

ESKİŞEHİR GİRİŞ BİNALARI VE BETON YOL



BETON YOL-ASFALT KAPLAMAYA GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ

- **1-BETON YOLLARIN YAPISAL ÖMRÜ FAZLADIR.** Beton yol ömrü ortalama 35 yıl iken asfalt yol ömrü 14 yıldır.
- **2-BAKIM MALİYETİ :** asfaltın küçük bakımlarının her 3-5 yılda bir, öte yandan betonun ilk küçük bakımının 12'nci yıldır. Türkiye'de her 4 yılda bir asfalt yolların dörtte birine yakını yenileniyor.
- **3-%100 YERLİ MALZEMEYLE YAPILIR.** Bugün Türkiye'nin dört bir yanına dağılmış 45'den fazla çimento fabrikası, 20 öğütme tesisi, 800 adet beton tesisi bulunmasına rağmen, asfalt (bitüm) temin edilen yalnızca 5 adet rafineri bulunmaktadır
- **4-İLK YAPIM MALİYETİ :** Beton yol asfalt yola göre %5 daha ucuzdur.
- **5-BETON YOLLAR, ASFALT YOLLARA GÖRE DAHA AZ MEVSİMSSEL HASARA UĞRAR.** Asfalt yolların donma çözünme nedeniyle bozulması % 61'i iken beton yolun bozulması %5,5'dur.
- **6-BETON YOLLARIN TAŞIMA GÜCÜ YÜKSEKTİR.** Beton yol, üzerine gelen yükleri asfalta göre çok daha geniş bir alana yayarak, taban zemine iletir. Esnek asfalt kaplamada ise yük doğrudan ve yük şiddeti fazla azalmadan alt tabakalara geçer..
- **7-BETON YOL DOĞAL VE KENTSEL ÇEVREYE ZARAR VERMEZ.** Asfalt kaplamaların yapım ve uygulama aşamalarında, petrol türevi malzeme olan bitümün ısıtma ve agreganın kurutma işlemlerinin bulunması ve içindeki uçucu maddeler nedeniyle bir ölçüde çevre kirliliğine yol açmaktadır.(gevrekleşme ve eskime sebebi)
- **8-BETON YOLLARDA DAHA KISA DURMA MESAFESİ SAĞLAR.** Su kızağı tehlikesi asfaltta daha fazladır. Betonun sürtünme katsayısı 0,7 civarında daha fazladır.
- **9-BETON YOL AKARYAKIT TASARRUFU SAĞLAR.** Araçların yakıt gideri beton yolda %11'e varan oranlarda azalmaktadır. (CO2 ve Nox emisyonlarında azalmaktadır)
- **10-BETON YOLLAR GECE GÖRÜŞÜNÜ KOLAYLAŞTIRIR.** Beton yolda asfalta göre gece görüşü daha fazladır. Aydınlatmada %45 elektrik sarfiyatı düşer.
- **11-BETON YOLUN SÜRÜŞ KONFORU YÜKSEKTİR.** Asfaltta düzgünlük kaybı fazladır.İlk 2 yıl asfalt yolda sürüş daha rahat iken sonraki yıllarda üstünlük daha dayanıklı olan betona geçmiştir. Asfaltta ağır ve yüksek sıcaklıklarda tekerlek izleri oluşabilir bu da sürüş geometrik düzgünlüğü bozar.
- **12-YAŞAM DÖNGÜSÜ MALİYETİ.** Betonun asfalta göre yaşam döngüsü maliyeti hizmet ömrü ve bakım maliyetlerinden dolayı daha ekonomiktir.

