

GİRİŞ

Türkiye'nin yurtdışına açılan önemli kapılarından biri olan ve yılda 35 milyondan fazla yolcuya hizmet sunan İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı'nda ikinci pist yatırımını SET GURUP İŞ ORTAKLIĞI taahhüt etmiştir.

Toplam uzunluğu 3,5 km olan uçak pistinde, 500 metrelik alanda mevcut açık tünel üzeri dolgu ile kapatılarak özel bir imalat inşa edilecektir. Neticede iki pistli operasyon sayesinde havalimanının saatlik uçuş kapasitesi 40 iniş/kalkıştan 80 iniş/kalkışa yükselecektir. Bu işin kontrollük hizmetleri SET GRUP İŞ ORTAKLIĞI tarafından yürütülmektedir. Bu alan içerisindeki pistin dolgu yapılan ve yapılacak olan kısımlarının tamamının üstyapı işleri Taşeron sıfatıyla AYHANLAR YOL ASFALTLAMA SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ tarafından gerçekleştirilecektir. İşin bitiş tarihi 30.08.2023 olarak belirlenmiştir.

AMAC :

Bu raporun amacı ; Sabiha Gökçen Havaalanı 3.etap 2.pist çalışmaları kapsamında olan yolların üstyapı işlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak , makina , ekip - ekipmanın sevk ve organizasyonu, tatbik edilecek yapım teknikleri ile müteahhit firma ve kontrollüğe sunulacak bilgi ve belgelerin tanzimi ve işin istenen zaman içerisinde tamamlanması hususlarının programlanmasıdır.

İŞİN TANIMI :

Gökçen Havaalanı 3.etap 2.pist çalışmalarında ; Üstyapı işlerinde kullanılacak malzemelerin temini , dizayn kriterlerine göre karışımı, nakli , serilip sıkıştırılması ve yapılan imalatın şartname limitlerine uygunluğunun tespitine esas , kalite kontrol testlerinin izahını içermektedir.

SİLİNDİRLE SIKIŞTIRILMIŞ BETON YOLLAR SİLİNDİRLE SIKIŞTIRILMIŞ BETON YOL

01. Tanım

Silindirle Sıkıştırılmış Beton (SSB) Yol, iri ve ince agreganın sürekli gradasyon verecek şekilde uygun oranda su ve çimento ile beton santralinde karıştırılmasıyla üretilen betonun, Kısım 04.03' de belirtilen şekilde hazırlanmış yüzey üzerine projesine uygun olarak finişerle serilip, silindirlerle sıkıştırılmasıyla oluşan tabakadır.

Silindirle Sıkıştırılmış Beton Yol birçok yol inşası için ekonomik ve hızlı bir çözümdür.

02. Malzeme

SSB Yol tabakası yapımında kullanılacak olan malzemeler, SSB üretiminde kullanılacak malzemelerin özellikleri ve hangi oranda kullanılacakları "SSB Karışım Tasarım Raporu" nda belirtilecektir.

Karışım tasarımları İdare laboratuvarlarında, İdarenin uygun bulması halinde işi yapan yüklenici laboratuvarında, üretim tesisleri, üniversite veya tercihen akredite olmuş özel bir laboratuvarında yapılabilecektir. Hazırlanan tasarım İdare onayı alındıktan sonra uygulanabilecektir. Ancak, karışım tasarımından kaynaklanan nedenlerden dolayı oluşan bozulmalardan yüklenici sorumlu olacaktır.

02.01. Agregalar

SSB üretiminde kullanılacak agregalar; çakıl, kırılmış çakıl, kırma taş, kum vb. malzemelerden hazırlanacaktır. SSB yol tabakası için kullanılacak agregalar temiz, sağlam, dayanıklı olmalı ve bünyesinde zararlı miktarlarda toz, çamur, kil veya organik kökenli yabancı maddeler bulundurmamalıdır. Agregalar TS 706 EN 12620 standardına uygun olmalıdır.

Agregalar; taş ve kum-çakıl ocakları veya dere yataklarından sağlanacaktır. Taş ocaklarından elde edilecek agregalar; ocak taşının kırılmasıyla hazırlanacak ve en az iri, orta ve ince agregalar olmak üzere üç gruba ayrılarak, ayrı ayrı stoklanacak ve temiz olarak korunacaktır.

Kum-çakıl ocakları veya dere yataklarından temin edilen karışık haldeki doğal kum-çakıl agregaları olduğu gibi kullanılmayacaktır. Doğada karışık halde bulunan bu doğal agregalar, her zaman elenecek, yıkanacak, kırılacak ve bu şartname hükümlerine uygun, en az iri, orta ve ince agregalar olmak üzere üç gruba ayrılarak, ayrı ayrı stoklanacak ve temiz olarak korunacaktır.

Agregalar, içine yabancı madde karışmayacak, en az segregasyon olacak ve aşırı nem değişimlerini engelleyecek şekilde stoklanmalıdır. Ayrıca, imalat gereği farklı boyutlara ayrılmış agrega yığınlarının stok sahasında birbiri ile karışmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Kullanılacak agrega sürekli gradasyona sahip olacak ve gradasyon limitleri içerisinde kalacaktır.

