

AYHANLAR YOL ASFALTLAMA SAN VE TİC A.Ş

FORMÜLA-1 İSTANBUL PİSTİ ÜST YAPI ÇALIŞMALARI

Formüla-1 İstanbul pisti İstanbul Tuzla ilçesine bağlı Kurtköy 'e 9 km. mesafede Tepeören köyünde toplam 2500 dönümlük bir arsa üzerinde kurulmuştur.

Formüla-1 İstanbul pisti üst yapı işini (PMAT , PMT , Bitümlü Temel , Binder , Aşınma ve Pist Modifiye Aşınma tabakası) Ayhanlar Holding A.Ş bünyesindeki Ayhanlar Yol Asfaltlama San ve Tic. A.Ş firması taşeron sıfatıyla üstlenmiştir. Bu iş kapsamında ; 5377 m uzunluğunda pist , pistin sağında ve solunda olmak üzere toplam 13 adet Runoff (kaçış alanı) , 850 m uzunluğunda Pit yolu , çevre yolu , iç servis yolu , dış servis yolu , emercensy geçişleri , 95.000 metrekare Tır parkı , 3 adet Alış-veriş merkezi , 2 adet helikopter pisti , VIP otoparkı ve bağlantı yolları mevcuttur. Ayhanlar Yol Asfaltlama San ve Tic. A.Ş firması bu iş kapsamında , 12 ay gibi kısa bir sürede PMAT ve PMT , BSK (Bitümlü Temel , Binder , Aşınma) malzemesi üretimi , nakli , serilip ve sıkıştırılması işlerini gerçekleştirmiştir.

Formüla-1 İstanbul pisti üst yapı işini yapan Ayhanlar Holding A.Ş bünyesindeki Ayhanlar Yol Asfaltlama San ve Tic. A.Ş firması bu iş için , 2 adet SİM marka 200t/h kapasiteli asfalt plenti , 1 adet 350 t/h kapasiteli mekanik plenti, 2 adet Vögele 1900 2005 model finişer , 1 adet Vögele 1800 2004 model finişer , 2 adet ABG Titan 1999 model finişer , 1 adet Champion 2002 model Greyder , 5 adet Bomag 161 AD 2 demir bandajlı silindir , 4 adet STA marka 2005 model demir bandajlı silindir , 2 adet STA marka 2005 model küçük silindir , 2 adet Lastik tekerlekli Pnömatik silindir , 2 adet arazöz , 1 adet mazot aracı , komple tam teşekküllü asfalt – toprak laboratuvarı , 1 proje müdürü , 1 saha mühendisi , 1 kalite kontrol mühendisi , 1 etüt proje şefi , 2 kalite kontrol teknisyeni , 2 laborant , 2 saha formeni , 2 topoğraf , 6 kişilik tamir ve bakım ekibi , büro personelleri , finişer operatörleri , yağcılar , tırmık ve kürek işçileri olmak üzere toplam 130 personelle bu projeye katkıda bulunmuştur.

Formüla-1 İstanbul pisti ve pit yolu üst yapı kalınlıkları ise PMAT ve PMT tabakası YFŞ PMT tip 1 gradasyonunda olup toplam 45 cm , Bitümlü Temel tabakası 10 cm , Binder tabakası 6 cm , Aşınma ve Pist Modifiye Aşınma tabakası kalınlıkları ise 4 cm olup toplam üst yapı kalınlığı 65 cm olarak Mr. Hart kriterlerine göre imalatı , serilip sıkıştırılması gerçekleştirilmiştir. Bu kriterler aşağıda özetlenmiştir;.....bu kriterlere uygun agrega araştırılmış bu işe en uygun agrega Adapazarı Geyve Bektaş Deresi taşocağında bulunmuştur.

PİST AŞINMA TABAKASINDA GEYVE GROVAK'IN KULLANILMA SEBEBLERİ

Birinci ve en önemli sebep Geyve Grovak'ının cilalanma değeri (Parlatmaya karşı direncinin) çok yüksek oluşudur. Bu değer 75'dir.

