

Yol İnşaatında kireç stabilizasyonu

Hazırlayan

Muzaffer ÇIRAGÖZ

Yük. Mük.



bi puzolanik malzemelerden karıştırmak suretiyle kireç stabilizasyonu tatbiki mümkün olmaktadır.

Kireç stabilizasyonu esnasında zemin malzemesinde vukubulan başlıca değişiklikler şunlardır.

1 — Plâstiklik endisinin azalması ve hacim değişmesi (Bu iki deney, yol sandığında kullanılan zeminin evsafını en sıhhatli şekilde tayin ve tesbite yarar).

2 — Kil partiküllerinin ayrışması, zemin malzemesinin kolayca ufalanabilir, ezilebilir hale gelmesi.

3 — Optimum rutubet yüzdesinin artması, dolayısıyla daha rutubetli şartlar altında sıkıştırmak imkânının sağlanmış olması.

4 — Buharlaşmanın artması dolayısıyla zeminin daha sür'atle kuruması.

5 — Sementasyon dolayısıyla mukavemetin ve stabilitenin artması.

6 — Su emme (absorption) ve kapiler yükselmedeki azalma.

Yukarıda sayılan değişimlerin neticesi olarak, kireç stabilizasyonu, rutubete mukavim bir tabaka olarak vazife görür ve yol kaplaması inşaatı için sağlam ve düzgün bir çalışma düzlemi teşkil eder.

İri taneli zeminlerde yapılacak kireç stabilizasyonu temel veya alt temel tabakası olarak kullanılabilirse de ince taneli zeminler (killer) de mutlaka ayrı bir temel tabakası teşkil eder; stabilizasyon tabakası ancak alt temel veya toprak tesviye üstü olarak düşünülmelidir. Her iki halde de, kireç stabilizasyonu projesi tanzimi esnasında, üst kaplama kalınlığından yapılabilecek tasarrufların stabilizasyona sarfedilmesi göz önüne alınabilir.

Stabilizasyon yüzeyi, servis yolu olarak muvakkaten kullanılabilirse de, umumî trafiğin ve bilhassa ağır tonajda vesaitin seyri için kullanılmamalıdır.

Kireç stabilizasyonunda kullanılacak kireç miktarı: Kireç miktarı,

zeminin plâstiklik endisi (P.I) ve granülometrisini tayin eden ilkel laboratuvar deneyleri ile serbest basınç ve California Taşıma Oranı (C.B.R.) gibi mukavemet ve stabilite deneyleri neticelerine göre tesbit edilir. Bununla beraber, bu güne kadar yapılmış ve iyi neticeler alınmış olan aşağıdaki nisbetleri, örnek olarak, verebiliriz.

a) İri taneli zeminlerde (kuru ağırlığa göre) %2-4.

b) İnce taneli zeminlerde (kuru ağırlığa göre) %3-5.

Ayrıca şunu da zikrederim ki, alçak plastisiteli killi çakıllı zeminlerde %1 gibi çok düşük bir miktar da başarı ile uygulanmıştır.

Kireç stabilizasyonunda uygulanan işlemler :

1 — Stabilizasyon yüzeyinin tırmıklanması, kabartılması.

2 — Kirecin serilmesi, karıştırılması ve toz haline getirilmesi.

3 — Karışımın sıkıştırılması.

4 — Kür (curing).

Şimdi bu işlemlerin ne şekilde ve hangi makina ve aletlerle uygulandığını, zemin cinslerini gözönüne alarak, izah edelim.

1 — **Yüzeyin tırmıklanması:** Genel olarak, grayder kazmaları ile ve ya pulluk diskleri ile ortalama 15 cm kalınlıkta yapılır.

2 — **Kirecin serilmesi, karıştırılması ve toz haline getirilmesi :**

Stabilizasyonda kireç: a) Sönmemiş olarak toz halinde, b) Sönmüş olarak sıvı (likit) halinde kullanılır.

a) Toz kireç kullanılması halinde serme işlemi:

I — Torbalar içindeki toz kireç stabilizasyon yüzeyine boşaltılır ve tırmık, tarak master gibi serici aletlerle tesviye edilir.

II — Spreader (mekanik yayıcı makinalar) ile serilir.

III — Kamyon ile çekilen tanklardan sarkan bükülebilir hortumlarla akıtılarak serilir.

