



**TOPRAK İŖLERİ
TEKNİK ŖARTNAMESİ**

ŖARTNAME No: 1-RV



ANKARA 2021

T.C.
ULAŖTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TOPRAK İŖLERİ TEKNİK ŖARTNAMESİ
ŖARTNAME No: 1-RV

ANKARA 2021

TOPRAK İŖLERİ TEKNİK ŖARTNAMESİ

ŞARTNAME No: 1-RV

1.1 TARİF

Bu şartname uçuş pistleri, taksirutları, apron ve park yerleri, yollar, otopark sahaları ile drenaj ve bu gibi havalimanının diğer tüm üniteleri olarak kullanılacak sahalara ait projelerle veya İdarenin tespit edeceği kot, ebat, meyil ve tipik kesitlere uygun olarak yapılacak kazı, dolgu ve tesviye işleri ile bu esnada kullanılacak sahalara ait projelere veya İdarenin tespit edeceği kot, ebat, meyil ve tipik kesitlere uygun olarak yapılacak kazı, dolgu ve tesviye işleri ile bu esnada kullanılacak malzemenin fiziksel özelliklerine ve ayrıca bu işlere ait inşaat usulleri, ölçü usulleri ve ödeme esaslarına dairdir. PAT sahası dışında kalan alanlarda yapılacak olan yolların tip kesit imalatları, Karayolları Genel Müdürlüğü Karayolu Teknik Şartnamesi en son baskısı esasları dâhilinde yapılacaktır.

1.1.1 Toprak Kazısı

Kazılması için patlayıcı madde kullanılmadan insan gücü veya iş makineleri ile gevşetilip kazılabilen her türlü toprak, granüle karakterli malzemeler, kum, kil ile çakıllı toprak, ayrılmış bozuşmuş kaya, yumuşak küskülük ve hacmi 0,4m³ ten küçük her cins moloz taşlar ve kaya parçaları ile balçık ve bataklıklar bu kazı içerisinde yer alır. Gerektiğinde (balçık, bataklık vb.) kazıya özel fiyatlar belirlenebilecektir.

1.1.2 Kaya Kazısı

Kazılması için patlayıcı madde kullanılarak atılmayı gerektiren tabaka veya kitle halindeki her cins zeminler veya bazı özel iş ve inşaat makineleri ile kazılabilen her tür sert ve yumuşak kaya ve sert küskülük zeminler kaya kazısı olarak sınıflandırılacaktır. Ayrıca bu şartnamenin 1.1.2 maddesi dışındaki her cins zemin ile bu cins kazılar esnasında çıkan 0,4m³ ten büyük taş parçaları kaya olarak değerlendirilecektir.

1.2 LABORATUAR KONTROL DENEYLERİ

1.2.1 Laboratuvar

Toprak işleri şartnamesinde belirtilen malzeme ve inşaat işlerinin deneysel kontrolleri için gerekli bina, su, aydınlatma, ısı ve deneyler için yapılacak gerekli elektrik enerjisi ile standart metotlarına göre yapılacak deneylere uygun alet, edavat, teçhizat ve her türlü yardımcı malzeme ile personel, yüklenici tarafından temin ve tesis edilerek, İdarenin emrine tahsis edilecek ve laboratuvar faaliyete geçmeden inşaatla başlanılmayacaktır.

1.2.2 Kontrol Deneyleri

Toprak işleri şartnamesinde belirtilen işlerin deneysel kontrolleri aşağıda belirtilen standart deney metotlarına göre yapılacaktır.

- 1.2.2.1 Toprak numunelerinin deneye hazırlanması metodu TS 1900-1, TS 1900-2, AASHTO T 146
- 1.2.2.2 Toprağın atterberg limitlerinin tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 89, AASHTO T 90, ASTM D4318
- 1.2.2.3 Toprağın modifiye proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 180
- 1.2.2.4 Toprağın standart proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 99
- 1.2.2.5 Toprağın özgül ağırlık tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 100, ASTM D854

- 1.2.2.6 Toprağın No:200 eleğin altına geçen miktar tayini için deney metodu TS 1900-1, AASHTO T 11, AASHTO T 27, ASTM C 117
- 1.2.2.7 Toprak ve granüle malzemenin kum eşdeğer tayin metodu TS EN 933, AASHTO T 176, ASTM D2419
- 1.2.2.8 Kum Koni metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 191, ASTM D 1556
- 1.2.2.9 Kasnak metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 181
- 1.2.2.10 Laboratuar Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) deney metodu TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D1883
- 1.2.2.11 Arazi Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) tayini deney metodu (Corps of Eng.EM-1110-45-302), TS 13593, ASTM D 4429
- 1.2.2.12 Westergaard Modülü (k) değeri tayini için çabuklaştırılmış deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-303), TS 5744, AASHTO T 222
- 1.2.2.13 Nükleer ölçüm metodu ile arazide birim ağırlık tayini, AASHTO T 310, ASTM D6938
- 1.2.2.14 Donmaya ve çözölmeye karşı direncin tayini, TS EN 1367-1, AASHTO T 104, ASTM C88
- 1.2.2.15 Kaba agregada su absorpsiyonu, TS EN 1097-6, ASTM C127

Toprak işleri inşaatının deneysel kontrolleri için gerekli olan numune alma, ambalaj, sevk ve deneyler ile v.s. gibi her türlü işlem ve çalışmaların masrafı yükleniciye ait olacaktır. Ayrıca yüklenici arazi kontrol deneyleri ve kullanılacak malzemelerle ilgili testler için idarenin talebi üzerine her türlü kolaylık ve yardımı sağlayacak, bunlar için yükleniciye ayrıca hiçbir bedel ödenmeyecektir.

1.3 MALZEMELER

1.3.1 Toprak Karakterli Dolgu Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Dolgu yapımında kullanılacak malzeme, ister meydan hudutları içerisinde kazı veya ariyet alanlarından, ister meydan hudutları dışındaki ariyet alanlarından sağlansın dolgu yapımında kullanılacak malzeme içerisinde;

1. Bitkisel toprak,
2. Ağaç, çalı, kök vb. organik maddeler,
3. Kömür, kömür tozu dahil içten yanması söz konusu olan malzemeler,
4. Bataklık veya suya doymuş hale gelmiş killi ve marnlı zeminler,
5. Enkaz vb. çevre atıkları,
6. İnsan ve çevre sağlığına zarar verecek oranda toksit madde içeren endüstriyel atıklar,
7. Karlı, buzlu ve donmuş topraklar, suyla kolayca ufalanarak oturmaları neden olacak malzeme,
8. Ağırlıkça %20'den fazla jips ve kaya tuzu gibi çözünebilecek madde içeren topraklar bulunmayacaktır.

İleri dereceden serpantinleşmiş, ayrıştığında kil davranışı gösteren kayalar olmayacak ve ayrıca dolgu yapımında kullanılacak toprak, **Tablo 1**'deki özellikleri de sağlayacaktır. Laboratuar raporuyla uygunluğu belgelenecek olan dolgu malzemesinin kullanılması için İdarenin onayı alınacaktır.

Tablo 1. Toprak Dolgu Malzemeleri Özellikleri

Deney	Şartname Limiti	Deney Standardı
Likit Limit (LL) %	≤ 60	TS 1900-1, AASHTO T 89
Plastisite İndeksi (PI) %	≤ 35	TS 1900-1, AASHTO T 90
Maks. kuru birim ağırlık (standart proktor)	$\geq 1,450 \text{ t/m}^3$	TS 1900-1, AASTHO T 99

Tablo 2. Dona Hassas Olmayan Taban Malzemeleri Özellikleri

Deney	Şartname Limiti	Deney Standardı
No.200 (0,075 mm) elekten geçen %	≤ 12	TS 1900-1, AASHTO T 11
Likit Limit (LL) %	≤ 25	TS 1900-1, AASHTO T 89
Plastisite İndeksi (PI) %	≤ 6	TS 1900-1, AASHTO T 90
Kaba Agregada Su Absorbsiyonu %	≤ 3	TS EN 1097-6, ASTM C 127

Don etkisi olan bölgelerde üstyapı tabanı, projesinde belirtilen derinliğe kadar **Tablo 2'**de özellikleri verilen malzeme ile bu kısımda belirtilen yapım şartlarına uygun olarak inşa edilecektir.

Dolguların üstyapı tabanını oluşturan kısmında, Esnek Üstyapılar için yaş CBR<8 olan malzeme kullanılmayacak ve **Tablo 3'**te belirtilen özellikteki koruyucu tabaka seçme malzemesi kalınlığı üstyapı projelendirme raporunda verilecektir.

Tablo 3. Koruyucu Tabaka Seçme Malzeme Özellikleri

Deney	Şartname Limiti	Deney Standardı
No.200 (0,075 mm) elekten geçen %	< 50	TS 1900-1, AASHTO T 11
Likit Limit (LL) %	< 40	TS 1900-1, AASHTO T 89
Plastisite İndeksi (PI) %	< 15	TS 1900-1, AASHTO T 90
Esnek Üstyapılar Yaş CBR %	>10	TS 1900-2, AASHTO T 193
CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile 0,075 mm'den geçen malzeme oranı $< \%20$ ise LL ve PI şartname limitleri değerlendirilmeyecektir. CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile $PI < \%10$ ise 0,075 mm'den geçen malzeme oranı şartname limitleri değerlendirilmeyecektir.		

Tablo 1 de belirtilen özelliklerin tümünü sağlamayan, laboratuvar yaş CBR değeri 3 ve altı $CBR \leq 3$ ve laboratuvar yaş CBR değeri sonucunda $\%3$ ve daha yüksek şişme veren malzemeler zayıf zemin olarak nitelendirilecek ve **Tablo 1 ve 2** de özellikleri verilen malzemelerden projesine uygun olanı ile şartların sağlanması koşuluyla dolgu yapılacaktır.

Dolgu yapımına uygun olmayan malzemeler, gerektiğinde mekanik veya kimyasal stabilizasyon ile özellikleri iyileştirilerek ve/veya özel yapım teknikleri uygulanarak İdare laboratuvarında belirlenen stabilizasyon raporuna göre belirlenen değerlerle ve İdarenin onayı alınarak kontrollü olarak kullanılabilir.

Su ve basınç altında dağılan ayrışma eğilimli kayaçlar (marn, kıltaşı, şeyl, vb.) mekanik olarak ayrıştırıldığında dolgu malzemesi özelliklerine uygun ise yüksekliği 5m ye kadar olan dolgularda kullanılacaktır. Bu tür malzemelerin üstyapı tabanında kullanılıp kullanılmamasına laboratuvar incelemesi yapıldıktan sonra İdarenin onayı ile karar verilecektir.

Yaş CBR deneyi sonucunda %3 ve daha yüksek oranda şişme veren malzemeler dolgu ve üstyapı tabanında kullanılmayacaktır.

1.3.2 Granüler Karakterli Seçilmiş Dolgu Malzemesinin Fiziksel Özellikleri (GAİ- Granüle Ariyet İmla)

İster meydan hudutları dahilinden ister meydan hudutları haricinden temin edilmiş olsun, projesinde öngörülen, granüler karakterli seçilmiş ariyet dolgu malzemesinin fiziksel özellikleri **Tablo 5**'deki kriterleri sağlayacak ve bu malzemenin kullanılması için İdarenin onayı alınacaktır.

Çakıl veya konkase çakıl, kum veya konkase kum ile toprak karışımından müteşekkil olan granüle karakterli seçilmiş ariyet dolgu malzemesinin en büyük ebadı 4 inç (10 cm) veya daha küçük olacaktır.

Bu malzemenin No.200 elekten geçen nispeti en fazla ağırlıkça %25, Likit Limiti en çok %35, Plastik İndeksi en çok %15, laboratuvar CBR değeri en az %25, şişme yüzdesi en çok %1, don dayanımı (Na_2SO_4) en çok %18 olacak ve malzeme iriden küçüğe doğru azalış gösteren muntazam granülometriye sahip bulunacaktır.

Granüler karakterli malzemeler, zayıf zemin üzeri takviye malzemesi ve/veya zemin iyileştirme malzemesi olarak kullanılacaktır.

Tablo 5. Granüle Karakterli Malzemenin (GAİ) Fiziksel Özellikleri

Deney adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Don Dayanımı (Na_2SO_4 Değeri)	En çok % 18	TS EN 1367-1 AASHTO T 104
Likit Limiti (LL)	En çok % 35	TS 1900-1 AASHTO T 89
Plastik indeksli (PI)	En çok % 15	TS 1900-1 AASHTO T 90
Laboratuvar CBR değeri (Yaş CBR)	En az % 25	TS 1900-2 AASHTO T 193
Şişme Yüzdesi	En çok % 1	
No. 200 Elekten Geçen (Ağırlıkça)	En çok % 25	TS 1900-1 AASHTO T 11
CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile 0,075 mm'den geçen malzeme oranı <%20 ise LL ve PI şartname limitleri değerlendirilmeyecektir.		
CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile $\text{PI} < \%10$ ise 0,075 mm'den geçen malzeme oranı şartname limitleri değerlendirilmeyecektir.		

Yukarıda fiziksel özellikleri belirtilen toprak ve/veya granüle karakterli seçilmiş arı gu malzemesinin temin edileceği ocak veya yerden, yüklenici ve İdare yetkililerinin müştereken temin edeceği temsili numuneler, İdare laboratuvarında gerekli deneylere tabi tutulacaktır.

Temsili numuneler en az 30 gün önce İdare laboratuvarına sevk edilmiş olacak ve deney neticelerine göre şartnamesine uygun olduğu tespit edilen malzemenin inşaatla kullanılmasına müsaade edilecektir.

1.3.3 Kaya Dolgu Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

İçerisinde %50'den fazla miktarda 75mm'den büyük tane içeren ve maksimum tane büyüklüğü de 500mm olan dolgu malzemeleri kaya dolgu malzemesi olarak tanımlanacaktır.

Kaya dolgu malzemeleri sağlam, dayanıklı tanelerden oluşacak ve Los Angeles aşınma kaybı en çok %50 olacaktır.

1.3.4 Drenaj Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri (Yer Altı Su Seviyesinin Yüzeye Yakın Olması Durumu)

Proje kapsamında yapılan arazi etüdü sırasında veya yapım aşamasında belirlenen zayıf zemin tabakasına ilaveten yeraltı su seviyesinin (YASS) yüzeye yakın olması veya görülmesi durumunda taban drenajı yapılması uygun olur. Drenaj tabakasının oluşturulması için gerekli drenaj malzemesinin sağlanması ve ekonomik olması göz önüne alınarak çeşitli yöntemlerle oluşturulmalıdır.

Yeraltı suyunun yüzeye yakın olması durumunda havalimanı uçuş üniteleri ve çevre yol tabanı için önerilen drenaj şiltesinin iki kriteri sağlanması gerekir.

Filtrasyon Kriteri : Drenajı sağlanan zemin tanelerinin drenaj malzemesini tıkamaması,
Permeabilite Kriteri : Drenaj malzemesinin suyu geçirebilme özelliğinin olması.

Filtre malzemeleri için filtrasyon kriterleri aşağıda **Tablo 6**'da verilmektedir.

Tablo 6. Filtrasyon Kriterleri

Z= Tabii Zemin, F= Filtre malzemesi
$D_{15F} \leq 5 D_{85Z}$
$D_{15F} \leq 20 D_{15Z}$
$D_{50F} \leq 25 D_{50Z}$

Dolgu tabanında üniform ($D_{60Z}/D_{10Z} \leq 1.5$ ise) tabii zeminler için;

Filtrasyon kriterleri : $D_{15F} \leq 5 D_{85Z}$ $D_{15F} \leq 6 D_{85Z}$

Dolgu tabanında yer alan iyi derecelenmiş ($D_{60Z}/D_{10Z} \geq 4$ ise) tabii zeminler için:

Filtrasyon kriterleri : $D_{15F} \leq 20 D_{15Z}$ $D_{15F} \leq 40 D_{15Z}$

Permeabilite kriteri : $D_{15F} \geq 5 D_{15Z}$

- D_{15F}: Filtre malzemesinin % 15'inin geçtiği elek çapı
D_{50F}: Filtre malzemesinin % 50'sinin geçtiği elek çapı
D_{15Z}: Filtre malzemesinin % 15'inin geçtiği elek çapı
D_{50Z}: Filtre malzemesinin % 50'sinin geçtiği elek çapı
D_{65Z}: Filtre malzemesinin % 65'inin geçtiği elek çapı

Havalimanı uçuş üniteleri ve çevre yolu yapımında drenaj tabakası, gerekli malzemenin temini, ekonomikliği göz önüne alınarak çeşitli yöntemlerle teşkil edilecektir.

- a) **İnce ve kaba filtre malzemesi** (Tablo 7, Tablo 8)
b) **Tip-I, Tip-II malzeme ve jeotekstil** (Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11)
c) **Kum şilte** (Tablo 12)

a) **İnce ve kaba filtre malzemesi** : Tablo 7 ve Tablo 8'de her elek için gradasyonları verilen ince ve kaba filtre malzemeleri olarak öncelikle doğal malzemeler (gerektiğinde yıkanmış ve elenmiş) kullanılacaktır.

Tablo 7. İnce Filtre Malzemesinin Özellikleri

İnce Filtre Malzemesi Gradasyonu	
Elek Açıklığı, inç (mm)	Geçen Malzeme %'si
3/8" (9,5 mm)	100
No. 4 (4,75 mm)	95 - 100
No. 16 (1,18 mm)	45 - 80
No. 50 (0,30 mm)	10 - 30
No. 100 (0,15 mm)	2 - 10

Tablo 8. Kaba Filtre Malzemesinin Özellikleri

Kaba Filtre Malzemesi Gradasyonu	
Elek Açıklığı, inç (mm)	Geçen Malzeme %'si
1" (25,0 mm)	100
3/4" (19,0 mm)	80 - 90
3/8" (9,5 mm)	30 - 70
No. 4 (4,75 mm)	15 - 45
No. 8 (2,36 mm)	0 - 10
No. 10 (2,00 mm)	0

b) **Tip-I, Tip-II malzeme ve jeotekstil** : Yüksek plastisiteli kil olan bölgelerde drenaj amaçlı örgüsüz tip jeotekstil ile birlikte elenmiş ve yıkanmış doğal veya kırmataş filtre malzemesi kullanılabilecektir.

Doğal ince malzeme bulunamaması durumunda, ince filtre malzemesi yerine Tip-A drenaj amaçlı örgüsüz tip jeotekstil kullanılacaktır. Bu durumda kaba filtre malzemesi yerine Tip-I veya Tip-II malzeme kullanılacaktır.

Tablo 9. Drenaj Amaçlı Örgüsüz Tip Jeotekstil (Tip – A) Kullanılması Durumunda;

TİP-I Malzeme	
Elek Açıklığı, inç (mm)	Geçen Malzeme %'si
2 ½" (63,0 mm)	100
1 ½" (37,5 mm)	85 - 100
¾" (19,0 mm)	0 - 25
⅜" (9,5 mm)	0 - 5

Tablo 10. Drenaj Amaçlı Örgüsüz Tip Jeotekstil (Tip – A) Kullanılması Durumunda;

TİP-II Malzeme	
Elek Açıklığı, inç (mm)	Geçen Malzeme %'si
3" (75,0 mm)	100
1 ½" (37,5 mm)	70 - 100
¾" (19,0 mm)	40 - 100
⅜" (9,5 mm)	20 - 70
No. 4 (4,75 mm)	0 - 40
No. 8 (2,36 mm)	0 - 12
No. 200 (0,075 mm)	0 - 3

- Yeraltı suyu drenaj sisteminde, ince ve kaba filtre malzemesi olarak **Tablo 7 ve Tablo 8**'de verilen gradasyona uygun doğal malzeme (kum-çakıl malzemesi) filtrasyon ve permeabilite kriterlerinin sağlanması açısından, jeotekstil bohçalı kırmataşa göre daha uygun olup, tercih edilmelidir.
- Jeotekstil bohçalı sistemde doğal kaba filtre malzemesi yerine, kırmataş kullanılması durumunda; kırmataşın köşeli yapıda olmasından dolayı, kenetlenmenin fazla olması, permeabilitenin düşmesi ve köşeli kırmataş malzemenin jeotekstile zarar vermesi gibi olumsuzluklar göz önüne alınmalıdır.
- Özellikle yüksek plastisiteli kil olan bölgelerde kırmataş drenaj sistemlerin tıkanmasına karşı jeotekstilin kullanılması halinde jeotekstilin yırtılıp hasar görmemesi için jeotekstil malzemesi üzerine 20-30 cm kalınlığında dere malzemesi serilmeli veya dayanımı yüksek (Tip-B) olan jeotekstil kullanılmalıdır.

Drenaj amaçlı jeotekstil aşağıdaki **Tablo 11**'de belirtilen şartları sağlayan, üniform kalınlık ve yüzey dokusuna haiz, örgüsüz, polipropilen veya polyester tip olup ısıtılma işleminden geçmiş jeotekstil olacaktır.

Tablo 11. Drenaj Amaçlı Örgüsüz Jeotekstil Özellikleri

Deneyler	Birim	Şartname Limitleri		Deney Standardı
		Tip-A	Tip-B	
Birim Ağırlık (min.)	g/m ²	Üreticinin Beyan Ettiği Birim Ağırlık(*)		TS EN ISO 9864
Kalınlık, 2 kPa basınçta (min.)	mm	Üreticinin Beyan Ettiği Kalınlık(*)		TS EN ISO 9863-1
Çekme Dayanımı (min.) (MD/CMD)	kN/m	10/11	20/25	TS EN ISO 10319
Maksimum Yükteki Uzama (min.) (MD/CMD)	%	50	50	TS EN ISO 10319
Delinmeye Karşı Dayanım (Statik Delme Deneyi)	N	1700	3500	TS EN ISO 12236
Koni Düşürme Deneyi (maksimum)	mm	25	10	TS EN ISO 13433
Eşdeğer Göz Açıklığı (minimum) O ₉₀	mm	0,1	0,08	TS EN ISO 12956
Permeabilite, düzlemde				
VI H ₅₀	m/s	0,09	0,05	TS EN ISO 11058
q	l/m ² s	90	50	
MD : (Machine Direction) Üretim Yönü				
CMD : (Cross Machine Direction) Üretim Yönüne Dik Yön, Deneye gönderilen numunelerde MD/CMD yönleri görünür bir şekilde işaretlenmiş olacaktır. Üretici/Malzeme tedarikçisi malzemeyle ilgili teknik bilgileri sunacaktır.				
(*) İmalat boyunca üretilen malzemede homojenlik için bu şart aranacaktır.				

c) Kum şilte : Tablo 12’de gradasyonu verilen kum şilte kullanılarak drenaj teşkil edilebilir. Ancak, kum şiltinin ekonomik olmaması halinde, drenaj malzemesi ve zeminin dane boyutu dağılımlarının tespiti ile filtrasyon ve permeabilite kriterlerini sağlayan ekonomik drenaj malzemesi kullanılarak, drenaj şiltesi teşkil edilir. Kum şiltede kullanılan malzeme yıkanmış olacaktır.

Tablo 12. Kum Şilte Gradasyonu

Elek Açıklığı, inç (mm)	Geçen Malzeme %’si
3/8” (9,5 mm)	80 – 100
No. 8 (2,36 mm)	5 – 50
No. 30 (0,60 mm)	0 – 20
No. 50 (0,30 mm)	0 – 5

1.4 İNŞAAT USULLERİ

1.4.1 Genel Hükümler

Kazıda, sandık tabanında kaba tesviyeye kadar, projede belirtilen kot üzerinden bu kot’a kadar sıkıştırılabilecek malzeme bırakılıncaya kadar devam edilecektir. Kazı hesaplarında alınacak nihai kot proje kotu olacaktır. İmlalarda sıkışma ve taşınmadan sonra bildirilen seviyeyi elde edecek kadar malzeme serilecek ve sıkıştırılacaktır. Şayet yüklenici kendi ihmali veya diğer kusuru neticesinde kazı

tabanını tespit edilen seviyeden aşağı düşürürse fazla kazılan yer şartnamesine uygun malzeme i ne uygun doldurulacak ve bu düzeltme işi için yükleniciye hiç bir bedel ödenmeyecektir.

İdare, kazı, taşıma, dolgu ve tesviye işlerinde işin projesine uygun olarak yapılıp yapılmadığının işin her aşamasında yükleniciyi denetleyecek ve dolgulara konacak malzemelerin şartnamesine uygun olup olmadığını denetleyecektir. Uygun olmayan malzemeler atılacak veya gösterilen yerlere depo edilecektir.

Toprağın satıh tabakası (nebatî toprak) dolguya veya sandık tabanına konmayacak gösterilen şekilde kazılıp depo edilecek ve/veya Kontrol Mühendisinin istediği yerlerde, banketlerde ve kaplamasız sahalarda, proje yüzey eğimine göre ihtiyaç duyulan meydan sahasındaki mahallerde çukurlar doldurularak tesviyesi yapılacaktır veya atılacaktır. Bunun kararını İdare verecektir. Ayrıca, banketlerde kullanılması durumunda ölçü ve tediye bu duruma uygun olarak yapılacaktır.

Kazıda rastlanan ve **Tablo 1**'deki toprak dolgu özellikleri dışında kalan diğer her cins toprak aksine bir karar olmadığı takdirde, banket dışı tesviyelerde kullanılabilir. Bunun kararını İdare verecektir.

Yüklenici işe başlamadan önce toprak hareketi planlaması yapacak ve programın aksamaması için azami dikkat gösterecektir. Yüklenici, inşaat işi bitinceye kadar toprak işlerini devamlı olarak kusursuz durumda tutmak zorundadır. Yüklenici kazılan, toprağın dolguda ve tesviyede kullanılacak her türlü toprağın fiziksel özellikleri cinsi, miktarı ve nakil şekli hususunda gerekli bilgiye sahip olacaktır. Toprağın fiziksel özellikleri göz önünde tutularak buna bağlı olarak, çalışma metotları iş makineleri ve bütün diğer emniyet tedbirleri toprağın bu özelliklerine uygun olarak alınacaktır.

Tespit edilen ve proje haricinde kullanılan toprak ve granüle malzemeler için hiç bir ücret verilmeyecektir. Bütün kazılan veya depo edilen sahalarda muntazam seviye ve ölçülerde tesviye edilip İdarenin isteklerine göre uygun hale gelmeden kabul edilmeyecektir. Depo edilen sahaların yükseklikleri, havalimanı için projesinde belirtilen uçuş ünitelerinin yüksekliklerinden fazla olmayacaktır.

İnşaat esnasında gerek mevcut kaplama, bina vs. gibi toprak üstü tesislere gerekse drenaj yapıları, borular vs. gibi yeraltı tesisatlarına rastlanırsa, yüklenici bunları muhafaza edecek ve tesisatlara zarar gelmeyecek şekilde tertibat alacaktır. Bu gibi tesisata rastlandığı zaman ve kaldırılması gerekli ise, bu durum İdareye bildirilecektir. İdarenin vereceği karar doğrultusunda tesisatlarda gerekli işlemler yapılacaktır. Mukavele müddeti zarfında, bu gibi tesisatlara yüklenicinin çalışması veya ihmalden dolayı gelecek her türlü hasarlar yüklenici tarafından giderilecek ve bu işler için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

1.4.2 Kazı

Kazı işleri projelerde gösterilen mahallerde istenilen meyil ve seviyelerde veya İdarenin dilediği şekilde yapılacak ve üzerine dolgunun yapılmasına imkân verecek olan gerekli tedbirleri alınacaktır. Tabii zemin satıhı tespit edilip İdare tarafından gerekli topoğrafik kesitler alınmadan ve kazılacak sahanın hudutları kazıklarla tespit edilmeden hiçbir işe başlanmayacaktır. Tespit edilen hudutlar dahilinde yapılan kazı işi esnasında ne olursa olsun, rastlanacak her türlü malzeme çıkartılarak, malzemelerin deneysel olarak tespit edilen cinslerine göre kullanılacağından, bu malzemeler dolgu yapılacak, atılacak veya depo edilecektir. Kazılan sahanın meyli, bu sahaya daima iyi bir drenaj temin edecek durumda ve çalışılabilir şekilde tutulacaktır. İşin emniyet ve çalışma durumuna tesir edecek satıh ve mevsimlik sular, geçici hendek ve drenaj çukurları vasıtasıyla iş mahallinden uzaklaştırılacak veya gerekiyorsa motopomplar vasıtasıyla sular çekilerek iş mahalli emniyet altına alınacak ve çalışır duruma getirilecektir. Bu iş için yükleniciye ayrıca hiç bir bedel ödenmeyecektir.

Kazıdan çıkacak şartnamesine uygun bütün malzemeler projelerde gösterildiği yerlerde dolgu malzemesi olarak banketlerde veya sandık tabanında veya İdarenin uygun göreceği diğer mahallerde kullanılacaktır.

Kazıdan çıkan malzemeler, sandık dolgularının projesinde belirtilen kot ve meyillerinin doldurulmasında kullanılacak ve kazıdan çıkan bu malzemeler dolgu miktarından fazla ise, artan bu miktarlar, İdarenin

vereceği emre uygun olarak meydan arazisinin tesviyesinde kullanılacak veya depoya kaldırılacaktır. Kazıdan çıkan malzeme, imlaların tespit edilen kot ve meyillerde doldurulmasına kâfi gelmemesi halinde eksik gelen miktar meydan istimlak sınırları içinde veya dışında İdarece işaret edilen ariyet mahallerinden alınacaktır.

Meydan istimlak sınırları dahilinde ariyet yerlerinde alınan malzemeye kazı fiyatı ödenecektir. Meydan istimlak sınırları haricindeki ariyet yerlerinden alınan malzemeye ariyet fiyatı ödenecektir.

Kazıdan çıkan malzemenin işlemi:

- a) Kazıdan çıkan malzeme temel ve temelaltı şartnamelerinde belirtilen fiziksel özelliklere uygun değilse fakat bu malzeme, bu şartnamenin 1.3.2 maddesinde belirtilen granüler seçilmiş malzeme karakteri arz ediyor ise planlarda gösterilen veya İdarenin onayı alınarak İdarenin tespit ettiği mahallerde tesviye ve dolgu işlerinde kullanılabilecektir.
- b) Kazıdan çıkan malzeme, temel ve temelaltı şartnamelerinde belirtilen fiziksel özelliklere uygun ise, bu malzeme, İdarenin onayı ile aşağıda belirtilen esaslar dahilinde temel veya temelaltı tabakası olarak sandık tabanında kullanılabilecektir. İdare tarafından emir verilmedikçe bu malzemenin daha sonra temelaltı veya temel tabakasında kullanılmak üzere yüklenici tarafından depo edilmesine müsaade edilmeyecektir.

Sandık taban kazısında arzu edilmeyen kaya, alçı taşı, kil, şist veya herhangi bir arzu edilmeyen malzeme tespit edilen proje kotundan itibaren en az 30 cm. veya İdarenin tespit edeceği daha derine kadar kazılacak ve bedeli birim fiyatı üzerinden ödenecektir.

Bu şekilde fazla kazılan yer, diğer kazılardan çıkacak koruyucu tabaka özelliğindeki malzeme ile veya granüler karakterli seçilmiş malzeme ve/veya granüler karakterli ariyetten alınacak şartnamesine uygun seçilmiş malzemeler ile bu şartnamede tarif edildiği şekilde doldurulacak, silindir ile şartnamesinde istenen sıkışma değerine kadar sıkıştırılacaktır. Bu doldurma ameliyesi rutin imla işi olarak yapılacaktır.

Yüklenici toprak işlerini planlarda gösterildiği gibi yapacak ve nakliyeden kaçınmak için kesitin genişletilip, daraltılmasına veya meyilin yükseltilip alçaltılmasına müsaade edilmeyecektir.

Çökme, (kayma da dahil olmak üzere, planlarda gösterilen veya İdare tarafından bildirilen) bitirilmiş iş haricinde yerinden oynamış veya gevşemiş malzemelerdir. İdare, bu kayma veya çökmede yüklenicinin bir kusurunun olup olmadığını tespitini yapacak ve kararı kesin olacaktır. Yüklenicinin kusurundan dolayı çökme veya kaymanın olduğu İdare tarafından tespit edilen bu iş veya işleri yüklenici uygun hale getirecek, bu iş veya işlerin uygun hale getirilmesi için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Projesindeki işin usulüne uygun yürümesi için mevcut yapıların kaldırılması istenirse bu iş yüklenici tarafından yapılacak ve bu yapılar uygulama projesinde gösterilecektir.

Bütün mevcut bina temelleri sandık tabakası üst seviyesinden en çok 60cm kazılacak ve İdarenin gösterdiği yere tarif edildiği şekilde atılacaktır. Bu kazı derinliğinin değişikliğini mevcut şartlara göre yerinde belirlenmesini Kontrol Mühendisi yapacak ve İdarenin onayı alınacaktır. Böyle kazılmış bütün temeller şartnamesine uygun malzeme ile yeniden doldurulacak ve sıkıştırılacaktır. Kazılan mahallin kaplamanın altına gelecek taban sathı, dozer riperi veya uygun bir iş makinesi ile 15cm derinliğe kadar gevşetilecek veya sürülecek ve bu şartnamenin 1.2.2.3 maddesinde belirtilen modifiye proktor usulüne göre tespit edilecek maksimum kesafetin en az %95' ini kaplamalı sahaların altında, en az %90'ını da kaplamasız sahaların altında temin edecek şekilde sıkıştırılacaktır.

Bu sıkıştırma nispetinin tayini yine bu şartnamenin 1.2.2.8, 1.2.2.9 ve 1.2.2.13 maddelerinde belirtilen deney metodlarına göre yapılacaktır.

Tablo 13. Arazide Kuru Birim Ağırlık Tayini Metotları

Deney Adı		Malzemenin Maksimum Tane Boyutu		Deney Standardı
		İnç	mm	
KUM KONİSİ METODU	(TS 1900-1 için 11cm çapında) 6"Çapında	2	50	TS 1900-1 AASHTO T 191
	12" Çapında	3	75	
KASNAK METODU	10" Çapında	1,5	37,5	TS 1900-1 AASHTO T 181
	12" Çapında	3	75	
NÜKLEER METODU		1,5	37,5	AASHTO T 310

Şayet, tırmıklanan veya sürülen tabanın malzemesi granüler karakterli seçilmiş malzeme niteliğinde ise, sıkışma kontrolü, kesafet deneyi yerine bu şartnamenin 1.2.2.11 maddesinde belirtilen arazi CBR deneyi veya 1.2.2.12 maddesinde belirtilen reaksiyon modülü "k" tayini deneyleri ile yapılacaktır. Projelerinde gösterilmemişse, inşaat sırasında bu deneylerden hangisinin hangi tabakalarda yapılacağı ve istenecek asgari sıkışma değerlerinin ne olacağı İdare tarafından tayin edilerek yükleniciye bildirilecektir.

Projesinde belirtilmemiş ise, arazi CBR değeri kaplamalı sahalarda en az %30 kaplamasız sahalarda en az %25 ve "k" reaksiyon modülü değeri ise kaplamalı sahalarda en az 400 lb/inç²/inç olarak temin edilecektir.

Bu dolgu tabakalarında sıkışma kontrolü olarak ele alınacak "Arazi Kesafeti" ve "Arazi CBR" ve "k" reaksiyon modülü değeri tayin deneyleri en çok her 1500m² için "Arazi Kesafeti" ve "Arazi CBR" deneyleri en az üç adet olarak, "k" reaksiyon modülü deneyi ise bir adet olarak yapılacaktır. Arazideki sıkışma kontrol deneylerinden, Arazi Kesafeti ve Arazi CBR deneylerinin üç adedi bir seri (bir deney) olarak düşünülecektir. Arazide sıkışma kontrolleri için deney yapmaya başlanıldığında ilk etapta en az iki adet Arazi Kesafet deneyi veya Arazi CBR deneyi yapılacaktır. Aynı ayrı yapılan bu iki deneyin sonuçları şartnamesinde istenilen sıkışma değerlerini sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Eğer bir deney sonucu sağlıyor diğer deney sonucu sağlamıyor ise bir üçüncü deneyin yapılması gerekir. Sıkışmış dolgu tabakaları üzerinde, Arazi Kesafeti, Arazi CBR ve "k" reaksiyon modülü deneylerinden birisinin veya ikisinin birlikte ve/veya üçünün birlikte yapılmasının kararını Kontrol Mühendisi verecektir.

Tablo 14. Sandık Taban Zemini ile Dolgularda Sıkışma Değerleri

Yeri		Sıkışma Değerleri	Deney Standardı
Sandık Zemini ve Zemin Dolgusunun Her Tabakasında	Kaplamalı Sahalarda	En az % 95	MODİFİYE PROKTOR TS 1900-1 AASHTO T 180
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 30	ARAZİ CBR DENEYİ TS 13593 ASTM D 4429 Corps of Eng. EM 1110-3-141
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 25	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 400 lb/inç ² /inç	"k" REAKSİYON MODÜLÜ DENEYİ TS 5744 AASHTO T 222 Corps of Eng. EM 1110-3-142

En büyük ebadı 10cm'den fazla olan çakıl, taş veya kaya parçalarının sandık tabanının en üst tabakası içinde bulunmasına müsaade edilmeyecektir.

Yarmalarda yan şevlerden dışarı çıkan bütün serbest kayalar gevşetilecek ve boyuna ve enine meyillere uymak üzere sökülecektir. Bütün yarma ve dolgu şevleri enine ve boyuna eğimlerine göre plan ve projelerinde gösterilen veya İdare tarafından tarif edildiği şekilde muntazam bir halde düzeltilecektir.

Kazının gerektirdiği yerlerde, yüklenici, bütün personelin, işin veya malın emniyetini temin etmek şartı ile patlatmalı atım için İdareden onay alınacaktır. Bu yüzden işte veya mahalde hasıl olacak bütün zararlar yüklenici tarafından tanzim edilecektir. Atım maddesinin kullanımı için ilgili resmi dairelerden gerekli yasal izin alınması, taşınması, depolanması ve kullanılması hususu yükleniciye ait olacaktır. İdareden alınan bu iş için onay, yükleniciyi, bu işten dolayı meydana gelecek veya gelebilecek olumsuzluklardan ve mesuliyetlerinden kurtaramaz, haklı gösteremez.

1.4.3 Ariyet Kazısı

Dolguları tamamlamak veya diğer işler için ariyet malzeme, havalimanı hudutları dahilinde veya gerekiyorsa dışından alınacaktır.

Bu malzemenin yerinin tespit ve temini hususu, yüklenicinin teklif edeceği yerler içerisinde İdarenin onayının alınması suretiyle tespit edilecektir. Ariyet kazısı sadece belirtilmiş sahalarda nebati toprak kazılıp depo edildikten sonra yatay ve düşey olarak tespit edilen işaretlenmiş yerlerde yapılacaktır.

Ariyet sahalarından kaldırılacak nebati toprak kalınlığı İdare tarafından belirlenecektir. Ariyet malzemesi alındıktan sonra saha, İdare tarafından kabul edilecek şekilde temiz ve tesviyesinde bırakılacaktır. Yüklenici, lüzumlu ölçülerin alınabilmesi, tecrübelerin yapılabilmesi için, kazı başlamadan yeterli bir süre önce İdareyi haberdar edecektir. Homojen bir malzeme elde edilebilmesi amacıyla bütün saha, tabakalarının düşey görünüşlerini meydana çıkaracak şekilde kazılacaktır. Ariyet sahaları doğru ölçü yapılacak şekilde muntazam kazılacak ve kolayca drene edilecek meyilli ve muntazam bir halde terk edilecektir.

Ariyetten alınan malzeme, dolgu ve kazı şartnamelerinde belirtildiği gibi kalite kontrol ve serme işlemi görecektir.

1.4.4 Kanal ve Açık Hendek Kazısı

Kanal ve açık hendek kazısı; drenaj kuşaklama kanalları, giriş ve çıkış ağızları, mukavemet sedde, yan hendekler inşaatı gibi projelerde gösterilmiş drenaj işlerine ait kazıdan ibarettir. Bu ameliye, alakalı diğer işlerle birlikte ve programlanmış şekilde yapılacaktır. Bütün kanal, hendek ve seddelerin yeri sahada tespit edilecektir. Kazıdan çıkan ve şartnamelerine uygun olan malzemeler dolgu işlerinde kullanılacak, işe yaramayan kısmı İdarenin talimatına göre uygun yere dökülecektir. Kuşaklama kanalları, kazı ameliyesinden önce yapılacaktır. Kanalların meyillerinde olmasını temin edecek şekilde uygun işçilikle işler yürütülecektir.

İşin kesin kabulüne kadar açılan hendeklerin projesindeki yatay ve düşey eğimleri bozulmadan ve içleri temiz bir vaziyette muhafaza edilecektir. Civar arazi sularının akmasını temin için, yanlara yığılmış toprakta muhtelif aralıklar bırakılacaktır.

Kanal ve açık hendek kazısı için mukavele birim fiyatından başka ayrıca hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

1.4.5 Dolgu Sahasının Hazırlanması

1.4.5.1 Saha Temizliği

Planlarda gösterilen veya İdarenin tespit ettiği dolgu yapılacak bütün sahalardaki ağaçlar, çalılar, kütükler, çitler ve nebat kökleri veyahut toprak seviyesi üstünde bulunan bütün organikler ayrılarak veya sökülerek İdare tarafından gösterilen yere götürülerek saha temizlenecektir.

Zemin tabakasındaki sürülmek veya diğer sebeplerden hâsıl olmuş bütün çukur ve arızalar dolgu ameliyesinin başlamasına müsaade edilmeden önce uygun malzeme ile doldurulacak ve zemin seviyesine kadar sıkıştırılacaktır.

Bu işlerin karşılığı ilgili fiyat tariflerine dâhil edilmiş olduğundan, yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

1.4.5.2 Satın Temizliği

Üzerinde dolgu yapılacak bütün sahalarda ağaç, çalı, çayır, çimen, çürük nebati madde, çöp ve diğer yabancı maddeler tamamen temizlenecek nebati toprak sıyrılacak ve dolgular ondan sonra yapılacaktır.

Çıkan yabancı malzemeler ve nebati topraklar İdarenin gösterdiği veya projelerde işaret edilen yerlere atılacak veya çevre düzenlenmesinde kullanılabilecektir. Kaplamalı sahaların altında kesinlikle kullanılmayacaktır.

Kaldırılacak çayır, çimen ve nebati toprağın kalınlığı PAT kazı sahası içerisinde, (PAT kazı sahası içerisine, kaplamalı olarak yapılacak olan banketlerde dahil edilmelidir) ön etüt olarak mahallinde yapılan arazi etüt raporlarına dayalı olarak projesinde gösterildiği kalınlık kadar veya İdarenin mahallinde tespit ettiği kalınlık kadar veya en az 20cm kalınlıkta nebati toprak sıyrılması yapılmalıdır. Sıyrılan nebati toprak Kontrol Mühendisinin istediği yerlerde, kaplamasız sahalarda, proje yüzey eğimine göre ihtiyaç duyulan meydan sahasındaki mahallerde çukurlar doldurularak tesviyesi yapılacaktır veya atılacaktır. Bunun kararını İdare verecektir. Sıyrılan nebati toprak, kaplamasız banket dolgusunda kullanılması durumunda bu imalatın toplam miktarı “toprak kazısı ve imlaya serilmesi” olarak değerlendirilip, ödemesi de buna göre yapılacaktır.

PAT sahası dışındaki nebati toprak, çayır, çimen ve çalı temizliği projesinde verilen arazi eğimlerine göre, arazi eğim tesviyesi ölçüleri içerisinde yapılmalıdır.

Ağaç köklerinin temizliği; ağaç kökleri yapılacak olan PAT kazı sahası içerisinde olup ta kazı derinliği içerisinde bulunuyor ise ağaç kökü bu kazı derinliği içerisinde kazı yapılırken kendiliğinden temizlenmiş olacaktır. Şayet, sandık tabanında ve/veya kazı yapıldıktan sonra kazı tabanında ağaç kökleri bulunuyor ise bu kökler temizlenecek ve bu işler için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

PAT sahası dışındaki ağaç kökleri yukarıda anlatıldığı şekilde nebati toprak temizliğinin projesinde verilen arazi eğim ölçülerine göre yapılmalıdır.

Kök, yoğun bitkiler, sazlık ve nebati toprak vb. temizlik işlemleri, PAT sahası içinde veya PAT sahası dışında, tespitleri gerektiğinde İdare tarafından tespitler yerinde yapılacak verilen bu ölçüler İdare tarafından arttırılıp veya eksiltilebilecektir.

Kanal, hendek gibi kazı işlemlerinde de kök temizliği İdarenin vereceği kararlar doğrultusunda yapılacaktır.

Sökme işlemlerinden sonra, oluşan çukurlar o tabakaya ait dolgu malzemesi ile veya İdarenin uygun göreceği dolgu malzemesi ile doldurulup sıkıştırılacaktır.

Sökme ve temizleme işlemlerinden çıkan ağaç, ağaç kökleri, sazlık ve çayır çimen ve nebati topraklar İdarenin göstereceği yerlere atılacak veya depo edilecektir. Depo edilen nebati toprak İdarenin uygun bulunduğu yerlerde kullanılacaktır.

Yukarıda yazılan kök ve nebati toprak temizliği ile tekrar kullanılması ile taşınması, atılması ve serilmesi işlemleri için müteahhide ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Nebati toprak sıyrıldıktan, kök temizlikleri yapıldıktan sonra İdare istediği takdirde, ot veya kök öldürücü kimyasal ziraat malzemesi kullanılmasını yükleniciden isteyebilecektir. Ziraat mühendislerinin tespit edeceği kimyasal maddeler ve tatbik miktarları için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

1.4.5.3 Zeminin Hazırlanması

İmlaya başlamadan önce imlanın yapılacağı saha, kaya olan yerler hariç, tırmık veya ripper ile 10–15cm derinliğe kadar gevşetilecektir. Temelin veya imlanın sıkışmasına mani olabilecek bütün kökler, enkaz, büyük taş parçaları veya her türlü arzu edilmeyen cisimler sahadan çıkartılarak gösterilen yere dökülecektir.

Sathı tırmıklanan sahaya 10cm'yi geçmeyen bir tabaka dolgu malzemesi serilecek ve şartnamede belirtildiği şekilde sıkıştırılacaktır.

1.4.5.4 Kademe Teşkili

Tabii meyli 1/3 den daha dik bir araziye dolgu yapmak icap ederse İdarenin tarif edeceği şekilde veya projelerde gösterildiği şekilde yatay kademeler halinde yapılacaktır. Kademelerden çıkacak toprak uygun bulunduğu takdirde dolgularda kullanılacaktır. Kazılan toprağın ödemesi, depoya atılması durumunda “Toprak Kazısı ve Depoya Atılması” olarak, dolguda kullanılması durumunda “Toprak Kazısı ve İmlaya Serilmesi” olarak yapılacaktır.

1.4.6 Dolgular

Dolgu yapılacak sahalar, şartnamede tarif edildiği şekilde temizlenecek üst tabakası sıyrılacak ve sıkıştırılacaktır.

1.4.6.1 Toprak ve Granüle Karakterli Malzeme ile Dolgu Yapılması

Enine kesit genişliğince gevşek derinliği 20cm'den çok olmayacak yatay tabakalar halinde birbiri üzerine serilen şartnamesine uygun malzeme ile teşkil edilecektir. Dolgularda toprak işleri ve muhtelif dolgu tabakaları, tipik kesitlerde gösterilen veya talimat gereğince istenilen enine ve boyuna kesitler temin edecek şekilde ayarlanacaktır. Toprak veya granüle karakterli dolgu malzemesinin 20cm'den daha kalın tabakalar halinde serilip sıkıştırılmasına İdare karar verecektir. Dolgu malzemesinin 20cm'den daha fazla kalınlıkta serilmesi istendiği takdirde, istenilen kalınlık kadar malzemeler, projesindeki serim ölçülerinde serilerek bir deneme yeri hazırlanacak ve gerekli sıkıştırma işlemi ile sıkışma kontrolleri yapılarak şartnamesinde istenilen sıkışma değerlerinin serilen tabakanın bütün kalınlıkları içerisinde homojen olarak tespit edilmesi halinde, deneyi yapılan bu kalınlıktaki tabakanın tatbik edilmesine İdarenin onayı ile karar verilecektir. Ancak bu deney kalınlığı en çok 30cm olacaktır.

Toprak, granüler malzeme veya müsaade edilen diğer malzeme, yukarıda tarif edildiği gibi tabakalar halinde serilecektir. Yağmurdan veya arazinin herhangi fena vaziyeti dolayısıyla toprak işlerinde arzu edilen netice elde edilemezse bu işlere ara verilecektir. Fazla yağmurlardan sonra imlaların drene edilebilmesi için yüklenici buralarda gerekli hendek, çukur, kanal açacak ve gerekli meyil verecektir. Bu işler için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecek, imlalara konan toprak kafi derecede rutubetli değil

ise silindirlemeden önce kesafet tecrübeler neticelerine bağlı olarak İdarenin istediği şekilde ve da ıslatılacaktır.

Homojen rutubet elde etmek için lüzumlu görüldüğü takdirde, dolgu malzemesi tırmık, dozer riperi veya uygun bir iş makinası ile karıştırılacaktır. Dolgudaki toprak, fazla ıslak olması dolayısıyla arzu edilen sıkışıklığı temin edecek şekilde silindirlenemez veya sıkıştırılmaz ise dolgunun her yerinde toprağın istenen rutubeti buluncaya kadar kuruması için işe ara verilecektir. Sulama, suyu arzu edilen şekilde homojen olarak dağıtacak sulama tankı, tazyikli arasöz ve İdarece kabul edilmiş alet ile yapılacaktır. İstenilen suyu temin etmek için yeterli malzeme her zaman için şantiyede hazır bulundurulacaktır.