Diğer bir sebep ise malzemenin poroz-pürüzlü bir yüzeye sahip olmasıdır. F1 pistlerinde araçların yere 9-10 tonluk bir yük uyguladığı bilinmektedir. Bundan ziyade en önemlisi araçların yere uyguladığı yatay kesme kuvvetleridir. Bu özellik sebebiyle otoyol ve diğer yollardan ayrılmakta ve daha üstün bir asfalt donanımı gerekmektedir. F1 araçları çok yüksek bir ivmeye sahip olması, asfalta çok yüksek miktarda yatay kesme kuvvetleri uygulaması ve araçların kalkış-duruş-hızlanmalarda çok yüksek ivme ve patinajla beraber yüksek ısı yayması , agregayı ve bitümü sökmesi ve bitüm filmini sıyırması(agrega yüzeyinden) ve agregayı cilalanmaya zorlaması sebepleriyle çok üstün özellikli agrega-bitüm ve modifiye edici diğer katkı kullanımlarını gerekli kılmaktadır. Buna bağlı olarak agrega(grovak) , bitüm(A-C/50-70) , T NAF 501,CaCO₃, Ca(OH)₂ ve doğal filler malzemeleri bu iş için uygun görülmüş olup , bu malzemelere ait özellikler aşağıda çıkarılmaya çalışılmıştır.

- 1) Geyve malzemesinin (Grovak) cilalanmaya karşı direncinin yüksek oluşu,
- 2) Geyve malzemesinin çok poroz bir yüzeye sahip oluşu. Bu poroz yapı, agrega tanelerinin birbiri ile çok iyi kenetlenmesini sağlamaktadır. Lastik ve yük etkisi ile bu poroz yüzey kırılrsa veya aşınrsa bile agrega tanesi altından aynı özellikte yine poroz yapı ortaya çıkmaktadır. Bu özellik geyve malzemesinin heterojen özellikte poroz bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu poroz yapı agrega taneleri arasında kuvvetli bir bağ oluşturması yanında , bitüm ile agrega arasında da çok kuvvetli bir bağ oluşumunu da sağlamaktadır.
- 3) Diğer bir özellik ise bu agreganın kırılması ile elde edilen 0-2mm. Agregada içerisindeki filler boyutundaki malzemelerinde poroziteye sahip oluşudur. Bu herhangi bir standartta deneysel olarak yer almamasına rağmen Almanlar buna mikroporozite adını veriyorlar. Bu mikroporozite , asfalt karışımı içinde agregaların birbiri ile olan bağı-aderansı açısından da çok önemli bir özellik arz etmektedir.
- 4) Pistin aşınma şartnamesinde T NAF 501'in kullanılabilmesi belirtilmiş olup prospektüsünde %1,8-%2,0 arasında(karışımın) kullanılabilmesi belirtilmiştir. İstanbul pistinde %1,9(toplam karışımın) oranında kullanılmıştır. Bu malzeme 18 kg.'lık polietilen torbalarda paketlenmiş olup, 180 °C'deki agrega+filler karışımına plent mikserindeki kapağın otomatik olarak açılmasıyla 2 torba (36 kg.) atılarak

gerçekleştirilmiştir. Torbalar 18 kg ve dizayn değerimiz %1,9 olduğundan beç ağırlıkları , torba ağırlık miktarları tam gelecek şekilde hesaplanmıştır.

