

GAN AKKAYAN

SERİ B

CİLT XVI

SAYI 2

1966

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



## ORMAN YOLLARINDA KULLANILABİLECEK HAFİF KAPLAMA TİPLERİ

Yazan :

**Doç. Dr. Selçuk BAYOĞLU**

Uzunluk profili üzerinde tesbit edilmiş bulunan kırmızı hattın arazide gerçekleştirilmesi için lüzumlu toprak işleriyle sınaî imâlatın tamamlanması ile alt yapı olarak isimlendirilen plâtfom tamamlanmış olur. Bu plâtfomun üzerine de nakil vasıtalarının gidiş - gelişine dayanabilecek evsafa esas yol inşa edilir. Karayolları inşaatında üst yapı adı verilen bu kısım biri temel tabakası ve diğeri de aşınma tabakası olmak üzere iki ayrı tabakadan oluşmakta, bazı hallerde temel zemininin sathı ile temel tabakası arasında temel altı tabakası adı verilen bir üçüncü tabaka da ilâve edilmektedir.

Genel olarak orman yollarında günlük ortalama ve yıllık toplam trafik sayısının az olması sebebiyle daha ziyade bazı hafif tip kaplamalar bahis konusu olmaktadır. Bunları özet olarak şu iki grupta toplamak kabildir:

1. Grup, temel zemini sathını pek basit bir şekilde ıslâh etmek suretiyle teşkil edilen yollar olup, tozla mücadele için alınacak yağlama stabilizasyonu ve kalsiyum klorürle muamele gibi tedbirlerle zemin - çimento karışımıyla teşkil edilen üst yapı tipleri,
2. Grup, alelâde kil-kum, çakıl ve kırmataş kaplamalar olup bu gruba giren yollarda sıkıştırma trafikle ve silindirler yardımıyla sağlanabilir.

Ancak bazı hallerde tabii zeminler herhangi bir muameleye tâbi tutulmadan nakil vasıtalarının gidiş-gelişine dayanabilecek bir karaktere sahip olabilmektedir. Fakat genel olarak orman yolu inşaatında karşılaşılan zeminler bütün yıl devamlı bir nakliyata imkân vermek için bazı işlemlere lüzum gösterirler.

Bilindiği gibi bir zeminin yük altında stabil olabilmesi için yeter derecede koheziona ve mekanik stabiliteye sahip olması gerekir. Kohezyon zeminin çok küçük parçacıkları arasındaki karşılıklı çekme kuvveti

olup, deformasyona karşı zemini mukavim kılar. Mekanik stabilite ise iç sürtünmesinin bir neticesidir.

Trafiğe mukavim bir aşınma tabakası elde edebilmek için tatbik edilen metodları şu üç esas grupta toplamak kabildir:

1. İki veya daha fazla sayıdaki zemini karıştırmak suretiyle mak-sada uygun bir karışım elde edilir. Bu zeminlerin karışıma ıř-tirak nisbetleri en iyi şekilde laboratuvar denemeleri ile tesbit edilir.
2. Zemin bitümlle muamele edilmek suretiyle hem daneciklerin bir-birine bağlanması ve hem de boşlukların doldurulması sağlanır ve böylelikle suyun nüfuzuna karşı mukavim bir sath elde edilir.
3. Kumlu veya gevşek zeminlerin portland çimentosu ile stabilize edilmesi veya sertleştirilmesi ile de dış tesirlere mukavim bir yol inşa edilebilir.

Biz burada daha ziyade, orman yolları için en çok bahis konusu ola-bilen *kum-kil*, *çakıl* ve *stabilize* kaplamalar üzerinde duracağız.

