



ÜLKÜ-TEK
İSTANBUL

İMAR YOLU AÇILMASI VE KARA YOLU YAPIMI

İNŞ. MÜH. ŞEVKET GÜRLER

YOL ÜSTYAPI İNŞAATI

BİLEŞENLERİ, TİPİK ENKESİT & GELİŞMİŞ TASARIM

ÜSTYAPI BİLEŞENLERİ

- 1 AŞINMA TABAKASI**
 - Trafik ve çevre ile doğrudan temas eden en üst tabakadır.
 - Düzlük, kayma direnci ve su geçirmezlik sağlar.
- 2 BİNDER TABAKASI**
 - Aşınma ve temel tabakası arasında bağlayıcı görev yapar.
 - Trafik gerilmelerini dağıtır.
- 3 TEMEL TABAKASI**
 - Yapısal mukavemet sağlar.
 - Yükü alttaki alt temel ve zemine dağıtır.
- 4 ALT TEMEL TABAKASI**
 - Ek destek sağlar.
 - Alt tabakadan ince partiküllerin yukarı pompalanmasını önler.
- 5 ALT ZEMİN (SUBGRADE)**
 - Üstyapının oturduğu doğal zemin.
 - Taşıma kapasitesini kimyasal iyileştirme ile artırılabilir.
- 6 GEOSENTETİKLER (Örn. Geotekstil/Geogrid):**
 - Tabakaları ayırır ve güçlendirir.
 - İnce tanelerin pompalanmasını önler.
- 7 ALT ZEMİN İYİLEŞTİRME**
 - Taşıma kapasitesini artırmak için kimyasal olarak stabilize edilir.

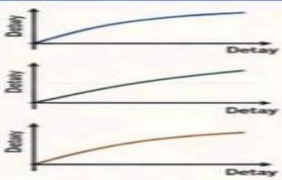
ESNEK ÜSTYAPI TİPİK ENKESİTİ



HER TABAKANIN DETAYLARI

Tabaka	Tipik Malzeme	Tipik Kalınlık (mm)	Fonksiyon
1 Aşınma Tabakası	Bitümlü Beton (BB)	25 - 50	Düzlük sürüş yüzeyi, kayma direnci, su geçirmezlik sağlar.
2 Binder Tabakası	Yoğun Bitümlü Makadam (YBM)	50 - 75	Aşınma ve temel tabakasını bağlar, gerilme dağıtımını sağlar.
3 Temel Tabakası	Plentmiks Temel (Granüler Temel)	100 - 300	Yapısal mukavemet sağlar, yük dağıtımını yapar.
4 Alt Temel Tabakası	Granüler Alt Temel / Moorum	100 - 300	Ek destek sağlar, pompalanmayı önler.
5 Alt Zemin (Subgrade)	Sıkıştırılmış Zemin (Doğal Zemin)	-	Üstyapıya temel desteği sağlar.

HER TABAKANIN MALZEME ÖZELLİKLERİ

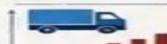


- 1. TABAKA (Aşınma)**
Yüksek dinamik aşınma ve neme karşı direnç.
- 3. TABAKA (Temel)**
Yüksek rijitlik, ancak gerilmeleri en aza indirecek şekilde deformasyon sağlar.
- 5. TABAKA (Alt Zemin)**
Yüksek stabilite ve neme karşı direnç için sıkıştırılmıştır.

TEMEL NOKTALAR

- ✓ Her tabakanın doğru tasarımı, dayanım ve durabilirliliği sağlar.
- ✓ Uygun drenaj, üstyapının ömrünü önemli ölçüde uzatır.
- ✓ Alt zemin ve tabakaların uygun sıkıştırılması şarttır.
- ✓ Kaliteli malzeme ve işçilik performansı artırır.
- ✓ Trafik yükü ve alt zemin CBR değerine göre kalınlık belirlenir.

TRAFİK YÜKÜ



ALT ZEMİN ÇEVRESEL FAKTÖRLERİ

Donma-çözülme döngüleri ve sıcaklık değişimleri dikkate alınmalıdır.



İNŞAAT AŞAMALARI



1. Alt Zemin Hazırlığı ve Sıkıştırma



2. Temel Tabakası Serimi ve Sıkıştırma



3. Binder Tabakası Serimi



4. Aşınma Tabakası Serimi



5. Sıkıştırma ve Kalite Kontrol



Zeminin arazi toprağından arındırılacak bir seviyeye indirilmesi gerekmektedir.

Bu seviye yaklaşık olarak 1 metre civarındadır.

1 metre hafriyat alındıktan sonra sert zemine erişim sağlanamadıysa yoğun sıkılaştırma ve zemin iyileştirilmesi yapılması gerekmektedir.

Zemin iyileştirme metodlarından 2 metodu inceleyeceğiz;

1-GROVAK DOLGU MALZEMESİ İLE KARAYOLU YAPIMI



1 metre zeminden hafriyat alındıktan sonra ;

-60 cm grovak malzeme dolgu yapımı (Sabit ölçüsü olmayan farklı ölçülerde iri kaya parçaları)

-20 cm PMT Serimi,

-20 cm Düzeltme, Binder, Aşınma tabakalarının tamamı,

Bu yapım aşamasında grovak malzemesinin silindirajının uygun yapılabilmesi için doğru oranda (%70-30) tozlu malzeme olması sıkışma açısından idealdir.

Malzemenin fazla tozlu ve killi olması zeminde silindiraj esnasında istenmeyen çökmelere neden olur, sıfır oranına yakın tozsuz kaya parçaları yeterli silindiraj yapılsa da istenilen sıkışma düzeyini sağlamaz.