- 5) T NAF 501 içerisinde; %44 Bitüm , % 39 Filler , %17 Selülozik Fiber bulunmaktadır. Agregat + $\text{CaCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Doğal filler}$ mikserde girdikten sonra kapak otomatik olarak açılıyor ve %1,9 oranındaki T NAF 501 180 °C deki kuru karışıma atılıyor. Atıldıktan sonra 12 sn. kuru karıştırılıyor ve arkasından bitüm alınıyor. Bitümlü karışımda 45 sn karıştırılıyor(45+12=57). Torbanın atılma süresini de 10 sn kabul edersek yaklaşık bir beç asfalt(1900kg.) 67 sn'de hazır hale geliyor. Bu ise 200t/h kapasitesi ve 3000 kg. lık bir karıştırıcı mikserde sahip olan bir asfalt plantinin kapasitesini 90 t/h e düşürüyor. T NAF 501 içerisindeki bitüm miktarı optimum bitüme dahil edilerek optimum bitüm miktarı hesaplanmıştır.
- 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ miktarı ise %1,5 olarak sabitlenmiştir. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nin görevi bitümle reaksiyona girerek bitümü sertleştirmektir. Yani bir çeşit modifiye edici gibi penetrasyonu düşürüp yumuşama noktasını yukarı çekmek , bitüm ile agregat arasında daha iyi aderans sağlayıp soyulmaya karşı direnci artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çok aktif bir madde olduğu için bünyesindeki Ca iyonları bitüm ile etkileşime girmektedir. Buradaki asıl amaçlardan biri de , grovak silisli yani bazik olduğundan(genel olarak bazik agregaların soyulma mukavemeti düşük, asidik agregaların soyulma mukavemeti yüksek olduğu için)asidik özelliğini dolayısıyla agreganın soyulma mukavemetini artırabilmek açısından önemlidir. Agregamızın soyulma mukavemeti 50-60 olduğu ve bunu daha yukarıya çekebilmek için , bitüme %0,3 oranında Diamine HBG ticari isimli soyulma mukavemetini artırıcı katkı malzemesi (dop) kullanılarak bu değer 90-100 aralığına çekilmeye çalışılmıştır. Pist aşınma şartnamesinde soyulma mukavemeti 90-100 olarak verilmiştir.
- 7) CaCO_3 miktarı ise %2,5 oranında kullanılmıştır. Karışım içerisindeki filler ayarlamaları , günlük yapılan test neticelerine göre , kalsit miktarında değişiklikler yapılarak, kalsit oranının artırılıp-düşürülmesi ile ayarlanmaya çalışılmıştır. Kireç oranı sabit tutulmuştur. CaCO_3 de tıpkı $\text{Ca}(\text{OH})_2$ deki gibi Ca iyonları bitüm ile etkileşime girmektedir. Ancak CaCO_3 daha az aktif bir madde olduğu için bu etkileşim zaman içerisinde olmaktadır. CaCO_3 ın diğer bir kullanım sebebi ise doğal fillerden gelebilecek kil ve organik madde miktarının önüne geçebilmektir. Bu nedenle karışım içerisindeki doğal filler %2 oranında sabit tutulmaya çalışılmış ve ilave bir doğal filler eklenmemiştir. Bu nedenle plant üzerinde denemeler yapılarak , doğal filler oranını sabit tutabilmek için filtrenin emiş miktarı belirli bir ayar da sabit tutulmaya çalışılmıştır.
- 8) Agreganın poröz bir yapıya sahip oluşu ve absorpsiyonunun yüksek oluşu sebebiyle , bitüm ihtiyacının fazla olabileceği bu da ileride sıcak-soğuk havalarda

zaman içerisinde akma-kusma-tekerlek izi oluşumuna sebebiyet vermemesi için filler toplam oranı % 6 da sabit tutulmaya çalışılmıştır.

KONKASÖR ÜRETİM AŞAMASI

Verilen Dizayn Değerleri, ½- 100	Toleranslar
3/8- 75	100
No.4- 44	(72-78)
No.10-30	(41-47)
No.40-13	(28-32)
No.80- 8	(11-15)
No.200-6	(6-10)
	(4,5-7,5)