İdarece kullanılmasına müsaade edilmiş dolgu malzemesi, dolguya konmadan önce ve konulup sıkıştırıldıktan sonra deneylere tabi tutulacaktır. Bu maksatla dolgu malzemesinin en çok 300 m³ ü için veya en çok 3000m² si için en az üç adet temsili numune alınacak ve uygun olup olmadığı deneysel olarak tespit edilecektir. Deneylere göre dolgu malzemesi için tespit edilmiş rutubet derecesi, dolgu tabakalarının teşkilinde temin edilmek suretiyle inşaat yürütülecek ve malzemenin diğer fiziksel özellikleri ile ilgili hususlarında uygun bulunması halinde işe devam edilecektir. Yapılan bu tetkiklerde serilen dolgu malzemesinin uygun bulunmaması halinde dolgu malzemesi inşaat sırasında, İdarenin öngördüğü şekilde uygun hale getirilecektir.

Böylece, daima şartnamesine uygun özellikle malzeme kullanmak suretiyle belirtilen kalınlıklarda serilecek dolgu tabakaları şartnamesinde istenilen şekil ve değerlerde sıkıştırılacaktır. Sıkıştırılan tabakalar, İdarenin uygun gördüğü deneylerle kontrol edilecektir.

Şayet dolguda kullanılmış olan malzeme toprak karakterinde ise sıkışma kontrolü için sıkıştırılmış sahalarda bu şartnamenin 1.2.2.8 maddesinde belirtilen arazi kesafeti 1200 m² için en az üç adet olmak üzere deneysel olarak tayin edilecektir. Arazi Kesafeti deneyinin üç adedi bir seri (bir deney) olarak düşünülecektir. Arazide sıkışma kontrolleri için deney yapmaya başlanıldığında ilk etapta en az iki adet Arazi Kesafet deneyi yapılacaktır. Aynı ayrı yapılan bu iki deneyin sonuçları şartnamesinde istenilen sıkışma değerlerini sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Eğer bir deney sonucu sağlıyor diğer deney sonucu sağlamıyor ise bir üçüncü deneyin yapılması gerekir. Her tabakanın sıkışma nispeti kaplamasız banketlerde bu şartnamenin 1.2.2.3 maddesinde belirtilen metoda göre bulunmuş Modifiye Proktor kesafetinin asgari %90'ı, kaplama altına gelen sahalarda için ise en az %95'i olarak temin edilmiş olacaktır.

Şayet, dolguda kullanılmış olan malzeme granüler karakterli seçilmiş malzeme özelliğinde ise sıkışma kontrolü kesafet deneyi yerine bu şartnamenin 1.2.2.11 maddesinde belirtilen arazi CBR deneyi veya yine bu şartnamenin 1.2.2.12 maddesinde belirtilen reaksiyon modülü "k" tayini deneyleri ile yapılacaktır. Projelerinde gösterilmemiş ise inşaat sırasında bu deneylerden hangisinin hangi tabakalarda benimseneceği ve istenecek asgari değerlerin ne olacağı idare tarafından tayin edilerek müteahhide bildirilecektir. Projesinde ve İdare tarafından belirtilmemiş ise arazi CBR değeri kaplamalı sahalarda en az %30 kaplamasız sahalarda en az %25 ve "k" reaksiyon modülü değeri kaplamalı sahalarda en az 400 lb/inç²/inç olarak temin edilecektir.

Dolgu tabakalarında sıkışma kontrolü olarak ele alınacak CBR ve "k" değeri tayin deneyleri en çok her 1500m² için en az üç adet olarak yapılacaktır. Sıkışma kontrol deneyi adedi İdare tarafından arttırılabilecektir.

Böylece İdare, deneysel olarak sıkışmış olduğu kabul edilen yerlerin üstüne yeni bir dolgu tabakası serilmesine müsaade edecektir. Aksi takdirde bu tabaka sıkışınca kadar sıkıştırma işlemine devam edilmesi gerekmektedir.

Sıkıştırılmış satırların ve tabakaların arazi sıkışma kontrol deneyleri İdarenin belirleyeceği deney metodu ve deney aletleri ile yapılacaktır. Arazi deney metot ve aletleri; Kum koni, Kasnak, arazi CBR, "k"

reaksiyon modülü ve Nükleer metotlar olup malzemenin cinsine göre seçilecek olan deney metodu hangisinin veya hangilerinin yapılacağı yükleniciye İdare tarafından bildirilecektir.

Bu şartnamede ve yukarıda bahsedilen, yapılan veya yaptırılan deney adetlerinin sayılarını, İdare gerekli gördüğü hallerde arttırıp veya azaltabilecektir.

Tablo 15. Toprak Karakterli Dolgu Malzemesinde İstenen Sıkışma Değerleri

Yeri		Sıkışma Değerleri	Deney Standardı
Dolgunun Her Tabakasında	Kaplamalı Sahalarda	En az % 95	MODİFİYE PROKTOR TS 1900-1 AASHTO T 180
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Not: Sıkışmış dolgu tabakaları üzerinde, Arazi Kesafeti, Arazi CBR ve “k” reaksiyon modülü deneylerinden birisinin veya ikisinin birlikte ve/veya üçünün birlikte yapılmasının kararını Kontrol Mühendisi verecektir.

Tablo 16. Granüle Karakterli Dolgu Malzemelerinde İstenen Sıkışma Değerleri

Yer		Sıkışma Değerleri	Deney Standartları
Dolgunun Her Tabakasında	Kaplamalı Sahalarda	En az % 30	ARAZİ CBR DENEYİ TS 13593 ASTM D 4429 (Corps of Eng.EM-1110-45-302)
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 25	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 400 lb/inç ² /inç	“k” REAKSİYON MODÜLÜ DENEYİ TS 5744 AASHTO T 222

Tablo 17. Malzeme Kalite Kontrol Deney Metotları ve En Az Deney Adetleri

Deney Adı	En az Deney Sayısı
Likit Limit – Plastik Limit TS 1900 –1 AASHTO T 89, AASHTO T 90	Her 600 m3 dolgu için üç deney Her farklı dolgu malzemesi için üç deney
Doğal Su İçeriği TS 1900 –1	Her 600 m3 dolgu için üç deney Her farklı dolgu malzemesi için üç deney
Kuru Birim Ağırlık – Su İçeriği İlişkisi (Modifiye Proktor) TS 1900 – 1, AASHTO T 180	Her farklı malzeme sınıfı için bir deney
Laboratuvar (Yaş) CBR TS 1900 – 2, AASHTO T 193	Her farklı malzeme sınıfı için bir deney
Kum Konisi Metodu TS 1900 – 1, AASHTO T 191	Her tabakanın 1200 m ² sinde üç deney
Kasnak Metodu TS 1900 – 1, AASHTO T 181	Her tabakanın 1200 m ² sinde üç deney
Nükleer Metot(*) AASHTO T 310	Her tabakanın 300 m ² sinde üç deney
“k”, Reaksiyon Modülü TS 5744, AASHTO T 222, Corps of Eng. EM 1110-3-142	Her tabakanın 1500 m ² sinde üç deney

* İşin başlangıcında en az 10 farklı noktada nükleer metot ile yapılan sıkışma deney sonuçları, konisi veya kasnak metotlarından biri ile yapılan sıkışma deney sonuçlarının korelasyonu yapılacaktır. Sıkışma kontrolünün nükleer metotla yapılması durumunda ayrıca 2500 m² de bir diğer metotlardan birisi ile de sıkışma kontrolü yapılacaktır.

Dolgu yapılırken, yüklenici dolguda çalışan bütün makinaların boş veya dolu iken dolgu üzerinden geçeceği yolu tespit edecek ve bunu; dolgunun genişliği üzerinden eşit olarak geçecek şekilde ayarlayacaktır. Vasıtalar sert toprak, çakıl, kil ve diğer kaba toprak malzemesini küçük parçalara ayırmayacak ve tabakalardaki diğer malzeme ile karışmasını temin edecek şekilde işleyeceklerdir. Dolgular yapılırken arazinin en alçak yerinden başlanacak ve yatay tabakalar halinde doldurulacak ve dolgu yükseldikçe tabanı tesviye hattına paralel olacaktır.

Kaya, diğer dolgu malzemesi ile aynı zamanda kazıldığı takdirde ve kazılan malzemenin dolguda kullanılabilirliği için deneyleri yapıldıktan sonra, ileride kaplama yapılacak sahanın altına konacaktır. En büyük ebadı 10cm den büyük taş ve kaya parçalarının sandık tabakasının üstten 15cm lik kısmında bulunmasına müsaade edilmeyecektir. Kaya ile dolgu yapıldığı takdirde öncece tespit edilen veya ayrıca bildirilen şekilde tabakalar halinde yapılacak, homojen ve sıkışık bir kitle elde etmek için boşlukların ince malzeme ile iyice doldurulmasına çalışılacaktır.

İdarece dolguda kullanılması uygun görülmeyen kaya ve kaya parçaları, Yüklenici tarafından inşaat sahası haricinde uygun görülen yere atılacaktır.

Dolgulara donmuş malzeme konmayacağı gibi, donmuş zemin üzerine de dolgu yapılmayacaktır.

Yüklenici sözleşme gereğince yaptığı bütün dolguların stabilitesinden, sıkışmasından ve korunmasından mesul olacak ve yüklenicinin dikkatsizlik ve ihmali yüzünden kayan, bozulan kısımlarını yüklenici yeniden yapacaktır.

Sıkıştırılmış dolgular için ayrıca ölçü ve ödeme yapılmayacaktır. Dolgularda yapılan tabaka halinde toprak sermek, sıkıştırmak, şevleri düzeltmek ve emsali diğer lüzumlu işlerin bedeli, mukavelece tespit edilmiş kazı birim fiyatının içindedir.

1.4.6.2 Kaya ile Dolgu Yapılması

İçerisinde %50'den fazla miktarda 75mm'den büyük tane içeren ve maksimum tane büyüklüğü de 500mm olan dolgu malzemeleri kaya dolgu malzemesi olarak tanımlanacaktır.

Kaya dolgu malzemeleri sağlam, dayanıklı tanelerden oluşacak ve aşınma deneyi, Los Angeles aşınma kaybı en çok %50 olacaktır.

Kaya dolgularda tabaka kalınlığı 750mm'yi geçmemek üzere malzemenin en büyük tane boyutunun en fazla 1,5 katı olacak şekilde serilecektir.

Kaya malzemesi ile teşkil edilen veya üstyapı tabanı kaya malzemesi ile oluşturulan dolgularda düzgün bir yüzey elde edilmesi için projesinde belirtilen kalınlıkta granüle ariyet imla veya temelaltı malzemesi niteliklerine uygun malzeme getirilerek serilecek, sulanıp sıkıştırılacak ve düzeltme tabakası oluşturulacaktır. Bu malzemeler İdarenin uygun bulacağı başka bir malzemedan de olabilecektir.

Aynı dolgu kesitinde hem toprak hem kaya dolgu malzemesi kullanılması zorunlu ise kaya dolgu malzemesi dolgunun ilk tabakalarının, toprak dolgu malzemesi ise daha üst tabakaların teşkilinde kullanılacaktır.

Kaya dolgu serimi için uygun iş makineleri kullanılarak, kaya dolgu malzemesi yayılarak serilecek ve boşluk oluşmaması için iri kaya parçaları arasına küçük kaya parçaları doldurulacak şekilde yerleştirme

yapılacaktır. Ayrıca, en büyük ebadı 10cm den büyük taş ve kaya parçalarının sandık tabakası en 15cm lik kısmında bulunmasına müsaade edilmeyecektir.

Sıkıştırma işleminde yeterli kapasitede vibrasyonlu silindirler kullanılacaktır.

Kaya dolgularda sıkışma kontrolü, dolgu yapımında kullanılan malzemenin tabaka tabaka dökülüp serilip her tabakanın sıkıştırılması sırasında, 15 ton statik ağırlığındaki silindirin son iki geçişindeki toplam oturma miktarı 6mm den az ise yeterli sıkışma elde edilmiş olduğu kabul edilecektir.

Sıkışmaya esas olacak kot okumaları yüzey boşluklarının doldurulmasından sonra ve en kesitte en az her 5m’de, boy kesitte ise en az 20m’de bir alınacaktır. İdare uygun gördüğü durumlarda kot okumaları daha sık aralıklarla yapılacaktır.

1.4.6.3 Sandık Tabakası Taban Sathının Hazırlama ve Muhafazası

Kaplama kenarlarındaki ve altındaki bütün büzler her türlü drenajı kanal ve diğer yeraltı yapıların yapılması tamamlanıp yeniden doldurulup sıkıştırıldıktan sonra bu yerlere ait taban sathı tam şeklini alacak şekilde düzeltilecek ve modifiye proktor kesafet tecrübesi ile tayin edilen azami kesafetin %95’inden az olmamak şartıyla sağlam ve dayanıklı bir tabaka haline getirilecektir. Bütün bu sahaların silindirajı uygun ağırlıktaki uygun vibrasyonlu silindirlerle yapılacaktır. Silindiraj esnasında hasıl olan her türlü sath bozuklukları ve çukurlar, bu kısmı gevşetip düzgün ve homojen bir sath elde edilinceye kadar toprak değiştirilmesi suretiyle uygun hale getirilecektir. Silindirin girmesine uygun olmayan kısımlarda ise toprak arzu edilen kesafet elde edilinceye kadar, uygun tablalı kompaktörlerle, küçük silindirlerle veya tokmaklarla sıkıştırılacaktır.

Genel olarak sandık tabakası taban sathı her zaman kolayca ve süratle suyu drene edebilecek vaziyette olacaktır. Malzeme, alet ve teçhizatın kullanılmasında yükleniciye talimat verildiği zaman gerekli tedbirleri alarak sandık tabakasını koruyacaktır. Hiçbir surette vasıtaların aynı iz üzerinden geçmelerine izin verilmeyecektir. Eğer tekerlek izi kalırsa bu kısımda sandık yeniden düzeltilip silindirlenecektir. Sandık sathı üzerine malzeme depo edilmeyecektir.

Sandık tabakasının taban sathı ister kazıda ister dolguda olsun, bu şartnamenin ilgili maddelerinde belirtildiği şekilde deneysel olarak kontrol edilip kabul edilmedikçe üzerine granüle ariyet dolgu, temelaltı ve temel tabakası inşasına müsaade edilmeyecektir.

Sandık tabakasının taban sathı malzemesinin laboratuar yaş CBR değeri “ $CBR \leq \%3$ ” ise bu malzemelerin bulunduğu kesimler 20cm sıyrılarak, yerine laboratuar yaş CBR değeri en az %25 olan granüle karakterli malzeme serilip sıkıştırılacak ve/veya takviye amaçlı jeogrid kullanılabilir. Jeogridin kullanımı ve seçimi için İdareden onay alınacaktır.

1.4.7 Toleranslar

Temel ve/veya temelaltı malzemesi serilen sahalarda temel tabanı 5m’lik bir mastarla muayene edildiği zaman 1,5cm’den fazla tepe ve çukur bulunmayacak ve sandık tabakası taban kotundan 1,5cm’den fazla kot farkı olmayacaktır. Kot farkı ve tepe ile çukur bulunan yerler şartnamesine uygun hale getirilecektir.

1.4.8 Teçhizat

Yüklenicinin tesviye ve dolgu işinin tamamlanması için hazırlamış olduğu iş programının İdare tarafından onaylanmış olması gerekmektedir. İdare tarafından onaylanmış iş programına göre, yapılacak imalatlar için gerekli iş makinelerini de işe başlamadan önce hazır bulunduracaktır. İş makineleri serme, tesviye, sulama ve her türlü malzemeyi sıkıştırarak özellik ile kapasitede ve adette çalışır durumda olacak ve İdare tarafından kabul edilmiş bulunacaktır.

1.4.9 Doğrulama Testi

Doğrulama testi yapılan dolgu tabakasının ve ona destek olan sandık tabanının üniform olup olmadığını ortaya koymak, dolgu ve sandık tabanında yer alan zayıf ve sıkışmamış kesimleri belirlemek için uygulanır. Doğrulama testi, idare tarafından istenilen durumlarda yapılacaktır.

1.4.9.1 Ekipman

Doğrulama testinde kullanılacak ekipman, lastik tekerlekli silindir, çift dingilli kamyon veya sulamada kullanılan arazöz olabilir. Bu test için kullanılacak lastik tekerlekli silindirin tekerleri eşit aralıkta olacak ve yükü eşit şekilde dağıtılacaktır.

Test için kullanılacak ekipman/araç, 30-40 ton ağırlığında yük alabilecek kapasiteye sahip olacaktır.

Ekipman/araca ait lastik 90-150 psi (620-1034 kPa) değerinde basınç kapasitesine sahip olacaktır. Test uygulanmadan önce lastiklerin basınçları ölçülecek ve kayıt edilecektir.

1.4.9.2 Doğrulama Testinin Uygulanması

Dolgu tabakasının sıkıştırılması tamamlandıktan sonra üzerine yeni bir tabaka serilmeden önce idare tarafından belirlenen kesimlerde doğrulama testi yapılacaktır.

Doğrulama testinin yapılacağı dolgu malzemesinin su içeriği test sırasında en az Wopt-4'ü değerinde olmalıdır.

Test yapılmasında kullanılacak ekipman/araç lastik basınçları ve üzerine yüklenecek yük miktarı belirlenerek ayarlanacaktır.

Doğrulama testi sırasında ekipman/araç hızı 4-8 km/saat olacak şekilde hareket edecektir. Ancak ekipman/araç hareket hızı üzerinden geçtiği tabakada oluşabilecek esneme, sehim, çökme vb unsurların belirlenmesi ve ölçülmesine izin verecek şekilde ayarlanabilecektir.

Doğrulama testi bir veya fazla sayıda pas yapılarak gerçekleştirilecektir, bu geçişler sırasında lastik tekerlekler dolgu tabakasının farklı alanlarına basacaktır.

Doğrulama testi ile belirlenen aşırı esneme gösteren gevşek ve çöken dolgu kesimlerinde üniform stabilite göstermeyen kesimlerde inceleme yapılarak problemin kaynağı araştırılacaktır bu kesimde yer alan dolgu malzemesinden numune alınarak incelenecektir.

Doğrulama testi sonucunda belirlenen tüm zayıf tabaka kazılıp atılacak yerine doğrulama testi yapılan tabakaya ait yeni malzeme getirilerek iyileştirilecektir. Ayrıca dolgu tabakası üzerinde belirlenen tüm yüzey düzgünlükleri düzeltilerek giderilecektir.

1.5 ÖLÇÜ USULLERİ

1.5.1 Her Cins Toprak Kazısı Yapılması ve İmlaya Serilmesi

Ödemeye esas olacak, dolguya konan toprak hacmi; bu şartnamenin 1.1.1 maddesindeki tarife uygun toprak ile elde edilen dolgunun, uygulama proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesaplanan m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.2 Her Cins Toprak Kazısı Yapılması ve Depoya Atılması

Ödemeye esas olacak, depoya atılan toprak hacmi; bu şartnamenin 1.1.1 maddesindeki tarife uygun toprağın kazılmasından önceki vaziyetinde, idarece alınacak röleveye dayalı uygulama projesi esaslarında enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.3 Her Cins Kaya Kazısı Yapılması ve İmlaya Serilmesi

Ödemeye esas olacak, dolguya konan kaya hacmi; bu şartnamenin 1.1.2 maddesindeki tarife uygun kaya ile elde edilen dolgunun, uygulama projesi kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesaplanan m^3 (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.4 Her Cins Kaya Kazısı Yapılması ve Depoya Atılması

Ödemeye esas olacak, depoya atılan kaya hacmi bu şartnamenin 1.1.2 maddesindeki tarife uygun kayanın kazılmadan önceki vaziyetinde, İdarece alınacak röleveye dayalı ve uygulama projesi esaslarında enine kesit hesaplarına göre hesap edilen kayanın m^3 (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.5 Mevcut Yapıların Yıkılıp Atılması

Yıkılıp atılacak beton veya asfalt kaplama, istinad duvarı, taş duvar, döşeme veya temel gibi mevcut beton veya asfalt veya taş yapıların hacmi yıkılmadan önce alınacak rölevelere göre hesaplanacak olan m^3 (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.6 Ariyet Kazısı Yapılması ve Depoya Atılması

Ariyet yerindeki nebati toprak veya dolguda kullanılması uygun olmayan zeminin hacmi bu şartnamenin 1.4.3 maddesindeki tarife uygun depoya atılacak toprağın kazılmadan önceki vaziyetinde İdarece alınan röleveye veya tespit ettiği nebati toprak kalınlığı kadar enine kesit hesaplarına göre hesaplanan ve İdarenin talebi üzerine depoya kaldırılan kazının m^3 (metreküp) cinsinden hacmidir.

1.5.7 Ariyet Kazısı Yapılması ve İmlaya Serilmesi

Ödemeye esas olacak, dolguya konan ariyet malzemesinin hacmi; bu şartnamenin 1.5.6 maddesindeki işe yaramaz malzeme kaldırıldıktan sonra temin edilen ve yine bu şartnamede bahsedilen usuller ile serilen, sıkıştırılan ve deneysel kontrolleri yapıldıktan sonra kabul edilen dolgunun uygulama projesi kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesaplanan m^3 (metreküp) cinsinden hacmidir.

Ariyet kazısından dolgu yapılması fiyatları yalnız meydan istimlâk hudutları dışında ve İdarece mevkii tespit edilen ariyet yerlerinden alınıp meydan hudutları dâhilinde konulan dolgu toprağına tatbik olunur. Meydan istimlâk hudutları dâhilinde kazı yapıp malzemesi dolguya serilen bir mahal ariyet yeri olamaz.

1.6 ÖDEME ESASLARI

POZ NO 75.100.1001 HER CİNS TOPRAK KAZISI YAPILMASI VE İMLAYA SERİLMESİ
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen her cins toprağın Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında kazılması, taşıtlara doldurulup boşaltılması, meydan inşaat hudutları içerisinde kontrol mühendisinin göstereceği imla yerlerine taşınıp greyderle serilmesi, titreşimli silindir ile tabaka tabaka sıkıştırılması, imla sahalarında tabanın, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamesine uygun olarak hazırlanması, suyun temini, nakli, toprağın sulanması ve sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) toprağın imlaya konulması ve şartnamesine uygun olarak sıkıştırılması fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, imlaya konan toprak hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamesine uygun toprak ile elde edilen proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak malzemelerin özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.100.1002 HER CİNS TOPRAKTA DAR VE DERİN KAZI YAPILMASI VE İMLAYA SERİLMESİ
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen her cins toprağın Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında dar ve derin kazı yapılması, taşıtlara doldurulup boşaltılması, meydan inşaat hudutları içerisinde kontrol mühendisinin göstereceği imla yerlerine taşınıp greyderle serilmesi, titreşimli silindir ile tabaka tabaka sıkıştırılması, imla sahalarında tabanın, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamesine uygun olarak hazırlanması, suyun temini, nakli, toprağın sulanması ve sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) toprağın imlaya konulması ve şartnamesine uygun olarak sıkıştırılması fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, imlaya konan toprak hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamesine uygun toprak ile elde edilen proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak malzemelerin özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.100.1003 HER CİNS TOPRAK KAZISI YAPILMASI VE DEPOYA ATILMASI
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit her cins toprağın Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında kazılması, taşıtlara doldurulup boşaltılması, meydan inşaat hudutları içerisinde kontrol mühendisinin göstereceği depo yerlerine taşınıp boşaltılması, istenilen seviyede tesviye ve tanzimi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) toprağın fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, depoya konan toprak hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamelerine uygun olarak toprağın kazılmasından evvelki vaziyetinde, idarece alınacak röleveye istinat eden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 450 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir.

POZ NO 75.100.1004 HER CİNS TOPRAKTA DAR VE DERİN KAZI YAPILMASI VE DEPOYA ATILMASI
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen her cins toprağın Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında dar ve derin kazı yapılması, taşıtlara doldurulup boşaltılması, meydan inşaat hudutları içerisinde kontrol mühendisinin göstereceği depo yerlerine taşınıp boşaltılması, istenilen seviyede tesviye ve tanzimi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) toprağın fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, depoya konan toprak hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Toprak İşleri Teknik Şartnamelerine uygun olarak toprağın kazılmasından evvelki vaziyetinde, idarece alınacak röleveye istinat eden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 450 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir.

POZ NO 75.100.1005 HER CİNS KAYA KAZISI YAPILMASI VE İMLAYA SERİLMESİ (PATLAYICILI VE PATLAYICISIZ)
TANIM Aşağıda açıklanan tarife uygun olarak hacmi tespit edilen kaya kazısı yapılması Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında gerek makineli (Ekskavatör/Kazıcı Yükleyici Vb.) kazı yapılması, gerekse patlayıcı madde kullanılarak kaya üzerinde lağım deliklerinin açılması, patlayıcı maddelerle doldurulup patlatılması, kayaların sökülmesi, taşıtlara yüklenip boşaltılması, meydan inşaat hudutları dahilinde Kontrol Mühendisinin uygun göreceği yerlere taşınması, imla yerlerine serilmesi, ince malzeme ile boşluklarının doldurulup sulanması, sıkıştırılması, temelaltı tabakası için sandık açılması, tesviye ve tanzimi, kazıdan çıkan işe yarar malzemenin kullanılmak üzere ayrılması, kazılan yerin tesviyesi ve işçilikler, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) kayanın imlaya konulması ve şartnamesine uygun olarak sıkıştırılması fiyatı TL/ m ³ (metreküp)'dür.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, imlaya konan kaya kazısı hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Teknik Şartnamesine uygun toprak ile elde edilen imlanın, proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1- İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2- İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3- Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.100.1006 HER CİNS KAYA KAZISI YAPILMASI VE DEPOYA ATILMASI (PATLAYICILI VE PATLAYICISIZ)
TANIM Aşağıda açıklanan tarife uygun olarak hacmi tespit edilen kaya kazısı yapılması, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında gerek makineli (Ekskavatör/Kazıcı Yükleyici Vb.) kazı yapılması, gerekse patlayıcı madde kullanılarak kaya üzerinde lağım deliklerinin açılması, patlayıcı maddelerle doldurulup patlatılması, kayaların sökülmesi, taşıtlara yüklenip boşaltılması, meydan inşaat hudutları dahilinde Kontrol Mühendisinin uygun göreceği yerlere taşınması, depo yerlerine taşınıp boşaltılması, istenilen seviyede tesviye ve tanzimi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) kayanın depoya konulması fiyatı TL/ m ³ (metreküp)'.dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak, depoya konan kaya kazı hacmi; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Teknik Şartnamelerine uygun olarak toprağın kazılmasından evvelki vaziyetinde, idarece alınacak röleveye istinat eden enine kesit hesaplarına göre hesap edilen toprağın m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 450 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1001 TEMEL VE HENDEĞİN DOLDURULMASI VE SIKIŞTIRILMASI (KUM/ÇAKIL-EL İLE)
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen kum-çakıl dolgu malzemesinin hendek ve temellere doldurulması Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında doldurulması el ile serilmesi, sulanması ve tabaka tabaka sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) kum-çakıl dolgu malzemesinin şartnamesine uygun olarak serilmesi ve sıkıştırılması fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Dolguda ödemeye esas olacak miktar şartnamesine ve Kontrol teşkilatının direktifine göre yapılmış bulunan ve sıkıştırıldıktan sonra ölçülen m ³ (metreküp) cinsinden hacimdir. Hiçbir kabarma nazarı itibara alınmayacak ve büz vb. hacmi ölçüden düşülecektir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dahil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dahil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1002 HENDEK VE TEMEL TABANINA GRANÜLE MALZEME SERİLMESİ (MALZEME BEDELSİZ VE EL İLE)
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen granüle dolgu malzemesinin hendek ve temellere Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında granüle dolgu malzemesinin doldurulması el ile serilmesi, sulanması ve tabaka tabaka sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) kum-çakıl dolgu malzemesinin şartnamesine uygun olarak serilmesi ve sıkıştırılması fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Dolguda ödemeye esas olacak miktar şartnamesine ve Kontrol teşkilatının direktifine göre yapılmış bulunan ve sıkıştırıldıktan sonra ölçülen m ³ (metreküp) cinsinden hacimdir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme (dolgu malzemesinin bedeli, temini, ve hazırlanması hariç) ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.
POZ NO 75.110.1003 KUM/ÇAKIL İLE DOLGU YAPILMASI VE SIKIŞTIRILMASI (GREYDER İLE)
TANIM Aşağıda açıklanan ölçü usulündeki tarife uygun olarak hacmi tespit edilen kum-çakıl dolgu malzemesinin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında dolguda kullanılması greyder ile serilmesi, arazöz ile sulanması ve tabaka tabaka sıkıştırılması için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) kum-çakıl dolgu malzemesinin şartnamesine uygun olarak serilmesi ve sıkıştırılması fiyatı.....TL/ m ³ (metreküp)'tür.
ÖLÇÜ Dolguda ödemeye esas olacak miktar şartnamesine ve Kontrol teşkilatının direktifine göre yapılmış bulunan ve sıkıştırıldıktan sonra ölçülen m ³ (metreküp) cinsinden hacimdir. Hiçbir kabarma nazarı itibara alınmayacaktır.
NOT 1- İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2- Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dahil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dahil edilmeyecektir. 3- Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1008 KAYA DOLGU YAPILMASI (İDARENİN İSTEDİĞİ GRANÜLOMETRİDE)
TANIM
Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen projelere, teknik şartnamelere ve İdarenin talimatına uygun olarak kaya dolgu malzemesinin temini (Çürüklerinden ayrılmış ve taş kategorisine girmeyen kil, toprak ve benzeri ve istenilmeyen / uygun olmayan kategori ve sınıftaki malzemeden arındırılmış) kırılması, elenmesi, karıştırılması, greyder ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında ve Araştırma Dairesi Başkanlığınca belirlenecek esaslara göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, kırılmış ,elenmiş ve istenilen granüle metrede ocak taşı ile hazırlanan kaya dolgu malzemesinden dolgu teşkil edilmesinin m³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ
Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında ve Araştırma Dairesi Başkanlığınca belirlenecek esaslara göre Teknik Şartnamede belirtilen usullerde serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen kaya dolgu malzemesinin sıkışmış olan m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Çürüklerin ayrılması, büyüklerin kırılması, istenilen kategoride yığılması, yüklenmesi, boşaltılması, icabında figüre v.b. işçilikleri de kapsayan el emeği ve makina hizmetleri karşılığı dâhildir. 4. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1009 KATEGORİ FAZLASI TAŞ İLE DOLGU MALZEMESİ TEŞKİLİ (0-0,4 ton)
TANIM Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen Projelere, teknik şartnamelere ve İdarenin talimatına uygun olarak Ocakta kalan kategori fazlası taşın ocakta depolanması ve hazırlanan kaya dolgu malzemesinin temini (Çürüklerinden ayrılmış ve taş kategorisine girmeyen kil, toprak ve benzeri ve istenilmeyen / uygun olmayan kategori ve sınıftaki malzemedan arındırılmış) greyder ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında ve Araştırma Dairesi Başkanlığınca belirlenecek esaslara göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam سطیہların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyırılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, Ocakta kalan kategori fazlası taş ile Dolgu Teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında ve Araştırma Dairesi Başkanlığınca belirlenecek esaslara göre Teknik Şartnamede belirtilen usullerde serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen Kaya Dolgu Malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dahil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dahil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1010 GRANÜLE KARAKTERLİ ARİYET KAZISI YAPILMASI VE İMLAYA SERİLMESİ (MALZEME SERİCİ İLE ELENMİŞ GAİ)
TANIM
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında Granüle Karakterli Malzemeyle imla yapılabilmesi için kazının yapılması, malzemenin elenmesi, ariyet mahallinde taşıtlara doldurulup imla mahallinde taşıtlardan boşaltılması ve imlanın yine aynı şartnamenin 1.5.1.2. maddesindeki şartlar uyarınca yapılabilmesi için imla sahalarında 1.3.5.3. maddesi gereğince zeminin hazırlanması ve malzemenin malzeme serici ile serilmesi ve şartnamenin istediği şekilde sıkıştırılması, suyun tedariki ve taşınması ile her türlü malzeme, işçilik, alet, edevat, diğer müteferrik işlerle, imla katmanlarının sıkıştırılması, ocak masrafları ve nebati toprak tabakasının sıyrılması bütün masraflar, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) Granüle Karakterli Ariyet Kazısı ve İmlaya Serilmesi fiyatı TL'dir.
ÖLÇÜ
Sıkıştırılan ve deneysel kontrolleri yapıldıktan sonra kabul edilen imlanın proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre sıkıştırıldıktan sonra hesaplanan ve m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1011 GRANÜLE KARAKTERLİ ARİYET KAZISI VE İMLAYA SERİLMESİ (MALZEME SERİCİ İLE ELENMEMİŞ GAİ)
TANIM
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında Granüle Karakterli Malzemeyle imla yapılabilmesi için kazının yapılması, ariyet mahallinde taşıtlara doldurulup imla mahallinde taşıtlardan boşaltılması ve imlanın yine aynı şartnamenin 1.5.1.2. maddesindeki şartlar uyarınca yapılabilmesi için imla sahalarında 1.3.5.3. maddesi gereğince zeminin hazırlanması ve malzemenin malzeme serici ile serilmesi ve şartnamenin istediği şekilde sıkıştırılması, suyun tedariki ve taşınması ile her türlü malzeme, işçilik, alet, edevat, diğer müteferrik işlerle, imla katmanlarının sıkıştırılması, ocak masrafları ve nebati toprak tabakasının sıyrılması bütün masraflar müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) Granüle Karakterli Ariyet Kazısı ve İmlaya Serilmesi fiyatı TL/ m ³ (metreküp) dür.
ÖLÇÜ
Sıkıştırılan ve deneysel kontrolleri yapıldıktan sonra kabul edilen imlanın proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre sıkıştırıldıktan sonra hesaplanan ve m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir..
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıatı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir.

POZ NO 75.110.1012 GRANÜLE KARAKTERLİ ARIYET KAZISI VE İMLAYA SERİLMESİ (GREYDER İLE ELENMİŞ GAİ)
TANIM
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında Granüle Karakterli Malzemeyle imla yapılabilmesi için kazının yapılması, malzemenin elenmesi, ariyet mahallinde taşıtlara doldurulup imla mahallinde taşıtlardan boşaltılması ve imlanın yine aynı şartnamenin 1.5.1.2. maddesindeki şartlar uyarınca yapılabilmesi için imla sahalarında 1.3.5.3. maddesi gereğince zeminin hazırlanması ve malzemenin greyder ile serilmesi ve şartnamenin istediği şekilde sıkıştırılması, suyun tedariki ve taşınması ile her türlü malzeme, işçilik, alet, edevat, diğer müteferrik işlerle, imla katmanlarının sıkıştırılması, ocak masrafları ve nebati toprak tabakasının sıyrılması bütün masraflar müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) Granüle Karakterli Ariyet Kazısı ve İmlaya Serilmesi fiyatı TL.'dir.
ÖLÇÜ
Sıkıştırılan ve deneysel kontrolleri yapıldıktan sonra kabul edilen imlanın proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre sıkıştırıldıktan sonra hesaplanan ve m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıtı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1013 GRANÜLE KARAKTERLİ ARIYET KAZISI VE İMLAYA SERİLMESİ (GREYDER İLE ELENMEMİŞ)
TANIM
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-RV No.lu Toprak İşleri Şartnamesi esaslarında Granüle Karakterli Malzemeyle imla yapılabilmesi için kazının yapılması, ariyet mahallinde taşıtlara doldurulup imla mahallinde taşıtlardan boşaltılması ve imlanın yine aynı şartnamenin 1.5.1.2. maddesindeki şartlar uyarınca yapılabilmesi için imla sahalarında 1.3.5.3. maddesi gereğince zeminin hazırlanması ve malzemenin greyder ile serilmesi ve şartnamenin istediği şekilde sıkıştırılması, suyun tedariki ve taşınması ile her türlü malzeme, işçilik, alet, edevat, diğer müteferrik işlerle, imla katmanlarının sıkıştırılması, ocak masrafları ve nebati toprak tabakasının sıyrılması bütün masraflar müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) Granüle Karakterli Ariyet Kazısı ve İmlaya Serilmesi fiyatı TL.'dir.
ÖLÇÜ
Sıkıştırılan ve deneysel kontrolleri yapıldıktan sonra kabul edilen imlanın proje kesitindeki kotlar üzerinden enine kesit hesaplarına göre sıkıştırıldıktan sonra hesaplanan ve m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. İnşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan ve idarenin belirlediği yerlerde boşlukların doldurulması, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının, depo ve dolgunun tesviyesi ve düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıtı, işçilik, araç ve gereç giderleri ile müteahhit genel giderleri ve kârı dâhildir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1101 / 75.110.1110 İMALAT YÖNÜNDE ÇEKME DAYANIMI 40 / 600 KN/M ARALIĞINDA POLYESTER ELYAFTAN, GEOGRİD MALZEMESİ DAHİL, İŞÇİLİĞİ VE DÖŞENMESİ
TANIM İmalat Yönünde Çekme Dayanımı 40 / 600 kn/m aralığında Polyester Elyaftan Mamul, Polimer Kaplı, Dikişli Geogrid Zemin Güçlendirme Sistemleri (Ara değerler için interpolasyon yapılır) (TS EN 13251) malzemesi dahil, işçiliği ve döşenmesi işi.
ÖLÇÜ Geogrid döşenen alanın dış sınırları baz alınarak hesaplanan (bindirmeler ve fireler dahil) metrekare cinsinden alandır.
NOT Birim Fiyata Dahil Olan Masraflar: Geogrid malzemesinin temini, nakliyesi ve iş başına getirilmesi, her türlü yatay ve düşey taşınması, kesilmesi ve döşenmesi , diğer bütün işlerin yapılması için gerekli olan her türlü işçilik, malzeme, makine, alet ve araç giderleri ile yüklenici karı ve genel giderler fiyata dahildir.

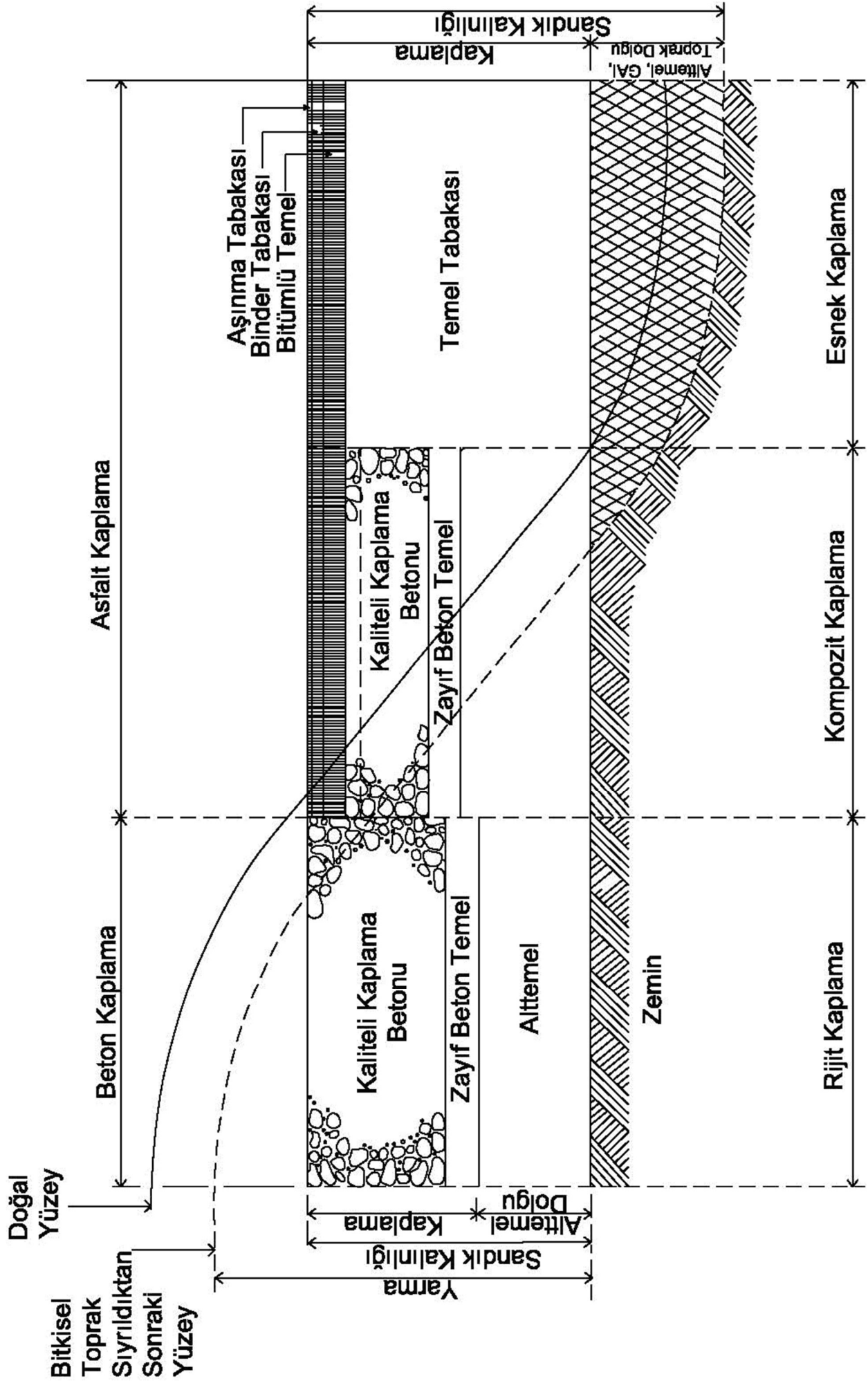
POZ NO 75.110.1111 / 75.110.1118 HER İKİ YÖNDE ÇEKME DAYANIMI 20 / 150 KN/M ARALIĞINDA POLYESTER ELYAFTAN MAMUL GEOGRİD MALZEMESİ DAHİL, İŞÇİLİĞİ VE DÖŞENMESİ
TANIM Her iki yönde çekme dayanımı 20/150 kn/m aralığında Polyester Elyaftan Mamul, Polimer Kaplı, Kaynak Dikişli Geogrid Zemin Güçlendirme Sistemleri malzemesi dahil, işçiliği ve döşenmesi işi.
ÖLÇÜ Geogrid döşenen alanın dış sınırları baz alınarak hesaplanan (bindirmeler ve fireler dahil) metrekare cinsinden alandır.
NOT Birim Fiyata Dahil Olan Masraflar: Geogrid malzemesinin temini, nakliyesi ve iş başına getirilmesi, her türlü yatay ve düşey taşınması, kesilmesi ve döşenmesi , diğer bütün işlerin yapılması için gerekli olan her türlü işçilik, malzeme, makine, alet ve araç giderleri ile yüklenici karı ve genel giderler fiyata dahildir.

POZ NO 75.110.1119 / 75.110.1122 GÖZENEK BOYUTU 40*40 MM ÇEKME DAYANIMI 10 / 40 KN/M ARALIĞINDA, EXTRUDE GEOGRİD MALZEMESİ DAHİL, İŞÇİLİĞİ VE DÖŞENMESİ
TANIM Gözenek Boyutu 40*40 mm Çekme Dayanımı 10 / 40 kn/m aralığında (Her iki yönde) Extrude Geogrid Zemin Güçlendirme Sistemleri (Ara değerler için interpolasyon yapılır) (TS EN 13251) dahil, işçiliği ve döşenmesi işi.
ÖLÇÜ Geogrid döşenen alanın dış sınırları baz alınarak hesaplanan (bindirmeler ve fireler dahil) metrekare cinsinden alandır.
NOT Birim Fiyata Dahil Olan Masraflar: Geogrid malzemesinin temini, nakliyesi ve iş başına getirilmesi, her türlü yatay ve düşey taşınması, kesilmesi ve döşenmesi , diğer bütün işlerin yapılması için gerekli olan her türlü işçilik, malzeme, makine, alet ve araç giderleri ile yüklenici karı ve genel giderler fiyata dahildir.

POZ NO 75.130.1001 BETON KAPLAMA SÖKÜLMESİ VE DEPOYA ATILMASI
TANIM Onaylı projesine göre veya idarece gösterilecek beton kaplamaların patlayıcı madde kullanılmadan özel kırıcı monte edilmiş makinalarla, kompresör, kırıcı ve delici tabancalar ile boyutları 50-60 cm. den büyük olmayacak şekilde kırılması, kırılmadan yerinde kalacak mevcut beton ano kenarlarında komşu anolara zarar vermeyecek şekilde çalışması için gerekli her türlü alet, edevat, kırılan beton parçalarının istif, kamyonu yüklenmesi, Kontrol Mühendisinin tesbit edeceği bir veya birkaç depo yerine taşınması, depo yerinin istenilen seviyede tesviye ve tanzimi, kazı yerinin tesviye ve tanzimi için gerekli her türlü malzeme ve işçilikler, iş yerindeki yatay ve düşey taşıma, müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) depoya konması fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ Kırılan beton kaplamanın hacmi, kırılmadan önce alınacak rölevelere göre hesaplanacak olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT Kırma işlemi sırasında aynen muhafaza edilecek komşu beton kaplamalara hasar verildiği takdirde, müteahhit bu hasarlı kısımları her türlü masrafları kendisine ait olmak üzere İdarenin kabul edeceği tarzda onarıp eski haline getirmekle mükelleftir.

POZ NO 75.130.1002 ŞOSE VE BİTÜMLÜ KAPLAMANIN SÖKÜLMESİ VE DEPOYA ATILMASI
TANIM Kırma taş, şose ve bitümlü malzemenin sökülmesi, çıkan malzemenin; vasıtalarla yüklenmesi, depo yerine kadar taşınması, boşaltılması, uygun olan malzemenin dolgu yerinde tabakalar halinde serilmesi ve düzeltilmesi veya depo edilmesi ile ilgili için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye müteahhit kârı ve genel giderler dahil, beher m ³ (metreküp) dolgu veya depo yapılması.
ÖLÇÜ Kırılan/sökülen malzemenin hacmi, kırılmadan önce alınacak rölevelere göre hesaplanacak olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. Kırma işlemi sırasında aynen muhafaza edilecek komşu imalatlara hasar verildiği takdirde, müteahhit bu hasarlı kısımları her türlü masrafları kendisine ait olmak üzere İdarenin kabul edeceği tarzda onarıp eski haline getirmekle mükelleftir. 2. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme, işçilik, nakliye (saha içi ortalama 450 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır.

POZ NO 75.130.1003 PARKE, BETON PLAK, ADI KALDIRIM VE BLOKAJIN SÖKÜLMESİ VE DEPOYA ATILMASI KARŞILIĞI (AÇIK KANAL – BORDÜR DEMİRSİZ BETON VB.)TANIM
Doğal parke taşı, beton plak, adi kaldırım ve blokaj sökülmesi, taşların plaklardan ayrılması, yol kenarına istif, inşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, her türlü işçilik, araç ve gereç giderleri, müteahhit genel giderleri ve kârı dâhil, parke, beton plak, adi kaldırım ve blokaj sökülmesinin ve depoya atılmasının karşılığı 1 m ² fiyatı TL.'dir.
ÖLÇÜ Sökülen taş ve plaklar alanı ölçülerek hesaplanır.
NOT 1. Kırma işlemi sırasında aynen muhafaza edilecek komşu imalatlara hasar verildiği takdirde, müteahhit bu hasarlı kısımları her türlü masrafları kendisine ait olmak üzere İdarenin kabul edeceği tarzda onarıp eski haline getirmekle mükelleftir. 2. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme, işçilik, nakliye (saha içi ortalama 450 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır



Şeki. Esnek, Rijit ve Kompozit Kaplamalarda Tabakaları Gösteren Çizim



**PİST, APRON, TAKSİRUT
VE YOLLAR İÇİN
KUM-ÇAKIL MALZEME İLE
TEMELALTI VE
TEMEL TABAKASI
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME No: 2-RV



ANKARA 2021

T.C.
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM)

**PİST, APRON, TAKSİRUT VE YOLLAR İÇİN KUM-ÇAKIL MALZEME İLE
TEMELALTI VE TEMEL TABAKASI ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME No: 2-RV

ANKARA 2021

PİST, APRON, TAKSİRUT, OTO PARK VE YOLLAR İÇİN KUM-ÇAKIL MALZEME İLE TEMELALTI VE TEMEL TABAKASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME No: 2-RV

2.1 TARİF

Bu şartname 1- R No'lu Toprak İşleri Şartnamesine uygun olarak hazırlanmış sandık tabanı sathı üzerine veya granüle ariyet imla malzemesi üzerine inşa edilecek kum-çakıl temelaltı tabakası ile bu şartnameye uygun olarak hazırlanmış temelaltı tabakası üzerine inşa edilecek kum-çakıl temel tabakasında kullanılacak bilumum malzemenin özellik, nitelik ve temin şartlarıyla projelerinde gösterilen istikamet meyil ve kesitlere uygun olarak teşkil edilecek, temel ve temelaltı tabakalarının inşaat, bakım, kontrol, koruma ve ödeme şartlarına dairdir.

2.2 LABORATUAR KONTROL DENEYLERİ

2.2.1 Laboratuar

Bu şartnamede belirtilen malzeme ve inşaat işlerinin deneysel kontrolleri için gerekli bina, su, aydınlatma, ısı ve deneyler için yapılacak gerekli elektrik enerjisi ile standart metotlarına göre yapılacak deneylere uygun alet, edavat, teçhizat ve her türlü yardımcı malzeme ile personel, yüklenici tarafından temin ve tesis edilerek, İdarenin emrine tahsis edilecek ve laboratuar faaliyete geçmeden inşaaata başlanılmayacaktır.

2.2.2 Kontrol Deneyleri

Bu şartnamede belirtilen işlerin deneysel kontrolleri aşağıda belirtilen standart deney metotlarına göre yapılacaktır.