ESKİŞEHİR ÇİMENTO FABRİKASI GİTİŞ YOLU

YATIRIM İHTİYACI VE SÜRESİ

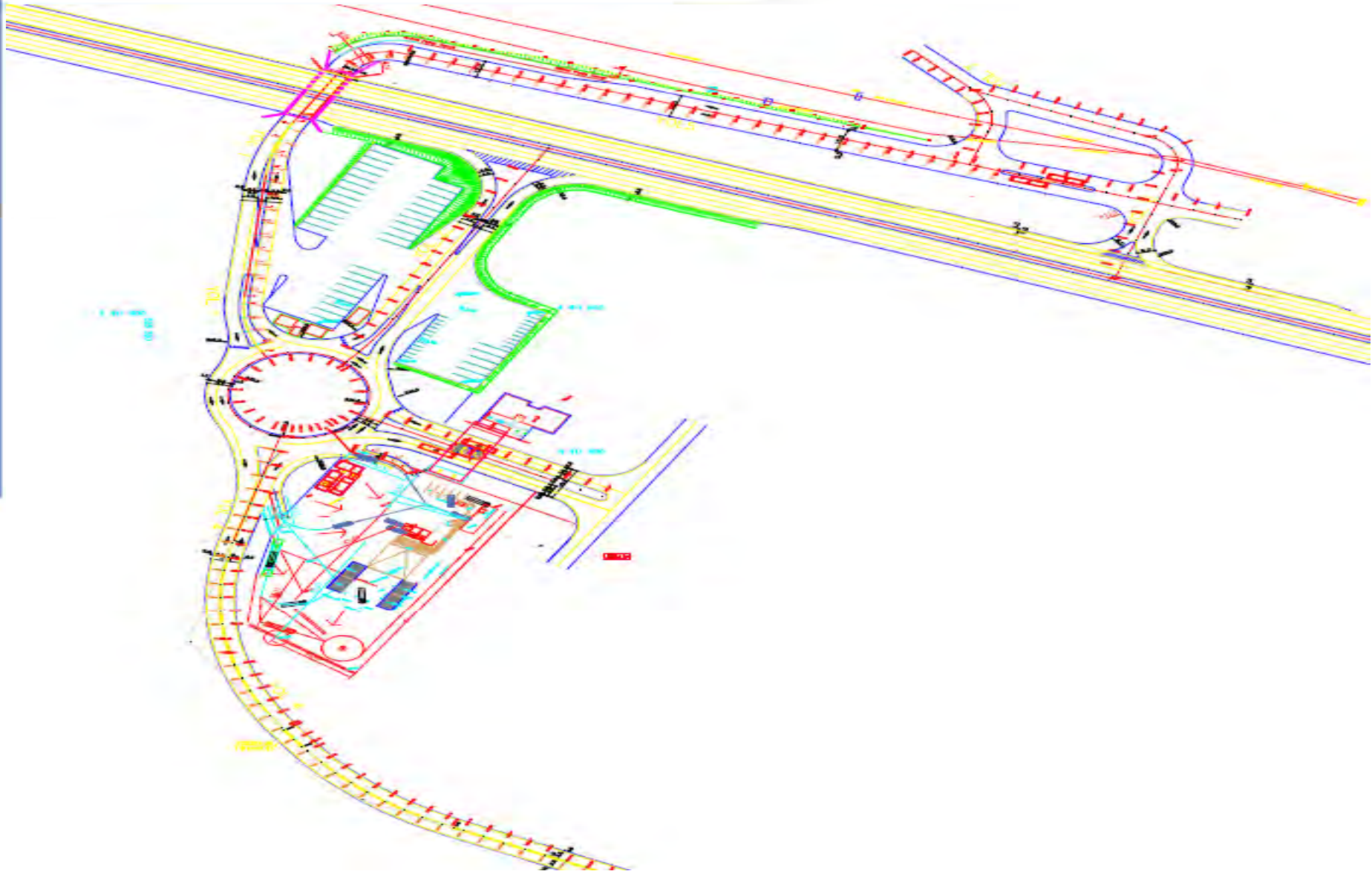
- Karayollarının yol projesinde ara geçişi kapatması ile hammadde ve fabrika arası ulaşımı sağlamak ve trafik güvenliği nedeniyle yol-altgeçit ve giriş binalarının değiştirilmesi ihtiyacı doğmuştur.
- Yolu hammadde kamyonları, beton mikserleri, tırlar (kömür,paketli çimento..vs.) ve silobuslar kullanacaktır. (tamamen ağır yük trafiği)
- Toplam yol uzunluğu 2 Km'dir. (5.000 m2-35 araçlık tır parkı, 1.200 m2 28 araçlık servis ve araç parkı bulunmaktadır.) Toplamda 40.000 m2 alan yapılmıştır.
- Yolun yapılacağı arazi moloz döküm sahası olarak kullanılıyordu bu nedenle 2011 yılında bu molozlar kaldırıldı ve tabii zemine ulaşılmıştır.
- 2011 senesinde aynı zamanda alt geçit yapımı da tamamlanmıştır.
- Nisan-Mayıs 2012 tarihinde ön hazırlıklar,denemeler (mobilizasyon, santral kalibrasyonu ve denemeleri) ve yüklenici firmaya bilgi verilmiştir.
- Beton yol dökümü,Haziran 2012'de başlayıp, Ekim 2012'de tamamlanmıştır (5 ay).
- Yol ile beraber HBT tesisinin yapılmasına da başlanmıştır. (Santral 2011'de kuruldu fakat idari bina ve saha düzenlemesi 2012'de tamamlanmıştır.)

KAPLAMA ÇEŞİTLERİNİN ASFALT KAPLAMAYA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

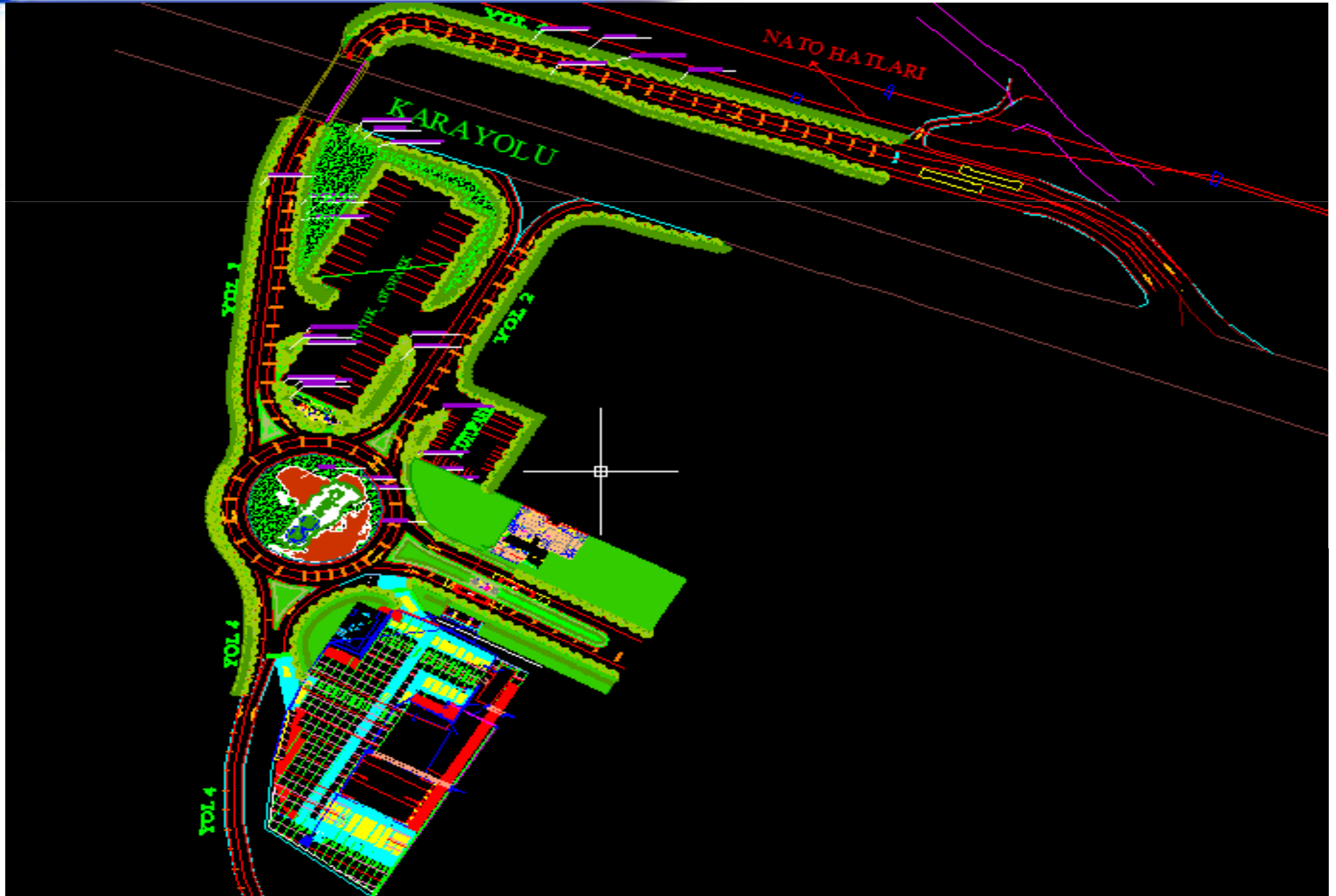
ESKİŞEHİR YOL YAPIM İŞLERİ (2000 MT)