GROVAK DOLGU MALZEMESİ İLE KARAYOLU YAPIMI



GROVAK DOLGU MALZEMESİ İLE KARAYOLU YAPIMI





GROVAK DOLGU MALZEMESİ İLE KARAYOLU YAPIMI

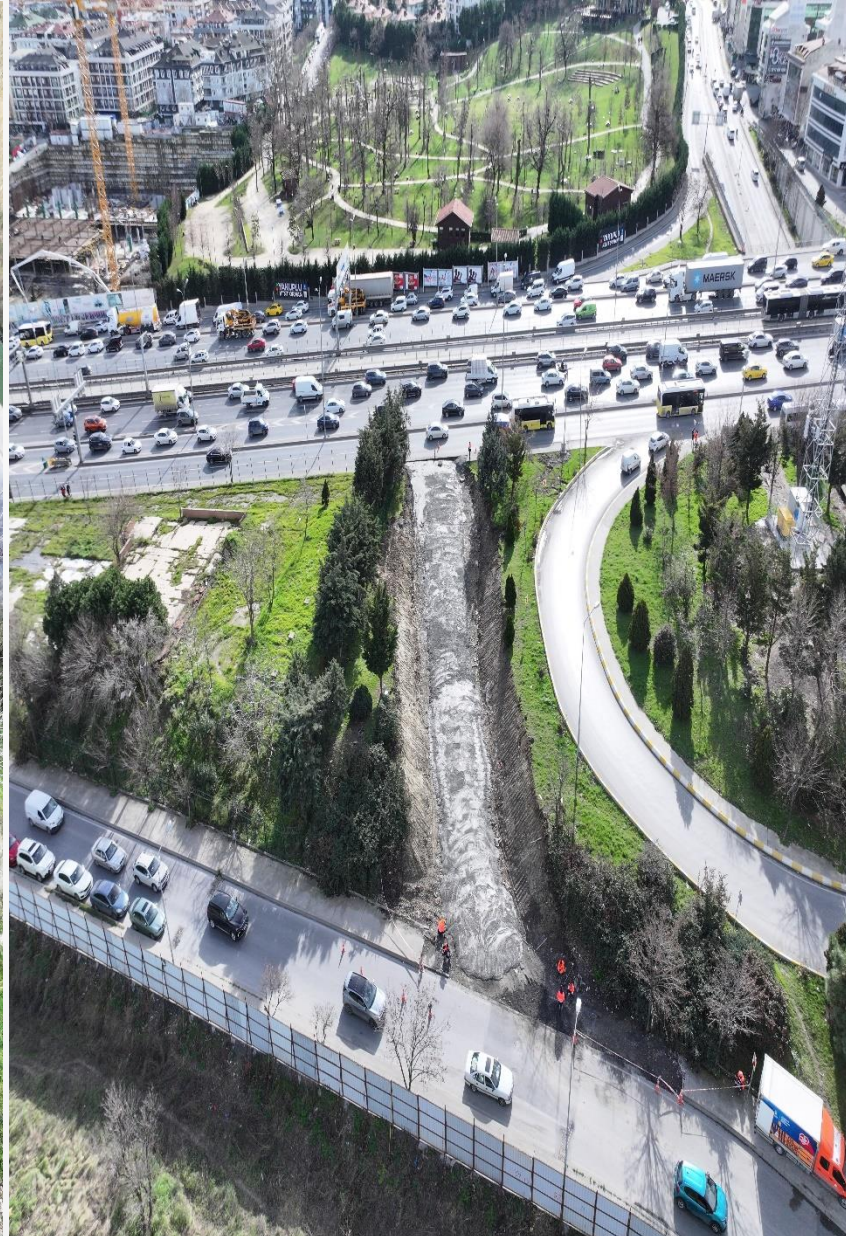


GROVAK DOLGU MALZEMESİ İLE KARAYOLU YAPIMI





2-DOLGUDA BETON TABAKASI KULLANILARAK ASFALT KARAYOLU YAPIMI



Bu seçenek karayolu yapımında en güçlü seçenek olmakla beraber ilave maliyet oluşturmaktadır.

Karayolunda daha sonradan oluşacak çökmeler, zemindeki bozukluklardan kaynaklı ondülasyonlar ve kaymaları engelleyici en etkili yöntemdir.

1 metre yaklaşık arazi toprağı alandan alınıp ham topraktan zemin arındırıldıktan sonra;

- 60 cm Grovak Dolgu,
- 20 cm C 25 Beton (C16 opsiyonel olarak kullanılabilir)
- 20 cm Asfalt Tabakası (Düzeltilme, Binder, Aşınma tabakalarının tamamı)





2-DOLGUDA BETON TABAKASI KULLANARAK ASFALT KARAYOLU YAPIMI



ALTYAPI TESİSLERİNİN İNŞAASI



Özellikle yeni yapılan ham yollarda alt yapı tesislerinin dolgu tabakalarına gelmeden tamamlanmış olması gerekmektedir.

Bu tesisler;

- Yağmur suyu hat yapımı,
- Temiz su ve Atık su hat yapımı.
- Aydınlatma hat yapımı,
- İnternet ve Fiber Optik hat yapımı



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-PLENTMİKS (PMT) TEMEL SERİMİ



Asfalt serilmeye başlamadan önce Plentmiks temel (PMT) serimi yapılarak zeminde düzeltme ve zemin yüklerinin karşılanacağı ilk tabakanın serimi yapılır.

Bu tabaka ince çakıl, iri çakıl, taş tozu ve su içeriğinden oluşarak Karayolları Teknik Şartnamesine göre hazırlanan karışımdan oluşmaktadır.

PMT serilecek zeminde dolgu malzemesinin iyi sıkıştırılmış olması ve alanın temiz olması gerekmektedir.

Yaklaşık olarak 20 cm olmalıdır.

PMT 2-3 tabaka halinde serilerek her tabakaya ayrı ayrı silindiraj uygulanmalıdır.