- 2.2.2.1** Toprak numunelerinin deneye hazırlanması metodu TS 1900-1, TS 1900-2, AASHTO T 146
- 2.2.2.2** Toprağın atterberg limitlerinin tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 89, AASHTO T 90, ASTM D4318
- 2.2.2.3** Toprağın modifiye proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 180
- 2.2.2.4** Toprağın standart proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 99
- 2.2.2.5** Toprağın özgül ağırlık tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 100, ASTM D854
- 2.2.2.6** Toprağın No:200 eleğin altına geçen miktar tayini için deney metodu TS 1900-1, AASHTO T 11, AASHTO T 27, ASTM C 117
- 2.2.2.7** Toprak ve granüle malzemenin kum eşdeğer tayin metodu TS EN 933, AASHTO T 176, ASTM D2419
- 2.2.2.8** Kum Koni metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 191, ASTM D 1556
- 2.2.2.9** Kasnak metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 181
- 2.2.2.10** Laboratuar Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) deney metodu TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D1883

- 2.2.2.11** Arazi Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) tayini deney metodu, (Corps of Eng.EM-302), TS 13593, ASTM D 4429
- 2.2.2.12** Westergaard Modülü (k) değeri tayini için çabuklaştırılmış deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-303), TS 5744, AASHTO T 222
- 2.2.2.13** Nükleer ölçüm metodu ile arazide birim ağırlık tayini, AASHTO T 310, ASTM D6938
- 2.2.2.14** Donmaya ve çözölmeye karşı direncin tayini TS EN 1367-1, AASHTO T 104, ASTM C88
- 2.2.2.15** Aşınma (Los Angeles) nispeti, TS EN 1097-1, AASHTO T 96
- 2.2.2.16** Kaba agregada su absorpsiyonu TS EN 1097-6, ASTM C127
- 2.2.2.17** Granüle malzemenin elek analizi, AASHTO T 27, ASTM C136
- 2.2.2.18** Organik madde tayini TS 8336, AASHTO T 194
- 2.2.2.19** Gevşek kuru birim ağırlığı TS EN 1097-3, AASHTO T 19, ASTM C29

Kum-çakıl malzeme ile temelaltı ve temel tabakası inşaatlarının deneysel kontrolleri için gerekli olan numune alma, ambalaj, sevk ve deneyler ile vb. gibi her türlü işlem ve çalışmaların masrafı yükleniciye ait olacaktır. Ayrıca yüklenici arazi kontrol deneyleri ve kullanılacak malzemelerle ilgili testler için idarenin talebi üzerine her türlü kolaylık ve yardımı sağlayacak, bunlar için yükleniciye ayrıca hiçbir bedel ödenmeyecektir.

2.3 MALZEME

2.3.1 Temelaltı Tabakasında Kullanılacak Malzeme

Temelaltı tabakasının teşkilinde kullanılacak malzeme; tabii çakıl, tabii kum ve siltli kil karışımı şeklinde ocak malzemesi olabileceği gibi bunların karışımı olarak, farklı ocaklardan elde edilerek hazırlanmak suretiyle temin edilebilecektir.

Ancak ister tabii halde ocaktan ister bazı işlem ve karıştırma suretiyle suni olarak hazırlanıp temin edilmiş olsun, temelaltı malzemesi aşağıda 2.3.1.1 maddesinde belirtilen granülometri gruplarından birisine uyacak ve yine aşağıda 2.3.1.2 maddesinde belirtilen fiziksel özellikleri sağlamış olacaktır.

2.3.1.1 Temelaltı Tabakasında Kullanılacak Malzemenin Granülometri Grupları

AASHTO T 27 ve TS 1900-1, AASHTO T 11 metotlarına göre yıkanarak elek analizi deneylerine tabi tutulduğunda aşağıda belirtilen granülometri gruplarından birine uygun olacak ve ayrıca No.200 elekten geçen malzeme miktarı No.40 elekten geçen miktarın 2/3'ünden fazla olmayacaktır.

Tablo 1. Temelaltı Tabakası Malzemesinin Granülometri Grupları

Elek Açıklığı, inç (mm)	A grubu % Geçen	B grubu % Geçen
2" (50,0 mm)	100	100
1" (25,0 mm)	-	75 – 95
3/8" (9,5 mm)	30 – 65	40 – 75
No. 4 (4,75 mm)	25 – 55	30 – 60
No. 10 (2,0 mm)	15 – 40	20 – 45
No. 40 (0,425 mm)	8 – 20	15 – 30
No. 200 (0,075 mm)	2 – 8	5 – 15

2.3.1.2 Temelaltı Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Temelaltı malzemesi genel olarak organik ve nebati maddeler ile sertleşmiş toprak ve kil toprakları ve benzeri gibi zararlı diğer yabancı maddeleri ihtiva etmeyecektir.

Temelaltı malzemesi TS EN 1097–2, AASHTO T 96 metoduna göre aşınma deneyine tabi tutulduğunda aşınma nispeti %50’yi aşmayacak, TS EN 1367-1, AASHTO T 104 metoduna göre dona karşı dayanıksızlığı %18’i geçmeyecektir.

Ayrıca malzemenin No.40 elekten geçen kısmı üzerinde TS 1900–1, AASHTO T 89, AASHTO T 90 metotlarına göre deneye tabi tutulduğunda Likit Limit değeri %35’ten, Plastik İndeks değeri ise %9’dan fazla olmayacaktır.

Temelaltı malzemesinin TS 1900–1, AASHTO T 180 Modifiye Proktor ve TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D 1883 Laboratuvar Yaş CBR Metotları esaslarına uygun olarak hazırlanan numunelerin ve özellikle 4 gün suda bekletildikten sonraki laboratuvar yaş CBR değeri en az %45 şişme yüzdesi ise en çok %0,5 olacaktır.

Tablo 2. Temelaltı Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Aşınma (Los Angeles) Nispeti	En çok % 50	TS EN 1097–1, AASHTO T 96
Don Dayanımı Na ₂ SO ₄ Değeri	En çok % 18	TS EN 1367-1, AASHTO T 104
Likit Limiti (LL)	En çok % 35	TS 1900–1, AASHTO T 89
Plastik indeksli (PI)	En çok % 9	TS 1900–1, AASHTO T 90
Laboratuvar CBR değeri (Yaş CBR)	En az % 45	TS 1900–1, TS 1900–2 AASHTO T 193, ASTM D 1883
Şişme Yüzdesi	En çok % 0,5	

2.3.2 Temel Tabakasında Kullanılacak Malzeme

Temel tabakasının teşkilinde kullanılacak malzeme tabii çakıl, tabii kum ve silt karışımı şeklinde ocak malzemesi olabileceği gibi bunların karışımı olarak hazırlanmak suretiyle de temin edilebilecektir.

Ancak, ister tabii halden ocaktan ister bazı işlem ve karıştırma suretiyle suni olarak hazırlanarak temin edilmiş olsun; temel malzemesi aşağıda 2.3.2.1 maddesinde belirtilen granülometri gruplarından birisine uyacak ve yine aşağıda 2.3.2.2 maddesinde belirtilen fiziksel özellikleri sağlamış olacaktır.

2.3.2.1 Temel Tabakasında Kullanılacak Malzemenin Granülometri Grupları

Temel tabakasında kullanılacak malzemenin dane dağılımı AASHTO T 27 ve TS 1900–1, AASHTO T 11 metotlarına göre yıkanarak elek analizi deneylerine tabi tutulduğunda aşağıda belirtilen granülometri gruplarından birine uygun olacak ve ayrıca No:200 elekten geçen malzeme miktarı No:40 elekten geçen miktarın 2/3' ünden fazla olmayacaktır.

Tablo 3. Temel Tabakası Malzemesinin Granülometri Grupları

Elek Açıklığı, inç (mm)	C Grubu %Geçen	D Grubu %Geçen
1 ½" (37,5 mm)	100	100
1" (25,0 mm)	92 – 100	92 – 100
¾" (19,0 mm)	50 – 85	60 – 90
No. 4 (4,75 mm)	35 – 65	50 – 88
No.10 (2,0 mm)	25 – 50	40 – 68
No. 40 (0,425 mm)	15 – 30	25 – 45
No. 200 (0,075 mm)	5 – 15	8 – 15

2.3.2.2 Temel Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Temel malzemesi, organik ve nebati maddeler ile sertleşmiş toprak ve kil toprakları ve benzeri zararlı diğer yabancı maddeleri ihtiva etmeyecektir.

Temel malzemesi TS EN 1097–1, AASHTO T 96 metoduna göre Aşınma deneyine tabi tutulduğunda, Aşınma Nisbeti %40'ı aşmayacak, TS EN 1367–1, AASHTO T 104 metoduna göre dona karşı dayanıksızlığı %15'i geçmeyecektir.

Ayrıca temel malzemesinin No. 40 elekten geçen kısmı üzerinde TS 1900–1, AASHTO T 89, AASHTO T 90 metotlarına göre deneye tabi tutulduğunda Likit Limit değeri %25'ten, Plastik İndeks değeri ise %6'dan fazla olmayacaktır.

İlaveten temel malzemesinin TS 1900–1, AASHTO T 180 Modifiye Proktor ve TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D 1883 Laboratuvar Yaş CBR Metotları esaslarına uygun olarak hazırlanan numunelerin ve özellikle 4 gün suda bekletildikten sonraki laboratuvar yaş CBR değeri en az %50, şişme yüzdesi en çok %0,5 olacaktır.

Tablo 4. Temel Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney Adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Aşınma (Los Angeles) Değeri	En çok % 40	TS EN 1097 – 2, AASHTO T 96
Don Dayanımı (Na ₂ SO ₄) Değeri	En çok % 15	TS EN 1367–1, AASHTO T 104
Likit limiti (LL)	En çok % 25	TS 1900 –1, AASHTO T 89
Plastik indeksi (PI)	En çok % 6	TS 1900 –1, AASHTO T 90
Laboratuar CBR değeri (Yaş CBR)	En az % 50	TS 1900–1, TS 1900–2 AASHTO T 193, ASTM D 1883
Şişme Yüzdesi	En çok % 0,5	
Organik madde Tayini	En çok % 1	TS 8336, AASHTO T 194

2.3.3 Temelaltı ve Temel Tabakası Malzemesinin Temini

2.3.3.1 Kazıdan Çıkan Malzeme

İnşaatin başlangıcında tesviye ve kazı işi esnasında temelaltı ve temel için uygun malzemeye rastlandığında, bu malzeme İdarenin direktifine uygun olarak depo edilecek ve bilahare temelaltı ve temel malzemesi olarak kullanılacaktır. Bu şekilde kullanılan malzeme için ayrı bir birim fiyat düzenlenecek ve ödeme buna göre yapılacaktır.

Yukarıda 2.3 ve buna bağlı alt maddelerde özellik ve nitelikleri açıklanan kum-çakıl, temelaltı ve temel malzemesi teminine mutlak ihtiyaç olduğundan, müteahhit çeşitli kaynaklardan gelebilecek malzemeleri karıştıracaktır. Ancak çeşitli kaynaklardan gelen malzemeler şartnameye uygun olduğu takdirde bu malzemelerin karıştırılmasına müsaade edilecektir.

Ayrıca, işyerindeki mevcut malzeme diğer şartnamelerde bahsedilen işlerden artan bir malzeme ise ve bunlara bir bedel ödenmişse temelaltı ve temel tabakalarına ödenecek miktardan 1-R No.lu Şartnamenin 1.3.2 Kazı maddesindeki tarif üzerine bir indirim yapılacaktır.

2.3.3.2 Malzemenin Temini

Yukarıda 2.2.3.1 maddesinde belirtildiği gibi tesviye ve kazı işi esnasında yeterli miktarda uygun temelaltı ve temel malzemesi elde edilemezse, bu takdirde başka kaynaklardan uygun malzeme temin edilecektir.

Bu amaçla müteahhit, malzeme ocağının bulunmasını kapasite, homojenite ve jeolojik yönden ayrıntılı etüdünü yaptırıp, malzemenin teminini sağlayarak bütün masraflarını ödeyeceğinden bu iş için temin edilecek uygun temelaltı ve temel malzemesine mukavelenin birim fiyatı üzerinden ödeme yapılacaktır.

Ancak malzemenin temini için bulunmuş veya seçilmiş ocağın müteahhitlikçe işletilmesine başlanmadan önce malzemenin bu şartname isteklerine uygun olup olmadığı, deneysel olarak kontrol edilecektir. Bu maksatla İdare ve müteahhitlikçe ayrıntılı ön etüdü yapılmış ocaklardan temsili numuneler, en az 30 gün önce alınarak İdarenin Merkez Laboratuvarında veya İdarenin müsaadesi ile onayladığı laboratuvarlarda, Şartnamenin 2.2 maddesinde belirtilen deneylere tabi tutulacak ve malzemenin aynı şartnamenin 2.3 maddesinde belirtilen kriterlere uygun olduğu tespit edilerek rapora bağlanacaktır.

Hiçbir zaman şartnamesine uygun olmayan ve onaylanmamış malzemenin temelaltı ve temel inşaatlarında kullanılmasına müsaade edilmeyecektir. Bu kabil kontroller inşaatın herhangi bir safhasında idarenin isteği üzerine tekrarlanabilecektir. Bu kontroller için her türlü masraf müteahhite ait olacak ve ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

2.4 İNŞAAT USULLERİ

2.4.1 Genel Hükümler

Temelaltı ve temel tabakası, projelerinde gösterilen meyil ve kesitlerde veya İdarece verilen talimata uygun yer ve derinlikte serilecektir. Bu malzemeler, tabakanın cinsine göre profiline uygun olarak hazırlanan ve sıkıştırılan sandık tabanı, granüle ariyet imla veya temelaltı tabakası üzerine serilecektir. Temelaltı ve temel tabakası malzemeleri, İdarece onaylanmış ve kabul edilmiş olacak ve kalınlığı 15–20 cm olan tabakalar halinde serilip sıkıştırılacak ve projesinde gösterilen derinlik elde edildikten sonra şartnamedeki toleranslar dahilinde, sathı düzeltip sıkıştırılacaktır. Temelaltı ve temel tabakası malzemeleri dalgalı, gevşek, çamurlu ve yumuşak sathlar üzerine dökülmeyecektir. Meyil ve kesit kontrolleri, doğru meyil ve kesit temin edecek mesafelere yerleştirilmiş kazıklar veya beton roperler yardımıyla topografik ölçümlerle yapılacaktır.

Dane ebatları ve şekilleri itibarı ile şartnamesinde istenen sıkışma değerini vermeyen ve diğer fiziksel özelliklerini de sağlamayan temel ve temelaltı malzemeleri mekanik olarak İdarenin uygun göreceği malzemelerle stabilize edilecektir. Böyle bir bağlayıcı malzemenin ilavesi halinde, kullanılacak malzemelerin özellikle bu şartnamenin temelaltı için 2.3.1.2 ve temel için 2.3.2.2 maddelerinde istenen malzemenin fiziksel değerlerini sağlamalıdır. Bu ameliye için gerekli malzeme ve işçilik, temelaltı ve temel tabakası birim fiyatlarına dahildir.

2.4.2 Ocak İşleri

Uygun malzemenin alınacağı ocakların üstündeki toprak ve mil tabakası, İdarenin belirlediği derinliğe kadar, bütün masraflar müteahhite ait olmak üzere sıyrılacaktır. Bu durumda nebati toprak ve organik maddeler de ayrılacak ve İdarenin direktifine uygun olarak atılacaktır. Ocakta yapılan kazı sonucu temin edilen malzemelerden homojen bir karışım elde edilecek ve şartnamelerine uygun hale getirilecektir.

2.4.3 Teçhizat

İşin iyi bir şekilde yapılabilmesi için gerekli olan iş makineleri kapasite ve adet yönünden yapılacak olan işe uygun olacak ve çalışır vaziyette şantiyede hazır bulunacaktır.

Müteahhit gerekli suyu ve bu suyu muntazam olarak tatbik edecek hacim ve tipte teçhizatı işyerinde temin edecektir. Karıştırma suyu temini, nakli ve karıştırma için her türlü teçhizat ve işçilik masrafları temelaltı ve temel tabakaları birim fiyatına dahildir.

Temelaltı ve temel tabakalarında kullanılacak malzemenin gerek ocaklardan temini için gerekse çeşitli kaynaklardan temin edilen malzemenin belli nispetlere göre karıştırılarak hazırlanması için gerekli olan makinalı veya yerinde karıştırma yöntemleriyle ilgili her türlü teçhizat, alet, edavat ve avadanlık müteahhit tarafından yeterli adet ve kapasitede şantiyede bulundurulacaktır.

Temelaltı ve temel tabakalarının serilip yayılması ile tesviye işlemlerinde yeterli adet ve kapasitede duyargalı veya duyargasız greyderler veya finişerler kullanılacaktır.

Ayrıca, tabakaların sıkıştırılmasından uygun tipte, yeterli adet ve kapasitede lastik tekerlekli silindir, kendinden hareketli veya çekilebilen türde vibrasyonlu silindirler kullanılacaktır.

Müteahhit yukarıda belirtilen gerekli her türlü teçhizatı ve malzemeyi işyerinde hazır bulmak, şartname ve projelerine uygun temelaltı ve temel tabakalarını inşa edecektir. Bunun için her türlü teçhizat, işçilik ve malzeme masrafları, temel ve temelaltı tabakaların birim fiyatına dahil olacaktır.

2.4.4 Alt Tabakanın Hazırlanması

Temelaltı tabakası inşa edilecekse bu tabaka serilmeden önce sandık tabanı veya granüle ariyet imla tabakası 1-R No.lu Toprak İşleri Şartnamesinin ilgili maddelerine uygun olarak hazırlanmış olacak ve İdare tarafından deneysel muayene ve kontrollere dayalı olarak kabul edilmiş olacaktır.

Şayet, temel tabakası inşa edilecekse, bu durumda alt tabaka olarak hazırlanması gereken temelaltı tabakasının bu şartnamenin ilgili maddelerine uygun olarak inşa edilmesi ve İdare tarafından deneysel muayene ve kontrollere dayalı olarak kabul edilmiş olması gerekecektir.

Gerek temelaltı ve temel tabakası inşaatında pistlerin tesviye tabakaların kalınlık kontrolü için pistin mihrer hattına paralel ve aralarına topoğrafik röper kazıkları çıkılarak çelik tellerle hat çekilerek ve hassas bir şekilde ölçümlmeleri yapılacaktır. Temel ve temelaltı tabakası malzemelerinin serilmesi, pistin veya taksirutun mihrer hattından iki yana veya tek meyilli kaplamalar için kaplamanın yüksek noktasından alçak tarafına doğru yapılacaktır.

2.4.5 Mevcut Şartlara Göre Kabul Edilecek Malzeme

2.4.5.1 Genel

Tüm temelaltı ve temel tabakası malzemeleri şartnamesinde istenilen fiziksel değerlere uygun bir halde ve takriben istenilen optimum rutubete yakın olarak temin edildikten sonra bu malzemeler, yerleştirilmek üzere doğrudan doğruya serme makinalarına verilebilecektir. Malzeme ocaklarından, mevcut depolardan veya uygun şekilde karıştırılmak üzere eleme makinalarından elde edilebilir.

Bu kaynaklardan elde edilen malzeme, istenen ebat, evsaf ve rutubet şartlarına uygun olacaktır. Şartnamenin bu kısmının gayesi daha fazla karıştırmaya ihtiyaç göstermeyecek, malzeme temin etmektedir. Malzemenin rutubet derecesi takriben azami kesafet elde edecek rutubet derecesi olacaktır. Herhangi bir rutubet eksikliği veya fazlalığı malzemenin sulanması veya havalandırılması suretiyle uygun hale getirilebilecektir.

Malzemenin arzu edilen rutubet miktarını elde etmek için yapılan işlemde sonra, sıkıştırmaya başlamadan önce gerekli kot ve eğim kontrolleri yapılarak varsa gerekli tesviye işlemleri de yapıldıktan sonra sıkıştırma işlemine başlanılacaktır.

2.4.5.2 Makina İle Karıştırma

Temelaltı ve temel tabakaları için çeşitli kaynaklardan temin edilecek malzeme, plent ünitesi veya uygun bir makina ile karıştırmak suretiyle hazırlanacaksa, önce karışım nispetlerinin tayin edilmiş olması gerekecektir.

Tespit edilmiş karışım nispetleri dikkate alınarak çeşitli malzeme uygun bir karıştırma makinasında karıştırılabilecektir. Temelaltı ve temel malzemelerinin hazırlanması sırasında karıştırılacak malzeme ile beraber, gerekli miktarda su da ilave edilecektir. Karıştırma tamamlandıktan sonra malzeme rutubet derecesi kaybolmadan işyerine taşınıp serilip sıkıştırılacaktır.

2.4.5.3 Yerinde Karıştırma

Temelaltı ve temel tabakalarında kullanılacak malzeme temini için çeşitli kaynaklardan alınan malzemelerin yerinde karıştırılarak hazırlanması halinde, önce karışım nispetleri tespit edilmiş olacaktır.

Temelaltı ve temel malzemelerinin homojen bir kalınlık ve genişlikte serilmesi ve sıkıştırılması esastır. Dolayısıyla, tespit edilmiş karışım nispetleri dikkate alınarak, önce daha iri malzeme ile teşkil edilen tabakanın üzerine muntazam olarak bağlayıcı malzeme, dolgu veya diğer karışımı oluşturacak ince malzeme, uygun kalınlıklarda İdarenin talimatları doğrultusunda dökülüp serilecektir. Amaçlanan temelaltı ve temel malzeme karışımı elde etmek için gerektiğinde İdarenin onayı ile tabaka ilavesi veya değişikliği yapılabilecektir.

Böylece, gerekli miktar malzeme serildikten sonra, bunlar kabul edilmiş greyder, disk ve ilave diğer uygun makinalarla tamamen karıştırılacaktır. Karıştırma ameliyesi karışımın tamamen homojen bir hale gelinceye kadar karıştırmaya devam edilecektir. Dağılmış malzeme bağlayıcı ve dolgu malzemesi ilave etmek ve yeniden iyice karıştırmak suretiyle uygun hale getirecektir.

Malzemenin istenilen rutubet derecesini muhafaza etmesini temin için lüzumlu olduğu takdirde gerek karıştırma amelyesinden önce gerek karıştırma amelyesi esnasında İdarenin gösterdiği şekil ve miktarda homojen olarak sulanacaktır. Karıştırma amelyesi tamamlanınca, malzeme sıkıştırıldığında projesindeki tipik kesit ve kalınlık şartlarına uygun olacak şekilde tabakalar elde edilmiş olmalıdır.

2.4.5.4 Malzemenin Deneysel Kontrolü

Temelaltı ve temel malzemeleri, yukarıda 2.4.5.2 makina ile karıştırma veya 2.4.5.3 yerinde karıştırma usulü ile veyahut mümkün olduğu takdirde ocaklardan doğrudan doğruya alınmak suretiyle temin edilmiş olsun, daima sıkıştırılmadan önce serilmiş mahallerden veya karıştırma amelyesinden sonra alınacak temsili numuneler deneye tabi tutulmak suretiyle kontrol edilecektir. Kontrol için alınacak temsili numune şayet inşaat için malzeme ihtiyacı 30.000m^3 'ten fazla değilse en çok 300m^3 için en az bir adet temsili numune alınarak şantiye laboratuvarında standart deneylere tabi tutularak malzemenin şartnamesine uygunluğu kontrol edilecektir. Şayet inşaat için malzeme ihtiyacı 30.000m^3 'ten fazla ise numune en çok her 600m^3 için en az bir adet olarak temin edilecektir.

Böylece periyodik olarak temin edilen bu temsili numuneler üzerinde AASHTO T 27 ve TS 1900-1, AASHTO T 11 metotlarına göre elek analizi ile No.200'den geçen miktar tayin edilecek, ayrıca TS 1900-1, AASHTO T 89 ve AASHTO T 90 metotlarında göre likit limit ve Plastik İndeks tayinleri yapılacaktır. Ayrıca TS 1900-1, AASHTO T 180 Metotlarına göre Optimum Rutubet ve Maksimum Kesafet değerleri tespit edilerek, temelaltı ve temel malzemelerinin şartnamesine uygunluğu saptanacak ve gerektiğinde özellikle kuru kesafet ortalama değerleri hesaplarda kullanılacaktır.

Bundan başka, hesaplarda değerlendirilmek üzere alınan numunelerde TS EN 1097-3, AASHTO T 19'a göre gevşek kuru birim ağırlığı (gevşek kuru kesafet) değerleri tayin edilecektir.

İdare lüzumlu bulduğu hallerde, numune adedini ve deney sayısını artırılabilir. Bu deneysel kontroller için her türlü masraf müteahhide ait olacaktır.

2.4.6 Serilme İçin Genel Şartlar

Temelaltı ve temel malzemeleri tabakalar halinde sermeye uygun iş makineleri olan greyder, finişer gibi makinelerle serilecek ve bu makinelerden hangisi ile serileceğinin onayı İdareden alınacaktır. Her tabakası sıkıştırılmış haldeki kalınlığı 25cm den fazla olmayacaktır. İdare duruma göre bu kalınlığı arttırılabilecektir. Serilmiş olan malzeme, uygun granülometride olacak ve kalın veya ince malzeme grupları ayrılmamış olacak homojen bir görünüm arz edecektir. Silindirlenen kısmın önünde sıkıştırılmak üzere serilecek temelaltı ve temel malzemelerinin uzunluğu, İdare tarafından belirlenecektir.

Gerekli sulama uygun miktarda yapılacaktır. Karlı, yumuşak, çamurlu veya donmuş satıh tabanı üzerine malzeme serilmeyecektir.

Birden fazla tabaka serilmesine ihtiyaç olduğu zaman, burada tarif edilen inşaat usulü her tabakaya aynen tatbik edilecektir.

Serme ve yayma sırasında inşa edilen tabakanın cinsine bağlı olarak temelaltı ve temel malzemelerine, sırasıyla sandık tabanı malzemesi temelaltı malzemesi banketlerdeki malzeme ve diğer yabancı malzemelerin karışmaması için gerekli tedbir alınacak ve itina gösterilecektir.

2.4.7 Tesviye, Sıkıştırma ve Deneysel Kontrol

Temelaltı ve temel tabakası yayıldıktan ve karıştırıldıktan sonra uygun silindirlerle iyice sıkıştırılacak ve gerektiğinde nemlendirilecektir.

Sıkışmış halde 20–25cm kalınlığı verebilecek gevşek kalınlıkta serilmiş tabakalarda segregasyonu önleyecek şekilde uygun silindirlerle yapılacaktır. Silindir adedi serilen malzemenin miktarı ve süratine bağlı olarak temin edilecek ve gerekiyorsa artırılabılır.

Silindiraj serilmiş şeritlerin kenarlarından ortasına veya bir kenardan önce serilmiş tabakaya doğru yapılacak ve her seferinde bir önce sıkıştırılmış şeridi asgari 25cm silindirleyecek şekilde yapılacaktır. Sıkıştırma işlemine temelaltı ve temel tabakalarının şartnamesince istenen sıkıştırma değerleri temin edilinceye kadar devam edilecektir. Sıkıştırmanın yeterliliği TS 13593 metoduna göre arazi CBR deneyi ve TS 5744 metoduna göre çabuklaştırılmış reaksiyon modülü “k” deneyi ile kontrol edilecek ve ayrıca malzemelerin rutubet kontrolleri de yapılacaktır.

Bunun için serilip iyice sıkıştırılmış, temelaltı ve temel tabakalarının her tabakasının hazır olduğu müteahhitlik 24 saat önce İdareye bildirerek deney yapılmasını isteyecektir.

Belirtilen kontrol deneyleri müteahhitlikle müştereken sıkıştırılmış sahanın görünümü itibarı ile en zayıf izlenimini veren yerleri seçilerek yapılacaktır.

2.4.7.1 Temelaltı Tabakası Sıkışma Kontrolü

Projelerinde veya mukavele ekinde bu konuda her hangi bir şart ve değer belirtilmemiş ise, sıkıştırılmış temelaltı tabakalarının sıkışma kontrolleri en çok 1200m² için en az üç deneylik bir seri (bir deney adedi addedilecektir) olmak üzere TS 1900–1, AASHTO T 191 metoduna uygun arazi kuru kesafet, sıkışma ve nem oranı tayini yapılacaktır. Sıkışma kontrolü için ilk etapta iki adet deney yapılacaktır. Bu iki deneyin sonuçları şartnamesince istenen değeri sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Sıkışma nispetleri kaplamalı sahalarda en az %95 kaplamasız sahalarda en az %90 olarak temin edilmiş olacaktır.

Projelerinde veya mukavele ekinde bu konuda herhangi bir şart ve değer belirtilmemiş ise en çok her 1200m² lik alanda temelaltı tabakasının her tabakası arazi CBR deneyleri ile en az 3 deneylik bir seri (bir deney adedi addedilecektir) olmak üzere sıkışmalar kontrol edilecektir. Sıkışma kontrolü için ilk etapta iki adet deney yapılacaktır. Bu iki deneyin sonuçları şartnamesince istenen değeri sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Sıkışmış tabakalardaki bu değer, kaplamalı sahalarda en az %60 kaplamasız sahalarda en az %40 arazi CBR değeri olarak temin edilmiş olacak ve ayrıca deney mahallindeki malzemenin rutubet nispeti de deneysel olarak tespit edilecektir.

Şayet yapılacak kaplama beton ise temelaltı tabakasının son üst tabakasında (temel tabakası altına gelen) arazi CBR deneyleri yanında “k” reaksiyon modülü tayin deneyleri de yapılacaktır. Gerek CBR gerekse “k” deneyleri yine en çok 1200m² lik alan için, CBR deneyi en az 3 deneylik bir seri olarak, “k” deneyi bir adet olarak düzenlenecek ve “k” değerleri kaplamalı sahalarda en az 550 lb/inç²/inç olarak temin edilmiş olacaktır.

Tablo 5. Kum Çakıl Temelaltı Tabakasının Sıkışma Değerleri

Yeri		Şartname değerleri	Deney standardı
Her Tabakada En çok 1200 m ² lik Alanda	Kaplamalı Sahalarda	En az % 60	Arazi CBR Deneyi TS 13593 (Corps of Eng.EM-1110-45-302) ASTM D 4429
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 40	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 550 lb/inç ² /inç	“k” Reaksiyon Modülü Deneyi TS 5744 (Corps of Eng.EM-1110-45-303) AASHTO T 222
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 95	Kesafet (Sıkışma) TS 1900 –1 AASHTO T 191
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Not: Sıkışmış dolgu tabakaları üzerinde, Arazi Kesafeti, Arazi CBR ve “k” reaksiyon modülü deneylerinden birisinin veya ikisinin birlikte ve/veya üçünün birlikte yapılmasının kararını Kontrol Mühendisi verecektir.

2.4.7.2 Temel Tabakası Sıkışma Kontrolü

Projelerinde veya mukavele ekinde bu konuda her hangi bir şart ve değer belirtilmemiş ise, sıkıştırılmış temel tabakalarının sıkışma kontrolleri en çok 1000m² için en az üç deneylik bir seri (bir deney adedi addedilecektir) olmak üzere TS 1900–1, AASHTO T 191 metoduna uygun arazi kuru kesafet, sıkışma ve nem oranı tayini yapılacaktır. Sıkışma kontrolü için ilk etapta iki adet deney yapılacaktır. Bu iki deneyin sonuçları şartnamesince istenen değeri sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Sıkışma nispetleri kaplamalı sahalarda en az %98 kaplamasız sahalarda en az %90 olarak temin edilmiş olacaktır.

Projelerindeki veya Mukavele ekinde bu konu için herhangi bir şart ve değer belirtilmemiş ise en çok 1000m²’lik alan için temel tabakasının her tabakası en az 3 deneylik bir seri (bir deney adedi addedilecektir) olmak üzere arazi CBR deneyleri ile kontrol edilecektir. Sıkışma kontrolü için ilk etapta iki adet deney yapılacaktır. Bu iki deneyin sonuçları şartnamesince istenen değeri sağlıyor ise Kontrol Mühendisi bir üçüncü deneyin yapılmasını gerekli görmeyebilir. Sıkışmış her tabakada bu değer kaplamalı sahalarda en az %70, kaplamasız sahalarda en az %40 olarak temin edilmiş olacak ve ayrıca deney yapılan mahaldeki malzemenin rutubet nispeti de deneysel olarak tespit edilmiş olacaktır.

Şayet yapılacak kaplama beton ise temel tabakasının son üst tabakasında (kaplama tabakası altına gelen) arazi CBR deneyine ilave olarak “k” reaksiyon modülü tayin deneyleri de yapılacaktır. Gerek CBR gerekse “k” deneyleri yine en çok 1000m²’lik alan için, CBR deneyi en az 3 deneylik bir seri olarak, “k” deneyi bir adet olarak düzenlenecek ve “k” değerleri kaplamalı sahalarda en az 650 lb/inç²/inç olarak temin edilecektir.

Tablo 6. Kum Çakıl Temel Tabakasının Sıkıştırma Değerleri

Yeri		Şartname değerleri	Deney standardı
Her Tabakada En çok 1000 m ² lik Alanda	Kaplamalı Sahalarda	En az % 70	Arazi CBR Deneyi TS 13593 (Corps of Eng.EM-1110-45-302) ASTM D 4429
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 40	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 650 lb/inç ² /inç	“k” Reaksiyon modülü Deneyi TS 5744 (Corps of Eng.EM-1110-45-303) AASHTO T 222
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 98	Kesafet (Sıkıştırma) TS 1900 –1 AASHTO T 191
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Not: Sıkışmış dolgu tabakaları üzerinde, Arazi Kesafeti, Arazi CBR ve “k” reaksiyon modülü deneylerinden birisinin veya ikisinin birlikte ve/veya üçünün birlikte yapılmasının kararı Kontrol Mühendisi verecektir.

Gerekli görüldüğü hallerde, İdare bu şartname kapsamındaki temelaltı ve temel tabakalarında yapılacak olan deney adetlerini arttırabilecektir.

Gerek temelaltı gerekse temel tabakalarının teşkilinde, her tabakada kullanılan malzemenin ve sıkıştırma değerlerinin şartnameye uygunluğunun İdarece deneysel olarak tesbit edilmesinden sonra, bunların üzerine yeni tabakaların serilip sıkıştırılmasına müsaade edilecektir.

Temel ve temelaltı tabakalarının deneyleri için her türlü alet, edavet ve teçhizat müteahhit tarafından temin edilecek ve bütün masraflar müteahhide ait olacaktır.

Tabakaların teşkili sırasından alttaki tabaka yumuşak veya gevşek ise ve sıkıştırma işlemi sırasında temelaltı veya temel tabakasında dalgalı bir harekete sebebiyet veriyorsa, böyle bir tabaka silindirlenmeyecek ve satıh gevşetilir havalandırılarak veya kullanılan malzeme değiştirilmek suretiyle yeniden doldurularak, tekrar silindiraja tabi tutulacaktır.

Ayrıca teşkil edilen temelaltı ve temel tabakaları 5m’lik masterla muayene edildiğinde ± 1 cm’den fazla satıh farklılığı gösteriyorsa, düzgün olmayan satıh gevşetilecek ve kullanılan aynı çeşit malzeme ile yeniden doldurulacak veya sıyrılarak yukarıda belirtilen şekilde silindiraja tabi tutulacaktır.

Silindirlerin giremediği sahalarda temel ve temelaltı tabakaları, küçük silindirlerle, tablalı vibratörlerle, mekanik ve el tokmakları ile sıkıştırılacaktır.

Gerektiği hallerde silindiraj esnasında yapılacak ilave sulama, optimum rutubete bağlı olarak İdarenin tespit ettiği miktarda ve uygun teçhizat ile yapılacaktır. Bu sulama miktarı alttaki tabakaya geçip onu yumuşatacak kadar olmamalıdır.

2.4.8 Satıh Tecrübeleri

Temelaltı ve temel tabakaları ayrı ayrı tabakalar halinde sıkıştırıldıktan sonra projesine göre her bir tabakanın eğim ve kot kontrolleri tekrar yapılacaktır. Projesine göre uygun olmayan mahaller, en az 10cm gevşetilerek gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar sıkıştırılacaktır.

Sıkıştırılması ve tesviyesi bitirilen temelaltı ve temel tabakalarının her biri ayrı ayrı 5m' li la eksene paralel ve dik olarak muayene edildiğinde, temelaltı tabakasında $\pm 1.5\text{cm}$ ve temel tabakasında ise $\pm 1\text{cm}$ ' den fazla tepe ve çukurluk bulunmayacaktır.

2.4.9 Kalınlık

Proje ve şartnamesine göre tamamlanmış temelaltı ve temel tabakaları kalınlık yönünden kontrol edilecektir. Bu kontrol tamamlanmış temelaltı ve temel tabakaları için ayrı ayrı asgari 400m^2 'lik her sahada açılacak bir sondaj deliğinde kalınlığın ölçülmesiyle veya topografik ölçümlerle yapılacaktır.

Ölçüm sonucunda eğer kalınlıkta $\pm 1\text{cm}$ den fazla eksiklik veya fazlalık var ise bu durum proje ölçülerine göre düzeltilerek tekrar sıkıştırılacaktır.

Yukarıdaki bu işlemler için müteahhide ayrıca ilave bir ödeme yapılmayacaktır.

2.4.10 Muhafaza

Havanın donlu olduğu günlerde temelaltı ve temel tabakasında çalışma yapılmayacak ve yaptırılmayacaktır. Ayrıca sandık tabakası ıslak iken temelaltı tabakasında, temelaltı tabakası ıslak iken temel tabakasında çalışma yaptırılmayacaktır. Temelaltı ve temel tabakalarında donmuş malzeme bulunduğu veya bunların alt tabakaları donmuş olduğu takdirde temelaltı ve temel tabakalarının serme ve sıkıştırma işlemi durdurulacaktır.

İş durdurulduktan sonra İdare bu temelaltı ve temel tabakası üzerinde gerekli kontrolleri yaparak şartnameye uygunluğunu onaylandıktan sonra bir sonraki tabakanın veya imalatın işlemine başlanacaktır. Şayet bu geçen süre içerisinde temel veya temelaltı tabakalarının yüzeylerinde bir bozulmanın olduğu İdare tarafından tespit edildiği takdirde bütün masraflar müteahhide ait olmak üzere bu yüzeylere gerekli bakımlar yapılarak şartnamesine uygun hale getirilecektir.

2.5 ÖLÇÜ USULLERİ

2.5.1 Temelaltı Tabakası Ölçü Usulü

Ödemeye esas olacak temelaltı tabakası hacmi, bu şartnamede belirtilen usullerden birisi ile serilen, sıkıştırılan ve deneysel kontrollere şartnamesine uygun olduğu kabul edilen temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m^3 'ü "metreküp" üzerinden olacaktır. Miktarı, proje ölçülerine göre bitmiş haldeki tabakaların İdarenin talimatına göre, 2.4.9 maddesine göre yapılan temelaltı tabakasının her 400m^2 'si için alınan sondajlar ve yapılan topoğrafik ölçümlere dayalı olarak bulunan enine kesit hesapları ile tayin edilecektir. Yapılan sondajlar ve topoğrafik ölçümler sonucu planlarda gösterilen kalınlığa yalnız 1cm ilavesiyle hesaplanacaktır. Ancak, bu fazlalığa tekabül eden hafriyatın bedeli ödenmez ve imlanın bedeli tanzim edilmez.

2.5.2 Temel tabakası Ölçü Usulü

Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, bu şartnamede belirtilen usullerden birisi ile serilen, sıkıştırılan ve deneysel kontrollere şartnamesine uygun olduğu kabul edilen temel tabakası malzemesinin sıkışmış olan m^3 ü "metreküp" üzerinden olacaktır. Miktarı, proje ölçülerine göre bitmiş haldeki tabakaların İdarenin talimatına göre, 2.4.9 maddesine göre yapılan temel tabakasının her 400m^2 ' si için alınan sondajlar ve yapılan topoğrafik ölçümlere dayalı olarak bulunan enine kesit hesapları ile tayin edilecektir. Yapılan sondajlar ve topoğrafik ölçümler sonucu planlarda gösterilen kalınlığa yalnız 1cm ilavesiyle hesaplanacaktır. Ancak, bu fazlalığa tekabül eden hafriyatın bedeli ödenmez ve imlanın bedeli tanzim edilmez.

2.6 ÖDEME ESASLARI

POZ NO 75.110.1004 KUM-ÇAKIL TEMEL/TEMELALTİ TABAKASI TEMİNİ VE YAPILMASI (MALZEME SERİCİLİ)
TANIM Aşağıda açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş Makina ile elenmiş, yıkanmış granüle metrik kum-çakıl malzemeden temel/temelaltı tabakası malzemesinin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılan malzemenin, serici ile serilmesi, karıştırılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilatı, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların temizlenmesi, nebatı toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması, işi tamamlamak için gerekli her türlü nakliye, malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler, temel/temelaltı tabakası malzemesinin taşıtlara yükleme-boşaltısı dahil beher m3 (metreküp) fiyatı..... TL'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamesinde belirtilen usullerde malzeme serici ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1005 KUM-ÇAKIL TEMEL/TEMELALTİ TABAKASI TEMİNİ VE YAPILMASI (GREYDER İLE)
TANIM
Aşağıda açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş Makina ile elenmiş, yıkanmış granüle metrik kum-çakıl malzemedan temel/temelaltı tabakası malzemesinin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılan malzemenin, greyder ile serilmesi, karıştırılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilatı, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların temizlenmesi, nebatı toprak tabakasının sıyırılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması, işi tamamlamak için gerekli her türlü nakliye, malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler, temel/temelaltı tabakası malzemesinin taşıtlara yükleme-boşaltası dahil beher m3 (metreküp) fiyatı..... TL'dir.
ÖLÇÜ
Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde greyder ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1006 KUM-ÇAKIL TEMEL/TEMELALTI TABAKASI TEMİNİ VE YAPILMASI (EL İLE SERİLMESİ)
TANIM Aşağıda açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş Makina ile elenmiş, yıkanmış granüle metrik kum-çakıl malzemedan temel/temelaltı tabakası malzemesinin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılan malzemenin, düz işçi (el ile) ile serilmesi, (el ile) karıştırılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilatı, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların temizlenmesi, nebatı toprak tabakasının sıyırılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması, işi tamamlamak için gerekli her türlü nakliye, malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler, temel/temelaltı tabakası malzemesinin taşıtlara yükleme-boşaltısı dahil beher m3 (metreküp) fiyatı..... TL'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde el ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dahil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dahil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.110.1007 KUM-ÇAKIL TEMEL/TEMELALTİ TABAKASI TEMİNİ VE YAPILMASI (FİNİŞER İLE)
TANIM Aşağıda açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş Makina ile elenmiş, yıkanmış granüle metrik kum-çakıl malzemedan temel/temelaltı tabakası malzemesinin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılan malzemenin, finişer ile serilmesi, karıştırılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilatı, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların temizlenmesi, nebatı toprak tabakasının sıyırılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması, işi tamamlamak için gerekli her türlü nakliye, malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler, temel/temelaltı tabakası malzemesinin taşıtlara yükleme-boşaltası dahil beher m3 (metreküp) fiyatı..... TL'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 2-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde finişer ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.



**PİST, APRON, TAKSİRUT,
OTOPARK VE YOLLAR İÇİN KIRMA MALZEME
İLE
TEMELALTI VE TEMEL TABAKASI
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME No: 3-RV



ANKARA 2021

T.C.
ULAŖTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**PİST, APRON, TAKSİRUT OTO PARK VE YOLLAR İÇİN KIRMA MALZEME İLE
TEMELALTI VE TEMEL TABAKASI TEKNİK ŖARTNAMESİ**

ŖARTNAME No: 3-RV

ANKARA 2021

PİST, APRON, TAKSİRUT, OTO PARK VE YOLLAR İÇİN KIRMA MALZEME TEMELALTI VE TEMEL TABAKASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME No: 3-RV

3.1 TARİF

Bu şartname; 1-RV No'lu Toprak İşleri Teknik Şartnamesi veya 1-A Konkase Malzeme ile Dolgu Yapılması Şartnamesi ile imal edilen tabakanın üzerine teşkil edilecek temelaltı ve bu şartnameye göre teşkil edilecek temelaltı tabakası üzerine inşa edilecek temel tabakasının inşaat, bakım ve malzemenin özellik, nitelik ve temin şartlarına aittir. Şartnamelerine göre inşa edilmiş temelaltı ve temel tabakası projelerde gösterilen istikamet, eğim ve kesitlerde serilecek, temelaltı ve temel tabakasının yapım, bakım ve ödeme şartlarına dairdir.

3.2 LABORATUAR KONTROL DENEYLERİ

3.2.1 Laboratuar

Bu şartnamede belirtilen malzeme ve inşaat işlerinin deneysel kontrolleri için gerekli bina, su, aydınlatma, ısı ve deneyler için gerekli elektrik enerjisi ile standart metotlarına göre yapılacak deneylere uygun alet, edavat, teçhizat ve her türlü yardımcı malzeme ile personel, yüklenici tarafından temin ve tesis edilerek, İdarenin emrine tahsis edilecek ve laboratuar faaliyete geçmeden inşaaata başlanılmayacaktır.

3.2.2 Kontrol Deneyleri

Bu şartnamede belirtilen işlerin deneysel kontrolleri aşağıda belirtilen standart deney metotlarına göre yapılacaktır.

- 3.2.2.1** Toprak numunelerinin deneye hazırlanması metodu TS 1900-1, TS 1900-2, AASHTO T 146
- 3.2.2.2** Toprağın atterberg limitlerinin tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 89, AASHTO T 90, ASTM D4318
- 3.2.2.3** Toprağın modifiye proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 180
- 3.2.2.4** Toprağın standart proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 99
- 3.2.2.5** Toprağın özgül ağırlık tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 100, ASTM D854
- 3.2.2.6** Toprağın No:200 eleğin altına geçen miktar tayini için deney metodu TS 1900-1, AASHTO T 11, AASHTO T 27, ASTM C 117
- 3.2.2.7** Toprak ve granüle malzemenin kum eşdeğer tayin metodu TS EN 933, AASHTO T 176, ASTM D2419
- 3.2.2.8** Kum Koni metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 191, ASTM D 1556
- 3.2.2.9** Kasnak metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 181
- 3.2.2.10** Laboratuar Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) deney metodu TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D1883
- 3.2.2.11** Arazi Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) tayini deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-302), TS 13593, ASTM D 4429
- 3.2.2.12** Westergaard Modülü (k) değeri tayini için çabuklaştırılmış deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-303), TS 5744, AASHTO T 222

- 3.2.2.13** Nükleer ölçüm metodu ile arazide birim ağırlık tayini, AASHTO T 310, ASTM E
- 3.2.2.14** Donmaya ve çözölmeye karşı direncin tayini TS EN 1367-1, AASHTO T 104, ASTM C88
- 3.2.2.15** Aşınma (Los Angeles) nispeti, TS EN 1097-1, AASHTO T 96
- 3.2.2.16** Kaba agregada su absorpsiyonu TS EN 1097-6, ASTM C127
- 3.2.2.17** Granüle malzemenin elek analizi, AASHTO T 27, ASTM C136
- 3.2.2.18** Organik madde tayini TS 8336, AASHTO T 194
- 3.2.2.19** Gevşek kuru birim ağırlığı TS EN 1097-3, AASHTO T 19, ASTM C29

3.3 MALZEME

Temelaltı ve Temel tabakasında kullanılacak malzeme; çakıl, kırılmış curuf, ve blok taştan kırılmak suretiyle hazırlanacak olan kaba, orta agrega ve gerektiğinde mineral filler karışımından ibaret olacaktır.

Malzemelerin temin edileceği ocaklar ve malzeme fiziksel özellikleri İdarenin Araştırma Dairesi Başkanlığı tarafından onaylanmış olacaktır.

Temelaltı ve Temel tabakası malzemesini oluşturan agregalar üç ana başlıkta değerlendirilmiştir.

a) Kaba Agrega

Kaba agrega, 4 No:lu elek üzerinde kalan malzeme olarak tanımlanacak ve taş veya çakılların konkase edilmesi suretiyle hazırlanacaktır. Temiz sağlam dayanıklı olacak ve içerisinde yumuşak, ufalanmış zararlı maddeleri bulundurmayacaktır. TS EN 1097- 2, AASHTO T 96 deney metoduna göre tesbit edilecek aşınma %si max 40, TS EN 1367–1, AASHTO T 104 metoduna göre yapılan dona karşı dayanıksızlığı %12’den fazla olmayacaktır.

Tablo 1. Konkase Temelaltı ve Temel Tabakası Kaba Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Aşınma (Los Angeles) Değeri	En çok % 40	TS EN 1097–2 AASHTO T 96
Don Dayanımı (Na ₂ SO ₄) Değeri	En çok % 12	TS EN 1367–1 AASHTO T 104

Malzeme çakıldan kırıldığı takdirde 3/8” elek üzerinde kalan kaba mıcırın ağırlıkça en az %75’inin iki veya daha fazla kırılmış yüzeyli daneler teşkil edecektir.

b) İnce Agrega

İnce agrega, yeterince filler ihtiva eden ve No.4 elekten geçen malzeme olarak tanımlanan ince agrega taş veya çakılların konkasörde kırılıp elenmesi suretiyle hazırlanacaktır.

İnce agrega sağlam ve dayanıklı olacak, No.40 elekten geçen kısmı üzerinde TS 1900–1, AASHTO T 89, metotlarına göre deneyleri yapıldığında Likit Limit değeri en çok %25, AASHTO T 90 metoduna göre deneyi yapıldığında Plastik İndeks değeri en çok %4, TS EN 1367–1, AASHTO T 104 metodlarına göre dona karşı dayanıksızlık deneyi yapıldığında dayanıksızlık nispeti en çok %10 olmalıdır.