Beton yol kaplamalarında kullanılan her bir agrega fraksiyonu Alkali Silika Reaksiyonu (ASR) ve zararlı organik maddeler ve kil yönünden mutlaka test edilmelidir.

02.01.01. Tanımlar

Çakıl: Düzensiz şekil ve boylarda, su etkisi ile yuvarlanmış veya aşınmış halde bulunan doğal agregadır.

Kırılmış çakıl: Kırım sonunda elde edilmesi istenen maksimum dane boyutunun en az 1.5 katı daha büyük boyutlu çakılın kırılmasıyla elde edilen agregadır.

Kırma taş: Kalker, dolomit, bazalt veya benzeri kayaların kırılmasıyla elde edilen agregadır.

Doğal kum: 2 mm ile 0.075 mm elekler arasında kalan ve taşların doğal yollarla bozuşma ve ayrışmasından meydana gelen malzemedir.

İnce Çakıl: 9.5 mm ile 2 mm elekler arasında kalan çakıldır.

Taş Tozu: Taş ocaklarından kırım sırasında elde edilen ince malzemedir.

02.02. Çimento

Beton yol kaplamalarının üretiminde kullanılacak çimentolar, TS EN 197-1 “Çimento - Bölüm 1: Genel Çimentolar - Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri” standardına uygun olmalı, CE işaretlemesi ve etiketlemesi olmayan çimentolar kullanılmamalıdır. Beton üretiminde kullanılacak çimento; üretim yerinden şantiyeye getirildikten sonra, şantiye sahasında uygun olarak stoklanıp muhafaza edilmelidir.

Çimentonun teknik kontrolleri, TS EN 196-1 “Çimento Deney Metotları - Bölüm 1: Dayanım Tayini” ve TS EN 196-3 “Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 3: Priz Süreleri ve Genleşme Tayini” standartlarında belirtilen esaslara göre yapılacaktır. Geleneksel betona kıyasla SSB için kullanılacak çimentolar; donma/çözülme etkisi, zararlı kimyasal ortam ve aşınma etki sınıfları göz önünde bulundurularak seçilmelidir.

02.03. Su

Karışımında kullanılacak su, TS EN 1008 “Beton-Karma Suyu-Numune Alma, Deneyler ve Beton Endüstrisindeki İşlemlerden Geri Kazanılan Su Dahil, Suyun, Beton Karma Suyu Olarak Uygunluğunun Tayini Kuralları” standardına uygun olmalı, yağ, tuz, asit, alkali gibi endüstri atıkları ve beton kalitesi için zararlı olan organik materyaller içermemelidir.

Beton karma ve temas suyunun içme suyu niteliğinde olması durumunda test edilmesine gerek yoktur.

02.04. Katkı Malzemeleri

SSB yol yapımında genel olarak; hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı ve süper akışkanlaştırıcı katkıları ile uzun işlenebilirlik ve priz geciktirici katkıları kullanılabilir.

SSB üretiminde kullanılacak katkıların tipi ve miktarı, işin özelliğine göre karışım tasarımı hazırlanma aşamasında belirlenecektir. SSB üretiminde kullanılacak katkı malzemeleri TS EN 934-1 “ Kimyasal Katkılar – Beton, harç ve şerbet için – Bölüm 1: Katkılara Ait Ortak Gereklere” ve TS EN 934-2 “Kimyasal Katkılar - Beton, harç ve şerbet için - Bölüm 2: Beton Kimyasal Katkıları - Tarifler, Gereklere, Uygunluk, İşaretleme ve Etiketleme” standartlarına uygun olmalıdır.

Öğütülmüş yüksek fırın cürufu, uçucu kül ve silis dumanı mineral katkıları, TS EN 15167-1 “Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu-Beton, harç ve şerbette kullanım için – Bölüm 1: Tarifler, özellikler ve uygunluk kriterleri”, TS EN 15167-2 “Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu-Beton, harç ve şerbette kullanım İçin – Bölüm 2: Uygunluk değerlendirmesi”, TS EN 450-1 “Uçucu Kül- -Betonda Kullanılan – Bölüm 1: Tarif, Özellikler ve Uygunluk Kriteri”, TS EN 13263-1 ve TS EN 13263-2 “Silis Dumanı – Betonda Kullanılan – Bölüm 1: Tarifler, Gereklere ve Uygunluk Kriterleri” ve inert kabul edilebilir mineral katkıları TS 706 EN 12620 “Beton Agregaları” standartlarına uygun olmalıdır. Uçucu kül veya silis dumanının, TS EN 197-1’ e uygun CEM I tipi çimento ile kullanılan betonlarda k-değerleri TS EN 206, TS 13515 standardına uygun olmalıdır.

02.05. Kür Malzemeleri

Kimyasal kür uygulanması halinde, kür malzemesi TS 10966:2017 “Sıvı Kür Malzemeleri – Membran Oluşturan – Beton Yüzeyine Uygulanan – Özellikler” ve TS 10967 “Beton Deneyleri – Beton yüzeyine uygulanan kür maddeleri – Su Tutuculuk Özelliğinin Tayini” standartlarına uygun olmalıdır.