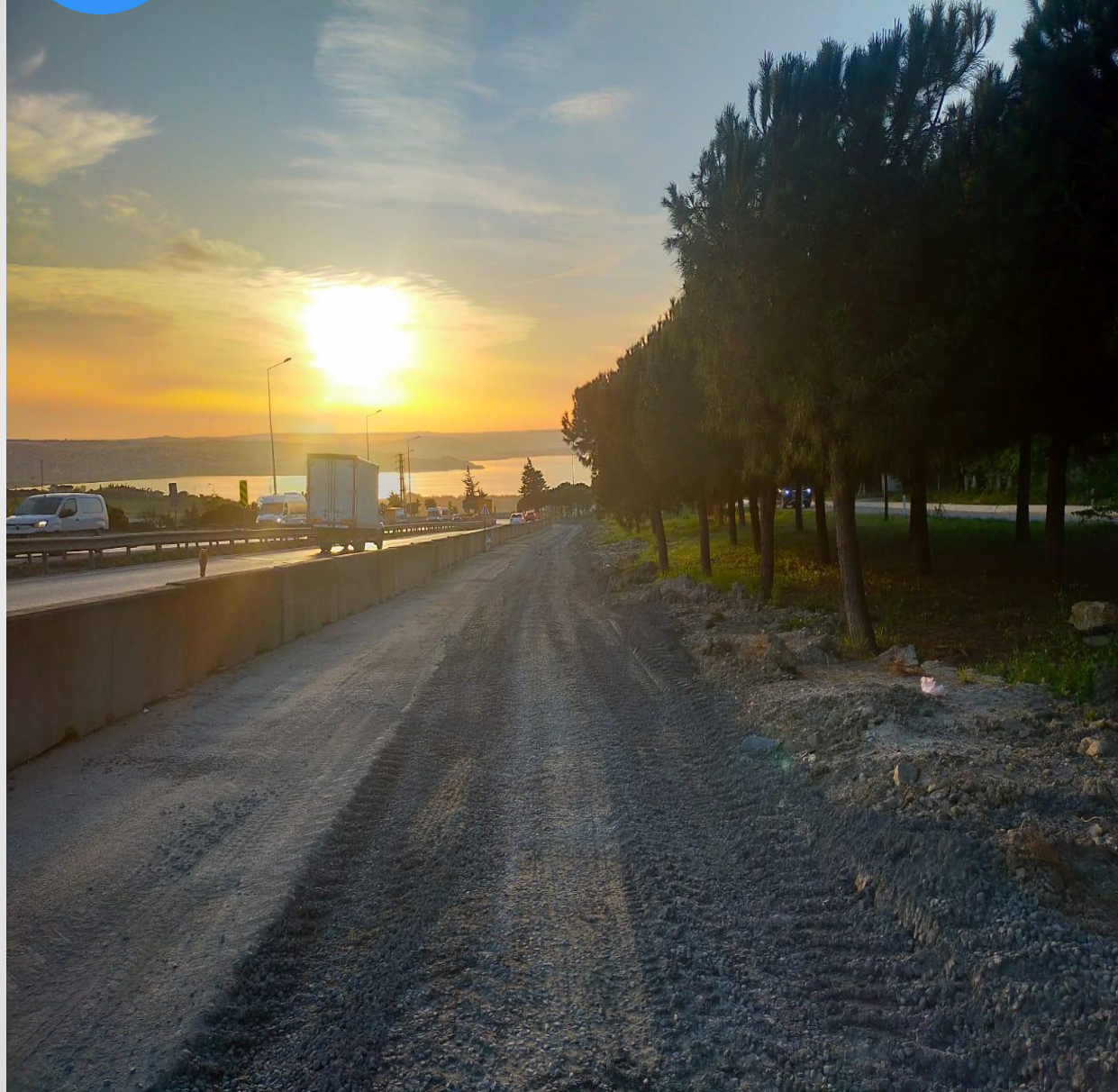
Serim yapılırken finişer makinasının aynı hız ve aynı kalınlıkta serim yapılmasına kesinlikle dikkat edilmelidir.

Serimin hemen ardından titreşimli veya tokmaklı silindirlerle sıkıştırma işlemine başlanmalıdır.