Tablo 2. Konkase Temelaltı ve Temel Tabakası İnce Malzemesinin Fiziksel Özellik

Deney adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Likit Limiti (LL)	En çok % 25	TS 1900-1 AASHTO T 89
Plastik indeksi (PI)	En çok % 4	TS 1900-1 AASHTO T 90
Don Dayanımı (Na ₂ SO ₄) Değeri	En çok % 10	TS EN 1367-1 AASHTO T 104

c) Filler Malzemesi

Filler malzemesi taş, çakıl ve kalker tozu veya silt malzemelerinden olup kesinlikle kil, yabancı ve zararlı madde ihtiva etmeyecek, tamamı 30 No'lu elekten geçen ve 200 No'lu elekten ağırlıkça en çok %60' ı geçen malzemeyi ihtiva edecek ve TS EN 933-8, AASHTO T 176 metoduna göre yapılan Kum Eşdeğeri deney değeri en az %40 olacaktır.

Tablo 3. Filler Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Elek Açıklığı, inç (mm)	Ağırlıkça % Geçen	Deney Standardı
No.30 (0,600 mm)	100	TS 1900 – 1 AASHTO T 11 AASHTO T 27
No.200 (0,075 mm)	60	
Kum Eşdeğeri	En az % 40	TS EN 933 AASHTO T 176

3.3.1 Temelaltı Tabakasında Kullanılacak Malzeme

Kaba, orta, ince gruplu veya tuvenan olarak hazırlanan malzemenin her grubundan veya tuvenanından en çok 250m³ ü için en az üç numune üzerinde, AASHTO T 27 ve TS 1900-1, AASHTO T 11 metotlarına göre elek analizi yapılacak ve sonuçları temelaltı tabakası karışım formülü tesbitinde değerlendirilecektir.

Tuvenan veya gruplu karışım olarak hazırlanan malzemenin karışımında kaba agrega, ince agrega ve gerektiğinde mineral filler bulunduran konkase malzemenin, temelaltı tabakasına ait granülometri gruplarından birine uygun olarak oranları dahilinde hazırlanmış karışımın üzerinde, TS 1900-1, AASHTO T 180 modifiye proktor ve TS 1900-2, ASTM D 1883 metotları esaslarına uygun olarak hazırlanan numunelerin ve özellikle 4 gün suda bekletildikten sonraki laboratuvar yaş CBR değeri en az %60, şişme nispeti %0,5'i aşmayacak değerlerini veren karışım oranlarındaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 4. Konkase Temelaltı Tabakası Malzemesinin Granülometri Grupları

Elek Açıklığı, inç (mm)	A grubu % Geçen	B grubu % Geçen
2" (50,0 mm)	100	100
1" (25,0 mm)	66 -100	70 -100
3/8" (9,5 mm)	25 - 65	35 -75
No.4 (4,75 mm)	20 - 55	25 - 60
No.10 (2,0 mm)	10 - 45	15 - 40
No.40 (0,425 mm)	5 - 25	8 - 30
No.200 (0,075 mm)	2 - 8	2 - 10

Tablo 5. Konkase Temelaltı Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney Adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Laboratuar CBR değeri (Yaş CBR)	En az % 60	TS 1900–2 AASHTO T 193 ASTM D 1883
Şişme Yüzdesi	En çok % 0,5	

3.3.2 Temel Tabakasında Kullanılacak Malzeme

Kaba, orta, ince gruplu veya tuvenan olarak hazırlanan malzemenin her grubundan veya tuvenanından en çok 250m³ ü için en az üç numune üzerinde, AASHTO T 27 ve TS 1900–1, AASHTO T 11 metotlarına göre elek analizi yapılacak ve sonuçları temel tabakası karışım formülü tesbitinde değerlendirilecektir.

Tuvenan veya gruplu karışım olarak hazırlanan malzemenin karışımında kaba agrega, ince agrega ve gerektiğinde mineral filler bulunduran konkase malzemenin, temel tabakasına ait granülometri gruplarından birine uygun olarak, oranları dahilinde hazırlanmış karışımın üzerinde, TS 1900–1, AASHTO T 180 modifiye proktor ve TS 1900–2, ASTM D 1883 metotları esaslarına uygun olarak hazırlanan numunelerin ve özellikle 4 gün suda bekletildikten sonraki laboratuar yaş CBR değeri en az %65, şişme nispeti %0,5'i aşmayacak değerlerini veren karışım oranlarındaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 6. Konkase Temel Tabakası Malzemesinin Granülometri Grupları

Elek Açıklığı, inç (mm)	C grubu % Geçen	D grubu % Geçen
1 ½" (37,5 mm)	100	100
1" (25,0 mm)	80 -100	82 - 100
¾" (19,0 mm)	65 - 92	66 - 92
3/8" (9,5 mm)	45 - 70	51 - 78
No.4 (4,75 mm)	30 - 55	35 - 60
No.10 (2,0 mm)	20 - 45	24 - 35
No.40 (0,425 mm)	10 - 25	12 - 28
No.200 (0,075 mm)	0 - 8	2 -12

Tablo 7. Konkase Temel Tabakası Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney Adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Laboratuar CBR değeri (Yaş CBR)	En az % 65	TS 1900–2 AASHTO T 193 ASTM D 1883
Şişme Yüzdesi	En çok % 0,5	

Konkase Temelaltı ve Temel malzemesinin, don bölgelerinde don penetrasyon derinliği içerisinde kullanılması durumunda, 0,02 mm'den daha küçük dane çapına sahip malzeme miktarı en fazla toplam malzemenin %3'ü kadar olmalıdır.

Temel altı ve temel tabakası dizaynı için tabaka teşkiline başlamadan en az bir ay önce malzemelere ait daha önce ayrıntılı ön etüdü yapılmış ocaklardan İdare ve müteahhitlikçe tutanakla alınan temsili numuneler idarenin veya idarece tasvip gören laboratuarda standart deney metotlarına tabi tutularak malzemenin şartnamesine uygun olduğu saptandıktan sonra ocaklardan ihrazata ve işletmeye

başlanacaktır. Deney için laboratuara malzeme temini veya deneyi başka bir laboratuarda yapılmasını istenirse, malzeme temini ve deneyin masrafları yükleniciye ait olacaktır.

3.4 MALZEMENİN DENEYSEL KONTROLÜ

Kırma malzeme ile teşkil edilecek tabakalarda malzeme; kırıldıktan sonra karışım oranları ve su içeriği dikkate alınarak, ister sabit veya taşınabilir makine plant ile ister yerinde karıştırılmış olsun, sıkıştırılmadan önce, serilmiş mahallerden veya hazırlanmış stoktan alınacak temsili karışım numuneleri deneye tabi tutulmak suretiyle kontrol edilecektir. Kontrol için alınacak temsili numune, şayet proje için malzeme ihtiyacı 30.000m^3 den fazla değilse en çok 300m^3 için en az üç adet temsili numune alınarak şantiyede veya merkez laboratuvarında standart deneylere tabi tutularak malzemenin kalite bakımından uygunluğu kontrol edilecektir. Şayet proje için malzeme ihtiyacı 30.000m^3 den fazla ise numune en çok her 600m^3 için en az üç adet olarak temin edilecektir.

Malzemelerin karıştırma işlemi için kullanılacak iş makinesinin kararını İdare verecektir.

Böylece periyodik olarak temin edilen temsili numuneler üzerinde, AASHTO T 27 ve TS 1900-1, AASHTO T 11 metotlarına göre elek analizi ile No.200'den geçen, miktar tayin edilecek, ayrıca TS 1900-1, AASHTO T 89, AASHTO T 90 metotlarına likit limit ve plastik indeks değerleri tespit edilecek, TS 1900-1, AASHTO T 180 metoduna göre optimum rutubet ve max kesafet değerleri tesbit edilerek laboratuvar yaş CBR değerleri TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D 1883'e göre bulunacak ve böylece malzemelerin şartnamelerine uygunluğu saptanarak, gerektiğinde özellikle kuru kesafet ortalama değerleri hesaplarda kullanılacaktır.

Bundan başka hesaplarda değerlendirilmek üzere alınan numunelerin TS EN 1097-3, AASHTO T 19'a göre gevşek kuru birim ağırlığı da tayin edilecektir.

3.5 TABAKALARIN SERİM, TESVİYE, SIKIŞTIRMA VE DENEYSEL KONTROLÜ İLE KORUMA VE BAKIM ŞARTLARI

Onaylanmış karışım oranları ve su içeriğine göre plantte veya uygun bir karıştırıcıda hazırlanmış malzemenin yerine serimi, İdarenin uygun gördüğü finişer veya uygun sericilerle yapılacaktır.

PAT sahalarının tamamında, zayıf beton tabakası altına gelen, temelaltı ya da temel tabakasında en üst (son) tabakanın serimi malzeme serici (finişer) ile yapılacaktır. Eğer imalat PAT sahalarının dışındaki (otopark, çevre yolu vb.) sahalarda yapılacak ise son tabakada malzeme serici ile serilme şartı aranmayacaktır.

Temel ve temelaltı malzemelerinin serme kalınlığı en çok 20cm olacaktır. Projesinde belirtilen kalınlık 20cm'den fazla ise 30cm'ye kadar olan kalınlıklar için tek tabaka serimine İdarenin onay verebilmesi için 30cm kalınlığında bir deneme serimi yapılarak uygun sıkışmanın temin edildiği ispatlandıktan sonra İdare tarafından serim işlemine müsaade edilecektir veya tabaka kalınlıkları en az 10cm olacak şekilde serme ve sıkıştırma işlemi yapılacaktır.

Birden fazla tabakaların serilmesine ihtiyaç duyulduğunda tabaka kalınlıkları birbirine eşit olacak, her tabaka için tarif edildiği usuller aynen tatbik edilecektir. Malzeme serimi sırasında segregasyona ve diğer malzemelerin karışmasına kesinlikle izin verilmeyecektir. Karlı, yumuşak, çamurlu ve donlu taban üzerine malzeme serilmeyecektir.

Temel ve temelaltı tabakalarında kullanılacak su yağ, tuz, asit, alkali ve benzeri sanayi atıkları ile bitkisel atıkları içermeyecektir. Malzemenin serimi yapıldıktan sonra, malzemenin rutubetinin kaçmasına meydan verilmeden sıkıştırma işlemine hemen başlanacaktır.

Sıkıştırılan tabakanın altında yer alan tabaka yumuşak ve gevşek ise ve silindir tabakalarda bir harekete sebebiyet veriyorsa silindirme işlemi durdurularak, alttaki tabakanın ilgili şartnamesine uygun hale getirilmesinden sonra silindirme işlemine devam edilecektir.

Sıkıştırılmış tabakaların sıkışma kontrolleri en çok 1000m² için en az üç deney olmak üzere; TS 1900-1, AASHTO T 191 metoduna uygun arazi kuru kesafet, sıkışma ve nem oranı tayini yapılacaktır. Sıkışma nispetler; temelaltı tabakasında, kaplamalı sahalarda en az %95 kaplamasız sahalarda en az %90 temel tabakasında kaplamalı sahalarda en az %98 kaplamasız sahalarda en az % 90 olacak şekilde temin edilmiş olacaktır. Sıkışma kontroller ayrıca arazi CBR ve “k” deneyleri ile de yapılacaktır.

TS 13593, ASTM D 4429 metodlarına göre yapılan arazi CBR deney değeri temelaltı tabakası kaplamalı sahalarda en az %75, temel tabakası kaplamalı sahalarda en az %80, temel ve temelaltı kaplamasız sahalarda en az % 40 olmalıdır.

TS 5744, AASHTO T 222 metodlarına göre yapılan “k” Reaksiyon Modülü deney değeri temelaltı tabakası kaplamalı sahalarda en az 650 lb/inç²/inç, temel tabakası kaplamalı sahalarda ise en az 700 lb/inç²/inç olmalıdır.

Tablo 8. Konkase Temelaltı Tabakasının Sıkışma Değerleri

Yeri		Şartname değerleri	Deney standardı
Her Tabakada En çok 1000 m ² lik Alanda	Kaplamalı Sahalarda	En az % 75	Arazi CBR Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-302) TS 13593, ASTM D 4429
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 40	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 650 lb/inç ² /inç	“k” Reaksiyon Modülü Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-303) TS 5744 AASHTO T 222
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 95	Kesafet (Sıkışma) TS 1900 –1 AASHTO T 191
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Tablo 9. Konkase Temel Tabakasının Sıkışma Değerleri

Yeri		Şartname değerleri	Deney standardı
Her Tabakada En çok 1000 m ² lik Alanda	Kaplamalı Sahalarda	En az % 80	Arazi CBR Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-302) TS 13593, ASTM D 4429
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 40	
	Kaplamalı Sahalarda	En az 700 lb/inç ² /inç	“k” Reaksiyon Modülü Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-303) TS 5744 AASHTO T 222
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 98	Kesafet (Sıkışma) TS 1900 –1 AASHTO T 191
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Ayrıca İdare istediği takdirde, temel ve temelaltı tabakalarının en çok 30.000m² sinde agregu, m numunelerinde AASHTO T 27, AASHTO T 11 metotlarına göre elek analizi ve 200 No'lu elekten geçen malzeme miktarı tespiti deneylerini yaptırabilir ve ayrıca bu şartnamedeki bütün sıkışma deneylerinin adetlerini de arttırabilir, ayrıca hangi deneylerin hangi tabakalarda ve kaç adet yapılacağına kararını da verebilir.

Tabakaların tesviye ve silindirajından sonra yüzey düzgünlüğünün kontrolü 5m 'lik masterlarla ve topoğrafik ölçümlemelerle yapılacaktır. Ölçümleme sonucu yapılan kontrolde temelaltı tabakasında en fazla ± 1.5 cm ve temel tabakasında en fazla ± 1 cm' lik hata kabul edilecektir.

Tesviye, sıkıştırma ve eğim kontrolü yapılan tabakaların ayrıca kalınlık kontrolleri de yapılacaktır. Kalınlıklar proje ölçülerinden en fazla ± 1 cm' lik sapma gösterecektir.

Kalınlık, yüzey düzgünlüğü ve eğimlerde yukarıda bahsedilenlere uygun olmayan kesimler uygun hale getirilip tekrar sıkıştırılacaktır.

Sıkıştırma işlemi tamamlanmış olan tabakalar İdare tarafından kontrol edilmeden üzerlerine bir başka tabaka teşkil edilmeyecektir.

Havanın 0°C'nin altında, malzemenin ve tabanın don olduğu zamanlarda çalışma yapılmayacaktır.

Serilmiş, sıkıştırılmış tabakanı uzun müddet beklemesi veya yağış alması veya üzerinden trafiğin geçmesi durumlarında, üzerine yeni her hangi bir tabakanın teşkil edilmesinden önce o tabakaya ait şartname değerlerini temin edilinceye kadar tesviye ve sıkıştırma işlemleri yapıldıktan sonra üzerine yeni bir tabaka teşkil edilecektir. Bu işlemleri müteahhit yapacak ve İdareden ayrıca bir bedel talep etmeyecektir.

Yukarıda yazılı olan imalatların kalite kontrolleri için gerekli olan laboratuvar ve arazi alet ve cihazlar ile gerekli olan diğer malzemeler işin müteahhidi tarafından karşılanacak ve ayrıca bir bedel talep edilmeyecektir.

3.6 KIRILMIŞ MALZEME İLE TEŞKİL EDİLEN TABAKALARIN ÖLÇÜM VE ESASLARI

POZ NO 75.120.1001 KONKASE MALZEME İLE TEMEL/TEMELALTI TABAKASI TEŞKİLİ (EL İLE SERME)
TANIM Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen temel ve alt temel tabakası malzemesinin temini, kırılması, elenmesi, karıştırılması, el ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam sathların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile temel/temel altı tabakası teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde el ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temel altı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.120.1002 KONKASE MALZEME İLE TEMEL/TEMELALTI TABAKASI TEŞKİLİ (GREYDER İLE)
TANIM Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen temel ve alt temel tabakası malzemesinin temini, kırılması, elenmesi, karıştırılması, greyder ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam sathların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile Temel/Temelaltı tabakası teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ

Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatır..... Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde greyder ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen temel/temelaltı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.

NOT

1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır.
2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir.
3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO

75.120.1003 KONKASE MALZEME İLE TEMEL/TEMELALTı TABAKASı TEŞKİLİ (FİNİŞER İLE)

TANIM

Temel ve alt temel tabakası için temin edilen malzemesinin temini, kırılmış ve elenmiş agreganın; saha içinde vasıtalarla yüklenmesi, kantarda bekletilmesi, araştırma ve teknik nezaret işlerinin yapılması, karışımın İdarece istenilecek kapasitedeki otomatik kart basan kantarla tartılması, taşıma kamyonlarının sırası gelinceye kadar bekletilmeleri, finişerle beraber çalışmaları ve karışımın taşıma kamyonlarından finişere boşaltılması, finişer ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabilecek uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile Plent-miks Temel/Temelaltı tabakası teşkil edilmesinin m³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.

ÖLÇÜ

Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde finişer ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen Plent-miks temel/temel altı tabakası malzemesinin sıkışmış olan m³ (metreküp) cinsinden hacmidir.

NOT

1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır.
2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir.
3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.120.1004 KONKASE MALZEME İLE PLENT-MİKS TEMEL TABAKASI TEŞKİLİ (FİNİŞER İLE) TANIM
Temel tabakası için temin edilen malzemesinin temini, kırılmış ve elenmiş agreganın; saha içinde vasıtalarla yüklenmesi, plent sahasında boşaltılması ve depo edilmesi, depo yerinden taşıma kamyonlarına yüklenmesi, plent silosuna kadar taşınarak boşaltılması, silolardaki agreganın iyi bir biçimde akması için gerektiğinde el ile şişlenmesi, silolardan karışım plentine verilmesi, motorlu tulumba ile suyun hazırlanması ve su tanklarına doldurulması, belli oranda karıştırıcıya verilmesi, agrega ve suyun karıştırıcıda karıştırılması, karıştırıcıdan çıkan malzemenin taşıma kamyonlarına yüklenmesi, plentte ve kantarda bekletilmesi, araştırma ve teknik nezaret işlerinin yapılması, karışımın İdarece istenilecek kapasitedeki otomatik kart basan kantarla tartılması, taşıma kamyonlarının sırası gelinceye kadar bekletilmeleri, finişerle beraber çalışmaları ve karışımın taşıma kamyonlarından finişere boşaltılması, finişer ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyırılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabilecek uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile Plent-miks Temel tabakası teşkil edilmesinin m³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ
Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 3-RV (AYGM) No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde finişer ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen Plent-miks temel tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.



KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI

ŞARTNAME No: 1-A



ANKARA 2021

T.C.
ULAŖTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI

ŖARTNAME No: 1-A

KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI ŞARTNAME No: 1-A

A.1 TARİF

Bu şartname uçuş pistleri, taksirutları, apron ve park yerleri, yollar, otopark sahaları ile drenaj ve bu gibi havalimanının diğer tüm üniteleri olarak kullanılacak sahalara ait projelerle veya İdarenin tespit edeceği kot, ebat, meyil ve tipik kesitlere uygun olarak yapılacak kazı, dolgu ve tesviye işleri ile bu esnada kullanılacak sahalara ait İdarenin belirleyeceği projelerde çakıl ve blok taştan kırılmak suretiyle hazırlanacak kırma malzemenin fiziksel özelliklerine ve ayrıca bu işlere ait inşaat usulleri, ölçü usulleri ve ödeme esaslarına dairdir.

A.2 LABORATUAR KONTROL DENEYLERİ

A.2.1 Laboratuvar

Bu şartnamede belirtilen malzeme ve inşaat işlerinin deneysel kontrolleri için gerekli bina, su, aydınlatma, ısı ve deneyler için yapılacak gerekli elektrik enerjisi ile standart metotlarına göre yapılacak deneylere uygun alet, edavat, teçhizat ve her türlü yardımcı malzeme ile personel, yüklenici tarafından temin ve tesis edilerek, İdarenin emrine tahsis edilecek ve laboratuvar faaliyete geçmeden inşaatla başlanılmayacaktır.

A.2.2 Kontrol Deneyleri

Bu şartnamede belirtilen işlerin deneysel kontrolleri aşağıda belirtilen standart deney metotlarına göre yapılacaktır.

- A.2.2.1** Toprak numunelerinin deneye hazırlanması metodu TS 1900-1, TS 1900-2, AASHTO T 146
- A.2.2.2** Toprağın atterberg limitlerinin tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 89, AASHTO T 90, ASTM D4318
- A.2.2.3** Toprağın modifiye proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 180
- A.2.2.4** Toprağın standart proktora göre maksimum kesafet ve optimum rutubet tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 99
- A.2.2.5** Toprağın özgül ağırlık tayini metodu TS 1900-1, AASHTO T 100, ASTM D854
- A.2.2.6** Toprağın No:200 eleğin altına geçen miktar tayini için deney metodu TS 1900-1, AASHTO T 11, AASHTO T 27, ASTM C 117
- A.2.2.7** Toprak ve granüle malzemenin kum eşdeğer tayin metodu TS EN 933, AASHTO T 176, ASTM D2419
- A.2.2.8** Kum Koni metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 191, ASTM D 1556
- A.2.2.9** Kasnak metodu ile arazi kesafet tayini TS 1900-1, AASHTO T 181
- A.2.2.10** Laboratuvar Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) deney metodu TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D1883
- A.2.2.11** Arazi Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR) tayini deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-302), TS 13593, ASTM D 4429
- A.2.2.12** Westergaard Modülü (k) değeri tayini için çabuklaştırılmış deney metodu, (Corps of Eng.EM-1110-45-303), TS 5744, AASHTO T 222
- A.2.2.13** Nükleer ölçüm metodu ile arazide birim ağırlık tayini, AASHTO T 310, ASTM D6938

- A.2.2.14** Donmaya ve çözölmeye karşı direncin tayini TS EN 1367-1, AASHTO T 104, AŞ 8
- A.2.2.15** Aşınma (Los Angeles) nispeti, TS EN 1097-1, AASHTO T 96
- A.2.2.16** Kaba agregada su absorpsiyonu TS EN 1097-6, ASTM C127
- A.2.2.17** Granüle malzemenin elek analizi, AASHTO T 27, ASTM C136
- A.2.2.18** Organik madde tayini TS 8336, AASHTO T 194
- A.2.2.19** Gevşek kuru birim ağırlığı TS EN 1097-3, AASHTO T 19, ASTM C29

1-A dolgu tabakasında kullanılacak malzeme; çakıl, kırılmış curuf, ve blok taştan kırılmak suretiyle hazırlanacak olan kaba, orta agrega ve gerektiğinde mineral filler karışımından ibaret olacaktır. Malzemelerin temin edileceği ocaklar ve malzeme fiziksel özellikleri İdarenin Araştırma Dairesi Başkanlığı tarafından onaylanmış olacaktır.

A.3 MALZEME

A.3.1 Genel

Dolgu imalatlarında kullanılacak Konkase malzeme; aşağıda belirtilen özelliklere uygun taşın veya çakılın kırılması suretiyle hazırlanacak kaba agrega, ince agrega ve filler karışımından ibaret olacaktır. Malzeme, üst yapının oturduğu tabii zemin üstünde veya derin dolgularda (kaya dogu) iyileştirilmesi gereken tabii zeminlerin üstünde, tesviye yüzeyi altında kalan yarma veya dolgularda, üst yapı tabanında kullanılacaktır.

Kırmataş veya kırmaçakıl malzemesinin AASHTO T 96 deney metoduna göre tesbit edilen aşınma yüzdesi %50'den, AASHTO T 104 deney metoduna göre yapılan Dona Karşı Dayanıksızlığı %18'den fazla olmayacaktır.

A.3.2 Dolgu İmalatında Kullanılacak Konkase Malzemenin Fiziksel Özellikleri

Dolgu imalatında kullanılacak konkase malzemenin dane dağılımı AASHTO T 27 ve AASHTO T 11 metodlarına göre yıkanarak elek analizi yapıldığında aşağıda belirtilen granülometri gruplarından birine uygun olacaktır.

Tablo 1. Konkase Dolgu Malzemesinin Granülometri Grupları

Elek Açıklığı, inç (mm)	% Geçen	
	A Grubu (Max 4")	B Grubu (Max 3")
4" (100,0 mm)	100	-
3" (75,0 mm)	70 - 100	100
2" (50,0 mm)	56 - 94	62 - 100
1½" (37,5 mm)	44 - 88	54 - 94
¾" (19,0 mm)	28 - 72	36 - 80
No.4 (4,75 mm)	14 - 52	20 - 56
No.10 (2,00 mm)	8 - 42	12 - 46
No.40 (0,425 mm)	4 - 28	6 - 30
No.200 (0,075 mm)	2 - 15	2 - 18

Bu malzemenin, don bölgelerinde don penetrasyon derinliği içerisinde kullanılması durumu , ,02 mm'den daha küçük dane çapına sahip malzeme miktarı en fazla toplam malzemenin %3'ü kadar olmalıdır.

No.40 elekten geçen kısmı üzerinde AASHTO T 89 ve AASHTO T 90 metodlara göre deney yapıldığında likit limit değeri %25'ten, Plastik İndeks değeri %6'dan fazla olmayacaktır. Yukarıdaki malzeme granülometrisini sağlayan, TS 1900-1, AASHTO T 180 modifiye proktor ve TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D 1883 metotları esaslarına uygun olarak hazırlanan numunelerin ve özellikle 4 gün suda bekletildikten sonraki laboratuvar yaş CBR değeri en az %35 olacak, şişme nispeti de %0,5'i aşmayacak değerlerini veren karışım oranlarındaki malzemeler kullanılacaktır.

Kum-çakıl ocağından kırılarak malzeme hazırlanması durumunda 4,75mm'lik elek üzerinde kalan kısmının en az % 50 sinin iki veya daha fazla yüzü kırılmış olacaktır.

Tablo 2. Konkase Dolgu Malzemesinin Fiziksel Özellikleri

Deney Adı	Şartname Limiti	Deney Standardı
Aşınma (Los Angeles) Yüzdesi	$\leq \% 50$	TS EN 1097-1, AASHTO T 96
Don Dayanımı (Na ₂ SO ₄ Değeri)	$\leq \% 18$	TS EN 1367-1, AASHTO T 104
Likit Limit (LL)	$\leq \% 25$	TS 1900-1, AASHTO T 89
Plastik İndeksi (PI)	$\leq \% 6$	TS 1900-1, AASHTO T 90
Laboratuvar Yaş CBR Değeri	$\geq \% 35$	TS 1900-2, AASHTO T 193, ASTM D 1883
Şişme Yüzdesi	$\leq \% 0,5$	
No.200 Elekten Geçen (Ağırlıkça) A grubu için B grubu için	$\leq \% 15$ $\leq \% 18$	TS 1900-1, AASHTO T 11, AASHTO T 27
Arazi CBR Değeri	$\geq \% 40$	TS 13593, (Corps of Eng.EM-1110-45-302) ASTM D 4429
Arazi Sıkışma "k" Değeri (lb/inç ² /inç)	≥ 400	TS 5744, (Corps of Eng.EM-1110-45-303) AASHTO T 222
CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile 0,075 mm'den geçen malzeme oranı <%15 ise LL ve PI şartname limitleri değerlendirilmeyecektir. CBR şartname limitlerini sağlamak koşulu ile PI <%6 ise 0,075mm'den geçen malzeme oranı şartname limitleri değerlendirilmeyecektir.		

A.4 İNŞAAT USULLERİ

A.4.1 Ocak İşleri

Kırılmak üzere alınacak taşocağı üstündeki toprak, nebati toprak ve mil tabakası Kontrol Mühendisliğinin talep ettiği derinliğe kadar veya tutanakla tesbit edilmiş derinliğe kadar organik maddeler, kök ve artıkları ile zararlı maddeler ayrılacak ve Kontrol Mühendisliğinin direktiflerine uygun olarak atılacaktır.

A.4.2 Tabakaların Serim, Tesviye, Sıkıştırma ve Deneyisel Kontrolü ile Koruma ve Bakım ,rı

Kırma malzemeli konkase dolgu tabakası yayıldıktan ve karıştırıldıktan sonra uygun silindirlerle iyice sıkıştırılacak ve gerektiğinde nemlendirilecektir.

Kırma malzeme ile teşkil edilmiş konkase dolgu tabakalarının deneyleri için gerekli her türlü alet, edevat ve teçhizat, müteahhit tarafından temin edilecek ve bütün masraflar müteahhide ait olacaktır.

Tabakaların, teşkili sırasında alttaki tabaka yumuşak veya gevşek ise sıkıştırma işlemi tabakasına da dalgalı bir harekete sebebiyet veriyorsa bu tabaka silindirlenmeyecek ve satih gevşetilerek gerekiyorsa, kullanılan malzeme değiştirilmek suretiyle yeniden doldurulacak yeniden silindiraja tabi tutulacaktır. Konkase dolgu tabakaları masterla muayene edildiğinde, düzgün olmayan satih gevşetilecek ve aynı çeşit malzeme ile yeniden doldurularak yukarıda belirtilen şekilde silindiraja tabi tutulacaktır.

Serim işlemi sırasında, son tabakanın en üst 10 cm'lik kısmında en büyük ebadı 5cm'den fazla olan çakıl, taş veya kaya parçalarının bulunmasına izin verilmeyecektir.

Satih tecrübelerinde, sıkışması ve tasviyesi bitirilen konkase dolgu tabakalarının her biri, ayrı ayrı eksen hattına paralel ve dik olarak muayene edilmiş olacak, yüzey düzgünlüğünün kontrolü 5m'lik masterlarla ve topoğrafik ölçümlerle yapılacaktır. Ölçümleme sonucu yapılan kontrolde 3cm'den fazla hata kabul edilmeyecektir.

Konkase dolgu tabakasının sıkışmış kalınlığı en çok 20cm olacaktır. Projesinde belirtilen kalınlık 20cm'den fazla ise 30cm'ye kadar olan kalınlıklar için tek tabaka serimine İdarenin onay verebilmesi için 30cm kalınlığında bir deneme serimi yapılarak uygun sıkışmanın temin edildiği ispatlandıktan sonra İdare tarafından serim işlemine müsaade edilecektir.

Birden fazla tabakaların serilmesine ihtiyaç duyulduğunda her tabaka için tarif edildiği usuller aynen tatbik edilecektir. Malzeme serimi sırasında segregasyona ve diğer malzemelerin karışmasına kesinlikle izin verilmeyecektir. Karlı, yumuşak, çamurlu ve donlu taban üzerine malzeme serilmeyecektir.

Konkase dolgu tabakalarında kullanılacak su yağ, tuz, asit, alkali ve benzeri sanayi atıkları ile bitkisel atıkları içermeyecektir. Malzemenin serimi yapıldıktan sonra, malzemenin rutubetinin kaçmasına meydan verilmeden sıkıştırma işlemine hemen başlanacaktır.

Sıkıştırılan tabakanın altında yer alan tabaka yumuşak ve gevşek ise ve silindir tabakalarda dalgalı bir harekete sebebiyet veriyorsa silindirleme işlemi durdurularak, alttaki tabakanın ilgili şartnamesine uygun hale getirilmesinden sonra silindirleme işlemine devam edilecektir.

Arazide sıkışma kontrolleri en çok her 1500m²'lik bir saha için en az üç (3) deneylik bir seri olmak üzere Arazi CBR ve k deneyleri ile kontrol edilecek, Arazi CBR değeri en az %40 olarak temin edilmiş olacaktır. Ayrıca sıkışma kontrolleri "k" değeri 400 lb/inç²/inç olarak temin edilecektir.

Tablo 3. Konkase Dolgu Malzemesinin Sıkışma Değerleri

Yeri		Şartname değerleri	Deney standardı
Her Tabakada En çok 1500 m ² lik Alanda	Kaplamalı Sahalarda	En az % 40	Arazi CBR Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-302) TS 13593, ASTM D 4429
	Kaplamalı Sahalarda	En az 400 lb/inç ² /inç	“k” Reaksiyon Modülü Deneyi (Corps of Eng.EM-1110-45-303) TS 5744 AASHTO T 222
	Kaplamalı Sahalarda	En az % 98	Kesafet (Sıkışma) TS 1900 –1 AASHTO T 191
	Kaplamasız Sahalarda	En az % 90	

Kalınlık, yüzey düzgünlüğü ve eğimlerde yukarıda bahsedilenlere uygun olmayan kesimler uygun hale getirilip tekrar sıkıştırılacaktır.

Sıkıştırma işlemi tamamlanmış olan tabakalar İdare tarafından kontrol edilmeden üzerlerine bir başka tabaka teşkil edilmeyecektir.

Sıkıştırma, statik çizgisel yükü 30kg/cm²'den büyük olan kendi yürür düz bandajlı vibrasyonlu silindirler ve/veya lastik başına düşen yükü 3500 kg'dan az olmayan lastik tekerlekli sıkıştırıcılarla yapılacak, kullanılan malzeme ve serilen tabaka kalınlığına uygun sıkıştırma tekniği, işin başlangıcında yapılacak bir deneme kesiminde belirlenecektir.

Havanın 0°C'nin altında, malzemenin ve tabanın don olduğu zamanlarda çalışma yapılmayacaktır.

Serilmiş, sıkıştırılmış tabakanın uzun müddet beklemesi veya yağış alması veya üzerinden trafiğin geçmesi durumlarında, üzerine yeni her hangi bir tabakanın teşkil edilmesinden önce o tabakaya ait şartname değerlerini temin edilinceye kadar tesviye ve sıkıştırma işlemleri yapıldıktan sonra üzerine yeni bir tabaka teşkil edilecektir. Bu işlemleri müteahhit yapacak ve İdareden ayrıca bir bedel talep etmeyecektir.

Yukarıda yazılı olan imalatların kalite kontrolleri için gerekli olan laboratuvar ve arazi alet ve cihazlar ile gerekli olan diğer malzemeler işin müteahhidi tarafından karşılanacak ve ayrıca bir bedel talep edilmeyecektir.

A.5 ÖLÇÜ USÜLLERİ

Tediyeye esas olacak konkase dolgu tabakası hacmi, bu şartnamede belirtilen usullerden birisi ile serilen, sıkıştırılan ve deneysel kontroller de göz önüne alınarak, kabul edilen konkase dolgu tabakası malzemesinin sıkışmış olan m³'ü üzerinden olacaktır.

A.6 ÖDEME ESASLARI

POZ NO 75.120.1005 KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI (ŞARTNAME /1 A) MALZEME SERİCİLİ
TANIM Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen temel ve alt temel tabakası malzemesinin temini, kırılması, elenmesi, karıştırılması, malzeme serici ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabilecek uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile dolgu tabakası teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde malzeme serici ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen dolgu tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO
75.120.1006 KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI (ŞARTNAME /1 A) (GREYDER İLE)
TANIM
Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen temel ve alttemel tabakası malzemesinin temini, kırılması, elenmesi, karıştırılması, greyder ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile dolgu tabakası teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ
Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde greyder ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen dolgu tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT
1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dâhil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dâhil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.

POZ NO 75.120.1007 KONKASE MALZEME İLE DOLGU YAPILMASI (ŞARTNAME 1-A) (EL İLE SERME)
TANIM Aşağıdaki açıklanan şekilde ölçülen ve idarece tespit edilmiş baz mesafe içinden temin edilen temel ve alttemel tabakası malzemesinin temini, kırılması, elenmesi, karıştırılması, el ile serilmesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartname esaslarına göre deneysel kontrolü yapılması, tanzim edilmesi ve sıkıştırılması, sıkışmanın deneysel olarak kontrolü, alt tabakanın düzeltilmesi, icabında sulanması veya havalandırılması, gayri muntazam satırların yeniden inşası veya düşük kotlu kısımların istenilen kalınlığa çıkarılması ve bakımı, sondaj çukurlarının doldurulması, servis yolları için lüzumlu herhangi bir inşaat, tamir veya tadilat, bütün ocak ameliyeleri, ocakların ilk etüdü, ocak malzemesinin deneysel olarak saptanması, ocakların işletilmesi, temizlenmesi, nebati toprak tabakasının sıyrılması, drenajı ve nihai düzeltilmesi, ocak ameliyesinde karşılaşılabacak uygunsuz malzemenin atılması ve işi tamamlamak için gerekli her türlü malzeme, işçilik, teçhizat, alet-edevat, müteahhit kârı ve genel giderler ile diğer müteferrik işler dahil, konkase malzeme ile dolgu tabakası teşkil edilmesinin m ³ (metreküp) fiyatıTL.'dir.
ÖLÇÜ Ödemeye esas olacak temel tabakası hacmi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) Hava Meydanları 1-A No'lu Teknik Şartnamede belirtilen usullerde el ile serilen, sulama ve sıkıştırılması deneysel kontrollerde göz önüne alınarak kabul edilen dolgu tabakası malzemesinin sıkışmış olan m ³ (metreküp) cinsinden hacmidir.
NOT 1. İmalatın şartnamelere uygun olarak yapılabilmesi için gerekli her türlü malzeme ve işçilik, nakliye (saha içi ortalama 2000 metreye kadar.) yüklenici kârı ve genel giderler dâhil fiyatıdır. 2. Temin edilen malzemenin işyerine taşınması yer almamıştır. Bu taşıma birim fiyatı, malzemenin temin edildiği ocak ile işyeri arası tespit edilmek suretiyle bulunacak taşıma mesafesine göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (en son baskı) Genel Teknik Şartnamesindeki Taşıma Genel Teknik Şartnamesi esaslarına uygun olarak ayrıca bulunacaktır. Ancak malzemenin taşıtlara yükleme ve boşaltılması birim fiyatlara dahil edildiğinden oluşturulacak bu nakliye birim fiyatına yükleme ve boşaltma dahil edilmeyecektir. 3. Kullanılacak agreganın özellikleri idarenin onayından geçmeden kullanılamaz.



**HAVA MEYDANLARI TESİSLERİNİN
ZAYIF BETON İŞLERİ TEKNİK
ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME No:4-B.RV



ANKARA 2021

T.C.
ULAŞTIRMA ve ALTYAPI BAKANLIĞI
ALT YAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

HAVA MEYDANLARI TESİSLERİNİN
ZAYIF BETON İŞLERİ TEKNİK
ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:4-B.RV

ANKARA

2021

**HAVA MEYDANLARI TESİSLERİNİN ZAYIF BETON İŞLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:4-B.RV**

1.Tanım

Bu şartname, tabi haldeki kum-çakıl ve çakıl veya ocak taşından kırılması suretiyle elde edilmiş olan malzemenin elenip yıkanmasından sonra TS EN 197–1 standardına uygun (CEM I 32,5 veya CEM I 42,5) ve/veya (CEM II 32,5 veya CEM II 42,5) çimentosu ile beton santralinde karıştırılarak elde edilen düşük dozajlı betonun, finişer vasıtasıyla kendi şartnamelerine göre hazırlanmış olan alt temel, temel veya mevcut bir kaplama üzerine serilip sıkıştırılarak hazırlanan zayıf beton temel tabakasının malzemeleri ile yapılmasını kapsamaktadır.

2.Malzeme

Zayıf beton temel tabakasını oluşturacak ana malzeme; agregâ, çimento ve sudan ibaret olup, katbek türü ve /veya su bazlı asfalt emilsiyonları, kür amacıyla kullanılacak yardımcı malzeme tanımındadır.

2.1 Agregâ

Zayıf beton temel tabakasında kullanılacak olan agregâ, taş ocakları ve doğada karışık halde bulunan kum-çakıl yataklarından sağlanacaktır.

Ocak veya yataklardan temin edilen karışık haldeki doğal kum – çakıl agregâsı olduğu gibi kullanılmayıp elenip, yıkanıp kaba, orta ve ince agregâ gruplarına ayrıldıktan sonra kullanılacaktır.

Beton agregâsı olarak kullanılacak agregâlar andezitler, opal çört sünger taşı, silisli kireçtaşı, riolitik, phyllite, riolit, tridimit, kritobalit ve kolsedonit çört bazlı olmayacaktır. İdare ihtiyaç duyulduğunda deneylerle saptanmak üzere zayıf beton temel tabakasında kullanılan agregâlarda Alkali-Silika Reaksiyonuna (ASR) neden olacak reaktif malzemelerin tespitinin yapılmasını isteyebilecektir.

Ocak veya yataklardan temsili numuneler TS 707, TS EN 932–1, AASHTO T 2'ye göre İdare elemanları ile birlikte alınacaktır.

2.1.1 Kaba Agregâ

Zayıf beton temel kaplaması için kaba agregâ ocak taşından veya doğal çakıldan konkase edilmek ve elenmek suretiyle veya doğal çakıldan yalnız elenmek suretiyle hazırlanacak ve **Tablo.1**'de verilen fiziksel şartları, **Tablo.2**'de verilen kaba agregânın granülometrisini sağlamış olacaktır.

Tablo.1 Kaba Agreganın Fiziksel Özellikleri

Deney Adı ve Deney Standardı	Şartname Limitleri	Deney Sayıları
Aşınma Kaybı (Los Angeles) TS EN 1097-2 AASHTO T 96	maks. % 35	Her farklı malzeme için bir deney
Don Kaybı ($\text{Na}_2 \text{ So}_4$) TS EN 1367-1 AASHTO T 104	maks. % 12	Her farklı malzeme için bir deney
No: 200 Elekten Geçen Malzeme Oranı TS 1900 -1 AASHTO T 11	maks. % 1	Her 500m ³ için bir deney Her farklı malzeme için bir deney
Kil Topakları Oranı TS 3527 AASHTO T 112	maks. % 0,5	Her 500m ³ için bir deney Her farklı malzeme için bir deney
Yumuşak Parçalar, kömür, linyit ve Şist gibi TS EN 1744-1 AASHTO T 113	maks. % 1	Her farklı malzeme için bir deney
İğnesellik Limiti BS 812 Formül: Ortalama Uzunluk/ Ortalama Elek Boyutu (*)	< 2	Her farklı malzeme için bir deney
Yaprasallık Limiti BS 812 Formül: Ortalama Kalınlık/Ortalama Elek Boyutu (*)	> 0.6	Her farklı malzeme için bir deney
(*) Ortalama Elek Boyutu = $(2'' + 3/8'')/2 = 19/16$ inç		

Tablo.2 Kaba Agreganın Granülometrisi

Elek Boyutu	%Geçen (Ağırlıkça)	Deney Sayısı
1 1/2" (37,5 mm)	100	Her 500 m ³ için bir deney
3/4" (20 mm)	40 - 90	Her farklı malzeme için üç deney
No: 4 (4,76 mm)	0 - 5	Her farklı malzeme için üç deney
Elek Analizi Deney Metodu TS 130 AASHTO T 27		

Yukarıdaki kaba agrega granülometrisini sağlamak için gerekirse çeşitli kaba agregalar kendi içinde gruplara ayrılacak ve bu ayrılan gruplar oranlar dahilinde karıştırılarak yapılacaktır.

2.1.2 İnce Agrega

Doğal kum ocaklarından veya ocak taşının kırılması suretiyle elde edilen ince agrega **Tablo.3**'teki fiziksel özellikleri ve **Tablo.4**'teki granülometriyi sağlamalıdır.

Tablo.3 İnce Agreganın Fiziksel Özellikleri

Deney Adı ve Deney Standardı	Şartname Limitleri	Deney Sayısı
Don Kaybı ($\text{Na}_2 \text{ So}_4$) TS EN 1367-1 AASHTO T 104	maks. % 10	Her farklı malzeme için bir deney
No: 200 Elekten Geçen Malzeme Oranı TS 1900 -1 AASHTO T 11	maks. % 4	Her 500m ³ için bir deney Her farklı malzeme için üç deney
Kil Topakları Oranı TS 3527 AASHTO T 112	maks. % 0.5	Her 500m ³ için bir deney Her farklı malzeme için bir deney
Yumuşak Parçalar, Kömür Linyit ve Şist gibi TS EN 1744-1 AASHTO T 113	maks. % 1	Her farklı malzeme için bir deney
Organik Madde Oranı TS EN 1744-1 AASHTO T 194	maks. % 0.2	Her farklı malzeme için bir deney
Kum Eşdeğeri TS EN 933-8+A1 AASHTO T 176	min. % 40	Her farklı malzeme için bir deney

Tablo.4 İnce Agreganın Granülometrisi

Elek Boyutu	% Geçen (Ağırlıkça)	Deney Sayısı
No: 4 (4,76 mm)	80 – 100	Her 500 ³ için bir deney Her farklı malzeme için üç deney
No:16 (1,18 mm)	45 – 80	
No:50 (0,3 mm)	10 – 40	
No:100 (0,15 mm)	5 – 25	
No:200 (0,074 mm)	0 – 6	
Elek Analizi Deney Metodu TS 130 AASHTO T 27		

Yukarıdaki ince agrega granülometrisini elde etmek için bir kaç grup malzemenin oranlar dahilinde karıştırılması suretiyle temin edilebilir.

2.3 Çimento

Zayıf beton temel tabakası beton imalatında, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) “TS EN 197-1 Çimento – Bölüm 1: Genel Çimentolar Bileşim, özellikleri ve Uygunluk Kriterleri” Standardına uygun Portland Çimentosu (CEM I 32,5 veya CEM I 42,5) ve/veya (CEM II 32,5 veya CEM II 42,5) çimento tiplerinden her hangi biri kullanılacaktır.

Kullanılacak olan çimentonun TS EN 196-1 çimento deney metotları standardına göre AYGM Araştırma Dairesi Başkanlığı Laboratuvarlarında gerekli deneyleri yapılarak uygunluk raporu alınacaktır.

Uygunluk raporu alınan çimentolardan, her hangi bir nedenle sertleşmiş veya topaklanmış olan çimentolar kullanılmayacaktır.

Zayıf beton, beton santralinde hazırlanacak ve dökme çimento kullanma sistemi olan beton santrali kullanılacaktır. Yüklenici zayıf beton imalatına uygun beton tesisini kurup İdarenin onayını alacaktır.

Çimento silosunda 4 ay beklemiş olan çimentolardan numune alınıp, gerekli deneyleri yapılarak uygun olması halinde beton karışımında kullanılacaktır.

Fabrikadan gelen çimentoların sıcaklıkları ölçülecek ($+40^{\circ}\text{C}$)’nin üstündeki çimentolar soğuduktan sonra kullanılacaktır.

Beton santralinden çıkan beton karışımın sıcaklığı ölçülecek ve ($+32^{\circ}\text{C}$)’yi geçmemesi sağlanacaktır.

Kullanılacak çimentonun çözünebilir, Alkali Oksit miktarı (Alkalinite değeri: $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$) en çok % 0,6 olarak sınırlandırılmış olup, çimentonun alkalinite değerinin bu değerden yüksek olması durumunda, çimentonun kullanılıp kullanılmayacağına, kullanılacak ise ne şekilde kullanılacağına İdare karar verecektir.

2.4 Su

Zayıf beton temel tabakası beton imalatında kullanılacak olan su Türk Standartları Enstitüsü (TSE) TS EN 1008 Beton – Karma Suyu Standardına uygun olan su kullanılacaktır.

Kullanılacak olan suyun TS EN 1008 standardına göre gerekli olan deneyleri AYGM Araştırma Dairesi Başkanlığı Laboratuvarında yapılacak suyun uygunluk raporu alınacaktır.

Aktif mineral içeren, çok asidik, bazik, organik madde ve yağ içeren sular karışım suyu olarak kullanılmayacaktır.

Suyun (pH) değerinin ($\text{pH} \geq 4$) olan sular beton karışım suyu olarak kullanılacaktır.

Beton karışımında, şehir suyu dışında arteziyenle temin edilen kuyu sularının her altı ayda bir kimyasal deneyleri yapılacaktır.

2.5 Zayıf Beton Kür Malzemesi

Zayıf beton temel tabakası inşaatında beton kaplamada istenen dayanım değerlerinin sağlanması için kimyasal reaksiyonu etkileyen beton karma suyunun korunması dolayısıyla betonun kürü gerekmektedir.

Bu amaçla, TS 1082'ye uygun hızlı kesilen (RS), (CRS) tipi Asfalt Emülsiyonları kullanılacaktır.

Asfalt Emülsiyonun uygulama miktarı 1,0–1,8 kg/m² olup İdare tarafından tespit edilen miktar beton yüzeyine pulverize edilecektir.

2.6 Ayırma Amaçlı Malzemeler

Zayıf beton kaplaması ile kaliteli beton kaplamayı ayırmak amacıyla araya polietilen membran sermek veya asfalt emülsiyonu püskürtmek gerekir.

Asfalt Emülsiyonu:

Zayıf beton Temel tabakası ile kaliteli beton kaplama tabakasının arsına, kür amacıyla kullanılan TS 1082'ye uygun asfalt emülsiyonu da ayırmak amacıyla kullanılabilir. Bu nedenle, zayıf beton üzerine kür amacıyla püskürtülen asfalt emülsiyonu püskürtüldükten sonra iyi muhafaza edilmek şartıyla bu maç için kullanılabilir. Eğer iyi muhafaza edilmemiş ise üzerine bir kat daha emülsiyon pulverize edilerek zayıf beton yüzeyi ayırma amacına uygun hale getirilir.

3. İnşa Usulleri

3.1 Zayıf Beton Karışım Dizaynı

Zayıf beton inşaatına başlanılmadan önce yukarıda ilgili maddelerinde belirtilen şartlarına uygun beton malzemeleri temin edilerek zayıf beton dizayn çalışmaları yapılmalıdır.

Granülometri:

Zayıf betonun agrega karışımı **Tablo.5**'deki karışım granülometrisini sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır.

Karışımında kullanılacak olan kaba ve ince agrega oranlarının karışım granülometrisini sağlamanın yanında zayıf beton için şartnamesince isten mukavemetleri, kesafetleri kum çakıl oranlarında sağlayan granülometri seçilmelidir.

Su Oranı:

Zayıf beton karışımındaki su oranı betonu işleyebilecek, gerekli dansiteyi ve mukavemeti temin edebilecek su oranı karışım dizaynından seçilecektir.

Su/Çimento oranı (W/C) 0,50 ile 0,99 arasında zayıf beton dizayn değerleri arasında uygun olan su/çimento oranı seçilecektir.