Bitümlü bağlayıcı kullanılarak kür yapılması halinde; TS EN 15322 “Bitümler ve Bitümlü Bağlayıcılar – Katbek ve İnceltmiş Bitümlü Bağlayıcıların Tanımlanması İçin – Genel Esaslar” ve TS EN 13808 “Bitümler ve Bitümlü Bağlayıcılar – Katyonik Bitüm Emülsiyonların Tanımlanması İçin – Genel Esaslar” standartlarına uygun olmalıdır.

Su kürü yapılması halinde, kullanılacak su Kısım 02.03 de belirtilen kriterleri sağlamalıdır.

İdarenin uygun görmesi halinde başka kür malzemeleri de kullanılabilir.

02.06. Derz Dolgu Malzemeleri

Derz dolgu malzemeleri; TS EN 14188-1 “Derz Dolguları ve Derz Sızdırmazlık Malzemeleri – Bölüm 1: Sıcak Uygulamalı Derz Sızdırmazlık Malzemeleri – Özellikler” ve TS EN 14188-2 “Derz Dolguları ve Derz Sızdırmazlık Malzemeleri – Bölüm 1: Soğuk Uygulamalı Derz Sızdırmazlık Malzemeleri – Özellikler” standartlarına uygun olacaktır.

Yukarıda belirtilenler dışında, İdare işin özelliğine göre farklı derz dolgu malzemeleri kullanabilecektir.

03. Karışım Oranları

SSB karışımını oluşturan malzemelerin miktarları, “SSB Karışım Tasarım Raporu” hazırlanarak belirlenecektir. Karışım tasarımı, SSB tabakasının hedeflenen mühendislik özelliklerini, yapısal gereksinimlerini ve ekonomik olma koşullarını sağlamalıdır. SSB tabakasının dayanım özellikleri genel olarak; çimento miktarına, su/çimento oranına, agrega kalitesine, betonun sıkışma derecesi ve kür etkinliğine bağlıdır.

Karışım tasarımı İdarenin uygun göreceği metotlara göre yapılacaktır. Genel olarak karışım tasarımı, agrega karışım oranlarının ve çimento miktarının belirlenmesi ile Modifiye Proctor Deneyi (TS 1900-1) ile Maksimum Kuru Birim Ağırlık – Optimum Su İçeriğinin tayini ve elde edilen numunelerin dayanım değerlerinin belirlenmesi prensibine dayanmalıdır.

SSB tabakasında kullanılacak olan karışım gradasyonu, her dane boyutu grubuna ait en az 10 günlük elek analizi ortalaması esas alınarak hazırlanmalıdır.

En az üç ayrı agrega grubunun karıştırılmasıyla elde edilecek karışım gradasyonu gradasyon limitleri içerisinde kalacaktır..

Betonun kıvamı, yerine konduğu yerde slump (çökme) değeri 0 mm verecek şekilde olmalıdır (TS EN 12350-2).

Yukarıda belirtildiği üzere beton çok kuru ve çökme değeri 0 mm olduğundan, basınç dayanımı özellikleri tayini için hazırlanacak numunelerde geleneksel beton sıkıştırma teknikleri kullanılmamaktadır. Betonun sıkıştırılması ASTM C 1435 standardında belirtildiği üzere vibratörlü çekiç veya özel bir sıkıştırma tokmağı ile yapılmalıdır. Bu şekilde sıkıştırılacak olan betondan TS EN 12350-1 ve ASTM C 1435 standardına göre, 150 mm ebadında küp ya da 150x300 mm ebadında silindir numuneler alınmalı ve 28 gün küre tabi tutulduktan sonra TS EN 12390-3 standardına göre deneye tabi tutulmalıdır. Beton yol kaplamasının taze betondan alınan numunelerle belirlenecek olan minimum Karakteristik Basınç Dayanım sınıfı C30/37 olmalıdır.

Eğilme dayanımı özellikleri tayini için, TS EN 12350-1 standardına göre, 150x150 mm ebadında $L \geq 525$ mm uzunluğunda kiriş numuneleri alınmalı ve 28 gün küre tabi tutulduktan sonra TS EN 12390-5 standardına göre (iki noktadan yükleme) deneye tabi tutulmalıdır. Beton yol kaplamasının taze betondan alınan numunelerle belirlenecek olan minimum Eğilme Dayanımı F4.5 sınıfı olmalıdır.

04. Yapım Metotları

Yüklenici işe başlamadan önce, SSB Yol imalatıyla ilgili iş programını, kullanacağı agrega, çimento, su ve diğer malzemelerin kaynağını, kalitesini ve miktarını, serme sıkıştırmada kullanacağı ekipman ve kapasitesi ile SSB Karışım Tasarım Raporunu İdare' ye verecek ve onayını alacaktır.

04.01. Karıştırma

SSB Karışım tasarımında belirtilen oranlarda hazırlanan malzemeler, beton santralinde veya harman tipi (batch) plantlerde karıştırılacaktır. Karışımın hazırlanması sırasında agrega, su, çimento ve varsa katkı malzemelerinin beslenmesinde kesiklik ve düzensizlik olmayacaktır. Karıştırma süresi karışımın homojenliğini sağlayacak şekilde belirlenmelidir.

Karıştırıcıya su ilave edildiğinde çimentonun topaklaşmasını engellemek için agrega ve çimento daha önce yeteri kadar karıştırılmış olmalıdır.