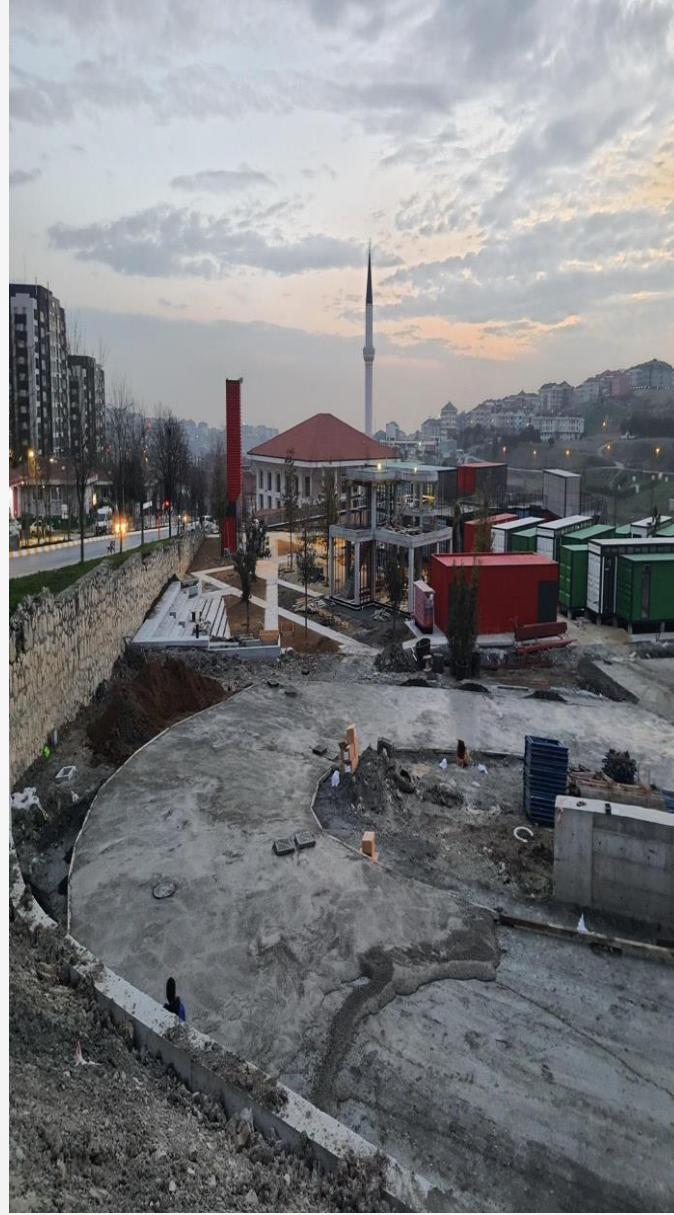
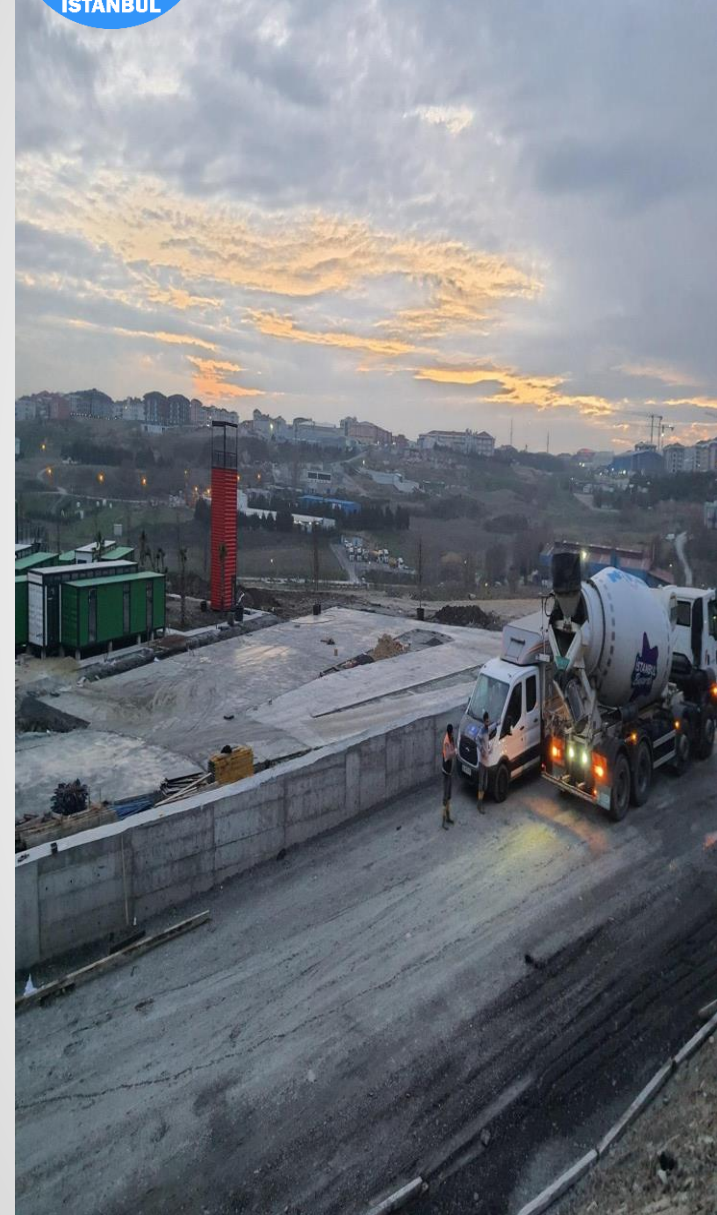
Son olarak PMT serilecek zaman dilimi iyi ayarlanmalı yağışlı hava asla tercih edilmemelidir.



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-PLENTMİKS (PMT) TEMEL SERİMİ



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-ASFALT ALTI BETON SERİMİ



Sıkıştırılmış ve dolgusu tamamlanmış zemin üzerinde eğer hala yeterli sıkışmanın sağlanamadığı düşünülüyor veya zeminden hafriyat alınırken 1 metreyi geçen derinliklere inildiği halde sert zemin bulunamadıysa bu şartlarda asfalt tabakasına geçmeden 8-10 mm kalınlığındaki hasır çeliklerin boşluksuz bindirilerek zemine ortalama 25-30 cm kalınlığında C16- C25 sınıfı beton atımı gerçekleştirilmelidir.

Son dönemlerde hasır çelik yerine yapılan deneylerde betonda mukavemet olarak daha ileri seviyede etki ettiği saptanan PP ELYAF denilen sentetik lif malzeme kullanılabilir.

Bu malzeme alana gelen beton pompasına 25 kg atılarak ortalama 5 dakika mikser karıştırıldıktan sonra yüzeyde beton serimine başlanır.

Atılan beton yüzeyinin pürüzlü olması asfaltla aderans açısından önemlidir.