Çimento Oranı:

Kaba, orta ve ince agrega ile çimento ve sudan oluşan beton kaplama karışımında, hidrolik bağlayıcı olarak CEM I 32,5 veya CEM II 32,5 çimento kullanılıyorsa çimento miktarı; metreküp başına 170 kg'dan az olmayacak, şayet CEM I 42,5 veya CEM II 42,5 çimento kullanılıyorsa bağlayıcı çimento miktarı metreküp başına 150 kg'dan az olmayacaktır.

Tablo.5 Zayıf Beton Karışım Granülometrisi

Elek Boyutu	% Geçen Ağırlıkça
1½" (38 mm)	100
¾" (19 mm)	67 – 100
No: 4 (4,76 mm)	36 – 71
No: 16 (1,19 mm)	20 – 56
No: 50 (0,3 mm)	5 – 28
No: 100 (0,149 mm)	2 – 17
No: 200 (0,074 mm)	0 – 4

3.2 Zayıf Beton Dizaynı Ve Mukavemet Değerleri

Zayıf beton temel tabakası için bu şartnamenin ilgili maddelerinde belirtilen şartlara uygun olarak temin edilmiş kaba ve ince agrega, çimento ile suyun uygun oranlarda karıştırılarak en güvenli yayılma, sıkışma ve dayanıklılığını temin eden zayıf betonu elde etmektir.

Bu amaçla, laboratuvarında hazırlanmış olan beton karışımından temin edilen 15x15x15 cm'lik küp numunelerinin 7 günlük basınç dayanımları en az 60,0kg/cm² ve 28 günlük basınç dayanımları 90,0kg/cm² olan ve İdare tarafından onaylanmış bulunan zayıf beton dizayn malzeme oranlarına göre beton santralinde hazırlanmış beton, zayıf beton temel tabakası olarak serilecektir.

Laboratuvarında hazırlanan beton küp numuneleri (TS EN 12390-2), (AASHTO T 126) standardına uygun olarak hazırlanacak ve (TS EN 12390-3), (AASHTO T 22) standart metoduna göre basınç dayanım değerleri tespit edilecektir.

Şantiyede beton santralinden alınan beton numunelerinden hazırlanan küp numunelerinin hazırlanması ve bakımı (TS EN 12350-1), (AASHTO T 23) standart metoduna göre yapılacak ve (TS EN 12390-3), (AASHTO T 22) standardına uygun olarakta basınç dayanımları tespit edilecektir.

İdarenin gerek görmesi halinde serilmiş sıkıştırılmış zayıf beton temel tabakasının dansite nisbetinin tayin edilmesinde isteyecektir. Bu durumda dansite nisbeti en az (%98) olacaktır.

Zayıf beton şartname limitlerine uygun bulunan beton dizayn değerleri kullanılarak, zayıf beton dökülecek (serilecek) proje kapsamındaki 50-1000m² lik bir alanda deneme tatbikatı yapılacaktır. Deneme yapılan yerdeki zayıf beton şartnamesinde istenen değerleri sağlaması halinde yerinde kalacak, aksi takdirde dökülen (serilen) zayıf beton sökülecektir.

Yukarıda bahsedilen malzeme kontrolü, laboratuvar ve arazi çalışmaları için gerekli olan cihaz, alet ve teçhizatlar yüklenici tarafından temin edilecektir.

3.3 Zayıf Beton Tabakasının İnşa Edileceği Satışın Hazırlanması

Zayıf beton temel tabakasının inşa edileceği satışlar projesinde verilen değerlerine kotlara uygun olarak hazırlanmış olacaktır.

Zayıf beton dökülmeden önce altyapısı kum-çakıl veya konkase malzemelerden birisi ile hazırlanmış ise satış yüzeyi homojen olarak hafif nemlendirilecektir.

3.4 Kullanılacak Beton Santrali Ve Karıştırma

Kullanılacak beton santrali, beton dizaynıyla tespit edilmiş agrega, çimento (dökme çimento), su ve gerekli kimyasal katkı malzemelerini bir harman için verilen ölçülerde otomatik olarak tartıp, karıştırma özelliğine sahip olacak ve İdare tarafından kabul edilmiş bulunacaktır.

Beton santralinin tartım özelliği %1 hassasiyette olacaktır.

Bir harman betonun karıştırma süresi, beton imalatında kullanılacak olan beton santralinde, 45 saniyeden az 1 dakikadan fazla olmamak üzere, beton karışımında kullanılacak olan malzemeler ile dizayn değerlerine göre beton karıştırma süresi idare tarafından en uygun olanı tespit ederek yükleniciye verilecek ve karışım bu süreye göre yapılacaktır.

Beton santralinde her hangi bir nedenle karıştırma işlemi yarım kalmış olan beton malzemeleri santraldan tamamen boşaltılarak yeni karışım için yeni malzemeler alınacaktır.

Beton santrali, beton karışımına girecek olan agregaları ve çimentoyu silolardan alma ve otomatik olarak tartma özelliğine sahip olacaktır.

3.5 Yerleştirme Serme Ve Sıkıştırma

Zayıf beton karışımlarının serme ve sıkıştırma işlemlerinde, asfalt finişerine benzer duyargalı 10 -20 cm kalınlığa ve en az 3.75m genişliğinde serme ve tablalı vibrasyonla, serme genişliğine kadar sıkıştırma düzeltme özelliği olan beton sericiler ile yapılacak ve sericilerin uygunluk onayını İdare verecektir.

Serme finişeri makinası, betonu serme ve sıkıştırma yaptıktan sonra şartnamesince istenen kesafeti sağlayıp beton yüzeyini boşluksuz çıkarma özelliğine sahip olmalıdır.

Beton yüzeyi Hİ – LO dedektör veya masterla kontrol edildiğinde ($\pm 6\text{mm}$) den fazla tepe ve çukur bulunmamalıdır.

Serilip sıkıştırılıp düzgün yüzeyi elde edilen zayıf beton temel tabakası bu şartnamenin ilgili bölümünde verilen kür malzemesi ile yüzeyleri ve kenarları kür edilecektir.

Enine ve boyuna inşaat derzleri, kenarları beton serme finişerinden-makinasından düzgün olarak çıkmıyor ise bu derzler, derz kesme makinaları ile düzgün bir şekilde dikey olarak kesilecek ve kesilen bu yerlere kür malzemesi sürülecektir. Diğer beton şeritlerinin serimi bu işlemler tamamlandıktan sonra yapılacaktır.

3.6 Zayıf Beton Temel Tabakası İnşası İçin Hava Koşulları

Zayıf beton temel tabakası betonu serilirken, İdare tarafından yazılı bir talimat verilmediği takdirde hava sıcaklığı ($+5^{\circ}\text{C}$)’den az veya ($+32^{\circ}\text{C}$)’den fazla olduğu zaman beton dökülmeyecektir. İdarenin yazılı talimatıyla hava sıcaklığının beton dökümünden itibaren 72 saat ($+5^{\circ}\text{C}$)’den az olacağı günlerde veya ($+32^{\circ}\text{C}$)’den fazla olduğu durumlarda beton dökümü yapılacaksa bütün işlemler TS 1248 “Anormal Hava Şartlarında Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları”na uygun olarak yürütülecek ve bu kurallardan hangisinin uygulanacağına İdare karar verecektir. Ayrıca havanın, çisentili, yağmurlu ve fırtına şeklinde rüzgarların olduğu zamanlarda zayıf betonu dökümüne müsaade edilmeyecektir.

Beton santralından çıkan beton karışımın sıcaklığı ölçülecek ve ($+32^{\circ}\text{C}$)’yi geçmemesi sağlanacaktır.

4. Ölçü Usulleri

Ödemeye esas teşkil eden zayıf beton temel tabakası sathı yerinde dökülmüş, kabul edilmiş, projesinde gösterilen kalınlıkta ve yukarıdaki şartlar dahilinde membran da tatbik edilmiş olarak tamamlanmış halde metrekare (m²) adedi olarak ölçülecektir.

5. Ödeme Esasları

- 1) 75.210.1001 - 0,15 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (400 m³/gün) (Kum-Çakıl ile) : TL/m²
- 2) 75.210.1002- 0,10 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (400 m³/gün) (Kum-Çakıl ile) : TL/m²
- 3) 75.210.1003- 0,15 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (400 m³/gün) (Kırma taş ile) : TL/m²
- 4) 75.210.1004- 0,10 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (400 m³/gün) (Kırma taş ile) : TL/m²
- 5) 75.210.1005- 0,15 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (250 m³/gün) (Kum-Çakıl ile) : TL/m²
- 6) 75.210.1006- 0,10 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (250 m³/gün) (Kum-Çakıl ile) : TL/m²
- 7) 75.210.1007- 0,15 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (250 m³/gün) (Kırma taş ile): TL/m²
- 8) 75.210.1008- 0,10 m. kalınlıkta Zayıf Beton Temel Tabakası yapılması. (150 Dz.) (250 m³/gün) (Kırma taş ile): TL/m²

Yukarıda tarif edildiği gibi ölçülen ve şartnamesinde tanımlanan özellik ve şartlar dahilinde zayıf beton temel tabakası imali için ve bu zayıf beton temel tabakası alanının inşası için, 9 maddesinde tarif edildiği gibi uygun olmayan zemin üzerine zayıf beton temel tabakasının inşasına müsaade edilmeyeceğinden, gerekiyor ise mevcut sathın son 20 cm'sinin gevşetilerek yeniden istenilen nitelikleri verecek şekilde tanzim edilip sıkıştırılması ve bunun için ayrıca bir bedel ödenmeyerek satıh satıh hazırlığının yapılması, zemin veya temel altı tabakasının nemlendirilmesi, gayesiyle suyun temini ve tatbiki, zayıf beton temel tabakası için gerekli olan mineral agreganın sağlanması, ocaklar, ocakların işletilmesi, çıkarılan malzemenin kırılması, elenmesi gerekiyor ise yıkanması, işyerine nakli veya çıkarılan malzemenin işyerine nakli ve işyerinde kırılması elenmesi ve gerekiyorsa yıkanması ve her türlü işçilik dahil, zayıf beton karışımının tespiti için etütlerin yapılması, zayıf beton karışım malzemesinin tespiti için etütlerin yapılması, zayıf beton karışımı malzemesinin bu şartnamede istenilen özelliklerde ve şartlarda temin edilmek suretiyle hazırlanması, yerleştirilip serilmesi, sıkıştırılması, tesviye, kür edilmesi, kür için kullanılan maddenin temini ve tatbiki, membran olarak kullanılacak malzemenin temini ve tatbiki ve bütün bu işler için lüzumlu her türlü ve bu şartnameye uygun bütün malzeme, işçilik, tahmil, tahliye, nakliye, depolama, ocak işletme masrafları ve kirası, kalıp, teçhizat, alet, edevat, makina ile yine her türlü masraflar ve kar dahil, fazla kalınlık dolayısıyla ilave tediye yapılmamak şartı ile makine ile (ve İdarenin tasvibi ile başka şekilde) dökülen beher metre kare (m²) zayıf beton temel kaplama bedelidir.

NOT: Membran tatbik edilmemiş sahalar için geçici olarak tatbikat yapılınca kadar birim fiyatın %90'ı ödenir.

NOT: Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.



**BİTÜMLÜ ASTAR (PRİMER)
TABAKASI TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:5-RV**



ANKARA 2021

BİTÜMLÜ ASTAR (PRİMER) TABAKASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME No:5-RV

5.1 Konu

Bu şartname kendi şartnamelerine uygun olarak yapılmış olan kum-çakıl veya konkase bir temel tabakası üzerine astar tabakası, zayıf beton tabakası üzerine ise kür amacıyla uygulanacak olan bitümlü malzemenin fiziksel özellik, nitelik, uygulama miktar ve kullanılacak makine teçhizat ile gerekli her türlü taşıma ve işçilik dâhil astar tabakasının planlara uygun bir şekilde yapılmasına dairdir:

5.2 Kullanılacak Malzeme ve Miktarı

5.2.1 Bitümlü Malzeme

Bitümlü astar tabakası inşaatı için kullanılacak olan bitümlü malzeme aşağıda belirtilen özellik ve miktardaki orta hızla kuruyan katbek asfalt veya yavaş kesilen emülsiyon olacaktır.

Astar tabakasında kullanılacak katbek asfalt (TS EN 15322) , (AASHTO M 82) standartlarına uygun MC-30 veya MC-70 tipinde olabilecektir.

Astar tabakasında kullanılacak asfalt emülsiyonu (TS 1082) , (AASHTO T-140),(AASHTO T 208) standartlarına uygun (SS -1, SS - 1h) tipinde yavaş kesilen ve (RS - 1) tipinde çabuk kesilen anyonik veya (CSS-1, CCS-1h) tipinde yavaş kesilen katyonik emülsiyonlar olacaktır.

Katbek asfaltların ve emülsiyonların fiziksel özellikleri aşağıdaki çizelgede gösterilmiş olup, seçilerek kullanılacak katbek asfaltlar ve emülsiyonlar uygulama sıcaklığına kadar ısıtıldığında homojen karakterli olacak ve hiçbir şekilde köpürerek kabarmayacaktır.

Katbek asfaltın ve emülsiyonun uygulama miktarı $1,5-2 \text{ lt/m}^2$ olacak ve gerçek miktarı İdare uygulanacak sathın durumuna göre saptayacaktır. Ancak bu miktar hiçbir zaman 1.5 lt/m^2 den az olmayacaktır.

Tablo 1 Katbek Asfaltın Özellikleri

Tipler	TS No:	MC - 30		MC - 70	
		Min.	Mak.	Min.	Mak.
Saybolt-Furol viskozitesi: 25 ⁰ C da, sn. 50 ⁰ C da, sn.	TS 2031	75 -	150 -	- 60	- 120
Kinematik viskozite, 60 ⁰ C da, cSt	EN 12595	30	60	70	140
Parlama noktası, ⁰ C (Tag-liabu açık kabı)	TS 1080	38	-	38	-
Destilasyon: 360 ⁰ C a kadar toplu destilatın hacim olarak % si 225 ⁰ C a kadar 260 ⁰ C a kadar 316 ⁰ C a kadar 360 ⁰ C da ki destilasyon kalıntısı,hacim olarak % si	TS EN 13358	- 40 75 50	25 70 93 -	- 20 65 55	20 60 90 -
Destilasyon kalıntısı üzerindeki deneyler Penetrasyon, 25 ⁰ da 100 g, 5 sn.	TS EN 1426	120	250	120	250
Duktilite, 25 ⁰ C da, 5 cm/dak, cm.	TS EN 13389	100		100	
Trikloretilende çözünürlük, ağırlıkça %	TS EN 12592	99,0	-	99,0	
Su, %	TS EN 1428	-	0,2	-	0,2
NOT- Kalıntının 25⁰ C daki duktilitesi 100 den daim küçük ise kalıntının 15,6⁰ C da ki duktilitesi tayın edilir. 15,6⁰ C da ki duktilite değeri 100 den daha büyük çıkarsa malzemenin standarda uygun olduğu kabul edilir.					

Tablo 2 Anyonik Asfalt Emülsiyonunun Özellikleri

Özellik	TS No:	SS-1		SS -1h		RS-1	
		Min.	Mak.	Min.	Mak.	Min.	Mak.
Saybolt-Furol viskozitesi, 25 ⁰ C' ta sn	TS 2031	20	100	20	100	20	100
Depolama kararlılığı, 24 h, %	TS EN 1429	-	1	-	1	-	1
Çimento ile kesilme, %	TS EN 12848	-	2,0	-	2,0	-	-
Elek üstü kalıntı, % ^a	TS EN 1429	-	0,10	-	0,10	-	10
Damıtma kalıntısı, (Destilasyon) %		57	-	57	-	55	-
Damıtma kalıntısında, (Destilasyon kalıntısında):	TS EN 1431						
—Batma derinliği, (Penetrasyon) 25 ⁰ C' ta 100 g, 5 s	TS EN 1426	100	200	40	90	100	200
—Süneklik, (Düktilite) 25 ⁰ C'ta, 5 cm/min, cm	TS EN 13398	40	-	40	-	40	-
—Trikloretilende çözünürlük, %	TS EN 12592	97,5	-	97,5	-	97,5	-
^{a)} Malzemenin sahadaki uygulaması başarılı olursa, bu özellik aranmaz.							

Tablo 3 Yavaş Kesilen Katyonik Asfalt Emülsiyonunun Özellikleri

Tipler		Yavaş Kesilen			
Türler		CSS – 1		CSS – 1h	
	TS No.	Min.	Mak.	Min.	Mak.
Emülsiyonlar Üzerindeki Deneyler					
Saybolt -Furol viskozitesi, 25°C da, sn	TS 2031	20	100	20	100
Saybolt -Furol viskozitesi, 50°C da, sn	TS 2031	-	-	-	-
Çökme (a), 5 gün, %	TS 132	-	5	-	5
Depolanma stabilitesi deneyi (b), 1 gün, %	TS 132	-	1	-	1
Emülsiyonun kesilmesi (c), 35 ml, 0.08 % sodyumdioktilsulfosuksinat, %		-	-	-	-
Partikül yükü deneyi	TS 132	pozitif		pozitif	
Elek deneyi, %	TS 132	-	0,10	-	0,10
Çimento ile karıştırma deneyi, %	TS 132	-	2,0	-	2,0
pH		-	6,5	-	6,5
Destilasyon:	TS 132				
Yağ destilatı, emülsiyonun hacmen % si olarak		-	-	-	-
Kalıntı, %		57	-	57	-
Destilasyon Kalıntısı Üzerindeki Deneyler					
Penetrasyon, 25°C da, 100 g. 5 sn.	TS EN 1426	100	200	40	90
Düktilite, 25°C da, 5 cm./dak, cm	TS 13398	40	-	40	-
Trikloretilende çözünürlük, %	TS EN 12592	97,5	-	97,5	-
Kül, %	TS 135	-	2,0	-	2,0
Not: a) Şayet asfalt emülsiyonu satın alındıktan sonra 5 günden daha kısa bir süre içerisinde kullanılacak ise çökme deneyinin yapılmasından vazgeçilebilir. Ancak alıcı, malzemenin satın alındığı zamandan başlayacak ve kullanılacağı güne kadar devam edecek bir çökme deneyinin yapılmasını isteyebilir. b) 24 saatlik (1 günlük) depolanma stabilitesi deneyi 5 günlük çökme deneyi yerine kullanılabilir. c) Emülsiyonun kesilmesi deneyi, malzemenin sevk tarihinden itibaren 30 gün içerisinde yapılmalıdır.					

5.2.2 Bitümlü Astar Malzemesinin Deneysel Denetimi

Bitümlü malzemenin inşaatta kullanılmadan önce İdarece kabul edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla şantiyede stoklanmış malzemeden en az 30 gün önce İdare ve yüklenici yetkililerince müştereken tutanağa raptan temsili numuneler (TS EN 58) (AASHTO T 40) metoduna göre alınacak ve İdarenin Merkez Laboratuvarlarına veya İdarenin kabul edeceği bir laboratuara gönderilerek bu numunelerin şartnamelerine uygun olup olmadığı raporla saptanacaktır. Uygun olmayan bitümlü astar malzemesi inşaatta kullanılmayacaktır.

Astar tabakası inşaatına başlanabilmesi için tüm bitümlü malzeme ihtiyacının en az % 25'e tekabül eden miktarının ihzar edilmiş ve deneysel kontrollerinin yapılarak kullanılabilirliğinin raporla saptanmış olması gerekecektir.

İdare inşaatın herhangi bir aşamasında ilave numuneler alınarak gerekli deneysel kontrol çalışmaları her zaman yaptırabilecektir.

Stoklandığı halde, o mevsimde kullanılmayan bitümlü malzeme özellikle yukarıda (5.2.1) maddesinde belirtilen emülsiyon asfalt ise, bu ihzaratın deneysel denetimi yapılmış olsun veya olmasın malzemenin bozulmasını önlemek için sıcaklığı en az 10⁰ C ve üstünde olan depolarda muhafazası zorunlu olacaktır.

Buna rağmen, bu malzeme kullanılmadan önce yukarıda belirtilen şekilde İdare tarafından yeniden deneysel olarak kontrol ettirilecek ve şartnamesine uygun olan malzeme kullanılacaktır. Aksi halde bozuk malzeme iş yerinden uzaklaştırılacaktır.

Bitümlü malzemenin deneysel denetimi ile ilgili her türlü işlem ve bunların masrafları yükleniciye ait olup, bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

5.3 İnşaat Yöntemi

5.3.1 Hava Koşulları

Astar tabakası, püskürtülecek olan yüzeylerin kuru olması halinde uygulanır ve hava sıcaklığının +10⁰C'ın üstünde olduğu ve havanın yağmur ve sisli olmadığı sürelerde uygulamaya müsaade edilir.

Bu sıcaklık gerekiyorsa katbek astar için İdare tarafından değiştirilebilir. Asfalt emülsiyonu için değiştirilemez

5.3.2 Bitümlü Malzemenin Uygulanmasında Kullanılacak Teçhizat

Bitümlü malzemenin uygulanmasında kullanılacak teçhizat kendisinden hareketli (Distribütör) olup bitümlü malzemeyi istenen sıcaklığı ısıtabilecek yetenekte olacaktır.

Distribütörler metrekareye 0,2–8 litre bitümlü malzeme püskürtebilecek ve % 5 toleransla ayarlanabilecek nitelik ve özellikte olacaktır.

Distribütörün üzerindeki bir takometre basınç ve hacim ölçerleri ve tankın içindeki bitümlü malzemenin sıcaklığını ölçen bir termometre bulunacaktır.

Bitümlü malzemenin ısıtılması için buhar borularıyla teçhiz edilmiş bir tank kullanılarak fakat hiçbir şekilde buhar tankın içine nüfuz etmeyecektir. Isıtma için kabul edilebilir uygun bir başka ısıtma teçhizatı da kullanılabilir.

5.3.3 Bitümlü Malzemenin Uygulanması

Kendi şartnamesine uygun olarak hazırlanmış ve sıkışma ve taşıma birimi bakımından onaylanmış temel tabakası yüzeyleri temizlenecek ve yüzey toz, kil ve zararlı ve yabancı maddelerden arıtılacaktır.

Astar tabakası uygulamasında bitümlü malzeme, yukarıda 5.2.1 maddesinde belirtilen miktarda ve yine 5.3.2 maddesinde nitelikleri belirtilen teçhizat kullanılmak koşuluyla püskürtülecektir.

Gerçek uygulama miktarı, püskürtülecek yüzeyin durumuna göre İdare tarafından saptanacaktır.

Seçilerek kullanılacak katbek asfalt ve emülsiyonun püskürtme de uygulama sıcaklığı aşağıda belirtilen limitler içinde olacaktır.

MC-30 : 25 – 50°C

MC-70 : 30 – 80°C

RS – 1 : 20 – 60°C

SS – 1, SS – 1h : 20 – 70°C

CSS – 1, CSS – 1h : 20 – 70°C

Astar tabakası uygulanan yüzey 24 saatten az olmamak üzere İdarenin saptayacağı bir müddet kurumaya bırakılacaktır. Astar tabakası üzerine asfalt kaplama serilinceye kadar yüklenici tarafından korunacaktır. Bu süre içerisinde yüklenici astar tabakasının koruması için gerekli önlemleri alacak ve yüzeyde bitüm göllenmeleri olmuşsa bunları kum sererek kurutacaktır.

5.4 Ölçü Usulleri

Ödemeye esas olacak astar tabakasının uygulanmasında kullanılacak bitümlü malzeme miktarı, malzemenin 25/15,5 °C daki özgül ağırlığına göre hesaplanmış ton miktarı olacaktır.

5.5 Ödeme Esasları

Yukarıda 5.4. maddesinde tarif edildiği gibi hesaplanan ve kendi şartnamesinde tarif edilen özellik nitelik ve şartlara uygun olarak temin edilen bitümlü astar malzemenin ve gerekli teçhizatın temini, nakli, ısıtılması, sathın temizlenmesi, malzemenin püskürtülmesi, fazla bitümlü mahallerde kum temin edilerek serilmesi her türlü işçilik dahil ve bitümlü astar tabakası işinin Şartname ve projesine göre ikmali için lüzumlu her türlü malzeme, teçhizat, alet ve edevat ile her türlü müteferrik işler ve işçilik dahil, bütün nakliyeler dahil, işin şartnamesine ve projesine göre tamamlanmış beher ton fiyatıdır.

Değişebilme ihtimali olan şartnameler ile ilgili not:

Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.



**BİTÜMLÜ YAPIŞTIRICI TABAKASININ
(TACK COAT)
TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:6-RV**



ANKARA 2021

**BİTÜMLÜ YAPIŞTIRICI TABAKASININ (TACK COAT)
TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:6-RV**

6.1 Konu

Bu şartname, kendi şartnamelerine uygun olarak yapılmış bitümlü temel veya düzeltme tabakası veya binder ve aşınma tabakaları arasına veya mevcut asfalt veya beton kaplama yüzeyler üzerine yapıştırma amacıyla kullanılacak olan bitümlü malzemenin fiziksel özellik ve niteliklerine, temine, uygulama miktarı esaslarına ve bu esnada kullanılacak olan makine, teçhizat ile planlara uygun bir şekilde yapılmasına dairdir.

6.2 Kullanılacak Malzeme Ve Miktarı

6.2.1 Bitümlü Malzeme

Yapıştırma amacıyla kullanılacak olan bitümlü malzeme aşağıda belirtilen özellik ve miktardaki, çabuk kuruyan RC tipi katbek asfalt ile hızlı kesilen RS tipi anyonik veya CRS tipi hızlı kesilen katyonik asfalt emülsiyonu olabilecektir.

6.2.1.1 Çabuk Kuruyan RC Katbek Asfalt ve Uygulama Miktarı

Yapıştırıcı tabakasında kullanılacak RC katbek asfalt (TS EN 15322), (AASTHO M 81) standartlarına uygun olacaktır.

Bu katbek asfaltların fiziksel özellikleri ayrıntılarıyla aşağıda (Tablo:1)'de gösterilmiş olup, seçilerek kullanılacak olan katbek asfaltlar uygulama sıcaklığına kadar ısıtıldığı zaman hiçbir şekilde köpürerek kabarmayacak ve homojen karakterli olacaktır.

Katbek asfaltın uygulama miktarı en çok (1,0) lt/m² olacak ve gerçek miktar, İdare tarafından uygulanacak sathın durumuna göre saptayacaktır. Ancak bu miktar hiçbir zaman 0,325 lt/m² den az olmayacaktır.

Tablo 1 Çabuk Kür olan Sıvı Asfaltın Özellikleri

Tipler	TS No:	RC- 70		RC - 250		RC - 800	
		Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Saybolt – Furol viskozitesi:	TS 2031						
50 ⁰ C da, sn.		60	120	-	-	-	-
60 ⁰ C da, sn.		-	-	125	250	-	-
82,2 ⁰ C da, sn.		-	-	-	-	100	200
Kinematik viskozite, 60 ⁰ C da, cSt	EN 12595	70	140	250	500	800	1600
Parlama Noktası, ⁰ C, (Tab-liabu açık kap)	TS 1080	-	-	27	-	27	-
Destilasyon : 360 ⁰ C a kadar toplu destilatın hacim olarak % si	TS EN 13358						
190 ⁰ C a kadar		10	-	-	-	-	-
225 ⁰ C a kadar		50	-	35	-	15	-
260 ⁰ C a kadar		70	-	60	-	45	-
316 ⁰ -C a kadar		85	-	80	-	75	-
360 ⁰ -C da ki destilasyon kalıntısı, hacim olarak % si		55	-	65	-	75	-
Destilasyon kalıntısı üzerindeki deneyler:							
Penetrasyon, 25 ⁰ C da 100 g, 5 sn.	TS EN 1426	80	120	80	120	80	120
Düktilite, 25 ⁰ C da, 5 cm/dak, cm.	TS EN 13398	100	-	100	-	100	-
Trikloretilende çözünürlük, Hacmen %	TS EN 12592	99.0	-	99.0	-	99.0	-
Su, %	TS 1428	-	0.2	-	0.2	-	0.2
NOT – Kalıntısının 25°C daki. Duktilesi 100 den daha küçük ise kalıntının 15,6°C daki duktilesi tayin edilir. 15;6° C daki duktilesi değeri 100 den daha büyük çıkarsa malzemenin standarda uygun olduğu kabul edilir.							

6.2.1.2 Anyonik ve Katyonik Asfalt Emülsiyonları ve Uygulama Miktarı

Yapıştırma tabakasında kullanılacak asfalt emülsiyonları hızlı kesilen RS tipi anyonik veya CRS tipi katyonik asfalt emülsiyonları olacak ve (TS 1082) ve (AASHO M 140), (AASHTO T 208) standartlarını sağlayacaktır. Bu standartları sağlayan asfalt emülsiyonlarının fiziksel özellikleri ayrıntılarıyla aşağıda (**Tablo: 2 ve 3**)’te gösterilmiş olup, kullanılacak asfalt emülsiyonları homojen olacak ve normal şartlarda 30 gün süre içerisinde iki faz halinde ayrılmayacak ve karıştırıldıktan sonra homojen bir görünüm arzedecektir.

Her iki tür asfalt emülsiyonunun uygulama miktarı asfalt (bitüm) muhtevasına göre saptanacağından, satıha uygulanacak emülsiyon miktarı en çok (1,5) lt/m² olacak ve gerçek uygulama miktarı malzemenin analizinden sonra ihtiva ettiği bitüm miktarına göre, İdare tarafından saptanacaktır.

Ancak püskürtülmüş satıhdaki bitüm miktarı hiçbir zaman metrekarede 300 gramdan az olmayacaktır.

Tablo 2. Çabuk Kesilen Anyonik Asfalt Emülsiyonunun Özellikleri

Özellik	TS No:	Gerekler			
		RS-1		RS-2	
		Min.	Maks.	Min.	Maks.
Saybolt Furol viskozitesi, 25 ⁰ C’ta, s	TS 2031	20	100	-	-
Saybolt Furol viskozitesi, 50C’ta, s	TS 2031	-	-	75	400
Depolama kararlılığı 24 h, %	TS EN 1429	-	1	-	1
Emülsiyon kesilmesi, 35 mL 0.02 N CaCl ₂ % ^a	TS EN 12848	60	-	60	-
Elek üstü kalıntı, % ^a	TS EN 1429	-	0,10	-	0,10
Damıtma kalıntısı, %	TS EN 1431	55	-	63	-
Damıtma kalıntısında:					
-Batma derinliği, 25 ⁰ C’ta, 100 g, 5s	TS EN 1426	100	200	100	200
-Süneklik, 25 ⁰ C’ta, 5 cm/min, cm	TS EN 13398	40	-	40	-
-Trikloretilende çözünürlük, %	TS EN 12592	97,5	-	97,5	-
^{a)} Malzemenin sahadaki uygulaması başarılı olursa, bu özellik aranmaz.					

Tablo 3. Çabuk Kesilen katyonik Asfalt Emülsiyonunun Özellikleri

Tipler		Yavaş Kesilen			
Türler		CRS – 1		CRS – 2	
	TS No.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Emülsiyonlar Üzerindeki Deneyler					
Saybolt Furol viskozitesi, 25°C da, sn	TS 2031	-	-	-	-
Saybolt Furol viskozitesi, 50°C da, sn	TS 2031	20	100	100	400
Çökme (a), 5 gün, %	TS 132	-	5	-	5
Depolanma stabilitesi deneyi (b), 1 gün, %	TS 132	-	1	-	1
Emülsiyonun kesilmesi (c), 35 ml, 0.08 % sodyumdioktilsulfosuksinat, %		40	-	40	-
Partikül yükü deneyi	TS 132	pozitif		pozitif	
Elek deneyi, %	TS 132	-	0,10	-	0,10
Çimento ile karıştırma deneyi, %	TS 132	-	-	-	-
pH		-	-	-	-
Destilasyon:	TS 132				
Yağ destilatı, emülsiyonun hamsen % si olarak		-	3	-	3
Kalıntı, %		60	-	65	-
Destilasyon Kalıntısı Üzerindeki Deneyler					
Penetrasyon, 25°C da, 100 g. 5 sn.	TS EN 1426	100	200	100	200
Duktilite, 25°C da, 5 cm./dak, cm	TS EN 13589	40	-	40	-
Trikloretilende çözünürlük, %	TS EN 12592	98	-	98	-
Kül, %	TS 135	-	-	-	-
Not: a) Şayet asfalt emülsiyonu satın alındıktan sonra 5 günden daha kısa bir süre içerisinde kullanılacak ise çökme deneyinin yapılmasından vazgeçilebilir. Ancak alıcı, malzemenin satın alındığı zamandan başlayacak ve kullanılacağı güne kadar devam edecek bir çökme deneyinin yapılmasını isteyebilir. b) 24 saatlik (1 günlük) depolanma stabilitesi deneyi 5 günlük çökme deneyi yerine kullanılabilir. c) Emülsiyonun kesilmesi deneyi, malzemenin sevk tarihinden itibaren 30 gün içerisinde yapılmamıştır.					

6.2.2 Bitümlü Malzemenin DeneySEL Denetimi

İnşaatla kullanılacak bitümlü malzemenin kullanılmadan önce İdare’ce kabul edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Şantiyede stoklanmış malzemenin uygulamaya başlanmadan en az 30 gün önce İdare ve yüklenici yetkililerince müştereken tutanağa raptentemseli numuneler (TS EN 58), (AASHTO T 40) standart metoduna göre alınacak ve İdare’nin Merkez Laboratuara gönderilerek bu numunelerin Şartnamelerine uygun olup olmadığı raporla saptanacaktır. Uygun olmayan bitümlü malzeme inşaatla kullandırılmayacaktır.

Yapıştırma tabakası uygulamasına başlanabilmesi için tüm bitümlü malzeme ihtiyacının en az % 25’e tekabül eden miktarın ihzar edilmiş ve deneySEL kontrollerinin yapılarak kullanılabilirliğinin saptanmış olması gerekecektir.

İdare'ce inşaatın herhangi bir aşamasında ilave numuneler alınarak gerekli deneysel kontrol çalışmaları her zaman yaptırılabilir.

Bitümlü malzemenin deneysel denetimi ile ilgili her türlü işlem ve bunların masrafları yükleniciye ait olup, bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Herhangi bir nedenle stoklandığı halde o mevsimde kullanılamayan bitümlü malzeme özellikle yukarıda (6.2.1.2) maddesinde belirtilen emülsiyon asfalt ise, bu ihzaratın deneysel denetimi yapılmış olsa dahi, malzemenin bozulmasını önlemek için, sıcaklığı 10⁰ C 'ın altında olmayan depolarda muhafaza edilmesi gerekli olacaktır.

Buna rağmen bu malzeme kullanılmadan önce yukarıda belirtilen şekilde, İdare tarafından temsili numuneler alınarak fiziksel özelliklerinin uygunluğu yeniden saptanacak ve şartnamesini sağlayan malzeme kullanılacaktır. Aksi halde bozuk malzeme işyerinden uzaklaştırılacaktır.

6.3 İnşaat Yöntemi

6.3.1 Hava Koşulları

Yapıştırma tabakası, püskürtülecek olan yüzeylerin kuru olması halinde uygulanır ve hava sıcaklığının + 10⁰C'ın üstünde olduğu ve havanın yağmur ve sisli olmadığı sürelerde uygulama müsaade edilir.

Bu sıcaklık asfalt emülsiyonları için değiştirilemez. Ancak katbek asfalt kullanıldığında İdare sıcaklığı değiştirebilir.

6.3.2 Bitümlü Malzemenin Uygulanmasında Kullanılacak Teçhizat

Bitümlü malzemenin uygulanmasında kullanılacak teçhizat kendinden hareketli (Distribütör) olup bitümlü malzemeyi istenen sıcaklığa ısıtabilecek yetenekte olacaktır.

Distribütörler, metrekareye 0,2 – 8 Litre bitüm püskürtebilecek ve %5 toleransla ayarlanabilecek nitelik ve özellikte olacaktır.

Distribütörün üzerinde bir takometre, basınç ve hacim ölçerleri ve tankın içindeki bitümlü malzemenin sıcaklığını ölçen bir termometre bulunacaktır.

Emülsiyon müstesna, bitümlü malzemenin ısıtılması için buhar borularıyla teçhiz edilmiş bir tank kullanılacak fakat hiçbir şekilde buhar tankın içinde nüfuz etmeyecektir. Isıtma için, buhar yerine uygun görülecek başka bir teçhizat da kullanılabilir.

6.3.3 Bitümlü Malzemenin Uygulaması

Bitümlü yapıştırıcı tabakası uygulanacak yüzeyde bulunan toz, kil ve yabancı maddeler temizlenecektir.

Yapıştırıcı tabakası inşaatında bitümlü malzeme olarak katbek asfalt kullanılacaksa, bu takdirde bu malzemenin püskürtüleceği yüzeyin mutlak surette kuru olması gerekir.

Yapıştırıcı tabakasında kullanılmak üzere seçilmiş bitümlü malzemenin türüne bağlı olarak yukarıda (6.2.1.1) ve (6.2.1.2) maddelerinde belirtilen miktarlarda ve yine yukarıda (6.3.2) maddesinde nitelikleri belirtilen teçhizat kullanılmak koşuluyla malzeme püskürtülecektir.

Gerçek uygulama miktarı kaplanacak sathın durumuna göre İdare tarafından saptanacaktır.

Seçilerek kullanılacak bitümlü malzemenin püskürtmede uygulama sıcaklığı aşağıda belirtilen limitler içinde olacaktır.

RC – 70:	30 – 65°C	RS–1:	20 – 60°C
RC – 250:	40 – 80°C	RS–2:	50 – 85°C
RC – 800:	50 – 95°C		

CRS–1: 50 – 85°C

CRS–2: 60 – 85°C

Yapıştırıcı tabakası uygulanan satıh İdarenin tayin edeceği bir süre kurumaya (kür etmeye) bırakılacaktır. Satıh üzerine esas kaplama tabakası serilinceye kadar geçen sürede yüklenici satıh korumak için gerekli önlemleri alacak ve satıh üzerine bitümlü malzemede fazlalık ve göllenme olmuşsa bu kesimler kum serilerek giderilecektir.

6.4 Ölçü Usulleri

Ödemeye esas olacak yapıştırma tabakası (Tack coat) uygulamasında kullanılacak bitümlü malzemenin malzemenin miktarı, malzemenin 25/15,15°C'daki özgül ağırlığına göre hesaplanmış ton miktarı olacaktır.

6.5 Ödeme Esasları

Yukarıda (6.4) maddesinde tarif edildiği gibi hesaplanan ve kendi Şartnamesinde tarif edilen özellik, nitelik ve şartlara uygun olarak temin edilen bitümlü yapıştırıcı malzemenin temini ve gerekli teçhizatın temini, nakli, stoklanması, korunması, ısıtılması, püskürtülecek sathın temizlenmesi, malzemenin püskürtülmesi, fazla bitümlü mahallere kum temin edilerek serilmesi, temizlenmesi her türlü işçilik dahil ve bitümlü yapıştırıcı tabakası işinin Şartname ve projesine göre ikmal için lüzumlu her türlü malzeme, teçhizat, alet ve edevat ile her türlü müteferrik işler ve işçilik dahil, bütün nakliyeler dahil işin projesine uygun olarak tamamlanmış beher ton fiyatıdır.

Değişebilme ihtimali olan şartnameler ile ilgili not:

Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.



BİTÜMLÜ TEMEL TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No:8-A.RV



ANKARA 2021

BİTÜMLÜ TEMEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME No:8-A.RV

8-A.1 Konu

Bu şartname kendi şartnamelerine uygun olarak yapılmış kum-çakıl ve konkase temel veya mevcut asfalt ve beton kaplama yüzeyleri üzerine bitümlü düzeltme tabakası veya bitümlü temel tabakası amacıyla uygulanacak olan sıcak Bitümlü Temel Tabakasının üretiminde ve serilip sıkıştırılmasında kullanılacak tüm malzeme, işçilik, makine teçhizatı ve gerekli her türlü taşıma dahil işlemler ile bu kaplamanın planlara uygun bir şekilde yapılmasına dairdir.

Uygulanacak yardımcı şartnameler:

8-A.2 Kullanılacak Malzeme

8-A.2.1 Mineral Agregası

Bitümlü Temel Tabakasında kullanılacak agrega, taş veya çakılın kırılması suretiyle hazırlanacak olan kaba agrega, ince agrega ve gerektiğinde mineral filler malzemelerinin karışımından meydana gelmektedir.

8-A.2.1.1 Kaba Agregası

No:4 elek üzerinde kalan malzeme olarak tanımlanan kaba agrega, taş veya çakılların konkasörlerde, gerekli granülometriyi sağlayacak şekilde kırılmasıyla hazırlanacaktır. Kaba agreganın çakıldan kırılarak temini halinde, kırma çakılın ağırlıkça %75'ini iki veya daha fazla kırılmış yüzeyleri içeren taneler teşkil edecektir.

Kaba Agregası temiz, sağlam ve dayanıklı olarak uzun ve yassı ve zararlı madde içermeyecektir. Ayrıca, TS EN 1097-2, AASHTO T 96 metoduna göre yapılan aşınma yüzdesi en çok %35 ve TS EN 1367-1, AASHTO T 104 metoduna göre yapılan Sodyum Sülfat don dayanıklılık deneyinde toplam kayıp %12'den fazla olmayacak ve 60°C'ta 24 saat beklemek koşuluyla AASHTO T 182 metoduna göre yapılan soyulma oranı % 25'i aşmayacaktır.

Kaba agreganın özgül ağırlığı 2.50 g/cm³ ten az, su absorpsiyon yüzdesi %2.50'den fazla olan agregalar kullanılmayacaktır. Ancak, ekonomik ve teknik nedenlerden dolayı su absorpsiyon yüzdesi %2.50'den fazla olan agregaların kullanılması kararını İdare verecektir.

8-A.2.2.2 İnce Agregası

No:4 elek altına geçen malzeme olarak tanımlanan ince agrega taş veya çakılın konkasörlerde gerekli granülometriyi temin edecek şekilde kırılıp elenmesiyle hazırlanacaktır.

İnce agrega temiz, sağlam ve dayanıklı olacak ve ayrıca, TS EN 1367-1, AASHTO T 104 metoduna göre yapılan Sodyum Sülfat don dayanıklılık deneyinde toplam kayıp en çok %10, TS EN 933-8+A1, AASHTO T 176 metoduna göre yapılan Kum Eşdeğeri değeri en az % 60 ve Likit Limiti değeri en çok %35, Plastik İndeks değeri % 6'yı aşmayacaktır.

Yukarıda belirtilen fiziksel özellikleri sağlamak ve İdarenin kabul etmesi koşulu ile agrega karışımında ağırlıkça en çok % 40 nispetinde ince agrega olarak doğal kum kullanılmasına izin verecektir.

8-A.2.1.3 Mineral Dolgu (Filler)

Tamamı No:30 elekten geçen ve No:200 elekten ağırlıkça en az % 60'ı geçen malzeme olarak tanımlanan filler, taş tozu, kalker tozu veya portland çimentosu ve benzeri malzeme olacaktır. Kesinlikle kil toprak ile yabancı ve zararlı madde içermeyecek ve TS EN 933-8+A1, AASHTO T 176 metoduna göre yapılan Kum Eşdeğeri değeri en az % 75 olacaktır.

8.A.2.1.4 Mineral Agreganın Deneysel Denetimi

Mineral agreganın sağlanacağı taş ve kum- çakıl ocakları önce işin yüklenicisi tarafından etüt edilecek, uygun bulunmuş ise İdareye bilgi verilecek İdare elamanlarında katılımı ile beraber ocaklardan tutanak tutularak temsili numuneler yapıma başlamadan en geç 60 gün önce alınacaktır. Bu numuneler üzerindeki deneyler, İdarenin kabul ettiği veya İdarenin merkez laboratuvarlarında yaptırılacaktır. Raporlarla uygun olduğu saptanan ocaklarda üretim ve işletmeye başlanacaktır.

Gerek kaba gerekse ince agrega ve filler malzeme üretimi başlangıcından itibaren ayrı, ayrı TS 933-1, AASHTO T-27 metoduna göre yıkanarak elek analizi ile TS EN ISO 17892-4, AASHTO T-11 metoduna göre de No:200'den geçen malzeme miktarları belirlenerek, şartname değerlerine uygunluğu kontrol edilecektir.

Numuneler ve dolayısıyla deneyler, üretimin 20.000m³ üne kadar her 500m³ te en az üç deneylik bir seri olarak sonuçlandırılacak ve numuneler her 1000-1500m³ için aynı şekilde yapılarak deneyler periyodik olarak sürdürülecektir.

Bitümlü Temel Tabakası inşaatı başlamadan önce laboratuvar karışım formülü belirleme çalışmalarına başlanıncaya kadar, tüm kaba ve ince agrega ihtiyacının en az %50'si stok edilmiş gerekli bütün deneylerle kontrol edilmiş olacaktır. Uygun olmayan malzeme kullanılmıyacaktır.

Yukarda ihtiyacın en az %50'si olarak tanımlanmış agreganın stok miktarı %25'in altına düşülmemek şartıyla gerekiyorsa İdare değiştirilebilecektir.

Mineral agreganın deneyisel denetimi ile ilgili her türlü masraf yükleniciye ait olup, bu amaçla yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

İdare gerekli gördüğü an ve zamanlarda inşaatın hangi aşamasında olursa olsun, kaba ve ince agrega ile fillerden gerekli gördüğü deneylerin yapılması için ilave numuneler alabilecek ve bu numuneler üzerinde yapılan deney sonuçlarının uygun olmaması halinde stok edilmiş malzemelerin kullanılmasına izin verilmeyecektir.

8-A.2.2 Bitümlü Malzeme

Bitümlü temel tabakası inşaatı için mineral agregaya ilave edilmek suretiyle hazırlanacak sıcak karışımda ;bağlayıcı olarak kullanılacak olan malzeme TS EN 12591standardını sağlayan 70/100 veya 100/150 PenDe., AASHTO M 20-70 Şartnamesini sağlayan 75-100 veya 120-150 PenDe.'li bitüm (Asfalt çimentosu) olacaktır.

Hangi asfalt çimentosunun hangi bölge ve yörede kullanılacağı hususu, iklim koşullarına bağlı olarak penetrasyon derecesine göre İdarece saptanacaktır. Her iki asfalt çimentosunun uygulama sıcaklığı 155 °C'ı aşmayacaktır.

8-A.2.2.I Bitümlü Malzemenin DeneySEL Denetimi

İnşaatla kullanılacak bitümlü malzemenin kullanılmadan önce İdarece kabul edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla şantiyede stoklanmış malzemenin karışımın üretimine başlamadan en az 60 gün önce İdare ve yüklenici yetkililerince beraber tutanak tutularak temsili numuneler TS EN 58, AASHTO T 40 metoduna göre alınacak ve İdarenin kabul edeceği bir laboratuvar veya İdarenin merkez laboratuvarlarına gönderilerek numunelerin standardına uygun olup olmadığı raporla saptanacaktır. Uygun olmayan bitümlü malzeme inşaatla kullanılmayacaktır.

İdare inşaatın herhangi bir aşamasında ilave numuneler alınarak gerekli deneySEL kontrol çalışmaları her zaman yaptırılabilir.

Bitümlü temel tabakasının karışım çalışmasına başlanabilmesi için, bağlayıcı olarak kullanılacak asfalt çimentosunun, tüm ihtiyacın en az %25'i temin edilmiş ve deneySEL kontrollerinin yapılarak kullanılabilirliğinin saptanmış olması gerekecektir.

Bitümlü malzemenin deneySEL denetimi ile ilgili her türlü işlem ve bunların masrafları yükleniciye ait olup, bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8-A.2.3 Karışımın Bileşimi

Kaba agrega, ince agrega ve filler'den oluşan minaral agrega karışımının granülometrisi aşağıda iki ayrı A ve B grubu halinde belirtilen granülometreleri sınırlarından birine uygun olacak ve ayrıca bağlayıcı asfalt çimentosunun ağırlıkça oranları aşağıda belirtilen sınırlar içinde olacaktır.

Tablo 1. Elek Analizi Sonuçları

Elek Boyutu	Sınırları Granülometri	
	A % Geçen	B % Geçen
3/4 inç (19.0mm)	100	100
1/2 inç (12.7mm)	75-95	75-95
3/8 inç (9.5mm)	60-85	65-85
No: 4 (4.76mm)	35-55	45-65
No: 10 (2.0mm)	15-30	30-50
No:200 (0.074mm)	2-8	5-10
% :AC	3.0-6.0	3.0-6.0

Seçilerek kullanılacak granülometri sınırları içindeki agrega karışımı, kabadan inceye doğru düzenli bir azalış gösterecek ve ayrıca herhangi bir elekte malzeme alt sınırdan iken bundan sonraki elekte üst sınırdan seyretmeyecektir.

Kendi sınırları içerisinde agrega karışımının düzenli seyretmesi için malzemenin en az iki veya daha çok gruba elenerek ayrılması ve böyle stoklanması istenebilecektir.

8-A.2.3.1 Arazi Karışım Formülü

Bitümlü temel tabakası inşaatında uygulanacak arazi karışım formülü (Mix-design) tayin çalışmaları, İdarenin kabul ettiği bir laboratuvar veya merkez laboratuvarlarında TS 3720, ASTM D 1559 Marshall metoda göre yapılarak raporla saptanacaktır. Bu çalışmalar merkez laboratuvarları dışında başka kuruluşlarda veya yüklenicinin kendi laboratuvarlarında yapılmışsa rapor ve dolayısıyla karışım formülü İdarece onaylanmadan üretim ve uygulamaya başlanmayacaktır.

Karışım çalışmaları inşaat başlamadan en az 30 gün önce 2.1 ve 2.2 maddelerine uygun olarak yapılmış olan mineral agregası ve bitümlü malzemeden yüklenici ve İdare elemanlarınca beraber tutanak tutularak gönderilecek numunelerle yapılacaktır.