#### a. Kum-kil ve Topsoil Yollar :

Kum - kil yollarla topsoil yollar dış görünüşleri ve fiziki vasıfları iti-bariyle birbirinin aynı olup, her ikisi de belli bir oranda karışmış kil ve kumdan tereküp etmektedir. Eğer karışımı teşkil eden unsurlar da-ha önce tesbit edilmiş olan nisbetlerde yol zeminin üzerinde karıştırıla-rak seriliyorsa bu *kum - kil* yol adını alır. Buna mukabil inşa edilen yo-lun civarındaki arazinin üst toprak tabakası uygun karışımında olur ve bu malzeme getirilerek yol sathına serilirse bu tipler *topsoil* yol adını alırlar. Bu her iki tipte de bahsi geçen karışım, kum, kil, silt ve muhtemelen bir miktar kolloit maddenin tabii veya sun'i karışımından ibarettir. Ame-rika'nın Güney Eyaletlerinde kum-kil ve topsoil olarak inşa edilen yol-ların aşınma tabakasını teşkil eden üç ayrı karışımın mekanik analiz ne-ticeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo : 1 — Kum, Kil, ve Topsoil Yollarının Karışım Nisbeti:

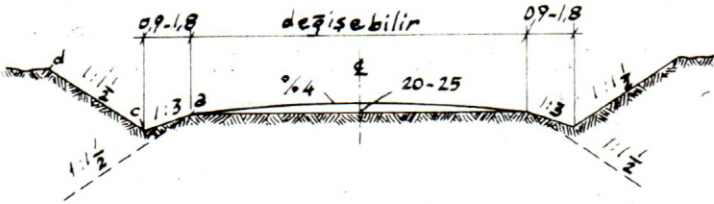
Unsurlar	A %	B %	C %
Kil	10 - 18	15 - 25	10 - 25
Silt	5 - 15	10 - 20	10 - 20
Kum	65 - 80	60 - 70	55 - 80
60 No.lu elekte kalan kum nisbeti	45 - 60	30 - 45	15 - 30

Genel olarak en iyi aşınma tabakası terkinde % 5-10 kil, % 10-20 silt ve % 70-85 kum bulunan karışımlardan teşkil edilir. Kumun % 45-60 1/60 delikli elekte kalmalıdır.

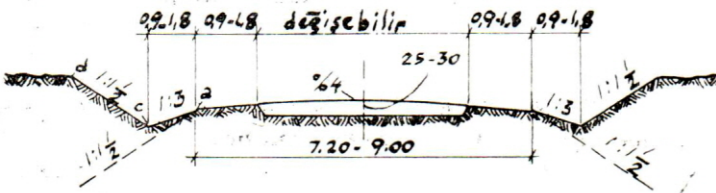
Yukarıda bahsi geçen iki tipten ilk olarak kum-kil yolları inceleyelim: Kum-kil yolların inşasında aşağıdaki 3 şekilden birisi bahis konusu olmaktadır:

1. Kum ve kil malzeme ayrı ayrı getirilip yol sathına dökülür, orada karıştırılır ve serilir.
2. Zemin kum olduğu takdirde, bu zemin üzerine kil serilir ve bu iki malzeme karıştırılıp istenen karışım elde edilir.
3. Kil temel zemini üzerine kum serilir ve bu iki malzeme karıştırılarak uygun karışım elde edilir.

Kum temel zemini üzerine kil veya kil temel zemini üzerine kum getirilip yol sathında karıştırma ameliyesi yapılacaksa bu takdirde kanat kesitli kaplama şekli tatbik edilir (Şekil : 1). Buna mukabil kum ve kil malzemesi ayrı ayrı getirilip yol sathında karıştırma ameliyesi yapılacaksa sandık kesitli kaplama şeklinin uygulanması gerekir. (Şekil : 2). Bu iki enkesit tipinde de malzeme serilmeden önce tesviye edilen satha iki tarafa doğru meyil verilmez, yatay bir şekilde tanzim edilir. Gene bu her iki kaplama tipinde de eksenden sağ ve sola doğru enine eğim  $1/25$   $1/16$  dir.