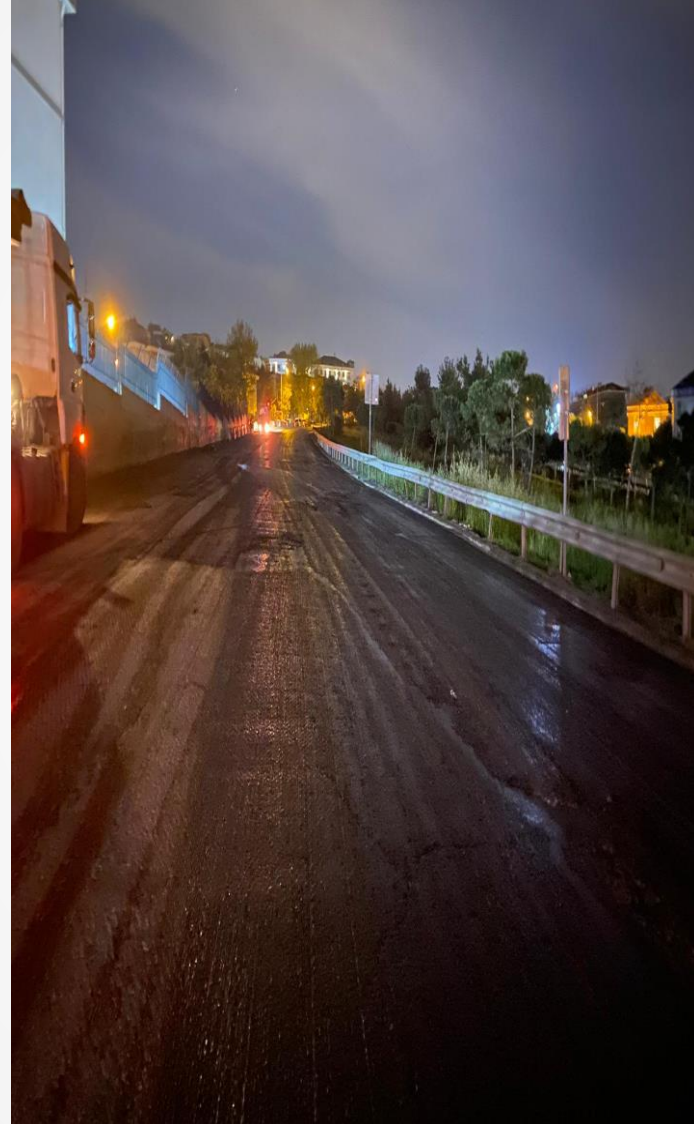
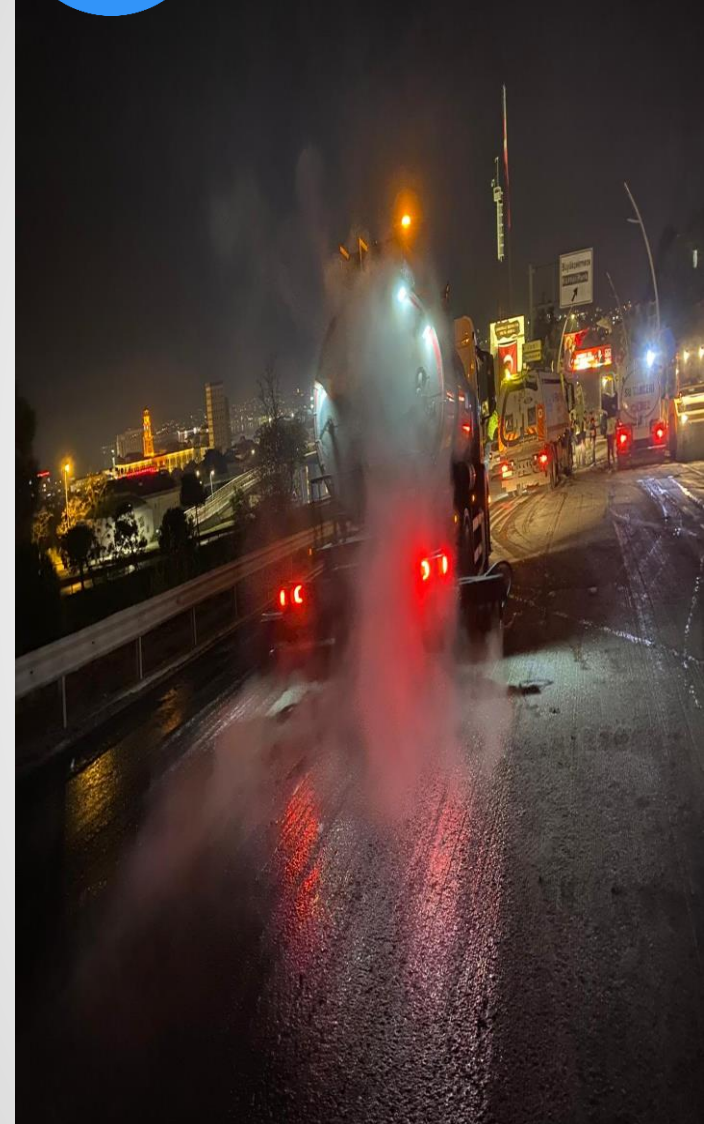
ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-ASFALT ALTI BETON SERİMİ



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-ASFALT ALTI BETON SERİMİ



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-BİNDER ASFALT SERİMİ



Binder asfalt tabakası asfaltın karayolunda en üstte yer alan aşınma tabakasının altına serilen tabakadır.

Bir nevi ara tabaka görevi görerek gelen yükleri karşılayan ve alt tabakalara dağıtılmasını sağlayan tabakadır.

İçerisinde agrega (38 mm geçmemeli) ve sıcak bitümden olan bu tabakanın serimine başlanmadan önce zemin temizlenmeli ve süpürülmelidir.

Daha sonra zemine bitüm malzeme yani zift serilmelidir.