Arazi karışım formülü Marshall metoduna göre 75 darbe esasında tayin edilecektir. Bu sırada agregası karışımının granülometrisi (seçilmiş granülometri) ihtiyacın %50 sine denk gelen miktardaki çeşitli ihzaratın malzeme elek analizi ortalamalarına dayalı olarak belirlenecektir. Buna bağılı olarak; arazi karışım formülü raporunda seçilmiş agregası karışımını temin eden agregaların ağırlıkça yüzdeleriyle bağlayıcı asfalt oranına toplam karışımın ağırlıkça yüzdesi olarak belirtilecek ve ayrıca karışımın akma ve stabilite değerleri, birim ağırlığı, boşluk oranı, asfaltın işgal ettiği boşluk oranı deneysel olarak saptanacaktır.

Arazi karışım formülü hazırlanmasında ve bu formüle göre yapılacak olan inşaatın denetimi sırasında dikkate alınacak tolerans sınırlarıyla karışımın kriterleri aşağıda belirtilen değerlere uyacaktır.

TOLERANS SINIRLARI:

No: 4' den daha büyük elekten geçen agregası	: ± 5 %
No: 4 ve daha küçük elekten geçen agregası	: ± 4 %
No :200 elekten geçen malzeme	: ± 2 %
Bağlayıcı Asfalt (Bitüm)	: ± 0.3
Karışımın Sıcaklığı	: ± 15 °C

KARIŞIM İÇİN KRİTERLER:

Stabilite (lb) (S)	:Min. 1000
Akma (1/100 inç) (F)	:Min. 6.5 , Maks. 16
S/F Oranı	: $\geq$ Min. 150
Toplam Karışımında Boşluk nispeti (%)	:4-8
Asfaltın İşgal Ettiği Boşluk nispeti (%)	:60 - 72
Filler/Bitüm oranı	:Maks. 1.4

Şantiyedeki ihzaratın, hazır edilen agregaların homojenitesine dayalı olarak belirlenmiş arazi karışım formülü, üretim başlangıcında veya herhangi bir aşamasında rapordaki ve dolayısıyla yukarıda belirtilen şartlara uymuyorsa bu durumda İdare, işi başlatmayarak veya durdurarak kriter ve şartları sağlayan yeni karışım çalışmaları yaptırarak uygun sonuç sağlayan karışımları saptayacaktır.

8-A.3 İnşaat

8-A.3.1 İnşaatda Kullanılacak Makineler

8-A.3.1.1 Karıştırma İstasyonu - Asfalt Plenti

Asfalt plenti, karışım formülüne göre karışım yapabilecek özellik ve nitelikte olacaktır. Hassas tartı sistemine sahip olan plent, harman tartan döner karıştırıcı tambur tipinde veya devamlı karıştırıcı ve hacim esasına dayanan tipte olup, elektronik ve bilgisayarlı olacaktır.

Bilgisayar sistemi endüstriyel tip ve yüksek hızlı olacak. Uniks işletim sisteminde yapılmış endüstriyel programlar tercih edilecektir. Plentin imalatla ilgili tüm sistemleri (ısıtma sistemleri hariç) bilgisayar ekranında kumanda edilecek ve bu sistemlerin çalışmaları tek ekranda operatör tarafından gözlenebilecektir. Bu sistemlerden herhangi biri hatalı işlem yaptığında ekrana çıkan ikaz yazısı operatörü uyaracak, tüm bu alarm sinyalleri bilgisayarın hafızasına günü ve saati ile kaydedilecektir.

Yapılan imalat karışım formülünce istenen değerlerle birlikte gerçekleşen her beçte tartılan malzeme miktarı, agrega ve bitüm sıcaklıkları bilgisayara kaydedilecek, bilgisayar tüm bu kayıtları en az bir yıl boyunca saklayabilecek kapasitede olacak, bu kayıtlar İdarenin haberi olmadan silinmeyecek ve istendiği zaman tekrar bilgisayardan yazılı çıktı alınabilecektir.

Hangi tip plent kullanılırsa kullanılsın, plent kapasitesi saatte en az 100–150 ton/saat olacaktır.

Karıştırıcı (mikser), birbirine paralel çalışan çift şaftlı-pabuçlu tip ve bir beçte en az 2000kg karışımı yapabilecek kapasitede olmalıdır. Karıştırıcıya agrega, filler ve bitümün boşalma sırasında zaman aralıkları karışım formülüne göre bilgisayara kaydedilmeli ve otomatik olarak uygulanmalıdır.

Devamlı karıştırma tipi plentte karıştırma işi buhar ceketli, devamlı karıştırıcıyla yapılacak ve karışım formülüne göre öngörülen toleranslar içerisinde devamlı ve homojen bir karışım elde edecek nitelikte olacaktır. Ayrıca sabit bir sayaç üzerinde makinenin çalışma süratinde agreganın dakikada verme hızını gösteren imalatçı fabrikanın tavsiyesi bulunacaktır. Eğer başka bir şekil istenmezse karıştırma zamanı ağırlık metoduyla tespit edilecektir.

$$\text{Karıştırma zamanı} = \frac{\text{Karıştırma kapasitesi (kg)}}{\text{Karıştırma verimi (kg/s)}} = (s)$$

Karışım formülüne göre her iki plentte de bütün kontrolleri yukarıda izah edilen bilgisayar sistemi ile takip edilecek sistemde olacaktır.

8-A.3.1.1.1 Bitümlü Malzemenin Hazırlanmasında Kullanılacak Teçhizat

Bağlayıcı bitümlü malzemenin depo edileceği tanklar istenen sıcaklığa ısıtılabilir yetenekte olmalıdır. Isıtma alevin tanka temas etmemesi şartıyla buhar, elektrik veya başka bir şekil olabilecektir. Karışım sırasında depo tankı ile karıştırma ünitesi arasında bitümlü malzemenin devamlı olarak dolaşması ve bütün boruların buhar gömlekli veya ısı kaybını önlemek için yalıtılmış olması gerekecektir. Asfalt tankının kapasitesi en az bir günlük üretime yeterli olacaktır.

Bitümlü malzemeyi besleyen hatta akıtcı vananın uygun bir yerine 93–202°C ‘a kadar gösterebilen zırlı bir termometre veya pirometre konularak bitümün ısısı devamlı kontrol altına alınacaktır.

8-A.3.1.1.2 Kurutucu (Drayer)

Mineral agregayı ısıtıp kurutmak için silindir şeklinde döner tipte bir kurutucu ünite bulunacaktır. Bu kurutucu ünite şartnamede belirtilen sıcaklıkta mineral agregayı kurutup ısıtacak özellikte olacak ve kurutucunun çıkış yerinde ısıtılan agreganın ısı derecesini gösteren bir elektrik pirometresi veya cıvalı termometre veya başka uygun bir termometre cihaz kullanılacaktır.

Homojen bir sıcaklık ve karışım elde etmek için agregaları duyarlı ve mekanik bir vasıta ile kurutucuya sevk eden bir elevatör veya uygun bir besleme cihazı bulunacaktır.

8-A.3.1.1.3 Agrega Siloları

•Soğuk agrega siloları

Plent tam kapasite çalışırken, malzeme sağlanması için yeterli kapasitede agrega siloları olacaktır. Bu silolar en az üç ayrı bölmeli olacak ve böylece agrega kaba, orta ve ince olarak guruplara ayrılmış olacaktır.

Her bölmeye gelen agreganın diğer bölmelere karışmaması için boşaltım boruları kullanılacaktır. Ayrıca filler malzemesi için kuru bir silo ve bunun agregaya karıştırılabilmesi için gerekli donanımı bulunacaktır.

•Sıcak agregası siloları

Sıcak agregası siloları dört tip malzeme ve bir adet te by-pass silosundan müteşekkil olacaktır.

Malzeme silolarında agregası seviyesini sürekli olarak gözleyebilmek için dört adet seviye göstergesi ve sıcaklık sensörü ile by-pass silosunda bir adet maksimum seviye göstergesi olacaktır.

Sıcaklık ve seviye göstergeleri operatör tarafından bilgisayar ekranından devamlı gözlenebilecektir.

Malzemeyi agregası kantarına boşaltan kapaklar hassas tartım için kısmi açılabilir olmalıdır. Her bir kapak ayrı ayrı malzeme akış hızına göre kısmi ve tam kapamaya geçme (kg) değeri bilgisayar tarafından kumanda edilmelidir.

Agregası kantarı en az 3000kg kapasiteye sahip olmalıdır.

Agregası kantarı en az 3 adet Loadcell üzerinde darası alınarak tartılmalıdır. İşletme sırasında kantar arasındaki ufak değişiklikler kabinden sıfırlanabilmelidir.

8-A.3.1.1.4 Elekler ve Toz Toplayıcılar

Elekler ve toz toplayıcılar (filtre), plentteki karıştırma ünitesi elekleri, agregayı karışım formülünde istenilen boyut ve nispetlerde ayırabilecek ve karıştırıcı kapasitesinin üstüne çıkabilecek nitelikte olacaktır.

Plent toz toplayıcılar ile teçhiz edilmiş olacaktır. Kurutma tamburu gaz çıkış torbalı tip kuru sistem filtre gurubuna bağlanacaktır.

Filtreden çıkan gazın toz emisyon değeri Çevre ve Orman Bakanlığının müsaade ettiği miktarın altında olacaktır.

Filtre giriş ve çıkışında sıcaklık ölçmek için birer adet termokopl olacaktır ve bu sıcaklıklar kabin içinden takip edilecektir.

Asfalt plentinde karışım sıcaklığı düşürmek için öncelikli olarak filtreden gelen sıcak filler kullanabilir bir sistem bulunacaktır. Asfalt plentinde yeterli kapasitede harici bir filler silosu da bulunacaktır.

Not: Yukarıda ana esasları özetlenen harman tipi veya devamlı-sürekli tip bilgisayar sisteminde çalışan plentlerin kullanımına ait her türlü açıklayıcı bilgi yüklenici tarafından İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8-A.3.1.2 Asfalt Serme Makinaları

Sıcak Bitümlü Temel tabakası için asfalt plentinde hazırlanan karışımları kendi gücü ile hareket edebilen asfalt serme makinesiyle (asfalt finişeri) serilecektir. Bu tür makineler karışımı segregasyon yapmadan dağıtma, yayma, düzeltme ve kısmen sıkıştırma (en az %85) özelliklerine sahip olacaktır.

Asfalt finişerinin asfaltı serme hızı 0-24m/dak. kendisini başka bir yere taşıma nakil hızı ise 0-3.8 km/saat olacak ve bu aralıklarda istenen hıza göre ayarlanabilecek niteliklere haiz olacaktır.

Asfalt finişeri 0-300mm aralıklarda istenen kalınlığa göre serme yapabilen (+) ve (-) açılara ayarlanabilen ve en az 2.50–3.00m genişlikte serim yapabilecek ve 7.5m genişliğe kadar ayarlanabilecek, 3 metrede 3mm düzgünlük (pürüzlülük) şartını sağlayacak nitelikte olacaktır.

Finişerin kapasitesi, asfalt plentinin saatlik üretimini veya daha fazlasını serebilecek kapasitede olacak ve serimini yaptığı asfalt karışımının satıh düzgünlüğünü şartnamesindeki değerlere göre ayarlayabilecek ve serebilecek nitelikte elektronik duyarlı sistemine haiz olacaktır. Makinenin paletleri kauçuk kaplı olacaktır.

Finişerin özellikleri ile ilgili teknik bilgiler İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8-A.3.1.3 Silindirler

Serilen sıcak karışımın sıkıştırılmasında aşağıda özellikleri belirtilen silindirler kullanılacaktır:

- Silindirler çelik bandajlı ve lastik tekerlekli olacaktır.
- Çelik bandajlı silindirler 8–14 ton ağırlığında olacaktır.
- Lastik tekerlekli silindirlerin balastsız (boş) ağırlıkları 7–11 ton, balastlı ağırlıkları 21–27 ton olacak ve kumanda kabininden lastik hava basıncını ayarlama sistemi bulunacaktır.
- Silindirler 90–120°C ve 90–135°C sıcaklıktaki asfalt karışımını sıkıştırabilme özelliğine sahip olacaktır.
- Silindirlerde sıcak asfalt karışımının bandaja ve tekerlere yapışmasını önleyici su püskürtmeli sistemi ile yapışan asfaltı kazıma tertibatı bulunacaktır. Silindirin su hazinesi paslanmaz bir malzemeden yapılmış olacaktır.
- Silindirlerin asfalt karışımların sıkıştırma işlemine başlama sıcaklığı ile hangi tip silindirle başlanacağını İdare belirleyecektir.

Asfaltı sıkıştırma işleminde kullanılacak olan silindirlerle ilgili teknik bilgiler İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8-A.3.1.4 Süpürgeler, Püskürtücüler ve Yardımcı Gereçler

Asfalt kaplama yapımı sırasında kullanılacak olan distribütörler (püskürtücü) ve süpürgeler kendinden hareketli olup, kaplanacak sahayı iyice temizleyecek ve püskürtecek özellik ve nitelikte olup işin kapasitesine uygun olacaktır.

Bitümlü temel kaplama inşaatı sırasında gerekli olan tırmık, kürek, tokmak, tesviye demirleri, kaplama kesicileri, ufak aletleri ısıtmak için gereçler ve diğer her türlü yardımca araç gereç yüklenici tarafından sağlanacaktır.

8-A.3.2 İnşaat Yöntemi

8-A.3.2.1 Hava Koşulları

Bitümlü temel tabakası kaplanacak olan yüzeylerin kuru olması halinde uygulanır ve hava sıcaklığının +5°C veya üstünde olduğu ve havanın yağmur ve çisentili olmadığı sürelerde bitümlü temel tabakası inşaatına izin verilir.

8-A.3.2.2 Mevcut Yüzeyin Hazırlanması

Düzeltme ve temel tabakası amacıyla yapılacak olan bitümlü temel tabakasının uygulanacağı yüzeyler, ister kum-çakıl, ister konkase temel tabakası olsun, uygulamaya başlamadan önce mevcut tabakanın kendi şartnamesine gerek sıkışma gerekse kalınlık, düzgünlük, kot ve eğim bakımından uygun olması gerekmektedir. Şayet söz konusu bu tabakalarda şartnamesini sağlamayan hususlar söz konusu ise, İdarenin talimatına göre bu eksik ve hatalar işin yüklenicisi tarafından giderilecek ve bitümlü temel tabakası, mevcut yüzeylere şartnamesine göre astar tabakası, püskürtülmesinden sonra uygulanmasına izin verilecektir.

8-A.3.2.3 Kot ve Eğim Kontrolü

Kaplama için kot ve eğimler yüklenici tarafından kazıklar çakılmak suretiyle belirlenecek ve İdare tarafından gerekli topoğrafik ölçümlerle kontrolü yapılacaktır. Kazıklar, kaplanacak sahanın eksenine paralel gelecek şekilde çakılarak kazıklar arasına gergin olarak teller gerilecektir ve elektronik duyarlı finişlerle serim sırasında kot ve eğim kontrolü elektronik duyarga ile tellerle bağlantılı biçimde yürütülecektir.

8-A.3.2.4 Karıştırma

8-A.3.2.4.1 Mineral Agreganın Hazırlanması işi

Soğuk besleme depolarındaki malzemenin ıslak olmaması gerekir ve en az kaba, orta ve ince agrega olmak üzere en az üç grup halindeki agrega (8-A.3.1.1.3 maddesine göre en az üç adet soğuk besleme silosu yapılacak) besleme silolarında seçilmiş granülometriyi sağlayacak şekilde ayarlayarak malzeme kurutucuya sevk edilir. Ancak, kurutucuya gelen kaba, orta ve ince agrega önce kurutulur sonra istenilen sıcaklığa kadar ısıtılarak, elevatörle sıcak silolara elenerek nakledilir.

Arazi karışım formülünde öngörülen seçilmiş granülometriyi toleranslar içerisinde sağlamak üzere, bu ısıtılmış agregalar plantin tipine bağlı olarak ağırlık veya hacim esnasında ölçülerek karıştırıcıya sevk edilirken kuru halde depolanmış bulunan mineral dolgu malzemesi ayrı olarak katılacak oranlara göre karıştırıcıya doğrudan ilave edilecektir.

8-A.3.2.4.2 - Bitümlü Karışımın Hazırlanması

8-A.3.2.4.1 Maddesinde belirtilen şekilde hazırlanan kuru ve sıcak haldeki agrega karışımı ile filler doğru ve duyarlı biçimde tartılarak veya ölçülerek karışım formülündeki oranlarda karıştırıcıya nakledilecektir.

Harman tipi plant karıştırıcıları için agrega karışımı 15 sn.den az olmamak üzere karıştırıldıktan sonra bağlayıcı bitümlü malzeme gerekli olan miktarda sıcak olarak ilave edilecek ve homojen bir karışım elde etmek üzere 20sn.den az olmamak üzere karışım işlemi gerektiği kadar devam ettirilecektir.

Devamlı-sürekli (Coutinu) tip plant karıştırıcısı kullanılırsa karıştırma zamanı 35 sn. den daha az olmamak üzere karıştırma süreleri İdare tarafından tayin edilecektir.

Agrega karışımının sıcaklığı hiç bir zaman bağlayıcı bitümlü malzemelerin sıcaklığından 15°C'tan daha fazla olmayacaktır. Buna bağlı olarak bitümlü bağlayıcının sıcaklığı en çok 155°C, agrega karışımının sıcaklığı ise 170 °C'yi aşmayacaktır.

Karıştırma sırasında bağlayıcı asfalt ve agreganın sıcaklıkları ile karışımın sıcaklıkları İdare tarafından tayin ve kontrol edilecektir.

Fazla ısıtılmış ve karbonlaşmış karışımlar ile karbonlaşmış bağlayıcı bitümün görülmesi ve ayrıca karışımda nem izlerinin belirlenmesi halinde bu malzeme ve karışımlar kesinlikle kullanılmıyacak ve işyerinden uzaklaştırılacaktır.

8-A.3.2.5 Asfalt Karışımının Taşınması

Yukarda esaslara uygun olarak hazırlanan bitümlü karışım asfalt istasyonundan kullanılacak mahallere, temiz danperli kamyonlarla taşınacaktır.

Kamyon kasasına bitümlü karışımın yapışmasını önlemek için, kasanın içi çok hafifçe, asfalt karışımını bozmayan ince bir yağla yağlanmış olacak ayrıca kamyonlar bitümlü karışımın sıcaklığının korunması ve hava etkilerinden korunması için üzerleri branda bezi veya benzeri bir örtü ile örtülecektir.

Şayet kontrol mühendisince ıslıklandırma yeterli görülmezse gece çalışması yapılamayacak ve karışım ancak gün ışığında dökülecektir.

Yağmurda ıslanmış karışım ile finişere, sermek üzere aktarılan karışımın sıcaklığı şartnamede belirtilen sıcaklığın üstünde ise bu karışımlar kullanılmayacak yeni ve sıcak haldeki serilmiş olan asfalt karışımının üzerinde trafiğe izin verilmeyecektir.

8-A.3.2.6 Serme

Kaplama yapılacak yüzeylerin durumunun yukarıda belirtilen ilgili maddelere uygunluğu saptandıktan sonra asfalt karışımı elektronik duyargalı finişerle serilecektir. Finişerdeki karışımın sıcaklığı 107°C in altına düşmeyecek ve daha düşük sıcaklıktaki karışımlar işyerinden uzaklaştırılacaktır.

Serme makinası ve hızı o şekilde ayarlanacaktır ki, karışımın serilip sıkıştırılmasından sonra elde edilen kaplama yüzeyi projelerde gösterilen en kesit kot ve enine, boyuna eğimlere düzgünlük yönünden de uygun olacaktır.

İdare tarafından aksi istenmedikçe, kaplama karışımının serilmesine çift eğimli enkesitlerde tepe noktasından itibaren, tek eğimli enkesitlerde ise yüksek kısımdan itibaren başlanacaktır.

Karışım, kaplanacak saha genişliğini aks'a göre tam bölebilen genişlikteki şeritler halinde (örneğin 45 m genişlikteki bir pist için şerit genişliğinin 4,5m olması gibi)dökülecek ve bunun, bundan sonraki bitişik şerit dökülmeden en az 15cm genişliği silindirlenmiyecektir. Şayet döküm işi devam etmeyecekse bu 15cm lik kısmın silindirajı tamamlanacaktır.

Not: Silindiraj tamamladıktan sonra en az 5-10cm olmak üzere şerit kenarları (tandem silindir kenarına montajlı silindir bıçakla) kesilip atılacak yanaklara yapıştırıcı sürülmeden serime müsaade edilmeyecektir.

Şerit uzunlukları, yapılacak olan döküm ve serim planlaması İdare tarafından belirlenir.

Döküm ve serim işlemi mümkün olduğu kadar devamlı olacaktır. Yeterli adette tecrübeli kürekçi ve tırmıkçı gibi personel finişeri takip ederek kaplama yüzeyinden istenen özellik ve niteliklerin sağlanmasında yardımcı olacaktır.

Yeni serilen karışımın silindirajındaki gecikme hiçbir şekilde kabul edilmeyecek soğuk malzemenin sıkışmasına izin verilmeyerek, sökülerek işyerinden uzaklaştırılacaktır.

Makinayla serilmesi mümkün olmayan yerlerde malzeme elle serilebilir ancak bu sırada en mükemmel işçilikle sıkıştırılmış haldeki kaplamanın kalınlık, kot ve eğim ve düzgünlük bakımından şartname ve projesi sağlanmış olacaktır.

Daha önce inşa edilmiş menhol gibi yerlerin üzerinin kaplanması esnasında döküm yapılmadan önce bu sahaların da bitümlü bir malzeme ile astarlanması gerekli görülecektir.

8-A.3.2.7 Sıkıştırma

Serilmiş karışımın sıkıştırma işlemi genel olarak tandem silindirlerle yapılacaktır. Ancak, duruma göre silindir sıkıştırma sırası değişebilir. Silindirleme işi serilen karışımın şekil değiştirme meydana gelmeyeceği zaman başlayacaktır. Aksi gerekçeye bağlı olarak belirtilip istenmediği takdirde serilmiş karışım sıcaklığının 100–135°C dolayları silindiraj başlangıcı için geçerli sayılacaktır.

Silindirme sırasında silindirlerin hızı mümkün olduğu kadar düşük tutulacak ve yüzeyde oynama meydana getirmeyecek şekilde yavaş olacaktır. Yüzeyde herhangi bir oynama mutlak düzeltilecek ve silindirme yüzeydeki silindir izleri silininceye ve istenilen sıkışma oranı sağlanıncaya kadar devam ettirilecektir.

Bitümlü temel tabakasının sıkışma oranı en az % 94 olacaktır. Bu oran sıkıştırılmış haldeki kaplamadan karotla alınan örneklerde tayin edilen arazi yoğunluğunun ayrıntısı ve yöntemi 8-A.3.2.11 maddesinde belirtilen yöntemlere göre hazırlanacak olan, Marshall kalıp yoğunluklarına oranı olarak hesaplanacaktır.

Silindirleri kullanan operatörler ehliyetli ve uzman olacak, belirtilen sıkışma oranı ilk kontrolde temin edilemediği takdirde, istenilen değer elde edilinceye kadar asfalt kaplamanın silindirajına devam edilecektir.

Büyük silindirlerle sıkışmanın yapılmadığı yerlerdeki asfalt karışımı, küçük silindirlerle sıkıştırılacaktır.

Sıkıştırılmış bir sahanın üstten yamalanmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.

8-A.3.2.8 Derzler

Kaplamadaki boyuna ve enine tüm derzler tabakanın diğer kesimlerindeki kalite, düzgünlük ve yoğunluğa sahip olacaktır.

Eski ve yeni kaplamaların veya bir gün ara ile serilen kaplamaların derzleri her iki kaplamada devamlı bir bağlantı sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Yeni karışım yayılıp serilmeden önce, daha önceki kaplama kenarlarına yapıştırıcı sürülecektir.

Gerek enine gerekse boyuna kaplamanın kenarları (derzler), kaplamanın kalınlığınca düzgün ve dik olarak kesildikten sonra taze karışım silindirlenecektir.

Çok tabakalı kaplama yapımı esnasında üst tabakanın derzleri alt tabakanın derzleri üzerine gelmeyecek ve asgari 30 cm şaşırtma ile serim düzenlenecektir.

Eninine ve boyuna yöndeki derzlerin yapımına aşırı dikkat gösterilerek kaplama şeritlerinin ve şerit bitimlerinin çok iyi bağlanması, kenetlenmesi sağlanacaktır.

8-A.3.2.9 Kaplamanın Korunması

Son silindirajdan sonra kaplamanın üzerinden soğuyup sertleşene kadar hiçbir taşıtın girilmesine izin verilmeyecektir. Bu süre hava koşullarına bağlı olarak 10 saatten az olmayacaktır.

Ayrıca düzeltme tabakası veya bitümlü temel amacıyla yapılmış olan bu kaplamanın binder veya aşınma tabakaları ile kaplanarak korunması gerektiğinden bu son tabakalar yapılmadan önce bitümlü temel tabakası uçak trafiğine açılmayacağı gibi bu kaplama üzerinde diğer kara taşıtlarının trafiğindedir izin verilmeyecektir.

8-A.3.2.10 Yüzey Düzgünlük Koşulları Ve Kontrolü

Bitümlü temel tabakasının yüzeyi, boyuna ve enine istikametlerde 3m uzunluğunda tekerlekli ve kendinden göstergeli mekanik mastar olan Hi-LO dedektör ve Elektronik Pürüzlülük İndikatörü “Elektronik Roughness Indicator” ile kontrol edilerek pürüzlülük değerleri ölçülecektir.

8-A.3.2.10.1 Şayet bu kaplama, kum-çakıl veya konkase temel tabakalarından başka mevcut bir asfalt kaplama veya beton kaplama veya çimentolu temel ve benzeri yüzeyler üzerine yapılmışsa ve bu yüzeylerin pürüzlülük yönünden değeri 3m’de $\pm 6\text{mm}$ ve daha üzerinde ise bu takdirde yeni yapılan bitümlü temel tabakası İdare tarafından 3m’lik mekanik mastarla Hİ-LO dedektörle kontrol edilecek ve sathın pürüzlülüğü 3m’de $\pm 5\text{mm}$ ’yi aşmayacaktır.

Bu mekanik mastarla yapılan kontrolde sathın pürüzlülüğü yer yer 3m’de $\pm 5\text{mm}$ veya bunun üstünde ise bu aşırı hatalı kesimler tespit edilerek, boyu 3m’den az olmamak şartıyla asfalt kaplama şeridinin genişliğince ve her türlü masraf müteahhide ait olmak üzere usulüne uygun şekilde sökülüp yeniden şartnamesine uygun olarak yapılacak ve bunun için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Sökülerek yeniden yapılacak kesimlerin onarımına başlamadan önce bu kesimler dahil asfalt kaplamanın her şeridi İdare tarafından Elektronik Pürüzlülük İndikatörü ile ölçülecek ve bu cihazla tespit edilen Pürüzlülük İndeksi (RI) en çok 121 inç/mil bulunduğu takdirde bu kaplama pürüzlülük yönünden sakıncalı addedilmeyerek söküm işi yaptırılmadan kabul edilecektir. Aksi halde bu (RI) değerinin üstünde olan kaplama şeritlerinde Hİ-LO dedektörle tespit edilen $\pm 6\text{mm}$ ’nin üstündeki aşırı pürüzlü bulunan kesimler yukarıda belirtildiği şekilde masrafları müteahhide ait olmak üzere sökülüp yeniden yaptırılacaktır.

8-A.3.2.10.2 Şayet bu kaplama, kaplanacak mevcut yüzeyler üzerindeki pürüzlülük 3m’de $\pm 3\text{mm}$ ’den büyük $\pm 5\text{mm}$ ’den küçükse, bu takdirde yeni inşa edilen bitümlü temel tabakası yüzeyinde İdare tarafından Hİ-LO dedektörle yapılan kontrolde bitümlü temel tabakasının yüzey pürüzlülüğü 3m’de 3mm’yi aşmayacaktır. Aşan kesimler için sökülerek yeniden yapılma koşulu yukarıda belirtildiği gibi aynen geçerli olacaktır. Ancak, sökülerek onarım yapılmadan önce İdarece bu kesimdeki her şerit Elektronik Pürüzlülük İndikatörü ile ölçülecek ve tespit edilen pürüzlülük indeksi (RI) değeri en çok 90 inç/mil olarak saptanması halinde bu kesimler sakıncasız addedilerek kabul edilecektir.

(RI) değerinin belirtilen 90 inç/mil değerinin üstünde olması halinde, yukarıda belirtildiği gibi onarım işi aynı esaslarda bütün masrafları müteahhide ait olmak üzere yeniden şartnamesine uygun olarak yaptırılacaktır.

8-A.3.2.11 Asfalt İstasyonunun ve Kaplamanın Denetimi

8-A.3.2.11.1 Asfalt İstasyonunun Denetimi

Yukarıda ilgili maddelerde ayrıntısı belirtilen asfalt istasyonu (Asfalt plenti) yine ilgili maddelerde açıklandığı şekilde deneysel denetimi yapılmış agrega stoklarına dayalı olarak saptanmış arazi formülüne göre üretime başladıktan sonra üretilen karışım, Marshall metodu esaslarına göre deneysel olarak denetlenecektir.

Bu amaçla her 250–300 ton asfalt karışımını temsilen “İdare istediği takdirde bu miktarı arttırabilir” plentteki karıştırıcı altında bulunan kamyonlardan asfalt numuneleri en az 20–25 kg alınacak ve bu esnada kamyondaki karışımın sıcaklığı çelik zırlı veya uygun termometre ile ölçülerek belirlenecektir. Ölçülen bu sıcaklık 135–165°C arasında olacaktır. Bunun dışındaki karışımlar asfalt kaplamada kullanılmayacağı gibi numuneleri de deneye tabi tutulmayacaktır.

Alınan asfalt numunelerinin ısı kaybına neden olmayacak kovalarda ve süratli bir şekilde şantiyedeki laboratuara getirerek TS 3720, ASTM D 1559 Marshall deney metoduna göre numune sıcaklığı $120 \pm 1^\circ\text{C}$ ’dan az olmamak kaydıyla, en az üç adet Marshall briketi bu karışıma ait arazi formülü raporlarında belirtilen darbe adedi dikkate alınarak hazırlanacak ve bunların yoğunluğu AASHTO T 166 metodu ile stabilite ve akma direnci ise ASTM D 1559 metoduna göre saptanacaktır. Bu yoğunluk sıkışma yüzdesi hesaplarında laboratuvar yoğunluğu olarak değerlendirilecektir.

Saptanan laboratuvar yoğunluğunun karışım formülü raporunda verilen yoğunlukla %2, S/F oranı sabit olarak sağlanmak şartıyla stabilite değerinde %20, akma direncinde ± 2 farktan daha büyük fark kabul edilmeyecektir. Aksi halde İdarece asfalt üretimi durdurularak uygun karışımın sağlanmasını yükleniciden isteyecektir.

Alınan aynı temsili numune üzerinde ayrıca AASHTO T 164 deney metotlarına göre santrifüj yöntemine dayalı bitüm içeriği tayini ile kalıntı üzerinde AASHTO T 30 deney metoduna göre agreganın elek analizi yapılacaktır.

Söz konusu bu deney sonucunda asfalt içeriği arazi formülündeki asfalt oranının ± 0.3 seçilmiş agreganın her elekten geçen oranı için 8-A.2.3 maddesinde verilen sınırları aşamayacaktır. Aksi halde İdare işi durdurarak plentin karışım formülüne uygun oranlara ayarlanarak çalışmanın devamını yükleniciden isteyecektir.

Söz konusu deneysel denetim için temsili numuneler kamyonlardan alınması yerine, gerektiğinde finişerlerden de serim sırasında alınabilecek ve yukarıda belirtilen deneyler eksiksiz olarak yapılarak deney sonuçları üzerinde aynı değerlendirmeler yapılacaktır. Ancak, sıcaklık kontrolünde finişerlerdeki karışım sıcaklığının 120–145 °C arasında bulunması sakıncalı addedilmeyecektir.

Böyle olmakla beraber, İdare lüzum gördüğü durumda üretimin herhangi bir aşama ve süresinde ilave numuneler alarak gerekli deneysel denetim yapılmasını her zaman isteyebilecek ve yapabilecektir.

Yukarda açıklanan deneysel denetimle ilgili her türlü masraf yükleniciye ait olup, bunun için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8-A.3.2.11.2 Kaplamanın Denetimi

Yukarda ilgili maddelerde belirtilen şekilde deneysel denetimi yapılmış ve arazi karışım formülü oranları ile kriterlerine uygunluğu saptanmış karışım, yerine serilip sıkıştırıldıktan sonra sıkışmanın yeterli olup olmadığı deneysel olarak saptanacaktır.

Bu amaçla her 250–300 ton asfalt karışımının “İdare isterse bu miktarı arttırabilir” serim planlamasına göre sıkışmış kaplamanın arazi yoğunluğu, kaplama kalınlığınca, Marshall briketi çapına eşit çapta karotlar, karot makinesi kullanılmak suretiyle alınacak ve bu karot numuneler üzerinde AASHTO T 166 metoduna göre sıkışmış kaplamanın yoğunluğu tayin edilecek ve bu yoğunluk arazi yoğunluğu olarak kabul edilecektir.

Böylece mekanik yöntem esasında sıkıştırılmış haldeki asfalt kaplamanın belirlenen arazi yoğunluk değerlerinin, bu karışıma ait asfalt istasyonu denetimi esnasında saptanmış laboratuvar yoğunluk değerlerine oranlanması suretiyle bulunacak sıkışma oranı hiçbir zaman % 94’ün altında olmayacaktır.

Not:

Arazi yoğunluk tayini için yukarda belirtilen mekanik yöntemlerin dışında kaplamanın örselenmeden ölçülebilmesi amacıyla elektronik veya nükleer esasta geliştirilmiş cihazların kullanımına İdarenin onayı alınmak şartıyla izin verilecektir. Ancak, bu durumda bu özel cihazların kendi normal kalibrasyonları dışında mekanik yöntem ölçüm sonuçlarıylada kalibrasyon yapılmak koşulu geçerli olacaktır.

8-A. 3.2.12 Laboratuvar Malzemesi

Bitümlü temel tabakası inşaatı için yukarıda ilgili maddelerinde belirtilmiş deneysel çalışmaların yapılması amacıyla gerekli olan ve İdare’nin lüzum göstereceği bu işle ilgili alet, edavat, teçhizat ile her türlü malzeme yüklenici tarafından sağlanacak ve bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8-A. 3.2.13 Donanım ve Makinanın Kontrolü

Bitümlü temel tabakası için kullanılacak donanımın yeterli ve yetersizliği ile tesisatın çalışma ve durumunun kontrolü malzemenin özellik ve nitelikleri, ağırlık ve oranlarının uygunluğu ve karışımın hazırlanması ile bu sıradaki sıcaklığın tayin ve kontrolü için İdarenin yetkili temsilcileri, işin her aşaması ve anında tesisat ve işi denetleyebilecektir.

8-A. 4 Ölçü Yöntemleri

Ödemeye esas olacak bitümlü temel tabakası kaplama malzemesi miktarı bu şartnamede tarif edilmiş özellik, nitelik ve koşullar dahilinde yapıp İdare tarafından kabul edilmiş, projesine uygun olarak yerine konmuş olan ton adedi (miktarı) olacaktır.

Bitümlü temel tabakasındaki bağlayıcı malzeme ve diğer malzemeler ayrı ayrı, ödemeye esas oluşturmayacaktır. Bunların bedelleri yukarıda belirtilen bu ölçü usulüne göre bitümlü temel kaplama tabakası için verilecek bitümlü karışım fiyatına dahil edilmiştir.

8-A. 5 Ödeme Esasları

Poz No: 75.300.1003

Yukarıda 8-A.4 maddesine tarif edildilği gibi ölçülen ve Şartnamesinde tarif edilen nitelik ve şartlar dahilinde bitümlü temel tabakası için gerekli olan mineral agreganın temini (ocaklar, ocakların işletilmesi, çıkarılan malzemenin kırılması, elenmesi ve gerekiyorsa yıkanması veya işyerinde kırılması, elenmesi ve gerekiyorsa yıkanması ve her türlü işçilik dahil) karıştırılması (asfalt plentinin temini, işyerine nakli, montajı, amortismanı ve enerji dahil işletilmesi, her türlü malzeme, işçilik dahil) bağlayıcı bitümlü malzemenin temini, korunması, ısıtılması, her türlü işçilik dahil, asfalt istasyonundan çıkan mamul maddenin (bitümlü karışımın) döküleceği, (finişerle beraber çalışarak karışımın elektronik duyargalı finişere boşaltılması, serilmesi, demir merdaneli ve lastik tekerlekli silindirlerle sıkıştırılması, gerektiğinde ek yerlerinin ısıtılması, kesilmesi, tanzimi, geometrik standardın temini için aletli ölçmelerin yapılması, elektronik duyargalı finişer için yan baz hattının yerleştirilmesi, kot almaya yarayacak ayarlı ofset hattının teşkili, aplikasyon, nivelman vs.) serileceği yere nakli, Kontrol Mühendisinin istediği şekilde ve şartnamesine göre yerine dökülmesi, serilmesi ve sıkıştırılması, düzeltilmesi (Demir bandajlı veya şartnamesine uygun diğer silindirlerin temini, şantiyeye nakli, amortismanı, işletilmesi dahil) istenilen şekilde işin projesine göre ve şartnamesine göre bitirilmesi her türlü ve her aşamada deneysel denetim yapılması, bitümlü temel tabakası serilmeden önce kaplanacak sahaların düzeltilmesi, bozulmuş temel tabakası ve banketlerin tekrar tesviyesi, nakliyesi ve serilmesi, her türlü terazi ve siloların temini, mühürlenmesi, malzeme tartma yerinin (kantara yerinin) tesisi ve işin şartnamesine göre ikmali, gerekiyorsa katkı maddesinin temini, iş yerine nakli, her türlü işçilik dahil ve bitümlü temel tabakası işinin şartname ve projesine göre ikmali için lüzumlu her türlü malzeme, işçilik, müteahhit kârı ve genel giderler ile bütün nakliyeler dahil işin projesine uygun olarak tamamlanmış beher ton fiyatıTL/ton'dur.

Değişebilme ihtimali olan şartnameler ile ilgili not:

Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.



**BETON ASFALT BİNDER VE AŖINMA (SATIH)
TABAKASI KAPLAMA TEKNİK ŖARTNAMESİ
ŖARTNAME No: 8-RV**



ANKARA 2021

**BETON ASFALT BİNDER VE AŞINMA (SATIH) TABAKASI
KAPLAMA TEKNİK ŞARTNAMESİ
ŞARTNAME No: 8-RV**

8.1 Konu

Bu şartname, kendi şartnamelerine uygun olarak önceden hazırlanmış temel tabakası veya mevcut kaplama üzerine yapılacak binder ve aşınma (satih) tabakası olarak uygulanacak sıcak karışımlı beton asfalt kaplama üretiminde kullanılacak bütün işçilik malzeme, makina, ekipman sağlanması ve gerekli her türlü taşıma dahil işlemler ile bu kaplamanın projelerine uygun bir şekilde yapılmasına dairdir.

8.1.1 Uygulanacak Yardımcı Şartnameler

Aşağıda gösterilen şartnameler bu Beton Asfalt Kaplama Teknik Şartnamesinin, bir hükmünü oluşturmak üzere ekidir.

Tablo 1 Ek Standart ve Şartnameler

AASHTO	TSE	
T 19	TS EN 1097-3	Agreganın birim ağırlığı
T 11	TS EN ISO 17892-4 TS EN 933-1	200 no.lu elekten geçen atıl maddelerin tayini
T 85	TS EN 1097-6	Kaba agreganın özgül ağırlık ve absorpsiyon tayini
T 84	TS EN 1097-6	İnce agreganın özgül ağırlık ve absorpsiyon tayini
T 96	TS EN 1097-2	Los Angeles makinesi ile kaba agreganın aşınma nispetinin tayini
T 27	TS EN 933-1 TS 1900-1	İnce ve kaba agreganın elek analizi
T 2	TS EN 932-1	Malzeme olarak kullanılacak olan taş, kum, çakıl ve kaya Parçalarından numune alma metotları
M 17		Sıcak beton asfalt kaplamalar için kullanılacak mineral filler şartnamesi
M 29		Asfalt karışımları için kum şartnamesi
T 102		Bitümlü malzemenin leke tecrübesi
M 20	TS EN 12591	Petrol bazlı asfalt çimentosu şartnamesi
T 104	TS EN 1367-1	Agregaların sülfat dayanıklı testi
T 182		Bitümlü agrega karışımlarının soyulma deneyi
T 176	TS EN 933-8+A1	Kum eşdeğer deneyi
T 40	TS EN 58	Bitümlü maddelerden numune alma
T 37	TS EN 933-1 TS 1900-1	Mineral fillerin elek analizi
T 166	TS 3720	Sıkıştırılmış bitümlü karışımların kesafetlerinin tayini için deney metodu
T 164	TS 131	Santrifüj ile kaplama karışımlarında bitüm muhtevası tayini
T 30	TS EN 1097	Agreganın mekanik analizi
ASTM		
D 2172	TS 131	Santrifüj ile kaplama karışımlarında bitümlü muhtevası tayini
D 1188	TS 3720	Sıkıştırılmış bitümlü karışımların kesafetlerinin tayini için deney metodu
D 1559	TS 3720	Bitümlü karışımların stabilite ile plastik akma direncinin Marshall Metoduna göre tayini

8.2 Kullanılacak Malzeme

Binder ve aşınma (satih) tabakası olarak beton asfalt, aşağıda belirtilen özelliklere uygun olarak kaba agrega ve ince agregadan ibaret mineral agrega ve mineral filler ile sıcak bağlayıcı olarak bitümlü malzeme karışımının, kum-çakıl veya konkase temel tabakası veya bitümlü temel tabakası veya mevcut beton ve bitümlü kaplamalardan birisi üzerine sıcak olarak serilip sıkıştırılmasından ibarettir.

8.2.1 Mineral Agrega

Beton asfalt kaplama binder ve aşınma tabakalarında kullanılacak mineral agrega, taş veya İdarenin onayının alınması halinde, çakılın kırılmasıyla hazırlanacak olan kaba agrega, ince agrega ve mineral filler karışımından ibaret olacaktır.

8.2.1.1 Kaba Agrega

4 No.lu elek üzerinde kalan malzeme olarak tanımlanan kaba agrega, taş veya çakılın konkasörlerde kırılması suretiyle hazırlanacak ve kaba mıcır olarak da adlandırılabilir.

Kaba agrega zorunlu kalındığı durumda İdarenin izni ve onayıyla çakıldan kırılarak temin edilmesi halinde, kırma çakılın ağırlıkça % 75'ini iki veya daha fazla kırılmış yüzeyleri içeren daneleri oluşturmalıdır.

Kaba agrega temiz sağlam ve dayanıklı olacak ve fazla miktarda uzun yassı, yumuşak ve zararlı maddeler içermeyecektir. TS EN 1097-2, AASHTO T 96 deney metoduna göre belirlenen aşınma yüzdesi 500 devirde %35'i aşmayacak, Sodyum Sülfat don dayanıklılık deneyinde TS EN 1367-1, AASHTO T 104 metoduna göre toplam kayıp %12'den fazla olmayacak ve 60°C' da (24) saat bekletmek koşuluyla AASHTO T 182 metoduna göre yapılan soyulma deneyinde soyulma oranı %25'i aşmayacaktır. Soyulma oranı %25'i aşan ocaktan malzeme hazırlığına izin verilmeyecek, başka ocak aranacaktır. Koşullara göre başka ocak bulunamadığı durumda İdarenin izin ve onayıyla, soyulma oranını belirtilen sınırlar altına düşürmek şartıyla soyulmayı önleyici diamin bazlı kimyasal katkı maddesi kullanılabilir. Soyulmayı önleyici kimyasal katkı malzemesinin türü ve kullanım miktarı İdare tarafından onaylanacaktır.

Kaba agreganın özgül ağırlığı TS EN 1097-6, AASHTO T 85 ve ince agreganın özgül ağırlığı ise AASHTO T 84 metotlarına göre saptanacaktır.

Kaba agreganın Kuru Hacim Özgül Ağırlığı en az 2.50g/cm³ ve absorpsiyonu ise en çok %2.5 olan agrega kullanılacaktır. Ancak, ekonomik ve teknik nedenlere bağlı olarak su absorpsiyon değeri %2.5 ve daha büyük olan agregaların kullanımı İdarenin onayı ile mümkün olacaktır.

Ayrıca binder ve aşınma tabakalarında kullanılacak olan kaba agreganın;

$$\text{İğnesellik limiti} = \frac{\text{Ortalama Uzunluk}}{\text{Ortalama elek boyutu (*)}} < 1,8$$

$$\text{Yapraksallık limiti} = \frac{\text{Ortalama kalınlık}}{\text{Ortalama elek boyutu (*)}} > 0,6$$

$$\begin{aligned} (*) \text{ Ortalama elek boyutu} &= (3/4'' + 3/8'') / 2 = 9/16 \text{ inç'tir} \\ &(1'' + 3/8'') / 2 = 11/16 \text{ inç'tir} \end{aligned}$$

8.2.1.2 İnce Agreg

4 No.lu elekten geçip 200 no.lu elek üzerinde kalan malzeme olarak tanımlanan ince agrega taş veya İdarenin izin ve onayıyla çakılların konkasörlerde gerekli granülometriyi sağlayacak şekilde kırılıp elenmesiyle hazırlanacak ve ince mıcır olarak da adlandırılabilir.

İnce agrega kil ve organik madde ihtiva etmeyecek ve genel olarak AASHTO M 29 şartnamesini sağlayacaktır. Malzeme temiz, sağlam ve dayanıklı olacak TS EN 1367-1-2, AASHTO T 104 metotlarına göre yapılan Sodyum Sülfat don dayanıklılık deneyinde toplan kayıp en çok %10, TS EN 933-8+A1, AASHTO T 176 metotlarına göre Kum Eşdeğeri en az %60 ve TS 1900-1, AASHTO T 90 metoduna göre Likit Limiti en çok %25, TS 1900-1, AASHTO T 90 metoduna göre hesaplanan Plastik İndeksi %3'ü aşmayacaktır.

Gerek kaba, gerekse ince mineral agreganın taştan kırılarak hazırlanması koşuluyla, İdare'nin izin ve onayına bağlı olarak ve istenilen stabilite ve akma değerlerinin sağlanması şartıyla mineral agrega karışımında yukarıdaki fiziksel özelliklere uygun doğal kum kullanılabilir ancak bu kumun oranı hiçbir zaman agrega karışımının ağırlıkça %25'ini aşmayacaktır.

Şayet, kaba ve ince agreganın çakıldan kırılarak hazırlanmasına İdare'ce izin verilmiş ve onaylanmışsa mineral agrega karışımı hiçbir zaman hiçbir şekilde ve oranda doğal kum içermeyecektir.

8.2.1.3 Mineral Dolgu (Filler)

Tamamı 30 no.lu elekten geçen ve No: 200 elekten ağırlıkça en az %65'i geçen malzemeyi içeren malzeme olarak tanımlanan filler AASHTO M 17 şartnamesini sağlayacak ve kalker tozu taş tozu veya portland çimentosu benzeri malzeme olacaktır. Kil, toprak, yabancı ve zararlı madde içermeyecek olan filler malzemesinin kum eşdeğer TS EN 933-8+A1, AASHTO T 176 metoduna göre yapılacak ve Kum Eşdeğeri en az %90 olacaktır.

8.2.1.4 Mineral Agreganın Deneysel Denetimi

Beton asfalt kaplama inşaatında kullanılacak mineral agreganın sağlanacağı taş ve kum çakıl ocakları önce işin yüklenicisi tarafından etüt edilecek ve uygun bulunduğu durumda İdareye bilgi verilecek, İdare elemanlarının da katılımı ile birlikte tutanak tutularak örnekler ocaklardan inşaata başlanmadan en geç 60 gün önce alınacaktır. Bu örnekler üzerindeki deneyler İdarenin merkez laboratuvarlarında veya İdarenin kabul ettiği bir laboratuvarda yaptırılacaktır. Raporlarla uygun olduğu saptanan ocaklardan üretime başlanacaktır.

Üretimin başlangıcından itibaren, kaba ve ince agrega ile filler malzeme ayrı ayrı TS EN 933-1, AASHTO T 27 metoduna göre yıkanarak elek analizi ile TS 1900-1, AASHTO T 37 metoduna göre 200 No: lu elekten geçen malzeme tespiti, deneyler ile kontrol edilecektir.

Üretimin 20.000 m³ üne kadar temsili numuneler her 500 m³ den en az üç deneylik bir seri olarak sonuçlandırılacak ve daha sonra numuneler her 1000–1500 m³ için aynı şekilde sağlanarak deneyler periyodik olarak sürdürülecektir. Uygun olmayan malzemenin diğer malzemelere karışmasına kesinlikle izin verilmeyecek ve bu malzeme ihzarat yerinden uzaklaştırılacaktır.

Kaplama inşaatı başlamadan önce binder ve aşınma tabakaları için karışım çalışmalarına başlanıncaya kadar gerekli olan tüm kaba ve ince agrega ile filler ihtiyacının her iki tabaka için ayrı ayrı %50'si stok edilmiş ve gerekli bütün deneylerle kontrol edilmiş olacaktır. Uygun olmadığı saptanan malzeme kullanılmayacaktır.

Yukarıda ihtiyacın minimum %50'si olarak tanımlanan agreganın bu stok miktarı %25'in altına düşülmemek şartıyla gerekiyorsa İdarece değiştirilebilecektir.