Kirecin toz olarak serilmesi halinde tozmaya engel olmak maksadıyla az miktarda sulanarak nemlendirilmesi icap eder.

b) Sıvı (likit) halinde kireç kul-

Dünya üzerinde henüz yeni bir temel teşkilî metodu olan kireç stabilizasyonu Amerika Birleşik Devletlerinde geniş ölçüde ve diğer 25 memlekette kısmen tatbik edilmektedir. Memleketimizde de Karayolları Genel Müdürlüğünce deneme mahiyetinde olmak üzere kısa tül-lerde tatbik edilmiştir. Amerika'da vasatı olarak senede 25.000.000 m³ kireç stabilizasyonu yapılmakta olup 1961 yılı sonuna kadar yapılan miktar, cem'an, 84.000.000 m³ (ki bu miktar 6 m genişlikte 14.000 km yol tölüne tekabül eder) ye balığ olmuştur.

Kireç stabilizasyonu metodu, yol inşaatından gayri maksatlar için de inkişaf ettirilmiş, hava meydanları pist ve taksirutlarında, durak yerlerinde, demiryollarında ve hattâ bina temellerinde dahi tatbik edilmiş ve edilmektedir.

Kireç stabilizasyonu, yol kaplaması altında sağlam bir temel tabakası teşkil etmek üzere, zemin malzemesi ile kirecin birlikte kullanılması işlemidir. Kireç taşı veya kirecin karbonat bileşimleri, kimyasal reaktivitelerinin hemen hemen mevcut olmayışlarından, stabilizasyon için elverişli değildirler. Kireç, toz halinde sönmemiş kireç olarak kullanılıyorsa da işin emniyeti ve selâmeti bakımından likit halinde kullanılması tercih edilmelidir. Sönmüş kireç, kimyasal reaktivitesi çok yüksek bir baz olup stabilizasyon esnasında, bileşimindeki (Ca) iyonları zeminin (Na) ve (H₂) iyonlarının yerine kaim olur ve zemindeki müsait silika ve alüminler, silikat bileşimleri ve çimento vasfını haiz malzemeler şekline inkılâp eder.

Kireç stabilizasyonu için en elverişli zemin malzemesi, taneleri irilen başlayarak (çakıllı kil) en ince (plastisite endisi 10-50 veya daha fazla) ye kadar granülometrik olarak sıralanan plâstik killi zeminlerdir. Siltli zeminlerde kireç stabilizasyonu yapılabiliyorsa da, tamamen kumlu ve koheziyonsuz zeminlerde yapılmamalıdır. Ancak, kumlu zeminlerde zemin malzemesine %8-15 nisbetinde volkanik kül veya kil gi-

lanılması: Kireç ve su, ya sabit bir mikserde veya doğrudan doğruya kamyon üzerindeki tankta, emme basma tulumlarla veya basınçlı hava ile su-kireç karışımını devrettirerek karıştırılır ve stabilizasyon yüzeyine püskürtülür. Sabit mikserlerde, karıştırma işlemi için (betonierlerdeki gibi) kanatlar, basınçlı hava veya emme basma tulumlar veya hem basınçlı hava, hem de emme basma tulumlar birlikte kullanılır. Sıvı halindeki kireç için, su ve kireç miktarlarına örnek olarak, (A.B.D.nde kullanılan) 500 galon suya 1 ton kireç karışımını verebiliriz.

Serilen kirecin zemin malzemesi ile karıştırılması için grayder veya mütahharrik devvar mikser veya disk kullanılır. Taneli zeminlerde grayderler başarı ile kullanılmışsa da mütahharrik devvar mikserlerin kullanılması şayanı tavsiyedir. Bununla beraber, ağır killerde, yeterli bir

karıştırma ve toz haline getirme işlemi için devvar mikser veya, belki de, disk kullanmak şart olur. Parçalanması ve toz haline gelmesi güç olan böyle ağır killi zeminlerde karıştırma işleminin iki kademe yapılmaması, ikinci karıştırmanın 1-4 günlük kür (curing) devresini müteakip yapılması lazımdır. Çünkü, kür devresi esnasında, kireç ve su kilî yumuşatır ve topraklarını parçalar. Böylece, ikinci karıştırma işlemi esnasında malzemenin %100'ü 1" lik, %60'ı 1/4" lik elekten geçer ve istenilen granülometri elde edilmiş olur.