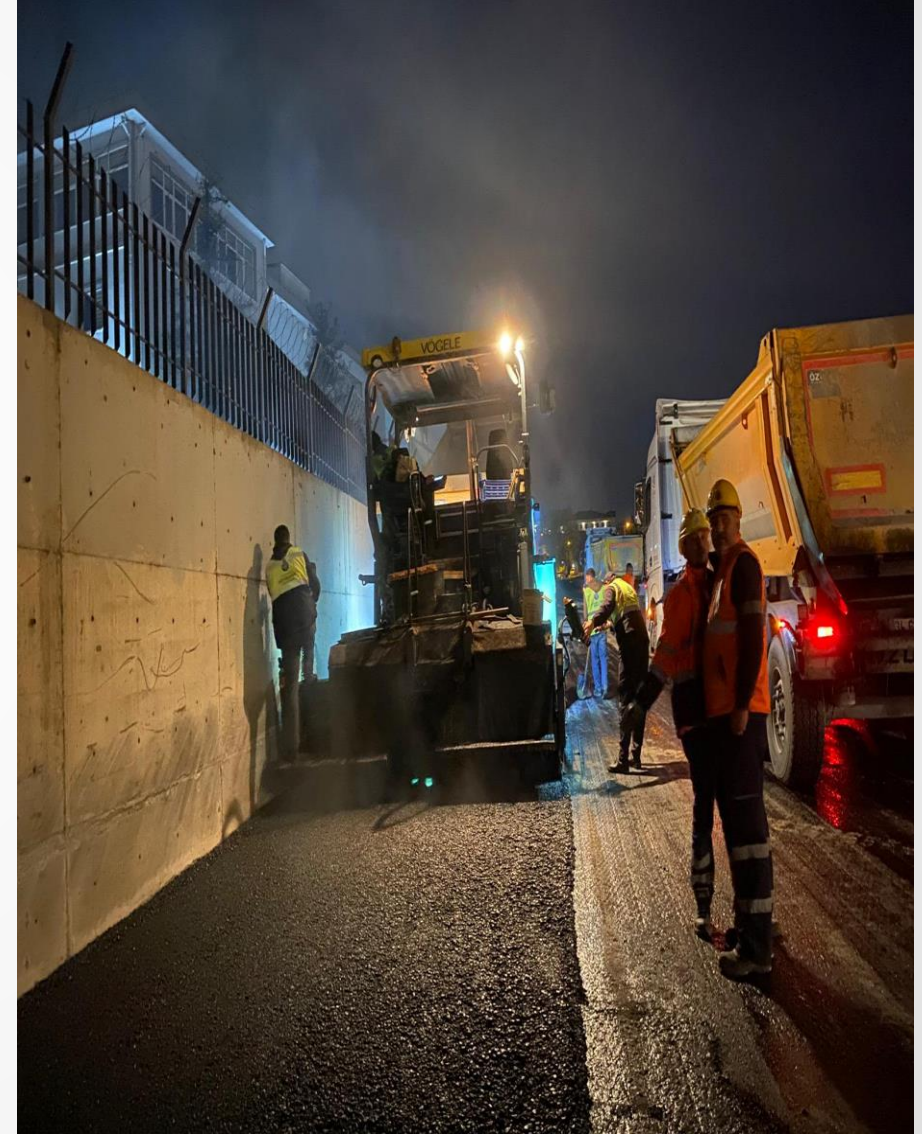
Genel olarak kalınlığı 6-8 cm arasında olmalıdır.

Tek parça halinde serilmeli asfalt finişi sabit hız ve aynı kalınlıkta ilerlemelidir.

Ortalama sıcaklık 130-160 C derece arasında olmalıdır.

Hava sıcaklığının 0 C derecenin altına düştüğü havalarda ve yağışlı havalarda kesinlikle asfaltın herhangi bir tabakasının serimi yapılmamalıdır.

ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-BİNDER ASFALT SERİMİ



ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-AŞINMA ASFALT SERİMİ

ÜLKÜ-TEK
İSTANBUL



Aşınma asphalt tabakası asphaltın karayolunda gözle görülen en üst tabakasıdır.

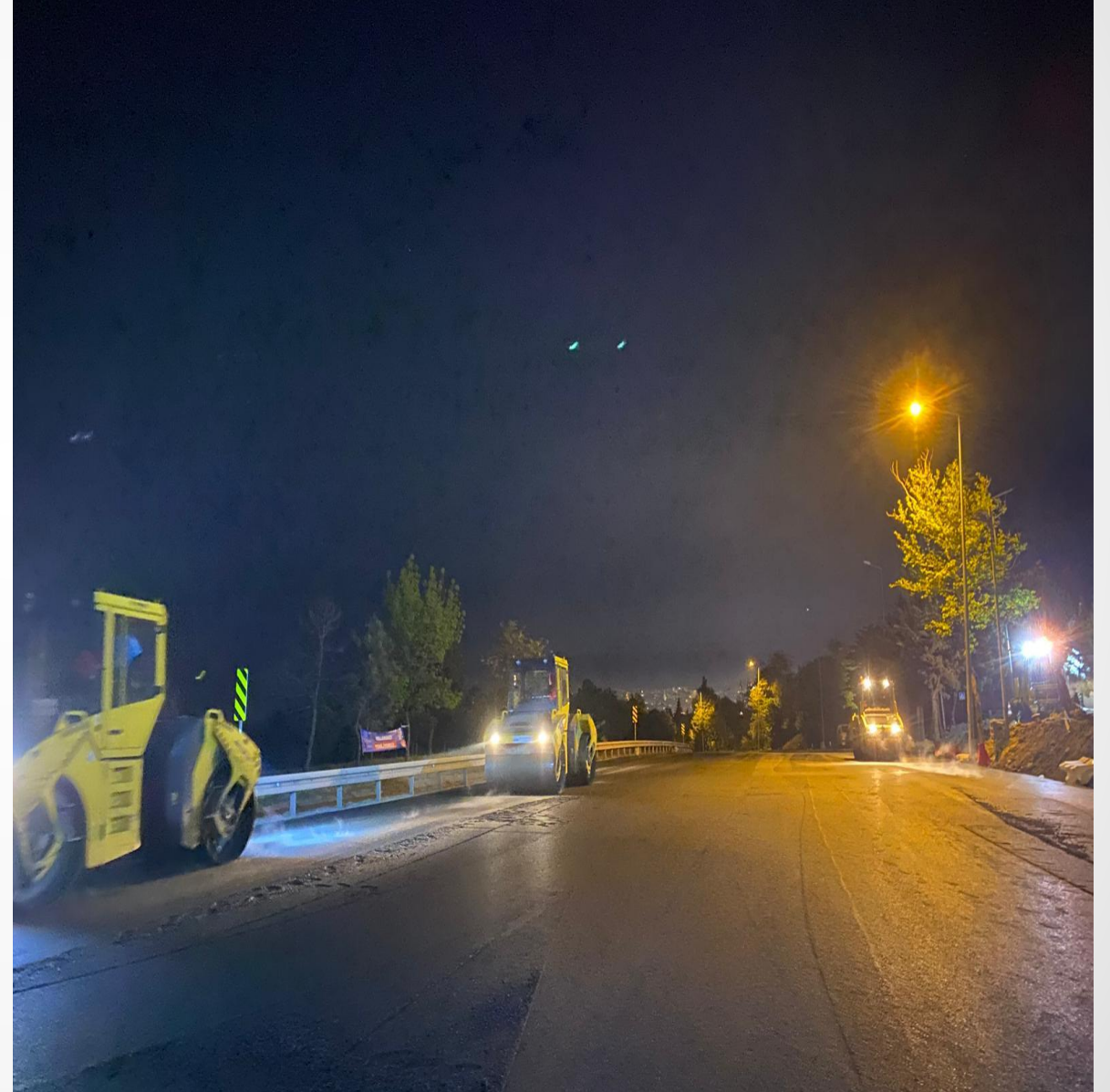
Yüksek aşınma, tutunma ve kayma dirençlerine sahip olması gereken bu tabaka bitümlü sıcak karışım ve taş mastik asfalttan oluşmaktadır.