Mineral agreganın deneysel denetimi ile ilgili her türlü masraf yükleniciye ait olup, bu amaçla ayrıca yükleniciye bir bedel ödenmeyecektir.

İdare lüzum gördüğü an ve zamanlarda inşaatın hangi aşamasında olursa olsun kaba ve ince agrega ile fillerden gerekli gördüğü deneylerin yapılması için ek numuneler alabilecek ve bu örneklerin uygun olmaması halinde stok edilmiş malzemelerin kullanılmasına izin verilmeyecektir.

8.2.2 Bitümlü Malzeme

8.2.2.1 Bitüm – Asfalt Çimentosu (AC)

Beton asfalt kaplamayı oluşturan Binder ve Aşınma tabakasının yapımı için mineral agregaya ilave edilmek suretiyle hazırlanacak karışımda bağlayıcı olarak kullanılacak malzeme TS EN 12591 şartnamesine uygun 50/70, 70/100 penetrasyonlu bitüm, AASHTO M 20 şartnamesine uygun 60–70, 75–100 penetrasyonlu asfalt çimentosu (AC) olacaktır.

Binder ve aşınma tabakalarının uygulamalarında kullanılacak olan asfalt çimentosunun penetrasyon derecelerine göre işin yapılacağı mahallin iklim şartları ile kaplama tipinin kriterleri dikkate alınarak İdare tarafından tespit edilecektir.

Her iki tabakada kullanılacak asfalt çimentosunun uygulama sıcaklıkları 163°C aşmayacaktır.

8.2.2.2 Modifiye Bitüm

İdarece istendiği takdirde beton asfaltın binder ve aşınma tabakasında bağlayıcı olarak modifiye edilmiş bitüm kullanılacaktır.

8.2.2.2.1 Modifiye edici malzemeler

Penetrasyon sınıflandırılmalı bitüme modifiye edici madde olarak, termoplastik polimerler, kimyasal yapısı sentetik veya alifatik hidrokarbon olan katkı maddeleri ile katı bitümlü malzeme sınıfına giren ve doğal asfaltit-doğal hidrokarbon, göl asfaltı, kaya asfaltı gibi maddeler de modifiye edici katkı maddesi olarak kullanılabilir. Modifiye edici katkı maddesinin tipine ve bitüm içerisindeki kullanılacak olan yüzde miktarına İdare karar verecektir.

8.2.2.2.2 Modifiye Bitüm Tipinin Seçimi

Modifiye bitüm malzemesinin kullanılacağı bölgenin iklim koşullarına göre, modifiye bitümün tipi, modifiye bitümün fiziksel özellikleri dikkate alınarak aşağıdaki tablodan İdare tarafından belirlenecektir. Ancak İdarece aksi belirlenmedikçe genel olarak Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde ve Güney Doğu Anadolu'nun güney kesimlerinde Tip 1 veya Tip 2, Karadeniz, Marmara, İç Anadolu, İç Batı Anadolu, Güney Doğu Anadolu'nun kuzey kesimlerinde ve Doğu Anadolu'nun batı kesimlerinde Tip 3, Doğu Anadolu'nun diğer kesimlerinde Tip 4 kullanılacaktır.

8.2.2.2.3 Modifiye Bitümün Hazırlanması ve Depolanması

Modifiye de kullanılacak olan malzeme ister yapay isterse de doğal modifiye edici katkı maddesi olsun üretici firmasının bu katkı maddesi için belirteceği bitüme karıştırma ve depolama tesisinin sistemi üretici firmanın teknik verileri dikkate alınarak hazırlanacaktır.

Modifiye edici maddenin bitüme katkı oranı laboratuarda tespit edildikten sonra, İdarenin denetimi altında raporda belirtilen oranda ilave edilecektir.

Modifiye bitüm, şantiyede kurulu tesislerde üretileceği gibi, şantiye dışındaki bir tesiste de üretilebilecek veya satın alınabilecektir. Bu konular için İdare önceden haberdar edilecek ve İdarenin onayı alınacaktır.

Modifiye bitüm üreten firma tarafından verilecek bilgiler doğrultusunda, malzemenin şantiyedeki depolama süresi ile depolama şekli uygulanacaktır.

8.2.2.2.4 Modifiye Bitümün Kontrolü

Modifiye bitüm karışımında kullanılmadan önce, depolanmış malzemeden temsili numune alınarak fiziksel özelliklerinin aşağıda tablo halinde verilen "Modifiye Bitümün Fiziksel Özellikleri" şartname kriterlerine uygun olup olmadığına bakılacaktır.

Asfalt plentinde sadece doğal asfalt ile modifiye edici katkı maddesi kullanılması halinde, sıcak karışımdan veya modifiye edilmiş haldeki bitümden, sadece doğal asfalta özgü olan derişik Hidroklorik asit (HCl) ile katkının ihtiva ettiği asfaltıni çöktürme yoluyla modifiye bitüm kontrolü yapılacaktır. Hidroklorik asit ile "Çökme Deneyi Metodu" şartname ekinde verilmiştir.

8.2.2.2.5 Modifiyeli Bitümüm Serme ve Sıkıştırma Isıları

Modifiyeli bitümle hazırlanan asfalt karışımının serme ve sıkıştırmadaki ısı dereceleri için malzemeyi üreten firmanın malzeme özelliklerine bağlı olarak tavsiyeleri dikkate alınarak ayarlanacak ve imalatlar bu doğrultuda yapılacaktır.

Modifiye edici katkı maddesi ile yapılacak asfalt dizayn çalışmaları İdarenin merkez laboratuvarında veya İdarenin uygun göreceği bir laboratuarda yapılabilecektir. Bu çalışmalar için gerekli harcamalar yüklenici tarafından karşılanacak olup yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir. İdare istediği takdirde soğuk iklimlerde yapılan karışımlarda sıcak asfalt karışımına uygun elyaflar da kullanılabilir. Elyafın kullanım miktarı ve özellikleri İdare verilecektir.

MODİFİYE BİTÜMÜN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıra No:	Deney Adı	Standardı	TİP-1	TİP-2	TİP-3	TİP-4
1	Penetrasyon(25°C,100g.5sn.)0.1mm min.	TS EN 1426	20	20	40	60
2	Düktilite 25°C'de,(5cm/dk.) cm min	TS EN 13589	10	60	80	100
3	Yumuşama Noktası (R/B) °C min.	TS EN 1427	65-75	65-75	60-70	50-60
4	Fraass Kırılma Noktası ^b , °C maks.	TS EN 12593	-8	-12	-15	-20
5	Elastik Geri Dönme (25 °C), % min.	TS EN 13398	25	50	50	50
6	Parlama Noktası, °C min.	TS EN ISO 2592	200	200	200	200
7	Özgül Ağırlık	TS EN 15326+A1	1.0-1.1	1.0-1.1	1.0-1.1	1.0-1.1
8	Depolama Stabilitesi ^a	TS EN 13399				
8.1	Yumuşama Noktası Farkı, °C maks.		4	4	4	4
8.2	Penetrasyon Değeri Farkı, °C maks.		5	5	8	8
9	İnce Film Halinde Isıtma Deneyi ^b (163 °C'de, 5 saat)	TS 121				
9.1	Kütle Kaybı,% maks.		1	1	1	1
9.2	Yumuşama Noktasındaki Değişiklik Artma, °C maks.	TS EN 1427	7	7	7	7
	Azalma, °C maks.		2	2	2	2
9.3	Penetrasyondaki Değişiklik Azalma,% maks.	TS EN 1426	40	40	40	40
9.4	Artma,% maks.		10	10	10	10
9.5	Düktilite 25°C'de, (5 cm/dk.) cm min.	TS EN 13589	5	50	50	80
	Elastik Geri Dönme (25°C), % min.	TS EN 13398	25	50	50	50
^a Modifiye Bitüm depolanmayacaksa, depolama stabilitesi deneyinin yapılmasına gerek yoktur. ^b 4 ve 9 sıra nolu deney aletlerini şantiye laboratuvarında bulundurulması ihtiyaridir, ancak İdare'nin istemesi durumunda söz konusu deneyler yüklenici tarafından yapılacak veya yaptırılacaktır.						

8.2.2.1 Bitümlü Malzemenin DeneySEL Denetimi

Beton asfalt kaplama inşaatında kullanılacak Asfaltit bazlı Modifiye edici doğal asfalt veya yapay katkı malzemesi ile asfalt çimentosu malzemeleri, kullanılmadan önce İdarece kabul edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla şantiyede stoklanmış malzemeden karışımın üretimine başlanmadan en az 60 gün önce, tutanak tutularak numuneler, İdare ve yüklenici yetkililerince, TS EN 58, AASHTO T 40 metoduna göre alınacak ve İdare'nin merkez laboratuvarlarına veya İdarenin kabul edeceği bir laboratuara gönderilerek

numunelerin şartnamelerine uygun olup olmadığı raporla saptanacaktır. Uygun olmayan bitümlü malzemenin inşaatla kullanılmasına izin verilmeyecektir.

İdarece inşaatın herhangi bir aşamasında ilave numuneler alınarak gerekli deneysel kontrol çalışmaları her zaman yaptırılabilir.

Beton asfalt kaplama inşaatının karışım çalışmalarına başlanabilmesi için bağlayıcı olarak kullanılacak asfalt çimentosunun tüm ihtiyacın en az %25'e denk gelen miktarının üretilmiş ve deneysel kontrollerinin yapılarak kullanılabilirliğinin saptanmış olması gereklidir.

Tüm malzemenin deneysel denetimi ile ilgili her türlü işlem ve bunların masrafları yükleniciye ait olacak ve bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8.2.3 Karışımın Bileşeni

Binder ve aşınma beton asfalt tabakalarında kullanılacak kaba agreg, ince agreg ve fillerden oluşan mineral agreg karışımının granülometrisi aşağıda binder tabakası için 8.2.3.1 maddesinde üç ayrı A, B ve C grubu halinde, aşınma tabakası için ise 8.2.3.2 maddesinde üç ayrı D, E ve F grubu halinde belirtilen granülometri sınırlarına uygun olacak ve ayrıca her gruba denk gelen bağlayıcı asfalt çimentosunun ağırlıkça oranları aşağıda belirtilen sınırlar içinde sağlanacaktır.

8.2.3.1 Binder Tabakası Granülometri ve Bağlayıcı Asfalt Sınırları

Tablo 3 Binder Tabakası Granülometri ve Bağlayıcı Asfalt Sınırları

	Granülometri Sınırları		
Elek Boyutu	A % Geçen	B % Geçen	C % Geçen
1 İnç (25.4mm)	100	100	--
¾ İnç (19.05mm)	89–100	80–100	100
½ İnç (12.7mm)	78–90	68–88	80–100
3/8 İnç (9.52mm)	69–83	60–80	64–84
No: 4 (4.76mm)	55–70	48–65	47–65
No: 10 (2.0mm)	42–56	33–48	33–51
No: 20 (0.8mm)	30–43	22–35	24–38
No: 40 (0.4mm)	22–33	16–27	16–28
No: 80 (0.18mm)	14–22	9–18	9–19
No: 200 (0.074mm)	4–8	1–8	1–8
% AC	3.5–7	3.5–7	3.5–7

8.2.3.2 Aşınma Tabakası Granülometri ve Bağlayıcı Asfalt Sınırları

Tablo 4 Aşınma Tabakası Granülometri ve Bağlayıcı Asfalt Sınırları

Elek Boyutu	Granülometri Sınırları		
	D % Geçen	E % Geçen	F % Geçen
¾ İnç (19.05mm)	100	--	
½ İnç (12.7mm)	86–100	100	100
3/8 İnç (9.52mm)	78–90	85–100	84–100
No: 4 (4.76mm)	60–73	65–80	60–77
No: 10 (2.0mm)	43–57	48–62	41–58
No: 20 (0.8mm)	29–43	31–46	29–45
No: 40 (0.4mm)	19–33	22–34	20–32
No: 80 (0.18mm)	10–20	12–22	11–19
No: 200 (0.074mm)	3–8	3–10	3–10
% AC	4.0–7.5	4.0–7.5	4.0–7.5

Binder ve aşınma tabakalarında hangi Granülometri grubunun kullanılacağına İdare karar verecektir.

Seçilerek kullanılacak granülometri sınırları içindeki agreg a karışımı kabadan inceye doğru düzgün bir azalış gösterecek ve herhangi bir elekte üst sınırd a olan bir malzeme bunu takip eden elekte alt sınırd a seyretmeyecektir.

Agreg a karışımının kendi sınırları içinde düzgün seyretmesi için malzemenin en az üç veya daha çok gruba elenerek ayrılması ve böyle stoklanması istenebilecektir.

8.2.3.3 Arazi Karışım Formülü

Binder ve aşınma tabakası inşaatında uygulanacak arazi karışım formülü İdare tarafından onaylanmadan inşaat a başlanmayacaktır. Arazi asfalt karışım formülü (asfalt dizaynı,) tayin çalışmaları, İdarenin kabul ettiğ i bir laboratuarda veya merkez laboratuvarlarında, TS 3720, ASTM D 1559, Asphalt Institute Manual Series No:2 Marshall metoda göre yapılar a raporla saptanacaktır. Bu çalışmalar merkez laboratuvarı dışında başk a kuruluşlarda veya yüklenicinin kendi laboratuvarında yapılmışsa rapor ve dolayısıyla asfalt karışım formülü İdarece onaylanmadan üretim ve uygulamaya başlanmayacaktır.

Asfalt karışım çalışmaları, inşaat başlanmadan en az 30 gün önce 8.2.1 ve 8.2.2 maddelerine uygun olarak yapılmış olan mineral agreg a ve bitümlü malzemeden yüklenici ve İdare elemanlarınca beraber tutanak tutular a alınarak gönderilen numuneler üzerinde yapılacaktır.

Arazi asfalt karışım formülü (Mix-design) Marshall Metoduna göre 75 darbe esasında tayin edilecektir. Bu esnada binder ve aşınma tabakalarında kullanılacak agreg a karışımının granülometrisi (seçilmiş granülometri), ayrı ayrı ihtiyacın %50'sine denk gelen miktardaki çeşitli malzemenin elek analizi ortalamalarına dayalı olarak bulunacaktır. Bu miktar gerektiğ inde İdarece %25'ten az olmamak kaydı ile değ iş tirilebilecektir.

Buna bağılı olarak binder ve aşınma tabakaları için ayrı ayrı hazırlanan arazi karışım formülü raporlarında, seçilmiş agrega karışımlarını sağlayan agregaların ağırlıkça yüzdeleri ile bağlayıcı asfalt oranı, toplam karışımın ağırlıkça yüzdesi olarak belirtilecek ayrıca karışımın akma ve stabilite değerleri, birim ağırlığı, boşluk oranı, asfaltın işgal ettiği boşluk oranı deneysel olarak saptanacaktır.

Şayet karışımında kullanılacak agreganın yukarıda ilgili maddede belirtildiği gibi soyulma oranı istenilen limitin üstünde ise, bu takdirde soyulmayı önleyici kimyasal katkı maddesi kullanılacağından bu kimyasal katkı maddesinin kullanımı için İdare'den izin ve onay alınacaktır. Kimyasal katkı maddesinin yeterli ve minimum oranda kullanımı amaçlanarak düzenlenecek arazi karışım formülü çalışmaları, katkılı olarak yapılacak ve düzenlenen raporda yukarıda belirtilen bilgiler deneysel olarak bulunacaktır.

Şayet aşınma tabakasında İdarenin onayı ile doğal asfalt katkılı Modifiye bitüm kullanılıyor ise, bu takdirde ilave olarak soyulmayı önleyici katkı maddesi kullanılmayacaktır.

Beton asfalt kaplama inşaatında binder ve aşınma tabakaları için karışım formülü tesbit çalışmalarında bu formüle göre yapılacak inşaatın denetimi esnasında aşağıdaki tolerans sınırlarıyla, karışımın kriterleri dikkate alınacak ve sonuçları belirtilen değerlere uyacaktır.

Tablo 5 Agrega Tolerans Sınırları

Elek Boyutu	Binder Tabakası	Aşınma(satıh) Tabakası
No:4'ten daha büyük elekten geçen agrega	± 5%	± 4%
No:4 ve daha küçük elekten geçen agrega	± 4%	± 3%
No: 200'den geçen malzeme	± 1,5%	± 1,5%
Bağlayıcı asfalt	± 0,3%	± 0,3%
Karışımın suhuneti	± 15°C	± 15°C

Tablo 6 Karışım Kriterleri

Karışım İçin Kriterler	Binder Tabakası	Aşınma(satıh) Tabakası
Stabilite (lb) (S)	Min 1800 (818kg)	Min.2500 (1135kg)
Akma (1/100 İnç) (F)	Min. 8 (2.0mm) Maks.16 (4.0mm)	Min.8 (2.0mm) Maks.16 (4.0mm)
S/F Oranı	Min.200	Min.300
Toplam karışımında boşluk nisbeti (%)	3.5 – 5.0	3,0 – 5.0
Asfaltın işgal ettiği boşluk nisbeti (%)	65–72	70–80
Filler/Bitüm oranı	Maks. 1.4	Maks. 1.5

Şantiyedeki ihzar edilen agregaların homojenitesine dayalı olarak belirlenmiş arazi asfalt karışım formülü, üretim, başlangıcında veya herhangi bir aşamasında, rapordaki ve dolayısıyla yukarıda belirtilen şartlara uymuyorsa bu durumda İdare, işi başlatmayarak veya durdurarak, kriter ve şartları sağlayan yeni karışım çalışmaları yaptırarak uygun sonuç sağlayan karışımları saptayacaktır.

8.3 İnşaat

8.3.1 İnşaatta Kullanılacak Makinalar

8.3.1.1 Karıştırma İstasyonu - Asfalt Plenti

Asfalt plenti, karışım formülüne göre karışım yapabilecek özellik ve nitelikte olacaktır. Hassas tartı sistemine sahip olan plent, harman tartan döner karıştırıcı tambur tipinde plent veya devamlı karıştırıcı ve hacim esasına dayanan tipte plent olup elektronik ve bilgisayarlı olacaktır.

Bilgisayar sistemi endüstriyel tip ve yüksek hızlı olacak. Uniks işletim sisteminde yapılmış endüstriyel programlar tercih edilecektir. Plentin imalatla ilgili tüm sistemleri (ısıtma sistemleri hariç) bilgisayar ekranında kumanda edilecek ve bu sistemlerin çalışmaları tek ekranda operatör tarafından gözlenebilecektir. Bu sistemlerden herhangi biri hatalı işlem yaptığında ekrana çıkan ikaz yazısı operatörü uyuracak, tüm bu alarm sinyalleri bilgisayarın hafızasına günü ve saati ile kaydedilecektir. Yapılan imalat karışım formülünce istenen değerlerle birlikte gerçekleşen her beç'te tartılan malzeme miktarı, agrega ve bitüm sıcaklıkları bilgisayara kaydedilecek, bilgisayar tüm bu kayıtları en az bir yıl boyunca saklayabilecek kapasitede olacak, bu kayıtlar İdarenin haberi olmadan silinmeyecek ve istendiği zaman tekrar bilgisayardan yazılı çıktı alınabilecektir.

Hangi tip plent kullanılırsa kullanılsın, plent kapasitesi saatte en az 100–150 ton/saat olacaktır.

Karıştırıcı (mikser), birbirine paralel çalışan çift şaftlı-pabuçlu tip ve bir harmanda en az 2000kg karışımı yapabilecek kapasitede olmalıdır. Karıştırıcıya agrega, filler ve bitümün boşalma sırasında zaman aralıkları karışım formülüne göre bilgisayara kaydedilmeli ve otomatik olarak uygulanmalıdır.

Devamlı karıştırma tipi plentte karıştırma işi buhar ceketli çift karıştırmalı ve devamlı karıştırıcıyla yapılacak ve karışım formülüne göre öngörülen toleranslar içerisinde devamlı ve homojen bir karışım elde edecek nitelikte olacaktır. Ayrıca sabit bir sayaç üzerinde makinenin çalışma süratinde agreganın dakikada verme hızını gösteren imalatçı fabrikanın tavsiyesi bulunacaktır. Eğer başka bir şekil istenmezse karıştırma zamanı ağırlık metoduyla tespit edilecektir.

$$\text{Karıştırma zamanı (sn)} = \frac{\text{Karıştırma kapasitesi (kg)}}{\text{Karıştırma verimi (kg/sn)}}$$

Karışım formülüne göre her iki plentte de bütün kontrolleri yukarıda izah edilen bilgisayar sistemi ile takip edilecek donanımda olacaktır.

8.3.1.1.1 Bitümlü Malzemenin Hazırlanmasında Kullanılacak Ekipman

Bağlayıcı bitümlü malzemenin depo edileceği tanklar istenen sıcaklığa ısıtılabilir yetenekte olmalıdır. Isıtma, alevin tanka temas etmemesi şartıyla buhar elektrik veya başka bir şekilde olabilecektir. Karışım esnasında, depo tankı ile karıştırma ünitesi arasında bitümlü malzemenin devamlı olarak dolaşması ve bütün boruların buhar gömlekli veya ısı kaybını önlemek için yalıtılmış olması gerekecektir. Asfalt kazanının kapasitesi en az bir günlük üretime yeterli olacaktır.

Bitümlü malzemeyi besleyen hatta akıtıcı vananın uygun bir yerine 93-202°C'a kadar gösterebilen zırlı bir termometre veya başka bir ısı ölçer konularak bitümün ısısı devamlı kontrol altına alınacaktır.

8.3.1.1.2 Kurutucu (Dryer)

Mineral agregayı ısıtıp kurutmak için silindir şekline döner tipte bir kurutucu ünite bulunacaktır. Bu kurutucu ünite şartnamede belirtilen sıcaklıklarda mineral agregayı kurutup ısıtacak nitelikte olacak ve kurutucunun çıkış yerinde ısıtılan agreganın ısı derecesini gösteren bir elektrik pirometresi veya cıvalı termometre veya başka uygun bir termometrik cihaz bulunacaktır.

Homojen bir sıcaklık ve karışım elde etmek için agregaları duyarlı ve mekanik bir vasıta ile kurutucuya sevk eden bir elevatör veya uygun bir besleme cihazı bulunacaktır.

8.3.1.1.3 Agregas Siloları

•Soğuk agregas siloları

Plent tam kapasite çalışırken malzeme sağlanması için yeterli kapasitede agregas siloları olacaktır. Bu silolar en az üç ayrı bölmeli veya daha çok bölmeli olacak ve böylece agregas kaba, orta ve ince olarak gruplara ayrılmış olacaktır.

Her bölmeye gelen agreganın diğer bölmelere karışmaması için boşaltım boruları kullanılacaktır. Ayrıca filler malzemesi için kuru bir silo ve bunun agregaya karıştırabilmesi için gerekli donanımı bulunacaktır.

•Sıcak agregas siloları

Sıcak agregas siloları dört tip malzeme ve bir adet te by-pass silosundan müteşekkil olacaktır.

Malzeme silolarında agregas seviyesini sürekli olarak gözleyebilmek için dört adet seviye göstergesi ve sıcaklık sensörü ile by-pass silosunda bir adet maksimum seviye göstergesi olacaktır.

Sıcaklık ve seviye göstergeleri operatör tarafından bilgisayar ekranından devamlı gözlenebilecektir.

Malzemeyi agregas kantarına boşaltan kapaklar hassas tartım için kısmi açılabilir olmalıdır. Her bir kapak ayrı ayrı malzeme akış hızına göre kısmi ve tam kapamaya geçme (kg) değeri bilgisayar tarafından kumanda edilmelidir.

Agregas kantarı en az 3000kg kapasiteye sahip olmalıdır.

Agregas kantarı en az 3 adet Loadcell üzerinde darası alınarak tartılmalıdır. İşletme sırasında kantar arasındaki ufak değişiklikler kabinden sıfırlanabilmelidir.

8.3.1.1.4 Elekler ve Toz Toplayıcılar

Elekler ve toz toplayıcılar (filtre), plentteki karıştırma ünitesi elekleri, agregayı karışım formülünde istenilen boyut ve nispetlerde ayırabilecek ve karıştırıcı kapasitesinin üstüne çıkabilecek nitelikte olacaktır.

Plentin toz toplayıcı sistemi mutlaka olacaktır. Kurutma tamburu gaz çıkış torbalı tip kuru sistem filtre gurubuna bağlanacaktır.

Filtreden çıkan gazın toz emisyon değeri Çevre Bakanlığının müsaade ettiği miktarın altında olacaktır.

Filtre giriş ve çıkışında sıcaklık ölçmek için birer adet termokopl modeli (sıcaklık ölçme cihazı) olacaktır ve bu sıcaklıklar kabin içinden takip edilecektir.

Asfalt plentinde karışım sıcaklığı düşürmek için öncelikli olarak filtreden gelen sıcak filleri kullanabilir bir sistem bulunacaktır. Asfalt plentinde yeterli kapasitede harici bir filler silosu da bulunacaktır.

Not: Yukarıda ana esasları özetlenen harman tipi veya devamlı tip bilgisayar sisteminde çalışan plentlerin kullanımına ait her türlü açıklayıcı bilgi yüklenici tarafından İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8.3.1.2 Asfalt Serme Makinaları

Sıcak Bitümlü Temel tabakası için asfalt plentinde hazırlanan karışımları kendi gücü ile hareket edebilen asfalt serme makinesiyle (asfalt finişeri) serilecektir. Bu tür makineler karışımı segregasyon yapmadan dağıtma, yayma, düzeltme ve kısmen sıkıştırma (en az %85) özelliklerine sahip olacaktır.

Asfalt finişerinin asfaltı serme hızı 0-24m/dk kendisini başka bir yere taşıma nakil hızı ise 0-3.8 km/saat olacak ve bu aralıklarda istenen hıza göre ayarlanabilecek niteliklere haiz olacaktır.

Asfalt finişeri 0-300mm aralıklarda istenen kalınlığa göre serme yapabilen (+) ve (-) açılara ayarlanabilen ve en az 2.50–3.00m genişlikte serim yapabilecek ve 7.5m genişliğe kadar ayarlanabilecek, 3 metrede 3mm düzgünlük (pürüzlülük) şartını sağlayacak nitelikte olacaktır.

Finişerin kapasitesi, asfalt plentinin saatlik üretimini veya daha fazlasını serebilecek kapasitede olacak ve serimini yaptığı asfalt karışımının satıh düzgünlüğünü şartnamesindeki değerlere göre ayarlayabilecek ve serebilecek nitelikte elektronik duyargalı sistemine haiz olacaktır. Makinenin paletleri kauçuk kaplı olacaktır.

Finişerin özellikleri ile ilgili teknik bilgiler İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8.3.1.3 Silindirler

Serilen sıcak karışımın sıkıştırılmasında aşağıda özellikleri belirtilen silindirler kullanılacaktır:

- Silindirler çelik bandajlı ve lastik tekerlekli olacaktır.
- Çelik bandajlı silindirler 8–14 ton ağırlığında olacaktır.
- Lastik tekerlekli silindirlerin balastsız (boş) ağırlıkları 7–11 ton, balastlı ağırlıkları 21–27 ton olacak ve kumanda kabininden lastik hava basıncını ayarlama sistemi bulunacaktır.
- Silindirler min. (90–135°C) sıcaklıktaki asfalt karışımını sıkıştırabilme özelliğine sahip olacaktır.
- Silindirlerde sıcak asfalt karışımının bandaja ve tekerlere yapışmasını önleyici su püskürtmeli sistemi ile yapışan asfaltı kazıma tertibatı bulunacaktır. Silindirin su hazinesi paslanmaz bir malzemeden yapılmış olacaktır.
- Silindirlerin asfalt karışımların sıkıştırma işlemine başlama sıcaklığı ile hangi tip silindirle başlanacağını İdare belirleyecektir.

Asfaltı sıkıştırma işleminde kullanılacak olan silindirlerle ilgili teknik bilgiler İdareye verilecek ve onayı alınacaktır.

8.3.1.4 Süpürgeler, Püskürtücüler ve Yardımcı Gereçler

Asfalt kaplama yapımı sırasında kullanılacak olan distribütörler (püskürtücü) ve süpürgeler kendinden hareketli olup, kaplanacak sahayı iyice temizleyecek ve püskürtecek özellik ve nitelikte olup işin kapasitesine uygun olacaktır.

Asfalt kaplama inşaatı sırasında gerekli olan tırmık, kürek, tokmak, tesviye demirleri, kaplama kesicileri, ufak aletleri ısıtmak için gereçler ve diğer her türlü yardımcı araç gereç yüklenici tarafından sağlanacaktır.

8.3.2 İnşaat Yöntemi

8.3.2.1 Hava Koşulları

Binder ve satıh beton asfalt tabakaları, kaplanacak olan yüzeylerin kuru olması halinde uygulanır ve hava sıcaklığının +5°C veya üstünde olduğu ve havanın yağmur ve çisentili olmadığı sürelerde asfalt kaplama inşaatına izin verilir.

8.3.2.2 Mevcut Yüzeyin Hazırlanması

Daha önceden inşa edilmiş mevcut beton veya asfalt kaplama veya bitümlü temel veya kum-çakıl veya konkase temel tabakaları, inşaat başlamadan önce mutlaka kontrol edilecek ve mekanik süpürgeler kullanılarak toz, pislik ve yabancı maddelerden temizlenecektir.

Şayet mevcut kaplama ve temel tabakalarında şartnamelerini sağlayamayan veya İdarece uygun görülmeyen eksik ve hatalar varsa, bu eksik ve kusurlu yerler İdarenin talimatına göre giderilecek ve mevcut yüzeylere şartnamesine göre astar tabakası veya yapıştırıcı tabaka (Tack Coat) püskürtülmesinden sonra beton asfaltın binder veya aşınma (satıh) tabakasının uygulanmasına izin verilecektir.

Özellikle, beton asfalt kaplama, kum-çakıl veya konkase temel tabakası üzerine yapılacaksa bu temel tabakaları, İdare tarafından yüzey kusurları ve sıkışma yönünden yeniden kontrol edilecektir. Temel tabakalarında görülen yumuşak ve bozuk kısımlar ile yeteri derecede sıkışmamış alanlar varsa, bu sahalar tırmıklanarak uygun olmayan malzeme kaldırılmak suretiyle, lüzumu halinde uygun malzeme ilave edilerek yeniden tesviye ve sıkıştırılarak İdarenin talimatına göre istenilen kot eğim ve sıkışma elde edilmek üzere düzeltilmiş olacaktır.

8.3.2.3 Kot ve Eğim Kontrolü

Kaplama için kot ve eğimler yüklenici tarafından kazıklar çakılmak suretiyle tesis edilecek ve İdare tarafından kontrol edilecektir. Kazıklar kaplanacak sahanın eksenine paralel gelecek şekilde çakılarak, kazıklar arasına çelik tel gerilecektir. Ancak, elektronik duyarlı finişerle serim esnasında kot ve eğim kontrolü elektronik duyarlı ile bağlantılı biçimde yürütülecektir.

8.3.2.4 Karıştırma

8.3.2.4.1 Mineral Agreganın Hazırlanması

Mineral agregası en az üç grup halinde, kaba, orta ve ince agregası olarak hazırlanacaktır.

Şayet farklı granülometride üç veya daha fazla ince agregası ile kaba agregası kullanılmak üzere stoklanmış ise ve (8.3.1.1.3) maddesine göre hazırlanmış olan üç adet soğuk besleme silolarının adedi de yetersiz ise bu takdirde Kontrol Mühendisinin onayı alınmak şartıyla iki ayrı kaba, orta ve ince agregaları, seçilmiş

granülometriyi toleranslar içerisinde temin edecek şekilde bu agregaların önceden uygun bir metotla iyice karıştırılarak kaba, orta ve ince agreganın soğuk besleme silolarına verilmesine gerekli görülecektir.

Soğuk besleme depolarındaki malzemelerin ıslak olmaması gerekir, en az kaba, orta ve ince agrega olmak üzere üç grup halinde soğuk besleme silolarında seçilmiş granülometriyi sağlayacak şekilde ayarlanıp malzeme kurutucuya sevk edilir. Kurutucuya gelen kaba, orta ve ince agrega önce kurutulur sonra istenilen sıcaklığa kadar ısıtılarak elevatörle sıcak depolara elenerek nakledilir.

Arazi karışım formülünde öngörülen seçilmiş granülometriyi tolerans sınırları içerisinde sağlamak üzere, bu ısıtılmış agregalar plentin tipine bağlı olarak ağırlık ve hacim esasında ölçülerek karıştırıcıya sevk edilirken kuru halde depolanmış bulunan mineral dolgu malzemesi ayrı olarak, katılacak oranlara göre karıştırıcıya doğrudan ilave edilecektir.

8.3.2.4.2 Bitümlü Karışımın Hazırlanması

8.3.2.4.1 maddesinde belirtilen şekilde hazırlanan kuru ve sıcak haldeki agrega karışımı ile filler doğru ve duyarlı biçimde tartılarak veya ölçülerek karışım formülündeki oranları sağlayarak karıştırıcıya sevk edilecektir.

Harman tipi plent karıştırıcıları için agrega karışımı 15 sn' den az olmamak üzere karıştırıldıktan sonra bağlayıcı bitümlü malzeme gerekli olan miktarda sıcak olarak ilave edilecek ve homojen bir karışım elde etmek üzere 20 sn' den az olmamak üzere karışım işlemi gerektiği kadar devam ettirilecektir.

Devamlı tip plent karıştırıcısı kullanılırsa karıştırma zamanı 35 sn' den daha az olmamak üzere karıştırma işlemi devam ettirilecektir. Böyle olmakla beraber gerektiğinde ilave karıştırma süreleri İdarece tayin edilecektir.

Agrega karışımının sıcaklığı hiçbir zaman bağlayıcı bitümlü malzemenin sıcaklığından 15°C veya daha fazla olmayacaktır. Buna bağlı olarak bitümlü bağlayıcının sıcaklığı en çok 155°C, agrega karışımının sıcaklığı ise 170°C' yi aşmayacaktır.

Aşınma tabakasında bağlayıcı olarak Modifiyeli bitüm kullanılıyor ise harman tipi ve devamlı tip plent için agrega sıcaklığı, bitümün sıcaklığı, agrega karışımının sıcaklığı ve serme ile sıkıştırma sıcaklıklarını modifiye edici katkı maddesi üreticisi tarafından ayrı ayrı verilecek ve bu konularda İdarenin onayı alınacaktır.

Karıştırma esnasında, bağlayıcı asfalt ve agreganın sıcaklıkları ile karışımın sıcaklıkları İdarece kontrol edilecektir.

Fazla ısıtılmış ve karbonlaşmış karışımlar ile karbonlaşmış bağlayıcı bitümün görülmesi ve ayrıca karışımda nem izlerinin bulunması halinde bu malzeme ve karışımlar kesinlikle kullanılmayacak ve işyerinden uzaklaştırılacaktır.

8.3.2.5 Asfalt Karışımının Taşınması

Yukarıda belirtilen esaslara uygun olarak hazırlanan bitümlü karışım, asfalt istasyonundan kullanılacak mahallere, temiz damperli kamyonlarla taşınacaktır.

Kamyon kasasına bitümlü karışımın yapışmasını önlemek için, kasanın içi çok hafifçe asfalt karışımını bozmayacak bir yağla yağlanmış olacak ayrıca kamyonlar bitümlü karışımın sıcaklığının sabit tutulması ve hava etkilerinden korunması için üzerleri branda bezi ve benzeri bir örtü ile örtülecektir.

Şayet İdare ışıklandırmayı yeterli görmez ise gece çalışması yapılmayacak ve karışım ancak gün ışığında dökülecek kadar taşınacaktır.

Yağmurda ıslanmış karışım ile finişere sermek üzere aktarılan karışımın sıcaklığı şartnamede belirtilen sıcaklığın üstünde ise bu karışımın kullanılmayacaktır. Ayrıca, yeni ve sıcak haldeki serilmiş veya serilmek üzere olan karışımın üzerinden trafiğin geçmesine izin verilmeyecektir.

8.3.2.6 Serme

Esas serme işleminde başlamadan önce binder ve aşınma tabakaları için bir deneme serimi yapılacaktır.

Deneme serimin de şartname kriterlerine uyulacak ve şartname kriterleri sağlanacak şekilde yapılacaktır. Deneme serimi başarılı olduktan sonra İdarenin onayı ile esas serim işlemine başlanacaktır. Bu denemenin yapılacağı yeri ve serim uzunluğunu İdare belirleyecektir. Bu deneme serimiyle ilgili bütün masraflar yükleniciye ait olup yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Kaplama yapılacak yüzeylerin durumunun yukarıda belirtilen ilgili maddelere uygunluğu saptandıktan sonra asfalt karışımı elektronik duyargalı finişerle serilecektir. Finişerdeki karışımın sıcaklığı 107°C' ın altına düşmeyecek ve daha düşük sıcaklıktaki karışımın işyerinden uzaklaştırılacaktır.

Serme makinası ve hızı o şekilde ayarlanacaktır ki, karışımın serilip sıkıştırılmasından sonra elde edilen kaplama yüzeyi projelerde gösterilen enkesit, kot, enine ve boyuna eğimlere düzgünlük yönünden de uygun olacaktır.

İdare tarafından aksi istenmedikçe, kaplama karışımının serilmesine çift eğimli enkesitlerde tepe noktasından itibaren, tek eğimli enkesitlerde ise yüksek kısımdan itibaren başlanacaktır.

Karışım, kaplanacak saha genişliğini eksene göre tam bölebilen genişlikteki şeritler halinde örneğin 45 m. Genişlikteki bir pist için şerit genişliğinin 4,5 m olması gibi dökülecek ve bundan sonraki bitişik şerit dökülmeden en az 15 cm genişliği silindirlenmeyecektir. Şayet döküm işi devam etmeyecekse bu 15 cm' lik kısmın silindirajı tamamlanacaktır.

Şerit uzunlukları, yapılacak olan döküm ve serim planlamasına göre İdare tarafından tespit edilir.

Döküm ve serim işlemi mümkün olduğu kadar devamlı olacaktır. Yeterli adette tecrübeli kürekçi ve tırmıkçı gibi personel finişeri takip ederek kaplama yüzeyinden istenen özellik ve niteliklerin sağlanmasında yardımcı olacaklardır.

Yeni serilen karışımın silindirajındaki gecikme hiçbir şekilde kabul edilmeyecek, soğuk malzemenin sıkışmasına izin verilmeyerek, sökülerek işyerinden uzaklaştırılacaktır.

Makinayla serilmesi mümkün olmayan yerlerde malzeme elle serilebilir ancak bu sırada en mükemmel işçilikle sıkıştırılmış haldeki kaplamanın kalınlık, kot ve eğim ve düzgünlük bakımından şartname ve projesi sağlanmış olacaktır.

Daha önce inşaa edilmiş menhol gibi yerlerin üzerinin kaplanması esnasında döküm yapılmadan önce bu sahaların da bitümlü bir malzeme ile astarlanması gerekli görülecektir.

Not: Silindiraj tamamladıktan sonra en az 5cm olmak üzere şerit kenarları (tandem silindir kenarına montajlı hidrolik sistemle çalışan, silindir bıçakla) kesilip atılacak yanaklara yapıştırıcı sürülmeden serime müsaade edilmeyecektir.

Şerit uzunlukları, yapılacak olan döküm ve serim planlaması İdare tarafından belirlenir.

8.3.2.7 Sıkıştırma

Serilmiş karışımın sıkıştırma işlemi genel olarak önce lastik tekerlekli silindirlerle yapılacak olup, arkasından tandem silindirler girecektir. Silindirme işi, serilen karışımın şekil değiştirme meydana gelmeyeceği zaman başlayacaktır. Aksi gerekçeyle ilgili olarak belirtilip istenmediği durumda, asfalt karışımın, serilmiş tabaka sıcaklığının 130–135°C dolayları silindiraj başlangıcı için geçerli sayılacaktır.

Modifiye bitüm bağlayıcılı karışımların sıkıştırılmasında, sıkıştırma sıcaklığı en az 135°C olmalıdır.

Sıkıştırma işi kaplanan sahanın uçlarından merkeze doğru boyuna yönde yapılacaktır. Ve her seferinde silindir arka tekerlek genişliğinin en az yarısı kadarından bir daha geçecektir.

Silindirme esnasında silindirlerin hızı mümkün olduğu kadar düşük tutulacak ve aşınma tabakasında (satıhta) oynama meydana getirmeyecek şekilde yavaş olacaktır. Aşınma tabakasında (satıhta) herhangi bir oynama mutlak düzeltilecek ve silindirme yüzeyindeki silindir izleri silininceye ve istenilen sıkışma oranı sağlanıncaya kadar devam ettirilecek, İdarenin müsaadesi halinde gerekli olan sıra ve sınırdaki silindir vibrasyonu çalıştırılabilir.

Beton asfalt kaplamanın binder tabakası için sıkışma nispeti en az %96, aşınma (satıh) tabakası için ise en az %98 olacaktır.

Bu oran, sıkıştırılmış halde yerindeki kaplamadan kesilen karot örneklerinde saptanan arazi yoğunluğunun (kesafetlerinin), ayrıntısı ve metodu 8.3.2.11 maddesinde belirtilen yöntemlere göre laboratuvar hazırlanan Marshall kalıp yoğunluklarına (kesafetlerine) oranı olarak hesaplanacaktır.

Silindirleri kullanan operatörler ehliyetli ve uzman olacak, belirtilen yoğunluk oranı ilk kontrolde sağlanamadığı durumda, istenilen değer elde edilinceye kadar yüklenici ek silindirajı sağlayacaktır.

Silindirlerle sıkışmanın yapılamadığı yerlerde karışım tabanlı vibratör ve el tokmaklarıyla sıkıştırılacaktır. Bu tokmakların yüzeyi en çok 122 cm², ağırlığı 11,3 kg' dan az olmayacaktır.

Yeni yapılmış ve sıkıştırılmış bir sahanın yama yapılarak onarılmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.

8.3.2.8 Derzler

Kaplamadaki boyuna ve enine tüm derzler tabakanın diğer kesimlerdeki kalite, düzgünlük ve yoğunluğa sahip olacaktır.

Eski ve yeni kaplamaların veya bir gün ara ile serilen kaplamaların derzleri her iki kaplamada devamlı bir bağlantı sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Yeni karışım yayılıp serilmeden önce, daha önceki kaplama şeridi kenarlarına yapıştırıcı sürülecektir.

Gerek enine gerekse boyuna kaplama şeridi kenarları (derzler), kaplamanın kalınlığınca düzenli ve dik olarak kesildikten sonra taze karışımın derzi ile birleştirilecektir.

Çok tabakalı kaplama yapımı sırasında (örneğin: bitümlü temel üzerine binder, binder üzerine aşınma tabakasının gelmesi gibi) üst tabakanın derzleri alt tabakanın derzleri üzerine gelmeyecek ve asgari 30 cm şaşırtma ile serim düzenlenecektir.

Enine ve boyuna yöndeki derzlerin yapımına aşırı dikkat gösterilerek kaplama şeritlerinin ve şerit bitimlerinin çok iyi bağlanması, kenetlenmesi sağlanacaktır.

8.3.2.9 Kaplamanın Korunması

Son silindirajdan sonra kaplamanın üzerinden soğuyup sertleşene kadar hiçbir vasitanın geçmesine izin verilmeyecektir. Bu süre, kaplama ısısının hava ısısıyla aynı dereceye gelme zamanı olacak veya 12 saatten az olmayacaktır.

8.3.2.10 Kaplama Yüzeyinin Düzgünlük Koşulları ve Kontrolü

Binder ve aşınma (satih) aşınma tabakaları ayrı ayrı boyuna ve enine yönlerde 3 m uzunluğunda tekerlekli ve kendinden göstergeli mekanik bir master olan Hi-Lo dedektör ve Elektronik Pürüzlülük İndikatörü “Elektronic Roughness Indicator” ile kontrol edilerek ölçülecektir.

8.3.2.10.1 Binder Tabakasının Pürüzlülük Koşulu ve Kontrolü

Şayet binder beton asfalt kaplama kendi mukavelesine bağlı 8-A.RV şartnamesine göre yeni bir bitümlü temel veya mevcut bir kaplama tabakası üzerine inşa edilmiş ise ve bu tabakalarında Hi-Lo dedektörle yapılan pürüzlülük değeri 3m’de $\pm 5\text{mm}$ ve Elektronik Pürüzlülük Değeri (RI) en çok 121inç/mil ise, bu takdirde yeni yapılan binder tabakasının yüzeyleri pürüzlülük yönünden, 3m’lik mekanik master olan Hi-Lo dedektör ile kontrol edilecek ve satih pürüzlülüğü 3m’de $\pm 4\text{mm}$ ’yi aşmayacaktır.

Bu değeri yer yer aşan kesimlerin olduğu saptandığı takdirde, bu hatalı kesimler 3m’den az olmamak şartıyla şeridin genişliğince her türlü masraf yükleniciye ait olmak üzere usulüne uygun şekilde sökülüp yeniden şartnamesine uygun olarak yapılacak ve bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Ancak; sökülerek yeniden yapılacak kesimlerin onarımından önce binder asfalt kaplamanın her şeridi, hatalı kesimler dahil İdarece elektronik pürüzlülük indikatörü ile ölçülecek ve bu cihazla tespit edilen pürüzlülük değeri (RI) en çok 100inç/mil bulunduğu takdirde bu kaplama pürüzlülük yönünden sakıncalı addedilmeyerek sökülme işi yaptırılmadan düzgünlük yönünden kabul edilecektir.

Şayet binder asfalt tabakası, pürüzlülük yönünden 3m’de $\pm 5\text{mm}$ ’den küçük ve (RI) değeri en çok 102inç/mil olan yüzeyler üzerine yapılmışsa, bu takdirde yeni inşa edilen binder tabakası üzerinde İdarece Hi-Lo dedektörle yapılan kontrolde sathın pürüzlülüğü 3m’de $\pm 3\text{mm}$ ’yi aşmayacaktır.

Aşan kesimler için sökülerek yeniden yapılma koşulu yukarıda belirtildiği gibi aynen uygulanacaktır. Ancak, sökülerek onarım yapılmadan önce İdarece her şerit elektronik pürüzlülük indikatörü ile ölçülecek ve tespit edilen pürüzlülük indeksi (RI) değeri en çok 90inç/mil olarak saptanması halinde, bu kesimler sakıncasız addedilerek kabul edilecektir.

(RI) değerinin belirtilen bu değer üstünde olması halinde yukarıda belirtildiği gibi onarım işi aynı esaslarda yapılacak ve müteahhide ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8.3.2.10.2 Aşınma (Satış) Tabakasının Pürüzlülük Koşulu ve Kontrolü

Bir aşınma tabakası hiçbir surette pürüzlülük yönünden (RI) değeri en çok 102inç/mil olan yüzeyler dışındaki kaplamalar üzerine binder asfalt tabakası inşa edilmeksizin uygulanamayacağından, buna bağlı olarak aşınma tabakasının pürüzlülük koşulları aşağıdaki esaslara uygun olarak temin edilecektir.

Şayet satış tabakası (RI) değeri en çok 102inç/mil olan mevcut ve eski bir kaplama üzerine yapılmış ise bu takdirde bu aşınma tabakasının pürüzlülük kontrolü İdarece her şeritte elektronik pürüzlülük cihazı ile yapılacak ve bu (RI) değeri her şeritte en çok 90inç/mil'i aşmayacaktır.

Şayet aşınma tabakası kendi mukavelesine bağlı olarak bir binder tabakası üzerine yapılmış ise ve bunun (RI) değeri en çok 100inç/mil ise bu takdirde aşınma tabakasının pürüzlülük ölçümü her şeritte yine İdarece elektronik pürüzlülük indikatörü ile ölçülecek ve bu değeri 80inç/mil'i aşmayacaktır.

(RI) değerlerinin belirtilen bu değer üstünde olması halinde yukarıda belirtildiği gibi onarım işi aynı esaslarda işin yüklenicisine yaptırılacak ve iş için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8.3.2.11 Asfalt İstasyonunun ve Kaplamanın Denetimi

8.3.2.11.1 Asfalt İstasyonunun Denetimi

Yukarıda ilgili maddelerde ayrıntısı belirtilen asfalt istasyonu-asfalt plenti yine ilgili maddelerde açıklandığı şekilde deneysel denetimi yapılmış agrega stoklarına dayalı olarak saptanmış asfalt karışım formülüne göre üretime başladıktan sonra üretilen karışım, Marshall metodu esaslarına göre deneysel olarak denetlenecektir.

Bu amaçla her 250–300 ton asfalt karışımını temsilen (Kapasiteye bağlı olarak İdare isterse bu miktarı arttırabilir.) plentteki karıştırıcı altında bulunan kamyonlardan asfalt numune alma kovalarına en az 20–25 kg. temsili numune alınacak ve bu sırada kamyonadaki karışımın sıcaklığı çelik zırlı veya uygun termometre ile ölçülerek belirlenecektir. Ölçülen bu sıcaklık 135–165°C arasında olacak bunun dışındaki karışımlar kullanılmayacaktır.

Alınan örnekler hızlı bir şekilde arazi laboratuvarına getirilerek Marshall metoduna uygun olarak ve TS 3720, ASTM D 1559 deney, metoduna göre $120 - 140 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta en az üç adet Marshall briketi, bu karışıma ait dizayn raporlarında belirtilen darbe adedi dikkate alınarak hazırlanacak ve bunların yoğunluğu AASHTO T 166 metodu ile stabilite ve akma direnci ile ASTM D 1559 metoduna göre saptanacaktır. Bu yoğunluk, sıkışma yüzdesi hesaplarında laboratuvar yoğunluğu olarak değerlendirilecektir.

Saptanan laboratuvar yoğunluğunun, karışım dizayn raporunda verilen yoğunluktan %2, S/F oranı sabit olarak sağlanmak şartıyla stabilite değerinde %20, akma direncinde ± 2 farktan daha büyük fark kabul edilmeyecektir. Aksi halde İdare üretimi durdurarak uygun karışımın sağlanmasını yükleniciden isteyecektir.