SSB üretiminde beton santralinin kapasitesi, sahadaki yapım hızıyla uyumlu olmalıdır. Finişlere sürekli bir şekilde SSB betonunun sağlanması, kaliteli SSB tabakası için

gereklidir. Eđer üretim yapımla uyumlu bir şekilde ilerlemezse, finişerlerin durma ve yeniden sermeye başlama hareketleri malzemenin ayrışması, yüzey bozuklukları, yetersiz sıkışma ve istenmeyen sürüş konforu gibi problemlere yol açabilecektir.

04.02. Karışımın İşyerine Taşınması

SSB Karışımının işyerine taşınması damperli kamyonlarla yapılacaktır. Taşıma sırasında karışımın rutubetini kaybetmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Taşıma kamyonları temiz, üzeri kapaklı veya branda örtülü olmalı, karışımı yağmurdan veya aşırı sıcaktan korumalıdır. Kamyon adedi, SSB üretim tesisinin kapasitesi ve taşıma mesafesi göz önüne alınarak yapım sürecinin kesintisiz olmasını sağlayacak şekilde olmalıdır. Üretim merkezinden finişerin haznesine boşaltmaya kadar geçen süre minimumda tutulmalı, karışım tasarımında özel önlemler alınmadığı takdirde bu süre 45 dakikayı geçmemelidir.

Damperli kamyonlar temiz tutulmalı, damper yüzeyine yapışmalar engellenmelidir. Yükleme sırasında öbkleşmeyi engellemek için, SSB' nin kamyonlara boşaltma işlemi, damperin ön kısmı, ortası ve arka kısmına ayrı ayrı yapılmalıdır.

En az 1 adet su tankeri veya benzer ekipman; serme işlemi sırasında inşaat yerinde hazır bulundurulmalıdır.

04.03. Yol Sathının Hazırlanması

SSB malzemesinin serileceği yüzey üzerinde gevşek kısımlar, serbest malzeme, çukurlar, kabarmalar veya çatlak kısımlar bulunmayacak varsa serim öncesi uygun şekilde onarılacaktır. SSB yapılacak yüzey; projesine uygun boyuna ve enine eğimi verilmiş, yapımı ve onarımları tamamlanmış, düzgün bir yüzey olmalıdır.

Karışımın serileceği yüzey kontrol mühendisinin uygun göreceği miktarda, bir püskürtücüyle su ile ıslatılmalıdır.

SSB' nin serileceği yol yüzeyindeki tabakanın taşıma gücü projesinde belirtildiği gibi olmalı ve ilgili şartnamesine göre sıkışması tamamlanmış olmalıdır.

04.04. Serme

SSB tabakasının yapımına başlanırken bölgenin coğrafi özellikleri göz önünde bulundurulacaktır. Genel olarak yapım süresi, Mart ayı başı ile Kasım ayı sonuna kadar olan zamandır. Bu süre, mevsim şartlarına göre kontrol mühendisinin izni ile değiştirilebilir. Aşırı yağışlı, don ve karlı havalarda serim yapılmayacaktır. Yađmur nedeniyle serme işleminin ne zaman duracağına, Kontrol Mühendisi yerinde karar vermelidir.

Silindirle Sıkıştırılmış Beton Yol tabakası serme ve sıkıştırma işleminin planlanan süre içerisinde tamamlanması gerekmektedir. Hava sıcaklığı 50C nin altında olduğu durumlarda ve yağmurlu havalarda SSB imalatı yapılmayacak, karışım donmuş yüzey üzerine serilmeyecektir. Çok sıcak havalarda yüzeydeki suyun buharlaşmasına engel olunacak, gerektiğinde yüzey nemlendirilecektir. Zorunlu hallerde, beton karışım suyunun soğutulması, karıştırma ve son sıkıştırma arasındaki izin verilebilen zamanı azaltma şeklinde önlemler de alınabilecektir.

SSB serme işlemi süreklilik arz edecek şekilde yapılmalı, serme hızı işin özelliğine göre ayarlanmalı, serilen yüzeyde agrega ayrışması olmamalıdır. Serim sırasında segregasyona meydan verilmeyecek, malzeme projesindeki kalınlığa uygun olarak serilip sıkıştırılacaktır. Serme genişliği, projesinde belirtildiği gibi olacaktır. Gerektiğinde, işin durumuna göre serme genişliği kontrol mühendisi tarafından belirlenecektir.

SSB tabakası serimi için kayar kalıplı finişer kullanılacaktır. Finişer ayarları SSB tabakasını %85 sıkışıklıkta serilecek şekilde yapılmalı veya seçilmelidir. SSB tabakasının projesinde belirtilen kalınlıkta tek seferde serilmesi ve sıkıştırılması esas olup, finişer seçiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. İşin özelliğine göre iki tabaka halinde serilmesi gerekiyorsa, tabakalar arasında yeterli bağın sağlanması ve bir süreksizlik oluşmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

İşin durumuna göre Kontrol Mühendisi tarafından birden fazla serici kullanılması kararlaştırıldığı zaman sericiler, 30 dakikadan fazla bekletilmemek kaydıyla çalıştırılacaktır. Özel durumlarda, kontrol mühendisinin izni ile, katkı malzemeleri kullanılarak veya ortam sıcaklığı, rüzgar ve nem durumu göz önünde bulundurularak bu süre uzatılabilir veya azaltılabilir.