Bu katmanın özelliği daha sert agrega ve yoğun bitüm içermesidir.

Ortalama 5 cm kalınlığında uygulanmalı ve tek parça halinde serimi yapılmazdır.

İyi sayılan bir aşınma tabakasının tekerlek izlerine karşı dirençli olması fren yapılmasında sıkı tutunmayı sağlamasıyla değerlendirilebilir.

ASFALT SERİMİ VE AŞAMALARI-AŞINMA ASFALT SERİMİ



BETON YOL YAPIMI



Dolgu işlemlerinden sonra alana 8-10 mm çapındaki hasır çeliklerin bindirmeleri yapılarak beton finişer makinası ile ortalama 30 -40 cm kalınlığında C35-45 sınıfı betondan imal edilerek alana serimi yapılır.

Beton seriminden sonra beklenmeden perdelama ve master işlemi uygulanır.

İlk 24 saat sulama ve beton yüzeyine ıslak çarşafarla beton kürleme işlemi yapılır.

Beton prizini aldıktan sonra aynı derinlik ve sabit aralıklarla betonda derz kesimi yapılmalıdır.

Bu şekilde yükün dağıtılmasının yanı sıra ilerleyen zamanda beton yüzeyinde oluşacak deformasyonlara karşı anolar halinde müdahale edilme imkanı bulunulacaktır.

Derz kesilmesinin diğer bir amacı araç frenlemesinde gösterdiği performanstır.

Beton yol asfalt yola göre maliyetli ancak uzun ömürlüdür.

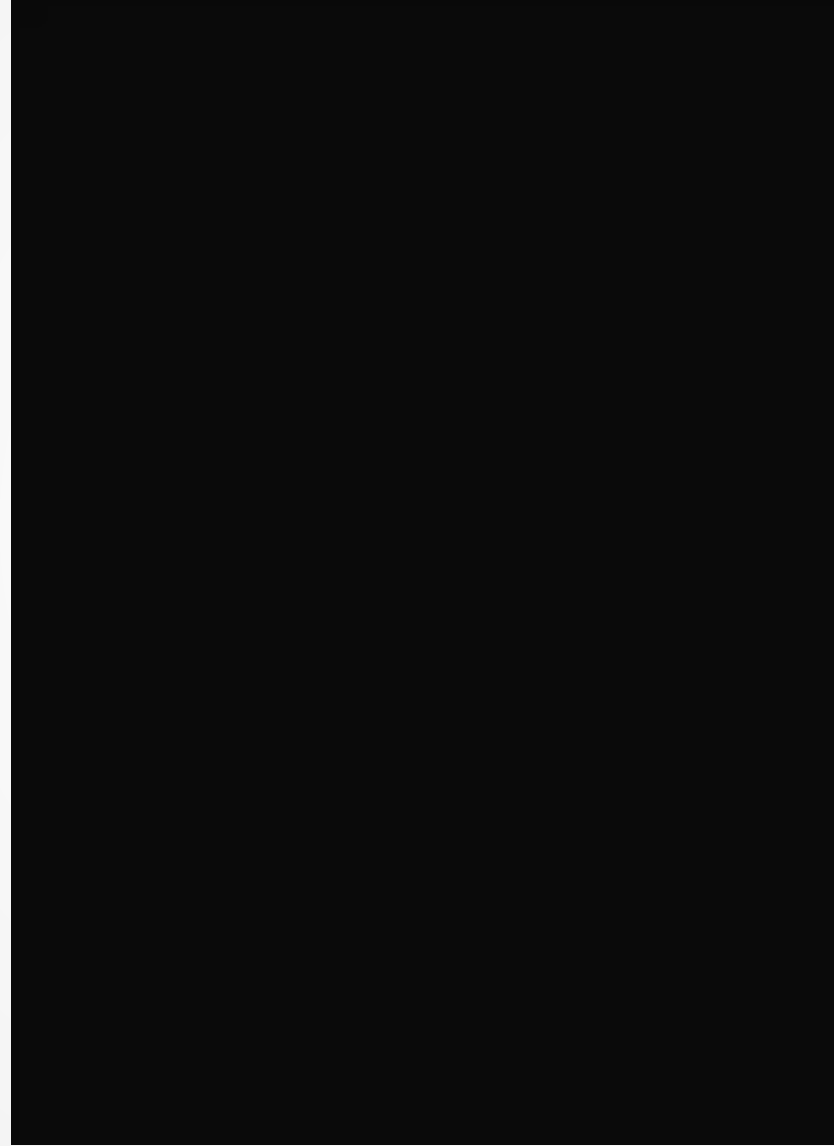
Beton finişer makinası kayar kalıp özelliğinde olduğundan hem masterlama işlemini kendisi yapmakta hem de kalıp çakılmasına gerek kalmamaktadır.