Sıra No	Yapılacak İşin Adı	TOPLAM TUTAR (TL)	TOPLAM TUTAR (\$)	TAHMINİ KULLANIM SÜRESİ	ASFALTA GÖRE FARK	KM MALİYETİ
1	SATHİ KAPLAMA (ÇİFT KAT-BAZALTLI)	1.638.249,99 TL	908.120,84 \$	1 YIL	-35,72%	819.125,00 TL
2	ASFALT YAPILMASI (12 CM BİTÜMLÜ TEMEL-8 CM BİNDER-5 AŞINMA TABAKALI)	2.548.673,79 TL	1.412.790,35 \$	8 YIL		1.274.336,90 TL
3	BETON YOL (25 CM KALINLIK-DRAMİXLİ)	2.018.639,67 TL	1.118.979,86 \$	10 YIL	-20,80%	1.009.319,84 TL
4	BETON YOL (30 CM KALINLIK-FİNİŞERLİ)	1.981.376,07 TL	1.098.323,77 \$	20 YIL	-22,26%	990.688,04 TL
5	BETON YOL (10 CM GRO + 25 CM KALINLIK-FİNİŞERLİ)	2.271.141,84 TL	1.258.947,80 \$	30 YIL	-10,89%	1.135.570,92 TL
6	BETON YOL (15 CM GRO + 30 CM KALINLIK-FİNİŞERLİ)	2.385.981,84 TL	1.322.606,34 \$	30 YIL<	-6,38%	1.192.990,92 TL

YOL PROJESİ



PEYZAJ PROJESİ



YOL PROJESİ ÖNCESİ ARAZİ DURUMU



YOL PROJESİ ÖNCESİ ARAZİ DURUMU



YOL PROJESİ BİTİMİNDE ÇEŞİTLİ MEVSİMLERDE GÖRÜNÜŞ











BETON YOL AŞAMALARI

- Beton yol tasarımı (genişlik,drenaj sistemi,kurp yarıçapları,yol eğimleri...vs.)
- Beton yol alt temel malzemesinin seçimi ve dolgu kalınlığı tespiti
- Beton dizaynı (donatılı-donatısız, katkı malzemesi,slump,beton cinsi..vs.)
- Yer altı suyunun toplanması ve drenaj sisteminin oluşturulması
- Zemin iyileştirmeleri
- Alt temel serilmesi, sıkıştırılması ve uygulama kontrolü
- Finisherlerin bakımının yapılması ve kontrolü (vibrasyon düzgünlüğü kontrolü dahil)
- Yüklenici firma ile beraber deneme betonlarının yapılması. Eğitim verilmesi
- Kontrol formlarının hazırlanması (beton döküm öncesi, beton dökümü sırasında ve beton döküldükten sonra)

- Beton santralinin kalibrasyonu
- Grobeton dökülmesi
- Geotekstil serilmesi
- Kayma donatılarının yerleştirilmesi
- Beton bağlantı çubuklarının düzgün konulması (beton dökümü öncesi)
- Betonun sürekli dökümünün sağlanması
- Beton kürlemesinin yapılması (Parafin esaslı kür malzemesi+koruyucu bez + sulama)
- Beton derzlerinin kesilmesi
- Derzlerin dolgusunun yapılması
- Yola dökülen betonun dayanımının kontrolü

BETON YOL DİZAYNI

ALT TEMEL KALINLIĞININ TESPİTİ

Beton kalınlığı ve alt temel kalınlığı için aşağıdaki çalışmalar yapılmıştır:

1- Öncelikle toplam 1,5 km uzunluğunda olacak yol güzergahında her 250 metrede yaklaşık 3.00 metre derinliğinde (toplamda 6 adet) araştırma çukuru açılmıştır.

bozulmuş ve bozulmamış numuneler alınmıştır.

Numuneler üzerinde:

- 1- su içeriği,
- 2- elek analizi
- 3- atterberg limitleri
- 4- kaliforniya taşıma oranı (CBR),
- 5- Proktor
- 6- konsolisasyon (şişme basıncı ve yüzdesi dahil)
- 7- üç eksenli basma (UU) deneyleri

Yapıldı. Elde edilen laboratuvar sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda zeminlerin tanımlaması, taşıma gücü ve oturma miktarları, optimum su içeriğinde sıkışma oranları bulunarak, temel zemine ait jeoteknik parametreler elde edilmiştir.

Sıkışma değeri olan “**k**” katsayısının bulunması için CBR deneyinden elde edilecek sonuçların kabul gören abaklar vasıtasıyla belirlenmesi mümkün olduğu gibi, arazide plaka yükleme testleri de (2 noktada) yapılmıştır. Bu da korelasyon açısından önemli olmuştur.

Tüm bu veriler sonucunda **temel alt birimine** ait jeoteknik parametreler (zemin sınıflandırması, sıkışma değerleri, sıyrma kalınlıkları) elde edilmiştir. Türkiye’deki laboratuvar mevcut zeminle ilgili raporu ve minimum olması gereken alt birimle ilgili bilgiyi göndermiştir.

Uygulama aşamasında (inşaat aşamasında) ise sıkışmanın kontrolü için kum konisi ve nükleer troxler metodlarını uygulanmıştır.

- Açılan araştırma çukurlarından alınan örneklerle ait deney sonuçları jeoteknik özellikleri bakımından incelendiğinde; genel olarak CH (Yüksek plastisiteli kil) karakterinde olmakla beraber, CL (Düşük plastisiteli kil), SP-SM (Kötü derecelenmiş siltli kum) özelliği de göstermektedir. Birimlerin ortalama olarak, çakıl %9, kum %28 ve kil-silt %63 su muhtevası değeri %9 olarak tespit edilmiştir. Killi seviyelerde Likit Limit değeri %53, Plastik Limit değeri %25 ve Plastisite İndisi %28 olarak tespit edilmiştir.
- Eskişehir-Çimsa Çimento Fabrikası içi yolların trafik yoğunluğu ile ilgili verdiği bilgilere göre; Hammadde Bölgesi - Fabrika arasında Yayla Kalker Kamyonları, Klinker Dahili nakliye kamyonları ve Alçı-Tras gibi diğer geçici kalemler ile 550 araç/gün, çimento ve klinker satış araçları için 330 araç/gün; HBT tesisi için 60 araç/gün olarak bildirilmiştir. Ayrıca yaklaşık 50 araç/gün sayısında beton kamyonlarının geçmesi beklenmektedir. Dolayısıyla ağır taşıt trafiği yaklaşık olarak 990 araç/gün, olmaktadır. Normal araç ,servis araçları ve boş araçların tahmini sayıları da eklenerek toplam standart dingil tekerrür sayısı hesaplanmıştır. Bu bilgiler ışığında da beton kalınlığı, koruyucu tabaka ve temel tabakası kalınlıkları belirlenmiştir.