3 — Karışımın sıkıştırılması : Karıştırma ve toz haline getirme işlemini müteakip karışım malzemesi, keçi ayağı ile hafif pnömatik silindir birlikte kullanılarak veya vibrasyonlu silindir yahut ağır pnömatik silindir kullanılarak istenilen sıkışma bir geçişte temin edilebilir. Sadece hafif pnömatik silindir kul-

lanılırsa, sıkışma, bir noktadan bir kaç defa geçişle elde edilebilir

4 — Kür (curing) işlemi : Tesviye üstü veya temel vazifesi görecekt stabilizasyon tabakalarında malzemenin kurummasına mâni olmak için 5-7 günlük bir kür devresi (k bu müddet tabakanın sertleşmesi için kâfidir) uygulanır. Kür işlemi iki şekilde yapılır:

a) Tabakayı, arazözlerle lüzumu kadar sulayarak yapılan nemlendirme kürü, veya;

b) Tabaka üzerine bir veya bir kaç işlemde ince bir asfalt kaplama sıyla yapılan kaplama kürü devresinde stabilizasyon yüzeyinde ağı vasıtaların geçmesine müsaade edil memelidir.

Stabilizasyon tabakası, tesviye üstü olarak vazife görecektse ve bu yüzeyde ağır pnömatik silindirlerle çalışması halinde gözle görülür çökme ve deformasyonlar hasıl olmu yorsa, sıkıştırma işlemi ağır (mese lâ 50 tonluk) silindirlerle yapılır v böylece temel tabakasını inşa etme derhal mümkün olur. Bu durumda serilecek temel tabakası bir kür ortamı gibi vazife görür ve ayrıca bir kür işlemine lüzum kalmaz.

Kireç stabilizasyonu, yerinde malzemenin %100'ünden faydalanıldığı için ucuz maliyetli bir taba teşkili metodudur. Bu metodun tatbiki suretiyle, uygun evsafa malzeme temini, bunun kazılması, yükler mesisi, taşınması ve serilmesi işlemleri bertaraf edilmiş oluyor. Amerikan Karayollarında bugüne kadar yapılmış kireç stabilizasyonlarında vasatı maliyet 1 m² için takribe \$ 0,50 olup, bu rakamın hemen hemen yarısı kireç bedeli, yarısı idare ve işletme masrafıdır. Büyük projelerde bu maliyet \$ 0,30'a kadar düşmüştür.

Yazımızın başında kaydettiğim veçhile bu metod, memleketimizde Karayolları Genel Müdürlüğünce bazı yol inşaatlarımızda, kısa tüllerde tecrübe mahiyetinde tatbik edilmiş de henüz genelleştirilememiştir. Yol inşaatlarımızın maliyetinde oldukça bir tasarruf sağlayacak olan kireç stabilizasyonunun, diğer gelişmiş memleketlerde olduğu gibi, memleketimizde de inkişaf ettirilerek geniş çapta uygulanması şayanı a zudur.

BAYINDIRLIK BAKANLIĞINDAN

(Yol Hahları İçin)

YAPI İŞLERİ İLÂNI

1 — Eksiltmeye konulan iş : Yeni Meclis binası ihtiyacı için 1300 m2 yol halısı dokutturulacaktır.

Keşif bedeli (153.935,—) liradır.

2 — Eksiltme 4/5/1962 Cuma günü saat 16 da Yapı ve İmar İşleri Eksiltme Komisyonunda kapalı zarf usulüyle yapılacaktır.

3 — Eksiltme şartnamesi ve ekleri Yapı ve İmar İşleri Reisliğinde görülebilir.

4 — Eksiltmeye girebilmek için istekliler 1962 yılına ait Ticaret Odası belgesi ile usulü dairesinde (8.946.75) liralık muvakkat teminat vermeleri lazımdır.

5 — İstekliler gerçek tek kişi veya tüzel kişi olacaktır.

6 — İstekliler Bayındırlık Bakanlığı eksiltmelerine iştirak talimatnamesi ve eksiltme şartnamesinde yazılı esaslar dahilinde Yapı ve İmar İşleri Reisliğine en geç 28/4/1962 günü öğleye kadar müracaat etmeleri lazımdır.

7 — İstekliler kendilerinden istenilen vesikaları teklif mektuplarıyla zarflara koymaları ve zarfı usulüne göre kapatmaları eksiltme günü saat 15 e kadar makbuz mukabilinde Komisyon Reisliğine vermeleri lazımdır.

8 — Postada olacak gecikmeler ve telgrafla müracaatlar kabul edilmez.

Keyfiyet ilân olunur.