Şekil : 1 Kanat Kesitli Kaplama



Şekil : 2 Sandık Kesitli Kaplama

Kum ve kil malzemesinin yola ayrı ayrı getirilmesi halinde önce bıçaklı bir graderle tesviye zemini üzerinde sandık açılır ve bu açılan sandık içersine önce kum veya kil'den birisi sonra da diğeri serilir. Bu şekilde toplam kalınlık 0,25 - 0,30 m kadar olur. Genel olarak iki kısım kumla bir kısım kil'in karıştırılması iyi netice vermektedir. Ancak bu nisbetler sadece bir fikir vermek için burada zikredilmiştir, aslında bu karışımda unsurların iştirak nisbetleri laboratuvar tecrübeleri ile bulunmaktadır.

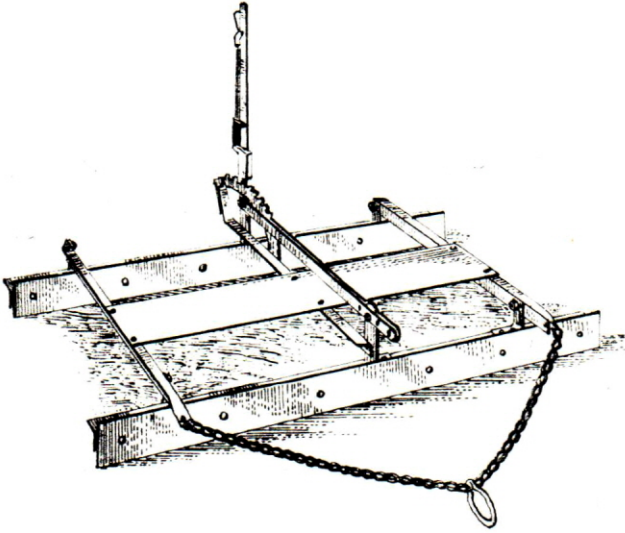
Kum ve kil malzemesi sandık içine üst üste serildikten sonra malzeme tamamen homojen bir duruma gelineye kadar grader veya Harrow Diski ile karıştırılır. Fazla miktarda zaman alan bu karıştırma ameliyesi gayet basit gibi görünürse de, bu tip aşınma tabakalarının inşasında en fazla ihmâl e uğrayan bir husustur. Halbuki bu kaplamaların muvaffak olması uygun bir karışımın sağlanması yanında karıştırmanın tam olarak yapılmasına da bağlı bulunmaktadır. Karıştırma ameliyesi yapıldıktan sonra satıh reglajı yapılarak lüzumlu enine eğim temin edilir.

Temel zeminini teşkil eden tabii toprak kumlu bir karakter taşıyor ve çok az miktarda kil ihtiva ediyorsa, uygun karışım oranında bir kaplama tabakası sağlamak için bunun üzerine bir kil tabakası serilir. Bu kil tabakasının kalınlığı, yol tabanındaki kumla karıştırıldığı zaman kaplama olarak istenilen kalınlık elde edilecek şekilde ayarlanır. Ekseriya 0.10 - 0.15 m. lik gevşek bir kil tabakası istenilen maksadı temin eder. Yeteri miktardaki kil tesviye edilmiş yol sathı üzerine serildikten sonra altta zemini teşkil eden kum, takriben iki kısım kuma bir kısım kil isabet edecek derinliğe kadar sürülerek kabartılır. Yukarıda da izah edildiği gibi bu malzeme devamlı bir şekilde Harrow Diski ve Pulluk geçirilerek iyice karıştırılır. Malzemenin maksada uygun bir şekilde karıştırılması yapıldıktan sonra satıh bir bıçaklı grader veya yol sürgüsü (Şekil : 3) ile muntazam bir şekilde tesviye edilir.