İşçilik ve zamandan tasarruf sağlamaktadır.





BETON YOL YAPIMI



BETON YOL YAPIMI



ÜST YAPI TESİSLERİNİN İNŞAASI



Yağmursuyu V Kanalı



Otokorkuluk



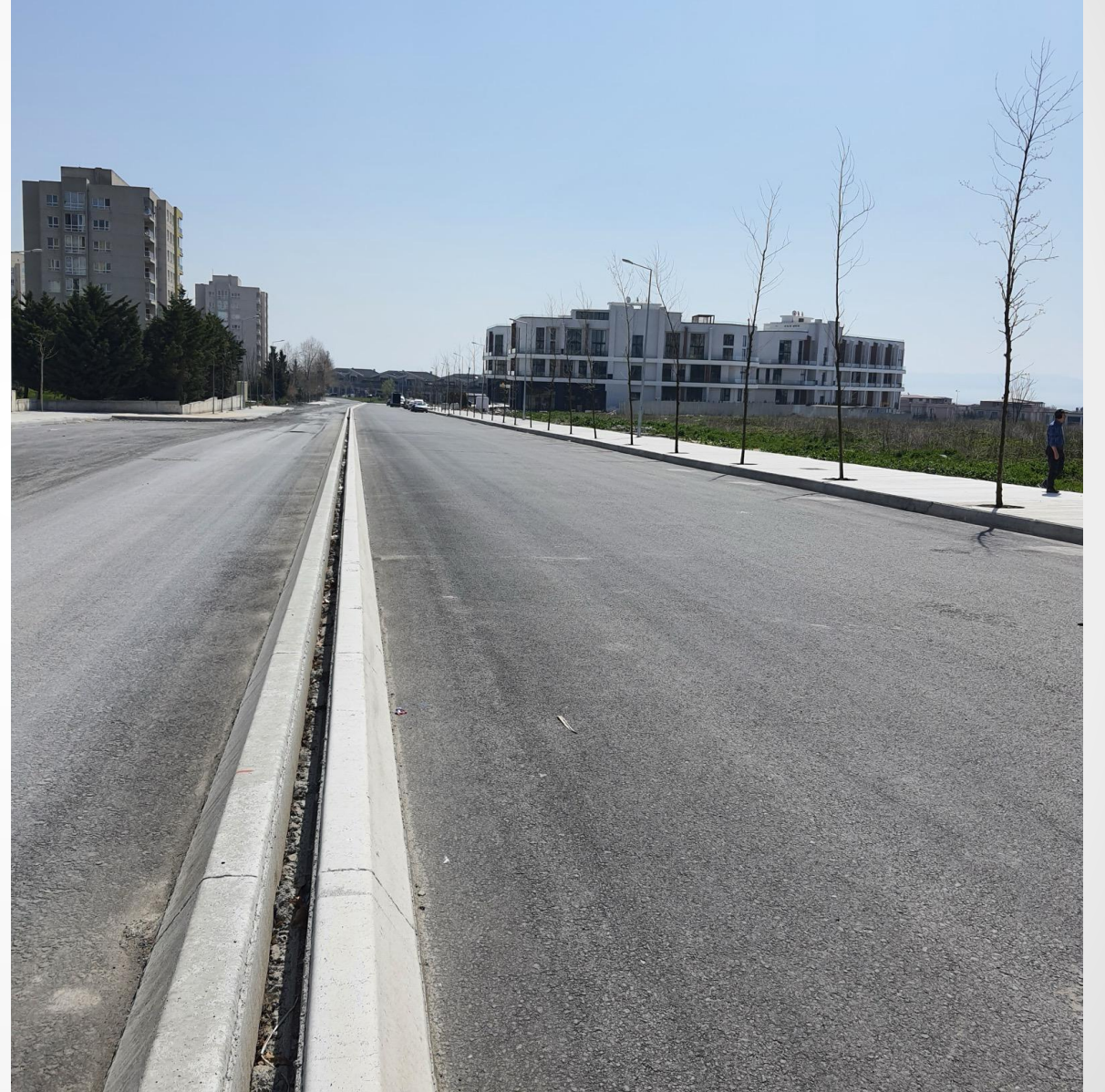
Beus

Zemindeki biriken suların uzaklaştırılması için yağmursuyu V kanal yapımı,

-Bariyer yapımı,

-Sensör ve BEUS yapımı,

GENEL TRAFİK SİRKÜLASYONU ÇÖZÜMLERİ VE ARGE ÇALIŞMALARI





UYGULAMA ÖRNEKLERİ- OKUL YOLU SOKAK



Projenin amacı sokaklar dönüşüyor teması çerçevesince okul bahçesinin yetersiz olması nedeniyle teneffüs aralarında yolun araç trafiğine kapatılarak öğrenciler tarafından kullanılması ile yolun oyun ve hobi alanına dönüşümü sağlanmıştır.

UYGULAMA ÖRNEKLERİ- OKUL YOLU SOKAK





UYGULAMA ÖRNEKLERİ-HADIMKÖY YOLU CADDESİ





ÜLKÜ-TEK
İSTANBUL

TEŞEKKÜR EDERİZ.