Yukarıda görüldüğü üzere dizayn toleransları çok dar olduğu için birinci aşama olarak konkasörde buna uygun malzeme üretilmesi gerekiyordu. Bunun için 9,5/12,5mm. – 5/9,5mm – 2/5mm ve 0/2 mm malzemeler üretildi. Dizayn içerisine girebilmek için 9,5/12,5 mm malzemede 9,5 mm elekten geçen malzeme %20'nin üzerinde, 5/9,5 mm malzemede de 5 mm 'den geçen % 5 den fazla olmaması gerekiyordu. Bunun için konkasörde ilk etapta 13 mm,10 mm, 6 mm ve 2 mm elekler kullanıldı. Yapılan elek analizlerinde ise görüldü ki 9,5/12,5 mm malzemede 9,5 mm'en geçen %50'ler , 5/9,5 mm malzemede ise 5mm 'en geçen % 25'ler mertebesinde idi. Daha sonra elekler 14 mm , 11 mm ,6mm ve 2 mm olarak değiştirildi.5/9,5 mm malzemedeki problem çözülmüştü ama 9,5/12,5 mm malzemedeki 9,5 mm elekten geçen malzeme oranı % 30'lara düşmüştü. Daha sonra da elekler 15 mm,11 mm , 6mm ve 2 mm olarak yeniden değiştirildi ve agrega üretimi gerçekleştirildi. Bir başka nokta ise 2/5 mm malzeme de 2 mm 'den gen oran % 9-10 ları geçmemesi idi. Bu da eleklerle besleme mümkün olduğunca yavaş yapılarak önüne geçilmeye çalışıldı.

Diğer bir sorun ise 0/2 mm malzeme içerisindeki No.200 elekten geçen miktar ortalama %25 'ler seviyesinde idi. Bu sorunu konkasör üretimi esnasında ne kadar önlemeye çalıştıysakta taşın kendi karakteristik özelliği nedeniyle ancak çok az oranda başarılı olabildik. Asfalt plenti deneme üretimlerinde gördük ki plent filtre sistemi bu oranı % 2 lere kadar düşürebiliyor.

Diğer önemli bir problem ise Pist aşınma şartnamesinde yassılık oranının maksimum %20 istenmesine rağmen , grovak malzemesinin doğada ve ocakta yatay tabakalar halinde bulunmasından dolayı , yassılık indeksinin 20'nin biraz üstünde bulunmasıydı. Bu sorunda ocaktaki malzemenin daha az yatay tabakalı bulunan kesiminden üretilerek ve çene açıklığının maksimum açıklığa getirilmesiyle bir miktar aşılabildi. Agrega üretimi büyük masif haldeki blokların kırıcı ile kırılıp konkasöre verilmesi ile yapıldı. Tüm bunlar neticesinde 120'lik çene ile 10 saatte 1000-1200 ton

taş kıran bir tesisin üretimi ,10 saatte 400 ton'a düşmüş oldu. Bu üretimler neticesinde yaklaşık olarak 3200 ton olan 9,5/12,5 mm malzeme ihtiyacı üretimi , %10'luk bir verimle günde 40-50 tonluk miktarla ancak 3,5 ayda tamamlanabilmiştir. Diğer grup malzemelerde verim açısından pek fazla bir sıkıntı yaşanmamıştır.

Üretilen tüm bu agregalar Gebze şantiyemizde , tabanı asfaltlanmış stok sahasında üzerleri branda ile örtülerek stoklanmıştır.

PLENT ÜRETİM AŞAMASI

Daha önceki yaptığımız teorik hesaplara göre , plent kapasitesi 200t/h den 120 t/h e düşebileceği yönünde idi. Yaptığımız deneme üretimlerinde gördük ki bu miktar 85-90 t/h olarak gerçekleşti. Formüla ile aradaki mesafe 23 km olduğu için ve finişerlerin (ondülasyon-kot hatası-soğuk derz oluşmaması için) durmadan – beklemeden serim yapması şartı nedeniyle (finişer hızları 3dakika/metre) ikinci bir asfalt plentinin devreye girmesi gerekiyordu ve bu iş için firmamız Ayhanlar Yol Asfaltlama San. Tic. A.Ş tarafından ikinci bir asfalt plenti temin edildi.

Bu iş için Ayhanlar Holding A.Ş'nin Gebze'de bulunan SIM marka 200 t/h kapasiteli plentine ilave ekipmanlar monte edildi. İki adet 84 m³'lük (biri kireç diğeri kalsit için) kızgın yağ kazanına bağlı, ısıtmalı, izolasyonlu, kireç'i %1,5 oranında , kalsit'i %2,5 oranında tartıp karıştırıcı miksera verebilecek zaman ayarlı , dik elevatörlü , plent bilgisayar otomasyonuna bağlı dik silolar monte edildi. Ayrıca T NAF 501 için de karıştırıcı mikserin bir üst katına platform yapıldı ve bilgisayar otomasyonuna uyumlu hale getirildi. Plentlerin her ikisine de konkasörle aynı ebatta elekler takıldı, ancak 2mm elek, üretim esnasında tıkanabileceği ve problem yaratabileceği düşüncesiyle takılmadı.0-2 ve 2-5 mm. Malzeme miktarları , soğuk silo bant hızlarına göre ayarlamaları yapıldı.