Temel zeminin kilden ibaret olması halinde aynı ameliye tesviye edilmiş yol sathı üzerine kum serilmek suretiyle gerçekleştirilir. Umumiyetle bu maksatla kil yol sathı pullukla gevşetilir ve aynen yukarıda izah edildiği gibi yeter miktardaki kumla karıştırılarak maksada uygun bir karışım elde edilir. Karıştırma pulluk, Harrow Diski ve grader bıçağı ile yapılır.

Topsoil yollara gelince, tabiatla mevcut uygun karışımdaki malzeme getirilip yol sathına serildiği için hem kanat ve hem de sandık kesitli kaplama şeklinde inşa edilirler (Şekil: 1 ve 2). Kaplamanın eksendeki

kalınlığı kanat kesitlide 0.20 - 0.25 m, sandık kesitlide ise 0,25 - 0,30 m dir. Gerek kanat ve gerekse sandık kesitli tipte önce temel zemini istenilen enkesite uygun olarak iyice tesviye edilir. Sonra kaplamayı teşkil edecek olan malzeme, kaplama tabakası tam kalınlıkta olacak şekilde gradlerle serilir ve yeteri kadar karıştırılır. Karıştırma ameliyesi Harrow Diski Tırmık, Grader veya Döner Karıştırıcılarla yapılır. Malzeme homojen bir karışım teşkil edecek şekilde karıştırıldıktan sonra istenilen enkesite uygun olarak tesviye edilir.



Şekil : 3 Yol Sürgüsü

Gerek kum-kil ve gerekse topsoil yollar, umumiyetle karayolu inşaatında şu üç maksatla inşa edilirler:

1. Yeni inşa edilen ana yollarda, kaplama çalışmalarının ilk safhası olarak.
2. Tali yollar için esas kaplama olarak.
3. Ağır kaplamalar için temel tabakası olarak.

Şüphesiz orman yolları için özellikle ikinci sıkk bahis konusu olmakta ve bu kaplama şekli esas aşınma tabakasını teşkil etmektedir.

Bu her iki tip yol sathında da uzunca zaman devam eden yağışlardan sonra 1-2 sm lik bir yumuşama olmakta ise de tekerlek yükü altında

bu yollar için normal kabul edilenden daha fazla bozulmalar vukua gelmemektedir. Uzun müddet devam eden kuraklıklarda ise bu yollarıda çok fazla toz olur ve satıhtan önemli miktarda ince malzeme kaybı olur. Bu kayıp her yıl 1,5-2 sm yi bulmaktadır.

Bu kaplama tipinde yol sathı, muayyen bir miktar trafiğe maruz kalmadan azami sıkışmayı kazanamaz. Dolayısıyla bu yollar için tam sıkışma sağlanmıştı diyebilmek için bütün bir mevsim trafiğe maruz kalmaması gerekmektedir. Aynı şekilde bu satıhların tam stabil olmadığı devreler de mevcut olup bu devrelerde sathın grader veya benzeri vasıtalarla tesviye edilerek düz ve maksada hizmet eden bir durumda bulundurulmaları sağlanmalıdır.

#### b. Çakıl Yollar :

Çakıl yollar tabii veya konkasörde kırılarak elde edilen sun'i çakılla inşa edilirler. Genel olarak tabii çakıl temin edilmesi mümkün olan hallerde bu tip inşaat daha ekonomik olmaktadır. Çakıl yollar için muhtelif eb'adda malzeme kullanılmakta olup buna ait tipik bir eb'ad listesi şöyledir:

1"	Elektek geçen	% 100
1/4"	" "	% 55-85
10 No	" "	% 40-70
200 No	" "	% 10-25

Tabii malzeme ocaklarından elde edilen çakıllar çok iri olduğu takdirde elenerek, çok ince olduğu takdirde ise başka malzeme ile karıştırılarak kullanılır. Diğer taraftan temiz çakılda bağlanma iyi olmayacağı için karışım az miktarda kil ve balçık ihtiva etmelidir. Bu miktar % 10-20 kadar olabilir.

