış olup, ara mesafeleri 3,20 metre olan maktalar üzerinde sırf tavan kısmına hasredilmiş yalnız üç delik kâfi görülmüştür. Bu delikler, bir tanesi tam ekseninde ve tepede, diğer ikisi de, bunun sağ ve solunda tünel şakuli ekseninden 45 derece açıklıkta olacak şekilde tertip edilmiştir. Mecmu 936 metre uzunlukta olan tünel boyunca mecmu 1520 m. delik delinmiş olup, bütün bu delikler 25080 torba ile enjekte edilmiştir. Bu değerler, bir metre tünel boyuna ortalama 27 torba çimentonun düştüğünü gösterir.

Enjeksiyonda maksimum basınç 3 atmosfer tatbik ettirilmiş ve 25 litre su, 1 torba çimentodan müteşekkil karışım kullanılmıştır. Bu enjeksiyon, Kasım 1955 den Eylül 1956 ya kadar fasıllı olarak devam etmiş, mecmu altı ayda bitmiştir.

b) Yüksek Tazyik Enjeksiyonu :

Bu tip enjeksiyonla da, tünel maktayı etrafında takriben sekiz metrelik bir kaya tabakasının takviyesi, çatlaklarının doldurulması gaye güdülmüştür. Delikler 7-8 metre derinlikte deldirilip, ara mesafeleri 3,20 m. olan maktalar üzerinde üçer tane kâfi görülmüştür. Delikler maktalar üzerinde iki sistem üzerine tertiplenmiş olup, bunlardan biri, tam tepede şakuli bir, iki yanda da ekseninden 60 derece açıklıkta aşağıya doğru uzanan birer tane delik ihtiva etmektedir. Diğer tertip bunun aksine olarak, tam tabanda şakuli bir, iki yanda da eksenenden açıklıkları 60 derece olan ve yukarıya doğru yönelen birer delik ihtiva etmektedir. Bu sistemler bir biri ardı sıra tatbik edilmiştir. Bütün tünel

bayunaa soecmu 5745 m. «zuatokta. delik de-
tensiy olup, naecmu 14250 torba. ite enjekte
edilmiştir ki, bir metre tünel boyuna ortala-
ma 15, Mr metre delik boyuua da ortalama
2,5 torba düşmektedir.

Bu enjeksiyonda raaksijgaaro basınç 14
atmosfer ^tatbik; ettirilmiş. ve mnRsnisetl« 250
litre su, 1 torba çimentodan «Mteşekkü ince
karışım kullanılmıştır. Bu -iş, •2l, Mayjs
1956 dan 18 Eylül 1956 ya kadar sürmüştür.

. IH SU ALMA TESjSt ENJEKSİYONU:

Bası) ve tünel, sabalarınaldfti k^ya bün-

yesinlen tamaaısn farklı bir b*ayeje sahip
oi^a^ su-alma tipisi, kayası, büi^kk hacimde
enjeksiyon işi iqabe<iyi#iştir Bu kaya, tama-
men kalker tabafcaıarından ibaret olup içeri*
sinde büyük çatlaklar, İWıva ediyordu. Bu
gattakların doıd«rubnaŞJ, Eki^ 1954. tarihın-
d^ başıfls*Ş, Şaf^ala#^4erYff& ederek, Ek4m
Ü956 tarihinde mepm«4ff a?4a b*!»^it Bu
iş için, mecmu 750 m. d^ delinmiş, j25Jitre
su, bir torba çimentodan, mteşekkü kalın
karışım ve ayrıca 3:1. Jfüğ^ çi^aento, nışeti
olan harç da kullanılarak mecmu 164150 tor-
ba çimento sarfedilmiştir.