Projesinde bordür bulunan işlerde serme işlemi öncesi bordürler döşenmiş olmalıdır. Serme kalınlığı, proje SSB tabakası kalınlığı ile serme ve sıkıştırma ekipmanının özellikleri göz önünde bulundurularak kontrol mühendisi tarafından yerinde belirlenmelidir.

Finişer elektronik duyurga kumandalı olacak, gerili çelik tel sistemi (offset hattı) kullanılarak serme yapılacaktır. Gerili çelik tel sisteminde, çelik tel tespit kazıkları her 5 m'de bir yerleştirilecek, telin uzunluğu en az 200 m olacak şekilde tanzim edilecektir.

Yeterli sayıda tecrübeli kürekçi ve tırmıkçı gibi personel finişeri takip ederek SSB yüzeyinden istenilen özellik ve niteliklerin temininde yardımcı olacaklardır.

Makine ile serilmesi mümkün olmayan yerlerde malzeme elle serilebilecektir. Ancak, bu sırada düzgün ve kaliteli işçilik ile sıkıştırılmış haldeki kaplamanın kot, eğim ve düzgünlük bakımından şartname ve proje kriterleri sağlanmış olacaktır.

04.05. Sıkıştırma

SSB sıkıştırma işlemi, karışım yola serilir serilmez hemen başlayacaktır. Sıkıştırma ekip ve ekipmanından kaynaklanan herhangi bir gecikme olması halinde, masrafları tamamen yükleniciye ait olmak üzere, etkilenen alana Kısım 04.07 de belirtildiği özellik ve miktarda kimyasal kür malzemesi uygulanarak, sıkıştırma için gerekli süre uzatılmalıdır.

İstenilen sıkışmanın sağlanması için gerekli olan finişer ayarları, sıkıştırma makineleri ve geçiş sayıları, serilen kesimin ilk 50 m' lik kısmında denenerek belirlenmelidir.

Sıkıştırma ağırlığı en az 11 ton, statik çizgisel yükü 30 kg/cm² den büyük, iki frekanslı vibrasyon sistemli düz bandajlı silindirler ve lastik başına düşen yükü en az 3.500 kg olan lastik tekerlekli silindirlerle yapılacaktır.

Sıkıştırma yolun eksenini doğrultusunda yapılacak, düşük kotlu kenardan başlanarak, eksene doğru kayacaktır. Yatay kurlarda kurbun içinden başlanacak ve dışa doğru devam edecektir. Her geçişte, bir önceki geçişte sıkıştırılan kısma silindir genişliğinin % 10' u kadar bindirme yapılacaktır. Şeridin tümünde ilk geçiş tamamlanmadan ikinci şeride geçilmeyecektir.

Sıkıştırma işlemi, serme işleminin hemen arkasından başlamalı ve SSB' nin beton santralinden çıkışından 60 dakika içerisinde tamamlanmalıdır. Bu süre; katkı kullanımına, ortamın havasının sıcaklığı, rüzgar ve neme bağlı olarak kontrol mühendisi tarafından artırılabilir veya azaltılabilir.

Sıkıştırma sırasında tespit edilen segregasyona uğramış kesimler; bir saat içerisinde kaldırılarak yerine uygun malzeme getirilmesi ve sıkıştırılması yoluyla düzeltilecektir. Son silindiraj tamamlandığında yüzeyde tekerlek izleri ve kılcal çatlaklar bulunmayacaktır.

Bordür, kalıplar ve duvarların yanları gibi silindirlerin yanaşamayacağı yerlerde sıkıştırma, vibrasyonlu plakalı sıkıştırıcılar, vibrasyonlu tokmaklar veya elle çekilebilen küçük vibrasyonlu silindirlerle yapılacaktır.

Şerit bileşimleri dışında, kısmen veya tamamen sertleşmiş malzeme üzerine silindir çıkarılmayacaktır.

SSB karışımlarındaki hava boşluklarını en aza indirmek, tabakanın dayanıklılığı açısından çok önemlidir. Hava boşlukları malzemenin zayıflamasına sebep olurken, aşırı su donma çözülmeye bağlı istenmeyen gerilmelere sebep olabilecektir.

SSB tabakası, Modifiye Proctor metodu ile bulunan maksimum kuru birim ağırlığının % 98'inden az olmamak şartıyla sıkıştırılacaktır. Sıkışma kontrolü, Tablo 04.09'da belirtilen metotlar ile yapılacaktır.

Bitmiş tabakanın herhangi bir noktası ile tabakanın proje kotu arasında ± 10 mm'den fazla kot farkı olmayacaktır.

04.06. Derzler

Günlük inşaatın sonunda veya 90 dakikadan fazla ara verildiğinde enine inşaat derzi yapılacaktır. Bu amaçla; sıkışmış SSB tabakasının bitim yerleri yol eksenine dik doğrultuda kesilerek, düzgün ek yeri yüzeyi oluşturulacak, temizliği yapılacak ve yeni tabaka yapılmadan ıslatılacaktır.

İnşaat derzi kesme işlemleri, silindirlere monte edilmiş veya özel kesme ekipmanları ile yapılacaktır.

Boyuna ek yerleri de, yukarıda açıklandığı gibi, yol ekseni doğrultusunda şerit kenarından 5-10 cm içeriden kesilerek teşkil edilecektir.