Çakıl yolların inşasında ilk yapılacak iş temel zeminin graderle tesviyesidir. Kanat kesitinin kullanılması halinde temel zemini yatay (Şekil: 1) olarak, sandık kesitinin kullanılması halinde ise kaplama yapıldıktan sonra teşekkül edecek yol sathına paralel olacak şekilde tesviye edilir (Şekil: 4). Serilecek çakıl tabakasının 12 cm. den fazla olduğu hallerde bu materyal iki ayrı tabaka halinde serilmektedir. Tesviye edilmiş temel zemini üzerine ilk tabakayı teşkil eden materyal 10-15 cm. kalınlıkta olmak üzere serilir. Malzeme önce Harrow Tırmığı veya benzeri bir aletle iyice karıştırılır ve sonra da grader bıçağı veya sürgü ile tesviye edilir ve sıkıştırma trafikle

sağlanacaksa yol trafiğe açılır. Bu alt tabakada meydana gelecek bütün çukurluklar ve bozuk kısımlar düzeltilip ıslâh edilir, nakliyat neticesinde meydana gelen izler kapatılır. Buradan da anlaşılacağı gibi ilk tabaka trafiğin tesiriyle de sıkışmaya terkedilebilir, silindirle de sıkıştırılabilir. Ancak trafikle sıkışma çok uzun bir zamana ihtiyaç göstereceği için, bu takdirde ikinci tabakanın serilmesi için uzunca bir müddet beklemek gerekir.

Alt tabaka tam mânasiyle sıkıştıktan sonra üst tabakayı teşkil edecek kısım serilir. Bu ikinci tabakanın kalınlığı kaplama sıkıştırma işi tamamlandıktan sonra projedeki kalınlığı alacak şekilde tanzim edilir. Ekseriya bu tabaka 7-8 cm kadar olur. Bu üst tabakanın serilmesi, karıştırılması ve tesviyesi ile çukurlukların doldurulması ve sathı bozukluklarının tashihi ameliyeleri aynen birinci tabakanın teşkilinde olduğu gibidir. Yol bitümlü bir kaplama yapılmadan trafiğe açılacağı takdirde, sıkışma oluncaya kadar sathıda çukurlukların teşekkülüne mani olmak için, graderle devamlı olarak tesviye edilmelidir.



Şekil : 4 Sandık Kesitli Çakıl Yol

### c. Stabilize Toprak Yollar :

Çakıl yolların trafik arttıkça yol rendesi ile daha sık tesviye edilmesi lüzumu hasil olduğu halde, aynı malzemeye kil ve kalsiyum klorür ilâve edilmesi suretiyle yol sathının daha iyi bir şekilde stabilizasyonu sağlanabilmektedir.

Stabilize edilmiş yol sathı, iri ve ince agrega, bağlayıcı vasfı haiz zemin ve kalsiyum klorürün uygun oranlarda karıştırılması suretiyle elde edilir ve bu sath, her türlü hava şartlarında en yüksek stabiliteyi sağlar. Bu maksatla kullanılacak malzemenin granülometrik karışımı laboratuvar denemeleri ile tayin edilir.

Meselâ çakıl stabilize kaplama için tavsiye edilen bir karışım nisbeti şöyledir:



1"	Elekten geçen	% 100
3/4"	" "	95
4 No.	" "	55-85
10 No.	" "	40-65
40 No.	" "	25-50
270 No.	" "	10-25

Şu sebeplerden dolayı böyle bir satıh kaplamasından iyi netice alınmaktadır:

a. Kum ve çakıl karışımının granülometrik terkiibini, daneler arasındaki kohezyon kuvveti ve sürtünme mukavemeti sayesinde kitleyi oldukça önemli bir stabilite hassasını haiz hale getirecek şekilde tanzim etmek mümkündür.

b. Stabilize malzemeyi teşkil eden karışıma ilâve edilen kil, kohezyon hassası sayesinde bu stabiliteyi arttırır.