Serilecek seçme malzeme özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

TABLO: 16.1 SEÇME MALZEME ÖZELLİKLERİ

Deney Adı	Limit Değer	Standart No
0.075mm.(No:200) elekten geçen malzeme	<%50 (1)	TS 1900 AASHTO T-11
Likit Limit (LL)	< 40	TS 1900 AASHTO T-89
Plastisite İndeksi (PI)	< 15 (2)	TS 1900 AASHTO T-90
Yaş CBR	≥ %10	TS 1900 AASHTO T-193

- (1)** CBR şartını sağlamak koşulu ile 0.075 mm. (No:200) elekten geçen malzeme oranı < %20 ise LL ve PI şartı aranmayacaktır.
- (2)** CBR şartını sağlamak koşulu ile $PI < 10$ ise 0.075 mm. (No:200) elekten geçen malzeme oranı şartı aranmayacaktır.

ÜST YAPI KAPLAMA ÇEŞİDİNİN SEÇİLMESİ

Gerek yeni karayolu yapımı, gerekse üstyapı yenileme çalışmalarında üstyapı seçimi büyük önem taşımaktadır. Zira karayollarında üstyapı tipi seçimi, bir çok parametre ve çok sayıdaki ölçütlere dayandırılması gereken kapsamlı bir konu özelliği taşımaktadır. Seçim yapılırken, üstyapı tipleri teknik ve ekonomik bakımdan karşılaştırılmalıdır.

TEKNİK ÖLÇÜTLER

- A- Dışardan gelen yüklerin taban zeminine iletilmesi.
- B- Trafik (Dingil yükü ve tekrar sayısı)
- C- Malzeme seçimi
- D- İklim şartları
- E- Ülkede mevcut üst yapı durumu
- F- Konfor ve güvenlik

EKONOMİK ÖLÇÜTLER

- A- İlk inşaat maliyeti
- B- Bakın maliyeti
- C- Akaryakıt tüketimi
- D- Enerji tüketimi
- F- Finansman kaynakları

Uzun kullanım ömrü, düşük bakım onarım harcamaları, yapım ve onarım süresinin kısa olması, çevre uyumu ve çevre sağlığı, atık maddelerinin kullanılabilmesi, kalite kontrol işlemlerine uygun olması, yakıt sarfiyatı, Sürüş güvenliği ve konforu, ilk yapım maliyeti, kullanım süresi boyunca toplam maliyetler gibi özellikler göz önünde bulundurularak beton yol yapılmasına karar verilmiştir.

Beton üstyapı çeşidi için yurtdışındaki beton yollar incelenmiştir. 1930'lardan itibaren gelişimine bakılmış; hatalar ve iyi uygulamalar incelenmiştir.

Beton yol tipinin seçimi, uygulaması ve dizaynı için IOWA Üniversitesi'nden Halil CEYLAN ve Gary FICK ile beraber çalışılmıştır. Kendilerine değerli katkılarından ötürü teşekkürlerimizi sunuyoruz.

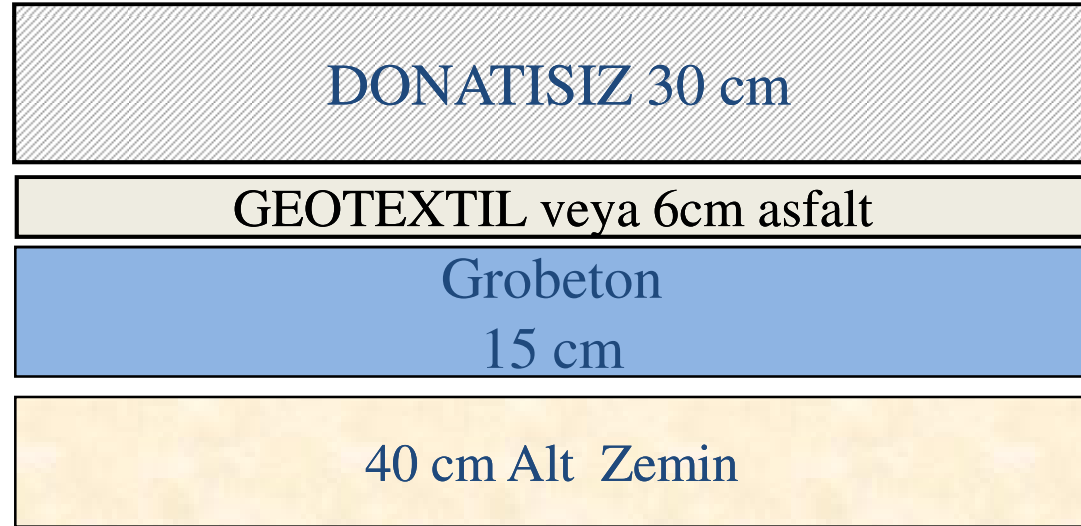
Beton kalınlıklarının ne ölçüde olacağı, donatılı ve/veya donatısız olacağı (Dramix veya hasır çelik), rötrenin azaltılması için elyaf vs. ek malzeme kullanılması, katkı oranları, agrega gradasyonu ve benzeri kriterleri kapsayan **üst yapı çeşidine karar verilmiştir.**

Sonuç olarak beton yolun donatısız (kayma ve bağlantı çubuğu hariç) yapılmasına karar verilmiştir.