Serme ve sıkıştırma işlemleri tamamlanmış ve bu şekilde 90 dakika beklemiş bir şeridin yanına yeni şeridin serimine başlamadan önce, yan yüzey dik olarak kesilmeli ve gerekli temizlik yapılarak, ek yüzeyleri ıslatılmalıdır.

Genel olarak SSB uygulamasında serme ve sıkıştırma işlemi tamamlandıktan sonra derz yapılmasına gerek yoktur. Ancak, projesinde belirtilmesi ve kontrol mühendisinin uygun görmesi halinde; çatlak yerlerini kontrol altına almak, estetik görünüm elde etmek veya yük transferini iyileştirmek amacıyla SSB Yol yüzeyinde enine ve boyuna derz imalatı yapılabilir.

Derz kesme cihazları düz ve keskin kenarlı kesim sağlamalıdır. Kesme işlemi sırasında oluşan beton çamuru kesim esnasında veya sonrasında temizlenmelidir.

Kontrollü derz yapılması kararlaştırıldığında, çevre ve iklim koşulları ile kaplama tasarım kriterleri göz önüne alınarak projesine uygun bir şekilde derz yerleri belirlenir.

Bu durumda, derz kesme işleminin zamanlaması rastgele çatlakların önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Genel olarak derz kesme işlemi 12-24 saat içerisinde yapılmalıdır. Kesilmiş derzin genişliği 3 mm'yi geçmemeli, derinliği ise SSB tabaka kalınlığının 1/3' ü kadar olmalıdır. Bu şekilde açılan derzlerin doldurulmasına gerek yoktur. Ancak, projesinde 6 mm' den büyük derz yapılması öneriliyorsa, derzler projesinde belirtilen malzeme ve uygulama metoduna göre doldurulmalıdır

04.07. Kür ve Koruma

SSB tabakası, sıkıştırmanın tamamlanmasından sonra vakit geçirilmeden, en fazla 2 saat içerisinde etkili ve üniform bir koruyucu kür tabakası ile kaplanmalıdır. Havanın sıcak ve güneşli olduğu zamanlarda bu süre daha da azaltılacaktır. SSB tabakası, serilmesinden sonra en az 7 gün süre ile kür edilmelidir.

Beton yüzeyine uygulanan kimyasal kür maddeleri TS 10966 "Sıvı kür malzemeleri - Membran oluşturan - Beton yüzeyine uygulanan - Özellikler" standardına uygun olmalıdır. Kimyasal kür malzemeleri çok kuru veya çok sulu yüzeye uygulanmamalıdır.

Kür işleminde, aşağıda belirtilen metotlardan biri uygulanacaktır;

- Kimyasal kür malzemesi 0,350 l/m² oranında,
- Bitümlü kür tabakası en az 0,5 l/m² oranında,
- Su ile kür yapılması halinde 3 l/ m² oranında uygulanmalıdır.

Ancak, kür malzemesi uygulama miktarı Kontrol Mühendisi' nin görüşleri doğrultusunda işin özelliğine göre değiştirilebilecektir.

Su kürü tercih edilmesi halinde; kullanılan su karma suyu kalitesinde Kısım 02.03' de belirtildiği şekilde olmalıdır. SSB tabakası, kenar yüzeyler dahil olmak üzere tüm yüzeye sürekli su püskürtülerek en az 7 gün boyunca nemli tutulmalıdır. Su kürü beton yol yüzeyine zarar vermeyecek şekilde sisleme veya püskürtme şeklinde yapılmalıdır.

SSB Yol yüzeyinin korunması amacıyla İdare' nin izni ile performansı uluslararası düzeyde kanıtlanmış farklı ürünler de kullanılabilir.

POLİMER MODİFİYE BİTÜMLÜ ÇATLAK ÖNLEME TABAKASI **BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIM AGREGASININ TEMİNİ :**

Fiziksel ve kimyasal özellikleri uygun bulunan taş ocağından temin edilen kaya parçaları , içinde bulunabilecek kil toprakları veya diğer organik maddelerden arındırılarak , kamyonlara yüklenir. Konkasör hunisine nakil edilir. Primer ve Sekonderden geçirilerek kırılan malzemelerin , içindeki kil ve organik madde gibi yabancı malzemelerin ayıklanmasını sağlamak üzere , by pas eleklerinin açık olmasına dikkat edilir. Kırılan malzeme , elevatörlerle elek sistemine taşınır. Dizayn kriterlerine göre oluşturulan elek sisteminden geçen agregalar , iş yeri karışım oranlarındaki boyutlar , esas alınarak stoklanır.

POLİMER MODİFİYE BİTÜMLÜ ÇATLAK ÖNLEME TABAKASI **HAZIRLANMASI :**

İmalatta kullanılacak bitüm Tüpraş 50/70 bitümü katkı ile Modifiye edip KTŞ 2013 Şartname içerisinde bulunan Tablo-422-2 Modifiye Bitümün Teknik Özellikleri kısmındaki PMB 76-16 Bitüm sınıfı aralığında olacaktır.

Stoktaki kaba ve ince agregalar ayrı ayrı bunkerlere taşınır.