c. Bu karışımın devamlı olarak rutubetli bulunması sağlandığı takdirde trafik tesiriyle yol sathı daha iyi sıkışır, sertleşir ve her türlü hava şartlarında trafiğe elverişli bir satıh elde edilmiş olur. Kalsiyum klörürün karışımdaki vazifesi, karışımı optimum rutubet muhtevasında tutmaktır. Yağmurlu havada yol sathına nüfuz eden ilk damlalar kalsiyum klörürü kaplamanın daha aşağılarına taşır. Aynı zamanda satıh kaplamasını teşkil eden malzeme içerisindeki kil, su tesiriyle hacmen genişliyerek boşlukları tıkar ve yağmur suları artık kaplamaya nüfuz edemez. Yağmurdan sonra buharlaşma sebebiyle satıh kaplamasının derinliklerindeki rutubet satha doğru yükselir ve bu arada kalsiyum klörürü de bareberinde satha getirir. Aynı şekilde sıcak ve kurak periyotlarda buharlaşma ve kapillari-te tesiriyle su ile birlikte kalsiyum klörür de satha doğru yükselir. Dolayısıyla rutubetin, asgari olduğu devrelerde kalsiyum klörürün yol sathında konsantre olması da azami seviyeye çıkar. Esasen kalsiyum klörürün bu devrede havadaki rutubeti tutabilmesi için satıhta azami derecede birikmiş olması gerekmektedir.

Çakılla kaplı veya benzeri tipten bir kaplamanın mevcut olması halinde, bunun stabilize bir kaplama haline çevrilmesi için şu sıra tavsiye edilmektedir:

1. *Yeni Malzeme İlâvesi* : Mevcut aşımna tabakasının kalınlığının 8 cm den daha az olması halinde, sıkıştırılmış haldeki nihai kaplama kalınlığı en az 8 cm olacak şekilde malzeme ilâve edilir. Stabilize tabakanın 8 cm den daha fazla kalınlıkta olması arzu edildiği takdirde, her taba-

ka kalınlığı 8 cm yi geçmemek üzere ayrı ayrı tabakalar halinde serilir ve sıkıştırılır.

2. *Bağlayıcı Vasfı Haiz Kil'in Serilmesi ve Havalandırılması* : Yol sathında mevcut bütün gevşek malzeme, dozer veya graderle kazınarak yolun ortasına isabet eden kısmına 2.50 - 3.50 m genişlikte figüre halinde toplanır. Lüzumlu miktardaki kil bu malzeme üzerine üniform bir tabaka halinde serilir. Kil bahis konusu yol sathı üzerinde kurutulup ufalanabileceği gibi, temin edildiği ocakta kurutulup ufalandıktan sonra da getirilebilir. Laboratuvarda lüzumlu testler yapıldığında bu kil'in şu evsafı haiz olması gerekir:

1"	Elekten geçen	% 100
No. 4	" "	% 80 (en az)

Müteakiben ağrega ile kil grader bıçağı ile karıştırılır ve karışım yolun banketleri üzerine muntazam bir şekilde figüre edilir.

3. *Kazınarak Kabartma* : Kil kurutulup havalandırılarak yol sathından temin edilen gevşek malzeme ile karıştırıldıktan sonra bu karışım üniform bir şekilde yol sathına serilir. Müteakiben mevcut aşınma tabakası 8 cm ye kadar derinlikte kazılarak kabartılır. İlk serilen tabakada bağlayıcı kil ve ince malzeme, kabartma ameliyesini güçleştirecek kadar fazla olduğu takdirde, yol sathının kabartılması işi yapılırken ilk karışım banketler üzerine figüre edilebilir. Bu takdirde kazınarak kabartılan malzeme banketler üzerinde figüre edilmiş olan ilk karışımın üzerine toplanır ve bütün malzeme aşağıda izah edileceği şekilde karıştırılır:

4. *Yol Malzemesinin Karıştırılması* : Gevşek halde iken toplanan ve kazma suretiyle mevcut yol sathından elde edilen çakıl, hariçten getirilen bağlayıcı kil ile iyice karıştırılır. Bu maksat için malzeme figüresi makineler yardımıyla müteaddit defalar yolun ortasından kenarlarına ve sonra tekrar ortaya aktarılır. Bu ameliye tam homojen bir karışım elde edilinceye kadar tekrar edilir. Bu karıştırma işini daha iyi bir şekilde gerçekleştirmek için Harrow Diskleri, çok bıçaklı bakım sürgüleri veya graderler kullanılabilir.