YOL DIZAYNI

Açıklama: İnşaat B1 Sınıfı

Dizayn Ömrü 30 yıl



İLK DİZAYN

- 4 çeşit agrega kullanıldı 0-5,0-7,7-15 ve 15-22
 - 350 kg çimento
 - 75 kg kül
 - 172 Kg. su
 - 166 kg 0-5 malzeme
 - 590 kg 0-7 malzeme
 - 405 kg 7-15 malzeme
 - 549 kg 15-22 malzeme
 - içindeki hava: %5-6 (%0,18)
 - Slump : 2,5-4 cm
 - 0,76 kg hava sürükleyici katkı
-
- **Sonuç:** ara ara yanlarda çökmeler ve santral kapasitesi yapılan ayarlamalar sonucunda 38m³/s beton alınabildi. Finisherin sürekli beslemesinde sıkıntı olduğu ve yandaki çökmeler nedeniyle bu dizayndan vazgeçildi.

İKİNCİ DİZAYN

- Agregası çeşidi 3'e düşürüldü. 0-5,7-15 ve 15-38
- 325 kg çimento
- 100 kg kül (hava sıcaklıklarının yükselmesiyle çimento miktarını azaltmak için kül artırıldı.)
- 180 kg su
- 785 kg 0-5 malzeme
- 370 kg 7-15 malzeme
- 523 kg 15-38 malzeme
- içindeki hava: %5-6 (%0,19)
- Slump : 2,5-4 cm
- 0,81 kg hava sürükleyici katkı
- Sonuç: yarlarda çökme sorunu ortadan kalktı ve santral kapasitesi 46m³/s'e çıktı.

BETON KÜRÜ

- Parafin esaslı kür
- Aynı zamanda telis ve günde 2 defa sulama (7 gün boyunca, sabah erken saat ve akşamüstü.)
- Beton üzerine 3 günden önce finisher çıkarılmadı.
- Beton üzerine araç çıkışı yapılmaması için dökülen yerler koruma altına alındı.
- Beton üzerine zorunlu durumlarda araç çıkışı gerektiğinde numune sonuçlarına göre araç çıkarılmıştır.

BETON YOL ALTI ZEMİNE SU GELMEMESİ İÇİN YAPILACAKLAR



Karayollarında alt temel deformasyon sebeplerinden birini tanımlayacak olursak.

- Üstteki slayt tipik bir ıslak yolu göstermektedir.
- Slaytta görüldüğü üzere karayolu ve yan banket arasında bulunan açıklık suyun alt zemine geçmemesine neden olmakta ve alt zeminde deformasyonu engellemektedir.



- Uygulamanın yapılacağı arazi hammadde ocağına göre düşük kottadır.
- Hammadde bölümünün tüm suyu bu bölgeden geçmektedir. Yer altı suyu tabi zeminden 0,5 ila 1 mt aşağıdadır.
- Arazinin killi olması nedeniyle bünyesinde suyu tutmaktadır.
- Suyun toplanması için yoldan 5 mt ötede yatak oluşturularak göllete yakın alanda dere oluşturmuştur.
- Tüm sahada yer altı su drenajları oluşturulmuştur.20 mt ara ile kılçıklar açılmış ve yoğun su gelen yerler tespit edilmiştir. Zemindeki ve yol üstündeki bu suların tamamı toplanarak oluşturulan dereye verilmiştir.**
- Hammadde sahasından gelen ve toplanan sular alt geçitin sağına ve soluna toplama rogarları yapılarak; 800 hat ile toplanıp mevcut yatağa aktarılmıştır.

- Yatak içine havuz yapıp yukarıdan gelen su toplanıp proses de kullanımı için ana havuza besleyen boru hattına ve mevcut kuyuya aktarılmıştır.
- Drenaj kanalı (v kanal) ile toplanan sular da bu havuza toplanacaktır.
- Zemin altına su girmemesi için yolun sağında ve solunda (yoldan 1 mt ötede drenaj kanallarından sonra) drenflexler konulmuş ve yağmur suyu kanalları ile beraber toplama havuzuna bağlanacaktır.

























SAHA DRENAJINDAN ÖNCE NUMENE ÇUKURUNDAKİ SU SEVİYESİ



SAHA DRENAJINDAN SONRA NUMENE ÇUKURUNDAKİ SU SEVİYESİ





DRENAJ KANALI



LOKAL OLARAK BAZI BÖLGELERDE ZEMİN ISLAHI





ZEMİNİN BETONA HAZIRLANMASI

Mekanik dolgunun 30 cm
tabakalar halinde serilmesi



Mekanik dolgunun sıkıştıktan
sonraki görünümü



Yağmurlu haftalarda zemini
korumak için serilen MC 30
malzeme



Nükleer troxler ile sıkışma
testi (250 m2'de)



Kum konisi ile sıkışma testi
(500 m2'de)



DENEME BETONU VE KONTROL FORMLARININ HAZIRLANMASI

- İlk denemede yüklenici firmaya beton yol yapımında yapılması gerekenler anlatıldı.
- 50 mt deneme betonu döküldü
- Deneme betonu esnasında yapılan hatalar not alındı. Finisher bakımı yapıldığı halde vibratörlerin aynı frekansta çalışmadığı tespit edildi.
- Deneme betonu ardından tekrar yüklenici ile toplanılıp , dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinden tekrar geçildi.
- **Ve kontrol listesi oluşturuldu.**
- **Beton dökümleri esnasında gelen betonun saati, çökme değeri (slump), hava miktarı,sıcaklığı,kesim saati,kürlenme zamanı..vs. gibi herşey kayıt altında tutulmaktadır.**

ŞANTİYEDEN BAZI NOTLAR:

- Yol yapımı önemli ve çok dikkat edilmesi gereken bir iş. Yapım sırasında yapılan her hata mutlaka betonda ortaya çıkacaktır yani önemli değil; bir şey olmaz denilip, işi göz ardı ederseniz zamanı gelince o hata betonda size çatlak, çökme, konfor bozukluğu olarak dönecektir.
- Beton yol tasarımı (genişlik, drenaj sistemi, kurp yarıçapları, yol eğimleri, kaplama kalınlığı...vs.): parametreler (iklim, trafik yükü..vs. gibi teknik parametreler) iyi tanımlanmalı ki dizayn yapılan işe uygun olsun.
- **Ön Etüd:** Yapılan zemin iyi tanınmalı. Eskişehir de 50 cm kazdığınızda su dolu bir çukur görürsünüz. 250 mt'de 3 mt derinliğinde numune çukurları açıldı ve zemin numuneleri alındı. Tüm bu veriler sonucunda **temel alt birimine** ait jeoteknik parametreler (zemin sınıflandırması, sıkışma değerleri, sıyırma kalınlıkları) elde edilmiştir. Bu iş en önemli kısmı çünkü zemin sağlam olmazsa yaptığınız kaplamanın hiçbir anlamı kalmaz.
- **Çalışan Ekibi Tanıma:** Çalışan ekibin bu işi ne kadar bildiğini görmek için dökme denemesi yapıldı ve döküldükten sonra yaptıkları hataları ve iyi uygulamaları kendilerine anlatıldı.
- **Ekip bu işe inanmalı:** bu işe emek veren herkese bu işin önemi, ne gibi hatalar yapılabileceği ve bu hataların sonucunda ne elde edeceğimizi, döküm öncesi-sonrası ve sırasında nelere dikkat etmemiz gerektiği 1 ay boyunca tekrar tekrar sahadaki elemanlara anlatıldı. Kısaca bilinç çok önemli
- **Kontrol Formları Hazırlanmalı:** Günlük telaşa beton dökümü sırasında öncesinde ve sonrasında yapılacakları unutmamak için kontrol formları hazırlandı ve tüm süreç bu formlara göre kontrol edilerek ilerledi
- **Santral Optimizasyonu:** Bu en önemli tecrübeydi santralimiz bu tür betona uygun olmadığından dolayı otomasyon sistemi hassas hale getirildi her malzeme 4 kere tartılarak dolum yapıldı. Döküm aracı kamyon olduğu için her dolumun minimum hata ile dolması gerekir.

- **Kalite kontrol:** her aracın slump değeri, 2 araçta bir küp numune, kiriş numuneleri alınarak sürekli dökülen beton kontrol edilmeli. (küp numuneler sahada muhafaza edilmiştir.). Dökülen bazı betonlardan karot alınarak agrega dağılımı ve alınan numunenin sağlıklı mı alındığı kontrol edilmeli.
- **Finisherlerin Bakımı Ve Takibi:** Sürekli finisherler gözlenmeli vibratörlerinin aynı frekansta çalışması sağlanmalı.
- **İşin Mutfağı:** Santralden çıkan betonun kalitesi ve bunu etkileyen herşey kontrol edilmeli (agrega kirlilik oranı, alınan numunelerin korunması).
- **Numuneler** sahada muhafaza edilmiştir. Böylece şantiye koşullarındaki durum kalite hakkında daha fazla bilgi vermiştir.
- **Deney yapılan ekipmanların kalibrasyonu** önemlidir. Kiriş yükleme deneyinde sonuç düşük çıktı. Ekipmanın kalibrasyonunun olmadığı anlaşıncı bütün ekip rahatladı.
- **Sorumluluklar iyi tanımlanmalı.** Sahadaki her işin sorumlusu olması önemli böylece ara ara yapacağınız testlere kişilerin sorumluluk anlayışını görebilirsiniz. Ayrıca sistem oluşturulduktan sonra her şey otomatik ilerleyecektir.

BETONUN DÖKÜM İZİN FORMU

Yol - Otopark No:

Tarih:

Ano No:

Saat:

KONTROL KRİTERLERİ

SIRA NO	YAPILAN İŞ	ONAY			Beton Döküm Plan Çizimi
		KABUL	RED	AÇIKLAMA	
1	Zemin sıkıştırılması ile ilgili testler yapıldı mı? Kaç kademe halinde sıkıştı? Sıkışma kotları ve proktor değerleri nedir?				
2	Santral operatörü malzeme kontrollerini yaptı mı?				
3	Santral işletmeye hazır mı?				
4	Stoktaki agrega miktarı yeterli mi?				
5	Agregaların kirlilik oranı uygun mu?				
6	Agregaların nem oranı nedir?				
7	Beton karışımındaki oranlar sistemde doğru tartılıyor mu?				
8	Beton Döküm planı nasıl ? (kamyon,kepçe ve finisher güzergahı)				
9	Finisher'in yürüyeceği beton plak mukavemetini almış mı?				
10	Hava durumu kontrol edildi mi?				
11	Hava Sıcaklığı döküm saatlerinde 25 derecenin altında mı?				
12	Beton laborantının santralde yaptığı testler dizaynı doğruluyor mu ?				
13	Beton Laborantının ekipmanları ve test formu mevcut ve tam mı?				
14	Kür malzemesi sahada yeterince mevcut mu?				
15	Telis ve küreme suyu mevcut mu?				
16	Geotekstil yerleşimi yönü, bindirmeleri ve sabitlenmesi tamam mı?				
17	Geotekstil su tankeri ile ıslatılmış mı?				
18	Dowel derzlerin yağlanması yapılmış mı?				
19	Dowel derzlerin eksenleri ve başlama hızası işaretlenmiş mi?				
20	Kesim yapılacak yerler beton döküm alanının dışına işaretlenmiş mi?				
21	Kesme makinası ve çivi makinası çalışır durumda mı? Yedekleri sahada mı?				
22	Yol kotları kontrol edildi mi?				
23	Finisher'in ayarları kontrol edildi mi? Vibratörler kontrol edildi mi?				
24	Finisher ve dökümde kullanılacak (üç adet) kamyon hazır mı ?				
					YÜKLENİCİ
					İDARE

BETON DÖKÜM KONTROL FORMU

Tarih: / /

Sayfa :1/1

Yol Adı				
Ano Adı				
Betonun Cinsi		Betondaki Katkı Cinsi (Varsa)		
Betonun Kübaşı		Hava Durumu		
Betonun Döküldüğü Tarih ve Saat		Hava Sıcaklığı		
KONTROL KRİTERLERİ			SONUÇ:	
SIRA NO	YAPILAN İŞ	ONAY		
		KABUL	RED	AÇIKLAMA
1	Beton döküm izni alınmış mı?			
2	Beton dökümü öncesi tüm iş güvenliği önlemleri alınmış mı?			
3	Çalışanların KKM'ri tamam mı?			
4	Laborant sahada mı?			
5	Gelen betonun irsaliye bilgileri kontrol edilmiş mi? Karışım yüklenirken hata var mı?			
6	Slump ve hava miktarları ?			
7	Numuneler alınıyor mu?			
8	Betona santral harici su veril di mi?			
9	Kür yapıl dı mı?			
10	Zamanında kesim yapılıyor mu?			
11	Kesim derinliği 10 cm' mi ?			
12	Kesildikten sonra kesim yerleri kürleniyor mu?			
13	Bağlantı çubukları eksende mi?			
14	Telis serilip sulanıyor mu?			
15	Vibratörler düzgün çalışıyor mu?			
GENEL AÇIKLAMA:			YÜKLENİCİ İDARE	