(Basın — A. 3172) 58

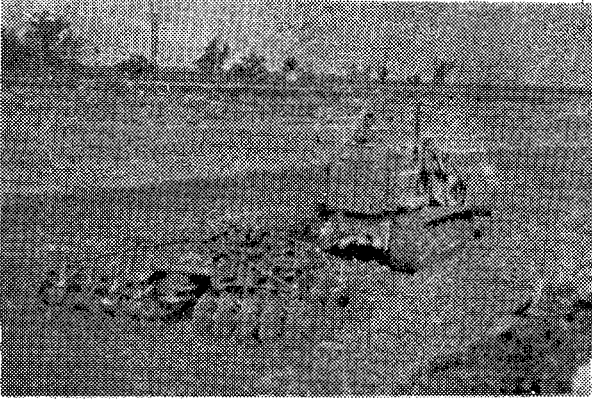


Foto No. 1 :
Zeminin disklerle kabartılması, toprakların parçalanması

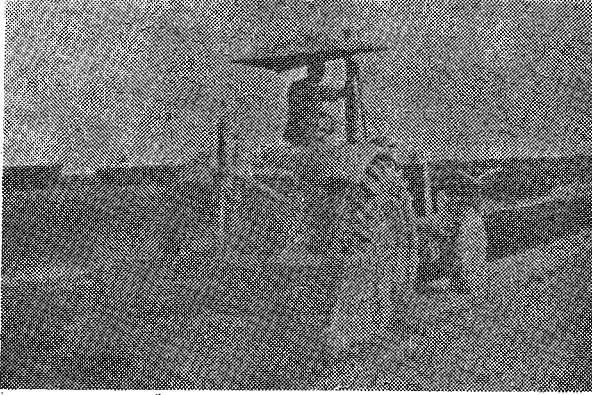


Foto No. 3 :
Pervaneli mikserle kirecin karıştırılması ve zeminin ufalanması

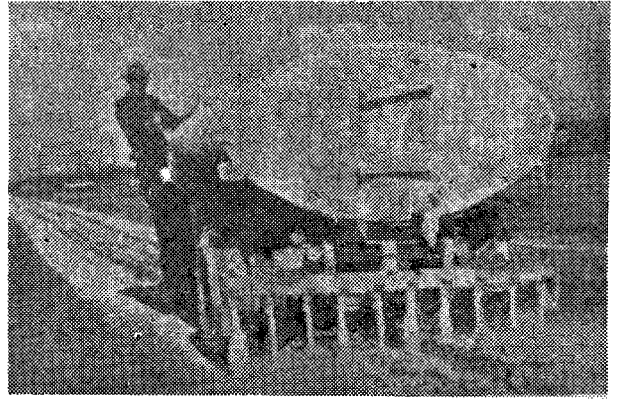


Foto No. 2 :
Sıvı haldeki kirecin tankla serilişi

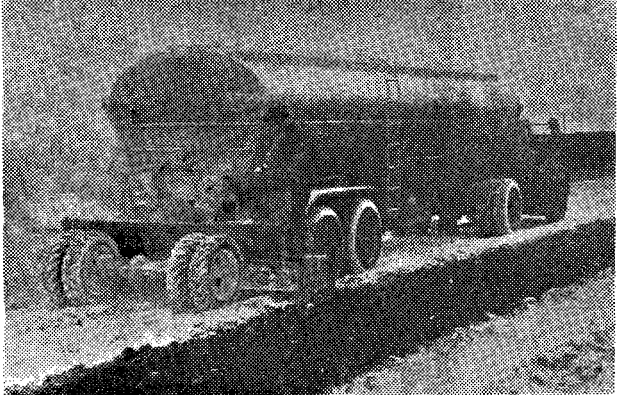


Foto No. 4 :
Tankere akuple edilmiş bir spreader ile kirecin serilmesi

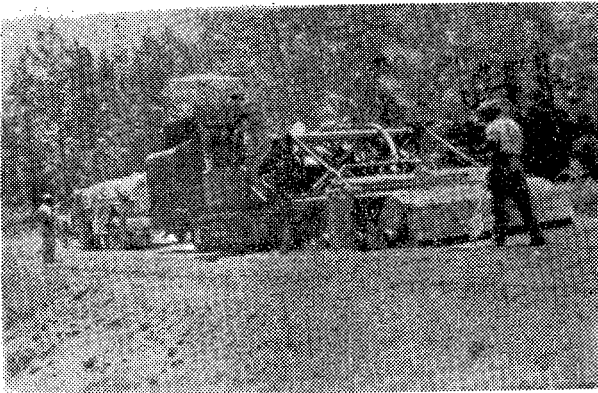


Foto No. 5 :
Kireci karıştıran ve istenildiği zaman sulayan stabilizasyon makinası



Foto No. 6 :
Greyder ile kirecin karıştırılması