5. *Büyük Eb'adlı Taşların Ayıklanması* : Karıştırma ameliyesi sırasında veya bundan hemen sonra, kazma sırasında satha çıkan bütün büyük taşlar mekanik veya elle kullanılan tırmıklar yardımıyla ayıklanır ve uzaklaştırılır.

6. *Sulama ve Sıkıştırma Ameliyesi* : Kaplama için kullanılan malzeme kuru olduğu takdirde buna su ilâve edilmesi gerekir. Bu maksatla kil ve agrega karışımının tamamı banketler üzerine nakledildikten sonra temel zemini bir arazöz yardımı ile üniform bir şekilde ıslatılır. Banket üzerine toplanmış olan malzemenin takriben  $1/4$  ü hemen sulamayı müteakip bu ıslatılmış temel zemini üzerine serilir. Bu serilen malzeme tabakası aynen temel zemini gibi üniform bir şekilde ıslatılır ve üzerine ikinci  $1/4$  malzeme serilir ve kuru karışımın son kısmı serilinceye kadar ameliyeye bu şekilde devam edilir.

Son serilen tabaka ıslatılmadan önce yolun tesviyesi yapılır ve görülecek lüzuma göre ya trafikle sıkışmaya terkedilir veya silindir ve diğer makineler yardımıyla sıkıştırılır. Sıkıştırma ameliyesi sırasında pürüzsüz, düzgün bir sath ve  $1/25$  -  $1/16$  kadar bir enine eğim temin edilmeye çalışılmalıdır. Tesviye işi tamamlandıktan ve yola istenilen şekil verildikten sonra da yol sathı tekrar ıslatılıp sıkıştırılmalıdır.

Şüphesiz yukarıda izah edilen ameliye bir yağmur esnasında veya yağmurdan hemen sonra yapıldığı takdirde malzemeye ayrıca sun'i olarak su ilâvesine lüzum kalmıyacaktır.

7. *Kalsiyum Klörür İlâvesi* : Yol tesviye edildikten ve yukarıda izah edildiği gibi tabakalar halinde sıkıştırıldıktan sonra kalsiyum klörür beher metre kareye en az 300 gr. isabet edecek şekilde ve satha üniform olarak serilir. Bu ameliye sabahın erken saatleri ve gece gibi rutubetin yüksek olduğu devrelerde yapılmalıdır. Yol sathının rutubetli olması halinde ise günün her saatinde kalsiyum klörür tatbik edilebilir.

#### d. Tabii Temel Zeminlerinin Takviyesi :

Bazen trafiği çok az olan yollarda bir kaplama inşasına lüzum kalmadan vasıtaları doğrudan doğruya temel zemini üzerinden geçirmek kabildir. Fakat trafik tesiriyle sathta malzeme zayıyatı, çukurluklar ve iz teşekkülü gibi arızaların meydana gelmesine mani olmak için bunların takviye edilmesi lâzımdır. Bu takviye şu iki şekilde yapılır:

1. *Bitümlü muamele* : Drenajı iyi tabii zeminlerden oluşan ham yol sathlarını bitümlü malzeme ile muamele etmek suretiyle bunları nisbeten ağır bir trafiğe elverişli duruma getirmek kabildir. Zeminin ekseriyetini silt'in teşkil etmesi halinde müsait kıvamlı bir bitüm püskürtülerek bunun zemin tarafından tamamen emilmesi beklenir. Bu suretle daneler ara-

sındaki kohezyonu zayıf olan silt'in yağmur ve rüzgâr tesiriyle aşınıp taşınması önlenmiş olur. Dolayısıyla bu ameliye zeminin stabilitesini artırır ve dayanıklı bir yol sathı sağlar. Bu maksat için ilkbahar başlangıcında yol sathı üniform hale getirilir ve enkesiti istenen şekli alacak tarzda tesviye edilir. Bitümlü malzeme püskürtüldüğü sırada yol sathının hafifce nemli olması tercih edilir. Zira sathın gevşek ve tozlu olması halinde bitümlenen malzemenin bir kısmı alt zemine yapışamaz ve ilerde yol sathı yer yer şerit halinde soyulur. Silt'li zeminler sıcak havada rutubetini hemen kaybettiği için sathın son tesviyesi bitümlü malzeme tatbikinden hemen önce yapılmalıdır.

Silt'li temel zeminlerinin bitümle muamelesi için Mc<sup>1</sup> O, Sc<sup>2</sup> O veya Sc I kıvamlı bir katbek asfaltı kullanılır. Bitümlü malzeme tatbiki basınçlı dağıtıcı denilen aletlerle yapılır. İlk tatbikte metrekareye 2,25 litre kadar bitüm püskürtülür ve bunun tamamen zemine nüfuzu beklenir. Bu ilk tabaka tamamen emildikten sonra 1.13 lt/m<sup>2</sup> lik ikinci bir püskürtme yapılır. Bunun da emilmesinden sonra yol trafiğe açılır. Bir kaç hafta sonra metrekareye 1,13 litrelik üçüncü bir püskürtme yapılması şayanı tavsiyedir.

2. *Çakılla Takviyeli Yağlama* : Temel zeminlerinin kapillar olmayan empermeabl kil cinslerinden ibaret olması halinde tatbik edilir. Bu şartlarda bitümle muameleyi müteakip yol sathı ince bir çakıl veya kum-çakıl karışımı ile kaplanırsa iyi netice vermektedir.

Bu maksat için ilkbahar başlarında yol sathı grader ve sürgü ile tesviye edilip profiline getirilir. Bundan sonra trafik altında sıkışarak pürüzsüz ve elastiki bir durum alması beklenir. Müteakiben metrekareye 1,13 litre Mc O, Sc O veya Sc I kıvamlı bitüm püskürtülür. Bu esnada sath kuru ve tozsuz olmalıdır. Bu bağlayıcının tamamen sath tarafından emilmesi beklenir. Bunu müteakip metrekareye 1,4 ; 2,3 litrelik çabuk sertleşmeyen Mc 2, Mc 3 veya Mc 4 tipi bitümlü malzeme püskürtülür ve üzeri, bitüm daneleri 1/2" elekten, ve % 15 - 50 si 10 numaralı elekten geçen çakılla örtülür. Sonra satha, çakılla bitümlü madde iyice karıştıraya kadar grader ve sürgü tatbik edilir.

---

1) Mc -- Orta süratle koruyan likit asfalt

2) Sc — Yavaş kuruyan likit asfalt

**FAYDALANILAN ESERLER**

1. **Agg T. R.** — The Construction of Roads and Pavements McGraw - Hill Book. Co. Newyork - London 1940.
2. **Bruce, A. G.** — Highway Design and Construction International Textbook Co. Scranton 1943.
3. **Hennes R. G. ve Ekse, M. İ.** — Fundamentals of Transportation Engineering McGraw - Hill Book Co. Newyork - Toronto - London 1955.
4. **Tavşanoğlu Faik** — Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları İ. Ü. Orman Fakültesi yayınlarından 1069/95 İstanbul 1964.
5. **Umar Faruk** — Yol İnşaatı Dersleri İ. T. Ü. Teknik Okulu Yayınlarından No: 6 İstanbul 1958.