Her iki plentde aynı marka olmasına rağmen, elek sistemi ve emiş filtre sistemi farklılıklarından dolayı aynı oranlarda deneme üretimine geçildi. Yapılan testler (elek analizleri ve sıcak silo elek analizlerine bakıldığında)ve gözlemler neticesinde aynı oranlarda her iki plent birbirinden farklı asfaltlar çıkardı. Dört günlük deneme üretimleri ve neticelerine göre oranlar üzerinde değişiklikler yapılarak iki plentin aynı gradasyonda asfalt çıkartması sağlandı ve beşinci gün pist aşınma üretimine geçildi.

Pist aşınma üretiminin 1. Günü karışım sıcaklığı175 °C istendi. Ancak pistte enine ve boyuna eğimler çok yüksek olduğu için silindiraj esnasında orta şeritte yürüme ve burkulma hareketi gözlemlendi. Finişer hızı 3metre/dakika , silindir pas adedi 4 pas olarak belirlendi. Finişer diziliş şekli dıştaki iki finişer önde, ortadaki finişer diğerlerinin gerisinde hareket edecek şekilde düzenlendi(soğuk derz oluşmaması için). Pistin pürüzlü bir yüzeye sahip olması için lastik tekerlekli silindir

kullanılmadı Her finişerin arkasında ikişer adet olmak üzere , genişlemeler ve ek yerleri için de dahil olmak üzere toplam 9 adet demir bandajlı silindir kullanıldı. Silindiraj yönü ise kurplarda , kurburn iç kısmına her defasında teğet geçilecek şekilde ve ilk önce her iki dış taraftaki finişerlerin serim yaptığı alanlara silindirler girdi sonra ise orta şeritte silindirleme yapıldı. Finişer tabla açıklıkları; pistin genişliğinin yer yer değişken olması sebebiyle finişer açıklıkları da sürekli değiştirilmiş olup , ortadaki finişer geniş tutularak (6,50m) , diğer iki finişerin tabla açıklığı değişken olmak kaydıyla 4,50 m. Ve 3,50 m. olacak şekilde ayarlanmıştır. Bizim finişerlerimiz 2005 model VÖGELE 1900 olmasına ve tablasının ilavelerle beraber 7,50m 'ye kadar açılmasına rağmen , ilave tablaların olduğu alanlarda iri malzeme , finişerin orta ana tablasının olduğu alanda ise ince malzeme birikmesi nedeniyle tabla açıklıkları dar tutulmuştur. Bu iş için toplam 5 adet finişer , 9 adet demir bandajlı silindir kullanılmıştır. Pistte normal bilinenin dışında finişer dizilimi, serimi ve silindiraj şekli kullanılmıştır.

Pist aşınma üretiminin ikinci günü karışım sıcaklığı 165 °C ye düşürüldü, ancak orta şeritte aynı problem devam edince üçüncü gün sıcaklık 155 °C ye düşürüldü ve silindiraj şekli kurburn düşük kenarından yüksek kenarına doğru finişerlerin serim istikametinde gerçekleştirildi ve orta şeritteki burkulma - yürüme hareketi gözlemlenmedi.

Pist , sürekli inişli-çıkışlı , çok yüksek enine - boyuna eğimli bir projeye sahip olduğu için , bir gün rampanın alt noktasından yukarı doğru aliymana kadar, diğer gün de diğer rampanın alt noktasından yukarı doğru çıkılarak toplam 7 adet enine derz ile tamamlandı.

Mustafa Avcı
Kalite Kontrol Şefi
Ayhanlar Yol Asfaltlama San. Tic. A.Ş