200 ton/saat kapasiteli asfalt plantimizde ,dizaynda öngörülen yüzdelere göre , malzeme grupları , drayer ısıtıcı tamburuna alınarak , 160 dereceye kadar ısıtılıp , nemi alındıktan sonra , kurutulmuş sıcak agrega , dik elevatörlerle elek üstüne alınıp, kızgın yağ kazanında elenerek , 5 gözlü siloya alınır. İstenilen ağırlıklarda malzeme grupları , tartılarak mikser kısmına iletilir. Mikserde karıştırılıp , üzerine sıcak bitüm püskürtülür. Yollar Fenni Şartnamesinde öngörülen oranlar içinde kalacak şekilde ısıtılan karışım malzemesi 80 tonluk bekletme silosuna aktarılır. Mamul halde kamyonlara yüklenen sıcak karışımdan şartnamede öngörülen sayıda numune alınır. Karışımın şartname limitlerine göre yapıldığı tetkik edilir.

POLİMER MODİFİYE BİTÜMLÜ ÇATLAK ÖNLEME TABAKASI

KARIŞIMIN NAKLİ :

Hazırlanan karışımın , kamyonlara yüklenmesi , nakli ve serim yerinde beklemeden serimin sağlanması gibi hususlar göz önüne alınarak , kamyon sayısı tespit edilir. Araçların kantardan çıkışı ve serim yerine varışı , telsiz ve telefonlarla takip edilir. Taşınan malzemenin cinsi , ağırlığı , plentten çıkış sıcaklığı , yazılı olan fişin bir sureti , serim yerinde kontrollük teşkilatına teslim edilir. Kamyonlara yüklenmiş olan asfalta soğumalara meydan verilmemesi için asfalt yüklü kamyonlar çadır branda ile kapatılacaktır.

POLİMER MODİFİYE BİTÜMLÜ ÇATLAK ÖNLEME TABAKASI

KARIŞIMIN SERİLMESİ :

Bitümlü temel uygulamasına geçmeden evvel , yolun kot ve koordinatları , kontrol edilecek , yol yüzeyinde serbest vaziyette bulunan malzemeler , mekanik süpürge ile süpürülecek , plentmiks kaplı yüzeyde , boşluklar oluşmuş ise , bu kesimlere ilave malzeme serilip , sıkıştırılarak düzgün yüzey elde edilecektir.

Yol sathındaki rutubet oranının şartnamede belirtildiği gibi %2 den fazla olmamasına dikkat edilecektir.

Yol sathındaki malzeme cinsine bağlı olarak 0,5-2,5 lt/m² oranında astar malzemesi, distribütörle yol yüzeyine homojen bir şekilde püskürtülecektir. Astarlanan yol zeminine 24 saat süreyle araç çıkması , kesinlikle engellenecektir.

Pistin ve diğer yolların , aliyman bölgelerinde , platform genişliğinin tamamını oluşturmak üzere , peş peşe 3 adet elektronik duyargalı , 2 adet Vögele 1900 , 1 adet ABG Titan finişer kullanılacaktır. Yolun her iki kenarında 5 m de bir , tespit kazığı çakılacak ve bu kazıklara oluşturulacak Bitümlü tabakanın üst kotu işaretlenecek ve en az 200 m boyunda çelik tel monte edilecek . İç ve dış taraftaki finişerin duyarga pabucu , çelik tele oturacak ,orta şeritteki finişer , iki taraftaki asfalta oturacaktır.

Kurp bölgelerinde , kurbun iç tarafına , tablası açılmamış elektronik duyargalı bir finişer yerleştirilecek , diğer finişerlere nazaran , en az 20 m önde serim yapmaya başlayacak. Kurbun başlangıç ve bitiş çizgilerini geçinceye kadar , daha yavaş hareket ederek serim yapılacaktır. Ekli planda görüldüğü gibi pist platformunun geriye kalan kesiminin tamamına tablaları açılmış 2 adet elektronik duyargalı finişer aralıklı olarak yerleştirilecektir. Buna rağmen yol platformu tamamen teşkil edilmediği takdirde dördüncü finişer kullanılacaktır.

Kotlar , kurbun iç ve dış kenarındaki ofset kazıklarına monte edilen çelik telden alınacak, orta şeritteki finişer iki taraflı asfalta oturacaktır. Finişerler , pist eksenine paralel hareket ederek serim yapacaktır.

Deverin fazla olduğu bölgelerde , kamyonların devrilmemesi ve finişerden kopmasını önlemek için , yükleyici veya lastik tekerlekli ekskavatör ile kamyonlardan alınan sıcak karışım malzemesi , finişere yüklenip , serime devam edilecektir.

Finişerlerin arkasından , günde en az 2 defa , temsili numune alınacak , (AASHO T-164) ekstraksiyon ve (AASHO T-30) ekstrakte edilmiş agreganın , gradasyon tayini deneyleri yapılacaktır. Serimi ve sıkıştırması tamamlanan kesimlerde , günün serin saatlerinde ve trafik şeritinin 500 m sinde veya ortalama 1750 m² sinde , 15 cm çapında bir çift karot numune alınır. Karot numunelerinin , ortalama yoğunluğu , şartnamede belirtilen işyeri karışım yoğunluğunun %98 inden aşağı olmayacaktır. Alınan karot numunelerinden , tabaka kalınlığı da kontrol edilecektir.