BETON NUMUNE FORMU

YAPILAN KONTROL	SONUÇ									
Numunenin Alınma Tarihi										
Numunenin Alınma Saati										
Agraganın kirlilik oranı										
Agraganın nem oranı										
1m ³ Beton İçin Çimento miktarı (kg)										
1m ³ Beton İçin Agregası Miktarları (kg)0-5mm										
1m ³ Beton İçin Agregası Miktarları (kg)7-15mm										
1m ³ Beton İçin Agregası Miktarları (kg) 15-38mm										
1m ³ Beton İçin Çimento Miktarı (kg)										
Kullanılan Katkının Cinsi ve Miktarı										
Slump (Çökme) Değeri (cm)										
Numunenin Ait Olduğu Yol- Otopark ve anosu şeriti										
Numunenin Alındığı Yer (Km Koordinat)										
Numunenin Cinsi ve Adedi										
Alınan Numunenin Beton İmalat Miktarı(m ³)										
Hava Sıcaklığı (°C)										
Beton Birim Hacim Ağırlığı (kg/m ³)										
Beton Hava İçeriği (%)										
Beton Sıcaklığı (°C)										

İş bu kontroller tarafımızdan yapılmış, düzenlenmiş ve imzalanmıştır.

..../..../2012

SANTRAL OPERATÖRÜ	LABORANT	KALİTE ŞEFİ	PROJE MÜDÜRÜ

Santralden alınan numune betonun testinin ardından beton dökümüne başlanacaktır. Her gün rutin olarak başlamadan önce mutlaka herşey kontrol edilir.