POLİMER MODİFİYE BİTÜMLÜ ÇATLAK ÖNLEME TABAKASI

KARIŞIMIN SIKIŞTIRILMASI :

Karışım , yola serildikten hemen sonra , sıkıştırma işlemine başlanacaktır. Silindiraja başlandığında , karışımın sıcaklığı 130 derecenin altında olmayacak ve karışımın sıcaklığı 80 derecenin altına düşmeden sıkıştırma işlemi tamamlanmış olacaktır.

Aliymanlarda , silindiraja kaplamanın kenarından başlanacak , ortaya doğru devam edilecektir.

İlk silindiraj , statik ağırlıklı , demir bandajlı silindirlerle yapılacak ve bir noktadan , en az iki geçiş olacak şekilde uygulanacaktır. Silindiraj sırasında , karışımın ötelenmesine engel olunacaktır. İlk silindiraj , lastik tekerlekli Vabl silindirle de yapılabilir.

İlk silindirajı takiben , demir bandajlı , lastik basıncı ayarlanabilen , kendinden yürür lastik tekerlekli veya vibrasyonlu silindirlerle yapılacaktır.

Öndülasyon ve tekerlek izi oluşmasına engel olunacaktır. Bu nedenle silindirler , belirli aralıklarla ve peş peşe konumlandırılacaktır. Ek yerlerinin silindirajı öncelikle yapılacaktır.

Serilen şeridin düşük kenarından silindirlemeye başlanacak ve her geçişte bir evvelki ize en fazla 15 cm bindirme yapılarak , yüksek kenara doğru devam edilecektir.

Pist platformunun tamamı Bitümlü Temel tabakasına başlanmadan evvel , **CAM ELYAF TAKVİYELİ ASFALT DONATISI** çatlak önleme tabakası üzerine serilecektir. Daha sonra yüzeye şartnamede istenen oranda yapıştırıcı tatbik edilecektir.

Not : **BITÜMLÜ TEMEL VE BİNDER TABAKALARI** Pist ve diğer yolların platformunda , yukarıda izah edilen şekilde serilecektir. Tabakalar arasında yapıştırma tabakası uygulanacaktır.

POLİMER MODİFİYE AŞINMA TABAKASI

İmalatta kullanılacak bitüm Tüpraş 50/70 bitümü katkı ile Modifiye edip KTŞ 2013 Şartname içerisinde bulunan Tablo-422-2 Modifiye Bitümün Teknik Özellikleri kısmındaki PMB 76-16 Bitüm sınıfı aralığında olacaktır.

Pist ve diğer yolların platformunda , Modifiye Aşınma tabakası yukarıda izah edilen şekilde serilecektir.

.

PİST ÇALIŞMA PLANI

AGREGA TEMİNİ İÇİN TAŞ OCAĞINDA KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER

- 1) 1 adet SUMİTOMO 480 Ekskavatör
1 adet SUMİTOMO 370 Ekskavatör
1 adet CATERPILLAR 370 Ekskavatör
- 2) 1 adet HITACHI Kırıcı
- 3) 1 adet HITACHI yükleyici
1 adet CAT 966 yükleyici
1 adet KAWAZAKİ yükleyici
- 4) 1 adet 500ton/saat kapasiteli çeneli kırıcı
2 adet 250 ton/saat kapasiteli Dragon Çekiçli Kırıcı
1 adet 350 ton /saat kapasiteli Düşey milli Kırıcı
6m2 lik 4 katlı İkiz Elek, 6 m2 lik 3 katlı elek
2 adet by-pas eleği
- 5) Üretilen agreganın stok alanına taşınması için 3 adet FORD KAMYON
- 6) Ocaktan konkasöre taş nakli için 9 adet kamyon
- 7) Ocak-tesis-şantiye yollarının sulanması,su tanklarının dolumu için 4 adet Arazöz

ÜSTYAPI AGREGASININ KARISIMI , NAKLI , SERIMI VE SIKISTIRILMASI
İŞLERİNDE KULLANILACAK ARAÇ VE GEREÇLER

- 1) 3 adet Wögele 1900-2 Finişer
1 adet Wögele 2100-2 Finişer
1 adet Wögele 2100-3 Finişer

- 2) 5 adet ASC 161 BOMAG Demir Bandajlı Silindir

- 3) 2 adet (AMMAN) Vabl Silindir

- 4) 2 adet (AMMAN) Toprak Silindiri

- 5) 1 adet CAT Bobket

- 6) 1 adet AMMAN Mini Silinidir

- 7) 1 adet MERCEDES Emülsiyon Aracı

- 8) 1 adet SIM Marka İtalyan malı 200 ton7saat kapasiteli Asfalt Plenti
5 adet 50 tonluk Bitüm Tankı
1 adet 250 tonluk Kızgın Yağ Tankı
1 adet 60 tonluk Fueoil Tankı
4 adet Bunker
1 adet Filtre Ünitesi
- 9) 1 Adet TEKNOMAK marka Modifiye Bitüm Tesisi
2 adet 40 tonluk Karıştırıcılı Stok Tankı
2 adet 30 tonluk Bitüm Tankı
1 adet 60 tonluk Bitüm Tankı
- 8) 50 adet Kamyon