Hava miktarı kontrolü





Slump kontrolü



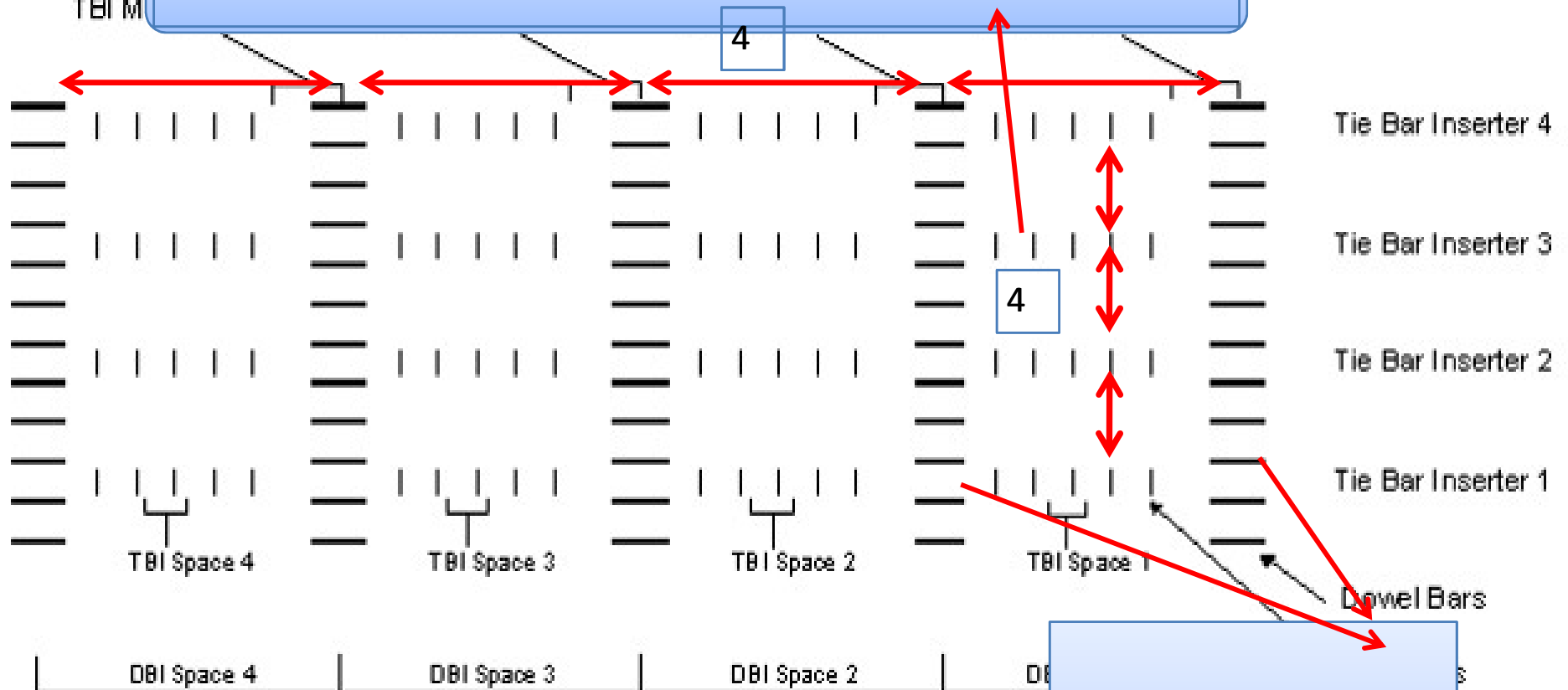


UYGULAMA

BAĞLANTI VE GERGİ ÇUBUKLARININ YERLEŞTİRİLMESİ

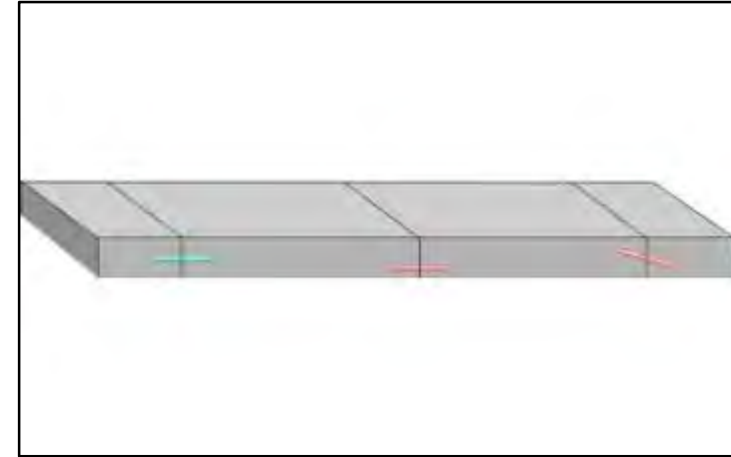
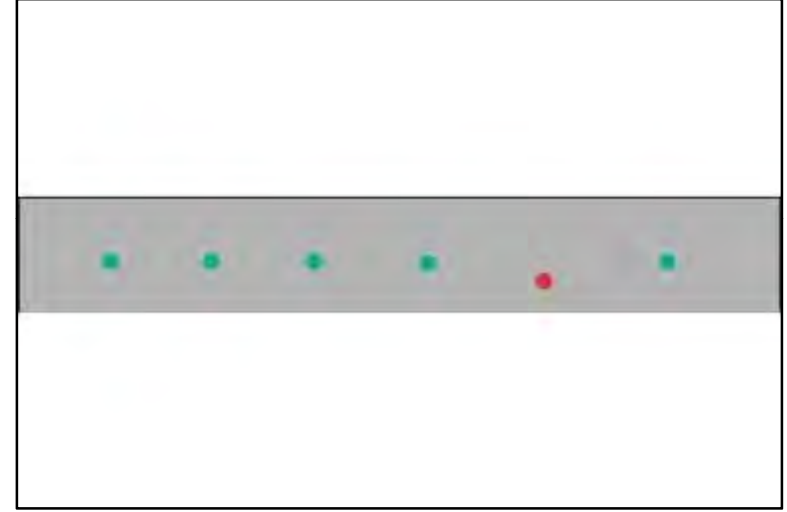
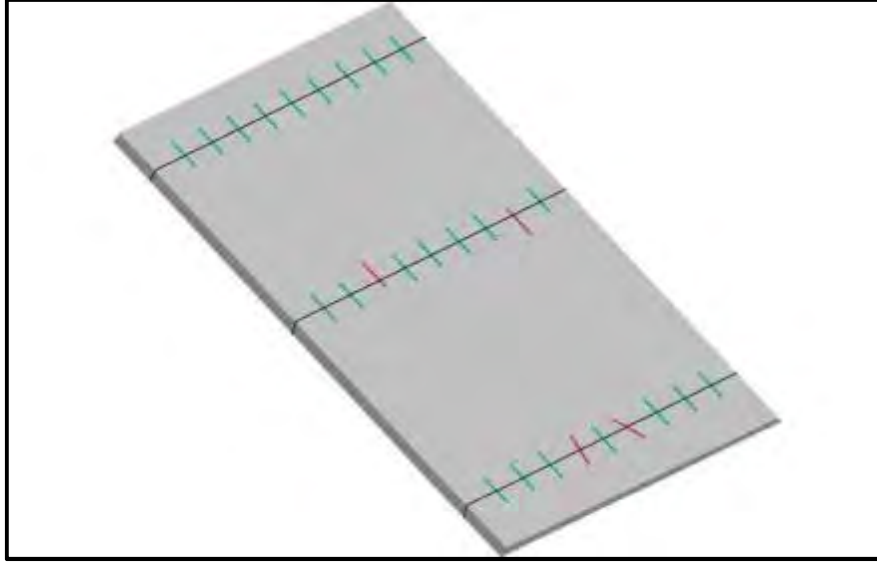
Figure

Tie barlar ise finisherin ayrı döktüğü her beton şeridini birbirine bağlamak için beton yanlarına $l=80$ cm Q16'lık 75 cm araya nervürlü demirler konulacaktır.



4 mt aralıklarla kesilecek derz bölgelerine ; $l=46$ cm 30 cm ara ile ,Q38 düz demir konulacak

Kayma donatılarının herbiri
yerinde olmalı bunun için
taşıyıcılar ve işaretlemeler
kullanılacaktır.



GROBETON ÜSTÜNE GEOTEKSTİL SERİLMESİ



Geotekstil 15 cm üst kaplamadan dışarıda bırakıldı, perçinlemeler araç hareketinde bozulmasına izin vermeyecek şekilde olmalı ve birbirine binmelerin yönlerine dikkat!

DOWEL BAR :ÖNCE DEN HAZIRLANMIŞ BAĞLANTI ÇUBUKLARI ÜZERİNE BETON SERİLMESİ VE YERLEŞTİRİLMESİ



Kayma donatıları yeri beton dökümünden önce işaretlenir. İşaretler dışarıya taşınır ki beton dökümünden sonra doğru yer kesilsin. Beton dökümünde de ara ara betonun içinde kontrol edilir. Yere iyi tutturulmalı ki finisher sürüklemesin . Korozyon ve kayma için yağlandı ve boyandı



DOWEL BAR: 4,3 mt
aralıklarla kesilecek derz
bölgelerine ; $l=46 \text{ cm}$ 30
cm ara ile ,Q38 düz
demir konulacak
(Çap=plak kalınlığı/8)















Beton kesiminden sonra kesilen
bölgenin kürlenmesi.



Bağlantı ubukları (tie bar) için beton yanlarının delinmesi. Beton dökümü sırasında bağlantı çubukları yerleştirilirken, bazı yerlerde beton kenarlarında çökme olduğundan priz alınmasından sonra yerleştirilmesine karar verildi. Sistemde ölçme hatası olmaması için ayarlı delme mekanizması yapıldı.





Tie barlar ise finisherin ayrı döktüğü her beton şeridini birbirine bağlamak için beton yanlarına l=80 cm Q16'lık 75 cm araya nervürlü demirler konulacaktır.



Kesim derinliği: Plak kalınlığı
/3



Dökülen bazı yerlerden alınan
karotlar (kırım ve gradasyonu
görmek için)



Ondülasyon kontrolü



KARAYOLLARI VE TÇMB ÜYELERİ ZİYARETİ



TÇMB ÜYELERİ ZİYARETİ



ODTÜ ÖĞRENCİLERİ ZİYARETİ



UYGULAMA YERİ:

ÇİMSA ÇİMENTO SANAYİ A.Ş.
ESKİŞEHİR ÇİMENTO FABRİKASI

ADRES: ESKİŞEHİR-BURSA KARAYOLU 22.KM
26550 M. ÇUKURHISAR – ESKİŞEHİR

HAZIRLAYAN VE SUNAN :

ÇİMSA PROJE MÜDÜRÜ
Gökhan ARIKOĞLU

Telefon : (0 222) 411 32 00

Fax : (0 222) 411 31 31

Mobil Telefon : 0 532 501 87 14