Alınan aynı örnek üzerinde ayrıca AASHTO T 164 deney metoduna göre santrifüj yöntemine dayalı bitüm içeriği bulunması ile kalıntı üzerinde AASHTO T 30 deney metoduna göre agreganın elek analizi yapılacaktır.

Söz konusu bu deney sonucunda asfalt içeriği dizayn raporundaki asfalt oranının $\pm 0,3$, seçilmiş agreganın her elekten geçen oranı için 8.2.3 maddesinde verilen sınırları ile filler/bitüm oranı sınırlarını aşmayacaktır. Aksi halde İdare işi durduracak ve plentin, asfalt karışım raporundaki değerlerine uygun oranlara göre ayarlanarak çalışmasının sağlanmasını yükleniciden isteyecektir.

Söz konusu deneysel denetim için temsili örneğin kamyonlardan alınması yerine, gerektiğinde finişerden serim esnasında örnek alınabilecek ve yukarıda belirtilen deneyler eksiksiz olarak aynı değerlendirme esasında yapılacaktır. Ancak sıcaklık kontrolünde finişerdeki karışım sıcaklığının 120–145°C arasında bulunması sakıncalı addedilmeyecektir.

Bu sıcaklık Modifiye bitümlü karışımlar için kullanılan modifiye edici katkı maddesinin üretici tarafından verilecek teknik veriler dahilinde yapılacaktır. Ancak bu ısılar için İdarenin onayı alınacaktır.

Böyle olmakla beraber İdare lüzum gördüğü durumda üretimin herhangi bir aşama ve süresinde ilave örnekler olarak gerekli deneysel denetimin yapılmasını isteyebilecek ve yapabilecektir.

Yukarıda açıklanan deneysel denetimle ilgili her türlü masraf yükleniciye ait olup, bunun için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8.3.2.11.2 Kaplamanın Denetimi

Yukarıda ilgili maddelerde belirtilen şekilde deneysel denetimi yapılmış ve arazi karışım formülü nispetleri ile kriterlerine uygunluğu saptanmış karışım, yerine serilip sıkıştırıldıktan sonra sıkışmanın yeterli olup olmadığı deneysel olarak saptanacaktır.

Bu amaçla en çok her 250–300 ton asfalt karışımının serim planlamasına göre, Marshall briketi çapına eşit çapta karot makinası kullanılmak suretiyle kaplama kalınlığında silindirler kesilerek sağlanan örneklerle sıkışmış haldeki kaplamanın arazi kesafeti bulunacaktır. Kesafet deney metodu bu örnekler için de AASHTO T 166 olacaktır.

Böylece mekanik yöntem esasına göre sıkıştırılmış haldeki asfalt kaplamanın belirlenen arazi yoğunluğu değerlerinin, bu karışıma ait asfalt istasyonu denetimi sırasında saptanmış laboratuvar yoğunluk değerlerine oranlanması suretiyle bulunacak sıkışma oranı hiçbir zaman binder tabakası için %96'nın, aşınma (satih) tabakası için %98'in altında olmayacaktır.

Not: Arazi yoğunluk tayini için yukarıda belirtilen mekanik yöntemlerin dışında kaplamanın örselenmeden ölçülebilmesi amacıyla elektronik veya nükleer esasta geliştirilmiş ekipmanın kullanımına İdarenin onayı alınmak şartıyla izin verilecektir. Ancak, bu durumda bu özel aletlerin kendi normal kalibrasyonları dışında mekanik yöntem ölçüm sonuçlarıyla da kalibrasyon yapılmak koşulu geçerli olacaktır.

8.3.2.12 Laboratuvar Malzemesi

Beton asfalt kaplama inşaatı için yukarıda ilgili maddelerinde belirtilmiş deneysel çalışmalar ile İdare'nin lüzum göstereceği bu işle ilgili diğer alet, edevat, ekipman ve malzeme yüklenici tarafından sağlanacak ve bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

8.3.2.13 Teçhizat ve Makinenin Kontrolü

Beton asfalt kaplama için kullanılacak teçhizatın yeterli ve yetersizliği ile tesisatın çalışma ve durumunun kontrolü, malzemenin özellik ve nitelikleri, ağırlık ve oranlarının uygunluğu ve karışımın hazırlanması ile bu sıradaki sıcaklığın tayin ve kontrolü için İdarenin yetkili temsilcileri, işin her aşaması ve anında tesisat ve işi denetleyebileceklerdir.

8.4. Ölçü Usulleri

Ödemeye esas olacak beton asfalt kaplama malzemesi miktarı bu şartnamede tanımlanmış özellik, nitelik ve koşullar dahilinde yapıp İdare tarafından kabul edilmiş, projesine uygun olarak yerine konmuş olan ton adedi (miktarı) olacaktır.

Binder ve aşınma (satih) tabakalarındaki bağlayıcı bitüm ve diğer malzemeleri ayrı ayrı ödemeye esas oluşturmaz. Bunların bedelleri yukarıda belirtilen bu ölçü usulüne göre kaplama tabakası için verilecek bitümlü karışım fiyatına dahil edilmiştir.

8.5 Ödeme Esasları

Poz No: 75.310.1001

Poz No: 75.310.1002

Yukarıda 8.4 maddesinde tanımlandığı gibi ölçülen ve şartnamesinde tanımlanan özellik ve şartlar dahilinde projesine uygun binder ve aşınma (satih) tabakası için gerekli olan mineral agreganın temini (ocaklar, ocakların işletilmesi, çıkarılan malzemenin kırılması, elenmesi, gerekiyorsa yıkanması veya çıkarılan malzemenin iş yerinde kırılması, elenmesi ve gerekiyorsa yıkanması her türlü işçilik dahil) karıştırılması (asfalt plentinin temini, işyerine nakli, montajı, amortismanı ve enerji dahil işletilmesi, her türlü malzeme, işçilik dahil) bağlayıcı bitümlü malzemenin temini, İdarece istendiği takdirde modifiye bitüm kullanılması halinde modifiye edici katkı maddesinin temini, gerekiyorsa modifiye tesisinin kurulması ile modifiye bitümlü dizayn çalışmalarını yapılması, kullanılacak diğer başka kimyasal katkı malzemelerinin temini, işyerine nakli, korunması, ısıtılması, her türlü işçilik dahil, asfalt istasyonunda çıkan mamul maddenin (bitümlü karışımın) döküleceği, serileceği yere nakli, Kontrol Mühendisinin istediği şekilde ve şartnamesine göre yerine dökülmesi, (finişerle beraber çalışarak karışımın elektronik duyargalı finişere boşaltılması, serilmesi, demir merdaneli silindirlerle sıkıştırılması, gerektiğinde ek yerlerinin ısıtılması, kesilmesi, tanzimi, geometrik standardın temini için aletli ölçmelerin yapılması, elektronik duyargalı finişer için yan baz hattının yerleştirilmesi, kot almaya yarayacak ayarlı ofset hattının teşkili, aplikasyon, nivelman vs.) serilmesi ve sıkıştırılması, düzeltilmesi (Demir bandajlı ve şartnamesine uygun diğer silindirlerin temini, şantiyeye nakli, amortismanı, işletilmesi dahil) istenilen şekilde işin projesine göre ve şartnamesine göre bitirilmesi her türlü ve her aşamada deneysel denetimin yapılması, beton asfalt kaplama serilmeden önce kaplanacak sahaların düzeltilmesi, bozulmuş temel tabakası ve banketlerin tekrar tesviyesi, nakliyesi ve serilmesi, her türlü terazi ve siloların temini, mühürlenmesi, malzeme tartma yerinin (kantar yerinin) tesisi ve işin şartnamesine göre ikmali, gerekiyorsa katkı maddesinin temini, iş yerine nakli, her türlü işçilik dahil ve Aşınma (satih) tabakası işinin şartname ve projesine göre ikmali için lüzumlu her türlü malzeme, işçilik, müteahhit kârı ve genel giderler ile bütün nakliyeler dahil işin projesine uygun olarak tamamlanmış beher ton fiyatıTL/ton'dur.

Değişebilme ihtimali olan şartnameler ile ilgili not:

Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.

Teknik Şartname
No: 8-RV' nin ekidir

MODİFİYE ASFALT KAPLAMA KARIŞIMI İÇİN HİDROKLORİK ASİT (HCl) İLE ÇÖKTÜRME DENEYİ

Doğal göl asfaltı ile yapılan, Modifiye Asfalt Kaplama içindeki Asfaltın miktarının ölçülmesi ve teşhisi için bilinen tek yöntem HCl (Hidroklorik Asit) ile çöktürme deneyidir. Petrol bazlı asfalt ile doğal asfaltlar arasında, çöktürme deneyi asfaltın fraksiyonunun HCl ile çöktürülmesi asfaltın' e özgüdür.

Asfaltın' in HCl ortamındaki bu özgün hali, Modifiye asfalt kaplamalar ve/veya sıcak karışımlardaki Asfaltın' in teşhis ve tayininde kullanılabilen bir kalite-kontrol deneyi şeklinde değerlendirilmiştir.

Deney; aşağıdaki yöntemle yapılır.

1. Teşhis (Kalitatif) Amaçlı Deney Yöntemi:

1.1 Asfalt kaplama ve/veya sıcak karışımdan temsili olarak 100-200gr numune alınır. 300ml'lik Behere konulur. Üzerine çözücü olarak; önce, (kaynama noktası: 111°C, parlama noktası: 5-22°C olan TOLÜEN veya kaynama noktası: 133°C, parlama noktası: 25,5 - 29,5°C olan KSİLEN 75-100 ml. kadar ilave edilir. Cam bagetle yavaş yavaş karıştırılır. Üzeri saat camı ile kapatılarak 1/2 saat beklenir. Böylece, modifiye bitümün çözülerek agregadan çözücüye geçmesi sağlanır. 300 ml lik temiz ve kuru bir Behere söz konusu çözelti No: 40 Wathman, süzgeç kâğıdı kullanılarak bir huni yardımı ile süzülür. Süzme esnasında agrega + fillerin çözücüye geçmemesi sağlanır. Bu işlem agrega ve fillerin, iyice temizlenmesine kadar, en çok (3) kez devam ettirilerek tüm çözelti aynı behere süzülerek alınır.

1.2 Bitümden arınmış haldeki agrega + filler karışımı kurutulur ve tartılır. Fikir edinmek için elek analizine tabi tutulur.

1.3 1.1 maddesindeki işlem sonucu ikinci Beherde toplanmış olan bitümlü çözelti (Toluen ve/veya Ksilen ekstraktı) 500 ml lik destilasyon balonuna alınarak çeker ocakta (kapalı ocakta) kullanılan çözeltinin kaynama noktası dikkate alınarak AASHTO T 78'e (RC Tipi Katbek Asfalt Ürünlerinin Destilasyon Metodu ve Not: 1) göre destile edilir. Ancak bu destilasyondan amaç, çözelti içindeki Modifiye bitümü, çözücü olarak kullanılmış Ksilen veya Tolüenden ayırmaktır. Bu nedenle, katbek asfaltlardaki gibi, çözücünün 225°C, 260°C ve 316°C' lerdeki fraksiyon oranları saptanmayacaktır.

Dolayısıyla, ilk damlamanın 130 – 150°C' dan itibaren alınabileceği dikkate alınarak, destilasyon işlemi 190°C kadar devam ettirilir. Damlama hızı; 10–15 damla/dk 'ya düştüğünde destilasyona son verilerek balon içindeki destilat, 10cm çaplı bir porselen potaya veya uygun bir kaba boşaltılır. Sıcak destilat oda sıcaklığını alıncaya kadar bekletilerek soğutulur. Bu esnada cam bagetle karıştırılan destilatındaki Modifiye bitümün ihtiva ettiği bakiye Ksilen veya Tolüenin iyice buharlaşması sağlanmalıdır. Pota veya kaptaki destilat artığı Modifiye bitüm tartılır ve (1.2) maddesinde toplam agrega miktarı saptandığından, buna göre; Modifiye bitüm miktarı yaklaşık olarak hesaplanır.

- 1.4** Oda sıcaklığına kadar soğutulmuş haldeki, çözücü ihtiva etmeyen bu Modifiye bitümden, (en çok 10 gr dır) 1.0 gr alınarak 100 ml lik kapaklı bir Erlene konulur. Üzerine, 50ml. aynı çözücünden (Ksilen veya Tolüen) ilave edilerek Modifiye bitüm, çözücünde tekrar çözülür. Sonra üzerine 1.0 ml. konsantre (%36,5'lik) pure analiz, Hidroklorik Asit ilave edilerek çözelti tamamlanır. Bu karışım, iyice hızla bir cam bagetle karıştırılır. Erlenin ağzı kapağı ile kapatılarak, (4) saat süreyle laboratuvar sıcaklığında bekletilir.

Öte yandan, Modifiye edilmemiş bitümden (AC)'den de ayrı bir Erlen içine, yine 1.0 gr bitüm alınarak üzerine 50 ml. aynı çözücünden (Ksilen veya Tolüen) ilave edilir. Karıştırılarak bitüm çözülür, üzerine 1.0 ml aynı konsantre (HCl) ilave edilir, iyice karıştırılır ve kapağı kapatılarak (4) saat süreyle laboratuvar sıcaklığında bekletilir.

- 1.5** Bekleme süresi sonunda, Modifiye bitüm ile hazırlanmış Erlenindeki çözücü (solüsyon) içinde bir çökelti oluşur. Bu çökelti, bitümdeki Asfalten varlığının kanıtıdır. Modifiye edilmemiş orijinal bitüm (AC)'den hazırlanmış diğer Erlenindeki solüsyonda ise herhangi bir çökelti oluşmamıştır.

- 1.6** Tartılı haldeki güç krozesi yardımı ile modifiye bitümle hazırlanmış çökelti oluşmuş Erlen içindeki solüsyon, vakum altında, süzülür veya eşdeğer bir süzme yöntemi kullanılabilir. (huni + süzgeç kâğıdı gibi)

Kroze kurutulur ve tartılır. Böylece, çökelti miktarı bulunur. Bu çökelti Asfalten miktarı olup, çökelti vermeyen orijinal bitüm (Ağırlıkça) yaklaşık %40 dolayında olmalıdır.

ÖNEMLİ NOT:

Çözücü olarak kullanılacak Ksilen ve/veya Toluen'nin parlama noktası düşük olduğundan ve normal katbek asfaltlarına göre bu solüsyon, bitümce zengin olmadığından; solüsyon, çözücü muhtevası bakımından çok zengindir. Dolayısıyla, destilasyon işleminde ısı kaynağı olarak; ayarlanabilir türden elektrikli ısıtıcı kullanılmalıdır ve ocakta çıplak alev olmamalı, destilasyon esnasında sigara içilmemeli ve ateşle yaklaşılmamalıdır.

NOT: Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.



**KALİTELİ BETON KAPLAMA
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ŞARTNAME No: 9-RV



ANKARA 2021

**T.C.
ULAŖTIRMA BAKANLIğI
ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜğÜ**

**KALİTELİ BETON KAPLAMA TEKNİK ŖARTNAMESİ
ŖARTNAME No: 9-RV**

**ANKARA
2021**

KALİTELİ BETON KAPLAMA TEKNİK ŞARTNAMESİ

ŞARTNAME No: 9-RV

9.1 Tarif

Bu şartname, İdare tarafından projesinde belirlenen ölçüler içerisinde kum – çakıl, kırma taş ve zayıf beton temel tabakası inşaatı teknik şartnamelerine uygun olarak hazırlanmış olan temel tabaka üzerine planlarda gösterildiği gibi portland çimentosu ile inşa edilecek beton kaplama tabakasında kullanılacak malzeme özellikleri ile inşaat esasları, ölçü usulleri ve ödeme şartlarına dairdir.

9.2 Malzeme

9.2.1 Agregası Genel

Ocaktan çıkarılan veya doğadan karışık olarak temin edilen agreganın olduğu gibi kullanılmasına izin verilmeyecektir. Doğada karışık bulunan agrega her zaman elenecek, yıkanacak ve gruplara ayrılacak, gerekirse kırılacak, taş ocağından çıkarılan taş malzemesi de kırılacak, yıkanacak ve şartnamesindeki granülometriye uygun olarak kaba, ince ve gerekirse orta agrega olarak gruplara ayrılarak ihzaratı yapılacak ve temiz olarak korunacaktır. Çeşitli malzeme ocaklarından elde edilmiş değişik cins agreganın bir tek yığın halinde yerleştirilmesine veya bu çeşitli agreganın sırayla kullanılmasına izin verilmeyecektir. İçerisinde donmuş veya herhangi bir nedenle toprak, organik madde gibi yabancı maddeler bulunan agregalar hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

Agreganın yabancı madde içermesinden dolayı yüklenicinin fazla kazı yapacağı, agregayı yıkanmamış olarak taşıyacağı haller olabilir. Bu durumda gerek fazla kazı gerekse tonajda taşıma masrafları ile yıkama için gerekli malzeme, alet ve edevatın sağlanması ve tüm taşıma ve işçilik masrafları, ilgili birim fiyatlar içinde sayıldığından ilave bir ödeme yapılmayacaktır.

Beton agregalarının temsili numuneleri, AASHTO T-2, TS 707, TS EN 932-1 standartlarına göre alınacaktır.

Beton agregası temin edilmesi için seçilecek ocak malzemesinin öncelikle; TS 706 EN 12620+A1, ASTM C 33 Standartlarına uygun beton malzemesi olması gerekmektedir. İdarenin gerek görmesi halinde sözkonusu bu malzemenin, ASTM C 294 ve ASTM C 295, TS 10088 standartlarına göre agregalarının “Alkali-Karbonat Potansiyeli”, petrografik analizleri ile (ASTM C 586 kireç bazlı agregalar için), ASTM C 289, CSA 23.2-26A, TS 2517 standartlarına göre “Alkali-Agrega Reaktivite Potansiyeli” kimyasal deneyleri yaptırılarak raporları İdareye sunulacaktır.

Bu amaçla İdarenin isteğine dayalı olarak, agregalar petrografik analiz yöntemine göre test edilmiş olmalı ve uygun sonuç alındığı durumda agregalar aşağıda belirtilen fiziksel özelliklerle ilgili diğer deneylerle test edilmelidir. Ancak, hiçbir zaman; riolitik ve andezitik volkanik taşlar, andezitler, opal çört, phyllite, riolit ve sünger taşı, kalsedonit çörtler, tridimit ile kritobalit bazlı taş ocaklarının malzemeleri beton malzemesi olarak kullanılmasına izin verilmeyecektir.

Beton da kullanılacak agregalarda Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü) Araştırma Dairesi Başkanlığını laboratuvarlarında Kanada standartları kapsamında yer alan CSA 23.2-25A metoduna göre “Alkali-Silika Reaktivite Tayini”, (Harç Çubuklarının Hızlandırılmış Genleşme Deneyi) yaptırılacaktır.

Kanada standartları kapsamında yer alan CSA 23.2-25A metoduna göre (Harç Çubuklarının Hızlandırılmış Genleşme Deneyi)’nin 14 günlük deney numunelerindeki genleşme yüzdelere göre;

- Genleşme yüzdesi: % 0.200 ve üstünde ise bu numunenin temsil ettiği malzemeler kabul edilmeyecektir.

- Genleşme yüzdesi: % 0.150 ile % 0.200 arasında ise bu numunenin temsil ettiği malzemelerin kullanılıp kullanılmayacağına İdare karar verecektir.
- Genleşme yüzdesi: % 0.150 ve altında olan numunelerin temsil ettiği malzemelerin kullanımı uygun bulunacaktır.

Aşağıda (9.2.2) maddesinde belirtilen kaba agregası ile (9.2.3) maddesinde belirtilen ince agregası için verilmiş fiziksel özelliklerin, şartname isteklerine uygun olup olmadığının belirlenmesi için önce yüklenici tarafından ocaklar etüd edilecek, uygun görülmüş ise, İdareye bilgi verilerek İdare elemanlarında katılımı ile beraberce ocaklardan, tutanak tutularak temsili numuneler alınacaktır. Bu numuneler üzerindeki deneyler İdarenin kabul ettiği bir laboratuvarında veya İdarenin merkez laboratuvarında yapılacaktır. Raporla uygun olduğu belirlenen ocaktan üretime başlanacaktır.

Gerek kaba ve orta ve gerekse ince agregası üretimi başlangıçtan itibaren elek analizi ve No: 200 (74 mikron) elekten geçen malzeme oranı ve incelik modülü bakımından çok sıkı kontrol altına alınacaktır.

Numuneler ve dolayısıyla deneyler üretimin ilk 20.000 m³ e kadar 500 m³ de en az 3 deneylik bir seri olarak sonuçlandırılacak örnekler her 1500 m³ için ayrı şekilde sağlanarak deneylere devam edilecektir.

İnşaat başlamadan karışım etüdları ele alınmaya kadar tüm kaba ve ince agregası ihtiyacının minimum %25'i yerleştirilmiş ve gerekli bütün deneylerle kontrol edilmiş olacaktır. Uygun olmayan malzeme kullanılmayacaktır.

Yukarıda ihtiyacın minimum %25'i olarak tanımlanmış agregasının stok miktarı, gerekiyor ise İdare tarafından değiştirilebilecektir.

İdare gerekli gördüğü an ve zamanda inşaatın hangi aşamasında olursa olsun kaba ve ince agregadan diğer deneylerin yapılması için ilave numuneler alabilecek ve bu örneklerin uygun çıkması halinde stok edilmiş malzemelerin kullanılmasına izin verilmeyecektir.

9.2.2 Kaba Agregası

Beton kaplama kaba agregası, ister tabii ocak malzemesi, ister konkase edilerek temin edilmiş olsun, her zaman AASHTO M 80, TS 706 EN 12620+A1 standartlarına uygun ve aşağıda **Tablo.1** 'deki şartları sağlayan malzeme olacaktır.

Tablo.1 Kaba Agregasının Fiziksel Özellikleri

9.2.2.1	Los Angeles Aşınma Nisbeti	AASHTO T 96 TS EN 1097-2	maks. %35
9.2.2.2	Dona Karşı Dayanıklılık Oranı Sodyum Sülfat	AASHTO T 104 TS EN 1367-1	maks. %12
9.2.2.3	No:200 Elekten Geçen Malzeme Oranı	AASHTO T 11 TS 1900 -1	maks. 1.0
9.2.2.4	Kil Topakları Nisbeti	AASHTO T 112 TS 3527	maks. 0.5
9.2.2.5	Yumuşak Parçalar, Kömür, Linyit ve Şist gibi diğer Yabancı Malzemelerin Toplam Oranı	AASHTO T 113 TS EN 1744-1	maks. %1
9.2.2.6	Kaba Agregasının İğnesellik ve Yapırsallık Limiti	İğnesellik BS 812	<2
		Yapırsallık BS 812	> 0.6

2''-3/8'' arası malzeme için İğnesellik ve Yapırsallık: BS 812

$$\text{İğnesellik} = \frac{\text{Ortalama Uzunluk}}{\text{Ortalama Elek Boyutu (*)}} < 2$$

$$\text{Yapraksallık} = \frac{\text{Ortalama Kalınlık}}{\text{Ortalama Elek Boyutu (*)}} > 0,6$$

$$(*)\text{Ortalama Elek Boyutu} = \frac{(2''+3/8'')}{2} = \frac{19}{16}$$

9.2.2.7 Elek Analizi

Kaba Agreganın AASHTO T 27, TS EN 933-1 ye göre yapılan elek analizi aşağıda **Tablo.2**'de belirtilen (A) ve (B) granülometri gruplarından birini sağlayacaktır.

Granülometriye uyması için gerekirse çeşitli kaba agregalar ayrıca kendi içinde gruplara ayrılacak ve bu gruplardan harman yapılmasına izin verilecektir. Bu iş için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Tablo.2 Kaba Agreganın Granülometrisi

Elek Boyutu	(A) Grubu Ağırlıkça % Geçen	(B) Grubu Ağırlıkça % Geçen
2 inç (50.8 mm)	100	100
1 ½ inç (38.1 mm)	95 -100	95 -100
1 inç (25 mm)	60 - 80	60 - 84
¾ inç (19 mm)	45 - 60	35 -70
3/8 inç (9.5 mm)	10 - 30	10 - 30
No:4 (4.75 mm)	0 - 5	0 - 5
No:8 (2.36 mm)	0 - 3	-

Yerel olarak elde edilen agregaların ekonomik bir şekilde tane boyu dağılımı için gerekli şartları sağlayamadığı durumlarda, tane boyu dağılımları aşağıdaki tabloda belirtilen gruplara uyacak şekilde İdare tarafından değiştirilebilecektir.

Tablo.3 Kaba Agrega Tane Boyutu Dağılım Granülometrisi

Elek Boyutu	Elek Boyutu mm	2"- 1"	1"- No:4	1 1/2"- 3/4"	3/4"- No:4	1"- No:8
2 1/2"	63	100				
2"	50,8	90-100		100		
1 1/2"	38,1	35-70	100	90-100		100
1"	25	0-15	95-100	20-55	100	95-100
3/4"	19		-	0-15	90-100	-
1/ 2"	12,5		25-60	-	-	25-60
3/ 8"	9,5		-	0-5	20- 55	-
No:4	4,75		0-10		0-10	0-10
No:8	2,36				0-5	0-5

9.2.3 İnce Agrega

Tabii ocaklardan temin edilecek ince agrega (AASHTO M 6),(TS 706 EN 12620) standartlarına uygun ve aşağıda **Tablo 4** 'deki şartları sağlayan temiz malzeme olacaktır.

Tablo.4 İnce Agreganın Fiziksel Özellikleri

9.2.3.1	Dona Karşı Dayanıksızlık Oranı Sodyum Sülfat	(AASHTO T-104) TS EN 1367-1	maks. %10
9.2.3.2	No:200 Elekten Geçen Malzeme Oranı	(AASHTO T-11) TS 1900	max. %2
9.2.3.3	Kil Topakları Oranı	(AASHTO T-112) TS 3527	maks. %0,25
9.2.3.4	Yumuşak Parçalar, Kömür, Linyit ve Şist gibi diğer Yabancı Malzemelerin Toplam Miktarı	(AASHTO T-113) TS EN 1744-1	maks. %1
9.2.3.5	Organik Madde Oranı	(AASHTO T-194) TS 3673	maks. %0,2
9.2.3.6	Kum Eşdeğeri	(AASHTO T-176) TS EN 933-8+A1	min. %60

9.2.3.7 Elek Analizi

İnce agreganın AASHTO T 27, TS EN933-1'a göre yapılan elek analizi, aşağıda **Tablo.5'** de belirtilen granülometriyi sağlayacak ve buna ait incelik modülü tayin edilecektir.

Tablo.5 İnce Agreganın Granülometrisi

Elek Boyutu	Ağırlıkça % Geçen
3/8 inç (9,5 mm)	100
No:4 (4,75 mm)	95 -100
No:8 (2,36 mm)	80 -100
No:16 (1,19 mm)	50 - 85
No:30 (0,59 mm)	25 - 60
No:50 (0,297 mm)	10 - 30
No:100 (0,149 mm)	2 -10

Yukarıda **Tablo.5'** de belirtilen granülometriyi sağlamak için birkaç grup malzemenin kullanılması gerekiyorsa, belirtilen granülometriyi sağlamak şartı ile çeşitli ince agrega gruplarının harman yapılmasına izin verilecektir. Ancak, bu iş için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Bu arada, ince agrega gruplarından bir tanesi konkase kum ise, konkase kumun ince agrega içindeki nisbeti (%50)'den fazla olmayacaktır. Ancak, bazı hallerde İdare ince agrega içindeki konkase kum oranını değiştirebilecektir.

Hem doğal kum, hem de kırma kum yıkanmış olacak No:200 eleği geçen malzeme nisbeti maksimum % 2 olacaktır. Ancak, kırma kum No:200 eleği geçen malzeme nisbeti taş tozundan oluşursa % 4 den fazla olmayacaktır.

İnce agreganın yukarıda belirtilen eleklerden birbirini takip eden herhangi iki elek arasında (%45)'den fazla malzeme kalmıyorsa, bu granülometriye sahip malzemenin incelik modülü (2,3)'den az (3,1)'den fazla olmayacaktır.

Beton kaplamada kullanılmak üzere kabul edilecek ince agreganın seçilmiş granülometrisine bağlı incelik modülü malzemenin üretimi sırasında yapılan periyodik kontrollerde (0,20)'den fazla fark göstermeyecektir.

9.2.4 Çimento

İnşaatta, idarenin onayı ile (CEM I 32,5 veya CEM I 42,5) ve/veya (CEM II 32,5 veya CEM II 42,5) işaretli (simgeli) çimentolar hidrolik bağlayıcı olarak kullanılacaktır. Bu çimentolar Türk standartlarından TS EN 197-1 standardında yer alan çimentoların fiziksel ve kimyasal özelliklerine uygun olacaktır. Her hangi bir sebeple bozulmuş veya sertleşmiş, çimento toprakları içeren çimento silosundaki çimentolar reddedilecektir.

Beton kaplama inşaatında standardına uygun olduğu deney raporları ile belirlenen (CEM I 32,5 veya CEM I 42,5) ve/veya (CEM II 32,5 veya CEM II 42,5) (simgeli) çimentolar beton imalatında dökme çimento olarak kullanılacaktır.

Çimento siloları yağmur suyu ve rutubet almayacak şekilde imal edilmiş olacaktır.

Kaplama betonu üretiminde kullanılacak çimentonun sıcaklığı ölçülecek ve (+40°C)'tan fazla sıcak çimentonun kullanımına çimento soğuduktan sonra izin verilecektir.

Daha önceden muayene edilerek kullanılmasına izin verilmiş çimentolar 3 ay süre ile kullanılmadan bekletilmiş ise, bu durumda stoklanmış bu çimentolardan standardına göre örnekler alınarak muayene edilecek ve standardına uygun olmadığı belirlenen çimentoların inşaatta kullanılmasına izin verilmeyecektir.

Kullanılacak çimentonun çözünebilir, Alkalinite Oksit Miktarı (Alkalinite değeri: $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$) miktarı en çok (% 0,6) olarak sınırlandırılmış olup, kullanılacak çimentonun alkalinite değeri bu değerden yüksek olması durumunda çimentonun kullanılıp kullanılmıyacağına, kullanılacak ise ne şekilde kullanılacağına İdare karar verecektir.

9.2.5 Beton Karma Suyu

Beton imalatındaki beton karma suyu yağ, asit, tuz, şeker, alkali ve yabancı maddeler içermeyen (TS 1008), (AASHTO T 26) standartlarına uygun olan su kullanılacaktır.

Kullanılacak suyun, kullanılmaya uygun olduğuna dair rapor, beton imalatına başlanılmadan en geç (15) gün önce sağlanmış olacaktır. Aktif mineral içeren, çok asidik ve bazik, ($\text{pH} = 4,0 - 7,0$) sınırları dışında ve organik madde içeren sular beton karışım suyu olarak kullanılmayacaktır. Su numuneleri, İdare elemanlarınca veya İdare ile yüklenici elemanlarınca beraber tutanak tutularak alınacak ve deneyler idarenin kabul ettiği bir laboratuvarında veya İdarenin Merkez Laboratuvarında yaptırılmış olacaktır.

9.2.6 Betonda Hava Hapsedici Kimyasal Katkı Maddesi

Dona maruz, sert iklimli coğrafi bölgelerde yapılacak beton kaplamalarda hava hapsedici kimyasal katkı maddesi kullanılacaktır. Hava hapsedici kimyasal katkı maddesi, betonda (%3) ila (%6) arasında değişen hava boşluğu temin edecek nitelikte olacak ve miktarı İdare tarafından belirlenecektir.

Hava hapsedici katkı maddesinin temsili numunesi, malzeme kullanılmaya başlanılmadan en az 30 gün önce İdarenin Merkez Laboratuvarına gönderilerek kullanılmağa uygun olup olmadığı, uygun bulunduğu takdirde kullanılacak miktarın belirlenmesi gerekmektedir.

Hava hapsedici kimyasal katkı maddesi beton yoğurma suyuna karıştırılarak kullanılacaktır.

Betona hava hapsedici kimyasal maddenin betonda hasıl ettiği boşluk oranı (TS EN 12350-7), (AASHTO T 152) standardına göre periyodik olarak her gün sabah ve öğleden sonra en az birer defa, taze beton karışımından numune alınarak hava-metre ile kontrol edilecek ve bu değer belirlenen hava boşluğu oranını aşmaması istenecektir.

Kullanılacak hava hapsedici maddenin miktarı malzemenin kullanma yönergesinde dikkate alınarak İdarece belirlenecektir.

(0° C)'nin altında (6) aydan daha uzun süre beklemiş olan kimyasal katkı malzemelerinin deneysel kontrolü yaptırılmadan kullanılmayacaktır.

Hava hapsedici kimyasal katkı maddesi (TS EN 934-2+A1) standardına uygun olacaktır.

Hava hapsedici kimyasal katkı maddesinin bedeli ve işçiliği Beton Birim Fiyatı içinde yer aldığından bunun için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Merkez Laboratuvarında karışım çalışmaları sırasında aşağıdaki tabloya bakılarak betonun kullanılacağı ortama göre toplam hava miktarı yüzdesi belirlenecektir.

Tablo 6 Tavsiye Edilen Hava İçeriği (%)

Dona Maruz Kalma Derecesi	Maksimum Agregaya Boyu				
	50.8mm 2"	38.1mm 1 1/2"	25mm 1"	19mm 3/4"	12,5mm 1/2"
Maksimum Agregaya Boyutu					
Hafif Şiddetteki Ortam (Az)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Orta Şiddetteki Ortam(Orta)	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5
Şiddetli Ortam(Yüksek)	5,0	5,5	6,0	6,0	7,0

Hafif Şiddetteki Ortam (Az): Betonun işlenebilirliğini artırmak için donmaya yada buz çözücü maddelerine maruz kalmayacak kaplamalarda kullanılacaktır.

Orta Şiddetteki Ortam (Orta): Donma olayının beklendiği, fakat donmadan önce uzun süreli olarak rutubet ya da serbest suya devamlı maruz kalmadığı ve buz çözücü ya da diğer zararlı kimyasallarla karışmayacak beton kaplamalarda kullanılacaktır.

Şiddetli Ortam (Yüksek): Buz çözücü kimyasallarla ya da diğer zararlı kimyasallara maruz kalan betonlar ya da betonun rutubet, serbest su ile sürekli teması sonucunda donma öncesi yüksek miktarda suya doyduğu beton kaplamalarda kullanılacaktır.

9.2.7 Diğer Kimyasal Katkı Maddeleri

Betonun işlenebilme kabiliyetini kolaylaştırmak, betonun dayanımını artırmak, segregasyonu önlemek, priz müddetini ayarlamak vs. gibi betona daha üstün özellikler kazandırmak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanılabilir. Bunun için şartnamede belirtilmiş mukavemet, kesafet dayanıklılık ve yapım ile düzgünlük şartlarına olumsuz yönden değiştirmeyecek katkı maddeleri seçilebilir. Kimyasal katkı maddeleri (TS EN 934-2+A1) ve (TS EN 934-4) standartlarına uygun olacaktır.

Herhangi bir amaç için İdarece kullanılmak istenilen kimyasal katkı maddesi bedeli ve işçiliği beton birim fiyatı dâhilinde yer aldığından bunun için ayrıca bir ödeme yapılmayacaktır. Kullanılacak kimyasal katkı maddesinin miktarı İdarece belirlenecektir.

9.2.8 Derz Dolgu Malzemesi

Beton kaplamanın boyuna ve enine yönündeki her tip ve cinsteki derzlerinin doldurulmasında derz dolgu malzemesi kullanılacaktır. Söz konusu derz dolgu malzemesi, Beton Kaplamalar için jet yakıtlarına dayanıklı, soğuk uygulamalı derz dolgu ve izolasyon malzemesi olacaktır. Derz dolgu malzemesi (TS-14188-2) standardına uygun olacaktır.

Soğuk uygulamalı derz dolgu malzemesi deney sonuçları **Tablo.7** 'de istenen değerleri sağlamış olmalıdır.

Soğuk uygulamalı derz dolgu malzemesi numuneleri yüklenici tarafında ilk önce satın alınmaya mesnet olarak temin edilecek ve temin edilen bu numuneler üzerinde, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (DLH) Araştırma Dairesi Başkanlığı Laboratuvarında **Tablo.7'**de istenen deneyleri yapılacaktır. Yapılan deney sonuçlarının **Tablo.7'**ye uygun bulunması halinde malzeme satın alınarak şantiyeye ihzaratı yapılacaktır. Yapılan ihzarattan işe başlanılmadan (30) gün öce tekrar temsili numuneler alınarak gerekli deneyleri yapılacak ve deney sonuçlarının **Tablo.7'**ye uygun bulunması halinde soğuk uygulamalı derz dolgu malzemesi inşaatıta kullanılacaktır.

Kullanılacak olan soğuk uygulamalı derz dolgu malzemesinin kullanımı ile depolanması konularında üretici firmanın tavsiyeleri dikkate alınacak ve kullanılacak olan astar malzemesinin de derz dolgu malzemesine uyumlu olan, yine aynı üretici firmanın astar malzemesi olacaktır.

Derz dolgu malzemesinin şantiyede hazırlanma şekli ile derzlere tatbik edilmesi metodu üretici firmanın tavsiyelerine uygun ekipmanlarla yapılacaktır. Derz dolgu malzemesinin karıştırma işlemi sırasında faz ayırımına ve köpük oluşumuna meydan verilmeyecek şekilde yapılacak ve dolgu malzemesi derze bir seferde doldurulacak, kenarlara taşırılmayacaktır.

Derzler iki kademeli olarak kesilecek ve basınçlı suyla derz içerisinde gevşek parçacıklar ve beton artıklarından iyice temizlenecektir. Kompresörle gerekirse sıcak hava üfleyerek kurutulacak, derzler kum, talaş gibi hiçbir yabancı maddeyle doldurulmayacak, birinci kademe kesit ile ikinci kademe kesit arasına sıkı sıkı geçirilen sağlam ve derz malzemesinden etkilenmeyecek özellikte fitil yerleştirilecek ve bu fitil gergin halde bulunacaktır. Hiçbir surette fitilin, derz malzemesi üzerinde yüzmesine izin verilmeyecektir. Fitili yerleştirilen derzler, bir masterla derz dolgu malzemesi dökülmeden önce muayene edilecek derz yüksekliğinin her yerde aynı olması sağlanacaktır.

Derz dolgu malzemesi (28) günlük prizini almış betona uygulanacaktır.

Kullanılacak derz dolgu malzemesini bedeli ve her türlü işçiliği beton birim fiyatı içinde yer aldığından, bunun için ayrıca ilave bir ödeme yapılmayacaktır.

Tablo.7 Soğuk Uygulamalı Derz Dolgu Malzemesi

Sıra No	Deney İsmi	Şartname
1	Bond Deneyi a) Orijinal numunede; ($-29\pm 1^{\circ}\text{C}$) de 4 saat bekledikten sonra (3.2 mm/saat) sabit hızla 2 saatte 6,5mm'ye kadar çekilir. b) Jet yakıtına veya eşdeğer çözücüye daldırılmış olan numunede; ($49\pm 1^{\circ}\text{C}$) deki çözücünde 24 saat bekletildikten sonra ($-29\pm 1^{\circ}\text{C}$) de (3.2 mm/saat) sabit hızla 2 satte 6,5 mm'ye kadar çekilir. c) Saf suya daldırılmış numude; ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$)'deki saf suda 96 saat bekletildikten sonra ($-29\pm 1^{\circ}\text{C}$) de (32,2 mm/saat) sabit hızla 2 Saatte 6,5mm'ye kadar çekilir.	Üç çekim sonucu betonda ayrılma, kopma, çatlama olmayacak ve malzemenin kendisinde bir bozulma görülmeyecektir Üç çekim sonucu betonda ayrılma, kopma, çatlama olmayacak ve malzemenin kendisinde bir bozulma görülmeyecektir. Üç çekim sonucu betonda ayrılma, kopma, çatlama olmayacak ve malzemenin kendisinde bir bozulma görülmeyecektir.
2	Penetrasyon Deneyi: (mm) a) Orijinal numunede; ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$) 75gr/5sn b) Jet yakıtına veya eşdeğer çözücüye daldırılmış numunede: ($49\pm 1^{\circ}$) deki çözücünde 24 saat beklemeden sonra ($25\pm 1^{\circ}$) 75 gr / 5sn	Min. 0.3 Maks. 1.5 Min. 0.3 Maks. 1.5
3	Çözünürlük : (%) ($49\pm 1^{\circ}\text{C}$) jet yakıtı veya eşdeğer çözücüyede 24 saat bekletmeden sonra ağırlıkça kayıp	Maks. ± 2
4	Akma: (cm) $93\pm 1^{\circ}\text{C}$ de 75° lik eğimde	Akma görülmemeli
5	Aleve Dayanıklılık	Malzemede Bozulma Olmayacak
6	Esneklik : (%)	% 70 den az olmamalı

9.2.9 Karışım Etütleri, Beton Mukavemetleri ve Kontrol Deneyleri

Beton kaplama için karışım etütlerinin gayesi, bu şartnamede tarif edilmiş özelliklere uygun olan çimento, kaba ve ince agrega ile suyun en uygun oranlarda karıştırılarak en emniyetli yayılma, sıkışma ve işlenebilme kabiliyeti içinde gene bu şartnamenin istediği dayanım ve dayanıklılığı temin etmektir.

Bu amaçla, beton kaplama inşaatına başlamadan en geç 35 gün içinde Yüklenici tarafından Laboratuvarıda "Beton Karışım Etütleri" bu şartnamenin 9.3.5 maddesinde belirtilen "Beton Karışım Nispeti Esasları" göz önüne alınarak yapılacak ve alınan neticelere göre karışıma girecek malzeme miktarları İdarenin onayı ile belirlenecektir.

Bu karışım etütleri, AYGM Araştırma Daire Başkanlığı laboratuvarında yapılabilecektir.

Beton karışım etütlerinde HATİR D-223-70 metotları uygulanabildiği gibi aynı çalışma disiplin ve hassasiyetine sahip, İdareye bildirilmek şartı ile başka metodlarda uygulanabilecektir.

Beton karışım etüdlerinin laboratuvar çalışmaları sonucunda beton dayanımları mutlak TS EN 12390-2, AASHTO T 126'ye göre hazırlanmış eğilme-gerilme (beton kiriş), basınç silindir örneklerinden sağlanmış olacaktır.

Beton karışım formülünü tayin etmek için; Laboratuvarda hazırlanmış çeşitli beton karışımları arasında, beton kiriş örneklerinin TS EN 12390-5, AASHTO T 97 metoduna göre belirlenen 7 günlük eğilme-gerilme dayanımlarının, en az 35 kg/cm^2 ($3,5 \text{ N/mm}^2$), 28 günlük eğilme-gerilme dayanımlarının en az 50 kg/cm^2 ($5,0 \text{ N/mm}^2$) olan karışımın işlenebilme, kıvam vs. özellikleri yönünden de en uygun olanı seçilecek ve İdarenin onayı ile bu beton karışımı kullanılacaktır.

Ayrıca aynı beton karışımından alınmış olan $\varnothing 15 \text{ cm}$ 'lik silindir numunesinin, 28 günlük basınç dayanımının ise en az 300 kg/cm^2 (30 N/mm^2) olması gerekmektedir.

Onaylanan beton karışım formülünün beton santraline taşınıp şantiyede beton dökümüne başlanmasından itibaren beton kaplama, periyodik olarak istenilen dayanımlar yönünden de kontrol edilecektir. Bu amaçla, en çok her 300 m^3 beton harcı için en az 9 adet $60 \times 15 \times 15 \text{ cm}$ boyutunda beton kiriş numuneleri ile $\varnothing 15 \text{ cm}$ 'lik en az 3 adet silindir numuneleri hazırlanacaktır.

Kirişlerin ve silindirlerin hazırlanması, korunması ve kırılması TS EN 12350-1, AASHTO T-23 ve AASHTO T-97 standartlarına göre yapılacaktır.

Şantiyede, beton santralinden temin edilen beton kiriş numunelerinin 7 günlük eğilme-gerilme dayanımları en az $31,5 \text{ kg/cm}^2$ ($3,15 \text{ N/mm}^2$), 28 günlük eğilme-gerilme dayanımları en az $45,0 \text{ kg/cm}^2$ ($4,5 \text{ N/mm}^2$) değerinde ve 28 günlük silindir basınç dayanımlarının ise en az 250 kg/cm^2 (25 N/mm^2) değerlerinde temin edilmiş olması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen bütün laboratuvar çalışmaları için her türlü alet edevat malzeme ve masraflar yüklenici tarafından karşılanacaktır.

İdare lüzum gördüğü takdirde yukarıda belirtilen deney sayılarını arttırabilecektir.

Kontrol Mühendisi gerekli gördüğü takdirde, beton dizaynını yılda bir defa olmak üzere merkez laboratuvarında kontrol ettirebilecektir. Beton karışımında kullanılan malzeme ocağı veya malzemelerden herhangi birisinin değişmesi halinde mutlaka beton dizaynı merkez laboratuvarında tekrar yapılacaktır.

9.3 İnşaat Yöntemleri

9.3.1 Makina ve Teçhizat

Temel tabakasının hazırlanması, betonun karıştırılması dökülmesi yüzeyin düzeltilmesi ve kaplamanın korunması için gerekli bütün makina ve teçhizat, beton işine başlamadan önce gayet iyi çalışır durumda ve işin kapasitesine uygun olarak şantiyede hazır bulundurulacak ve İdare tarafından muayene ve kabul edilecektir.

9.3.2 Temel Tabakasının Hazırlanması

Temel tabakasında, taşıma vasıtalarının ve diğer iş makinaların trafiğinden dolayı olması muhtemel çukur yarık ve izler temel tabakası malzemesi ile ölçüleri dâhilinde doldurulup tesviyesi yapıldıktan sonra silindirlenerek sıkıştırılacaktır.

Tesviyesi yapılp şartnamesindeki istenen değerlerde sıkıştırılan temel tabakası projesindeki kalınlığa ve eğimlerine göre enine ve boyuna topoğrafik ölçümleri yapılarak İdare tarafından teslim alınacaktır. Kalınlık toleransı en çok ($\pm 1 \text{ cm}$) olacaktır.

9.3.3 Kalıplar ve Kalıpların Yerine Konması

Yan kalıplar kabul edilen kesitte, çelikten ve düz olacak, yükseklikleri betonun kenar kalınlığına eşit olacaktır. 20cm lik kalıplara kadar kalıpların zemine oturan kısımlarının genişliği yüksekliklerine eşit olacaktır. Daha yüksek kalıp kullanıldığı takdirde dip genişlikleri en az 20cm olacaktır. Bütün kalıplar yön ve eğimlere uygun olarak boyları boyunca ve bütün beton dökme işlemi devamınca gayet iyi sıkıştırılmış zemin üzerine oturmuş olacaktır.

Sıkışmış zemin hiçbir zaman 3m uzunluğundaki bir kısımda (± 3 mm) den fazla seviye değişikliği göstermeyecektir. Kalıplar yerlerine yerleştirilip sabitleştirildikten sonra İdare tarafından projesine göre topoğrafik ölçümü yapılarak teslim alındıktan sonra beton dökümü yapılacaktır. Kalıpların topoğrafik ölçümleri yapılırken enine ve boyuna eğimlerde hiçbir tolerans kabul edilmeyecektir. Kalınlık için 3m'de (± 3 mm) tolerans kabul edilecektir. Kalıpların ayarlanmasında kalıp altlarına konulacak besleme parçaları, kalıbın taban genişliği kadar 2-3mm kalınlığındaki çelik levhalar ile yapılacaktır.

Eğer bir kalıp uzunluğu boyunca yeterli derecede sıkışmış bir zemine oturmuyorsa, o kısım çıkartılarak zemin düzeltilip sıkıştırılacak ve kalıp tekrar yerine konacaktır.

Bükülmüş veya hasar görmüş yan kalıpların kullanılmasına izin verilmeyecektir.

Bütün kalıplar her kullanılışında temizlenecek ve özel çelik kalıp yağı ile yağlanacaktır. Beton döküldükten sonra kalıplar, hava sıcaklığı da gözönünde bulundurularak en az 24 saat geçmeden önce sökülümeyecektir. İnşaat esnasında hava sıcaklığı 10°C dan aşağı düşerse, kalıplar 72 saat geçmeden sökülümeyecektir.

Kalıpların yerleştirilmesinde mekanik kalıp tokmağı kullanılacak. Bu tokmak kendi kuvveti ile hareket edebilir türde olup, kalıplar üzerinde seyrederek, kalıplar altındaki malzemeyi tokmaklama ameliyesi ile her iki taraftan sıkıştırılacaktır.

Yüklenici beton dökme işlemini aksatmayacak miktarda kalıp kullanılacaktır. Kaplama çalışmaları; döşenmiş, kontrol ve kabul edilmiş kalıpların miktarı, çeşitli teçhizat ve donanım ile işin hacmine göre değişir ise de, bu miktar, her zaman her iki taraftan da 250m den az kalıp olmayacaktır.

Eğer bitişik şeritlerdeki betonun herhangi bir hasara karşı korunması sağlanmışsa ve 3 metrede (± 3 mm) den fazla seviye farkı yoksa yandaki beton şeritler, kalıp yerine, beton serme, sıkıştırma ve tesviye makinasını taşımak için kullanılabilir. Hiç bir zaman bitişik şeritler, yeni dökülmüş beton 10 günlük olmadan bu amaçla kullanılmaz. Beton şeritlerin üzeri taşıma amaçlı kullanılmadan önce makinelerin geçeceği güzergâhlar teker genişliğince ve kullanım alanı boyunca teçhizatlı kalın lastik şeritlerle takviye edildikten sonra betonun üzerine makineler çıkarılarak kullanılacaktır. Makineler beton şeridin kenarına 10cm den daha yakın gelmeyecek ve beton 10 günlük olmadan önce de bu işlemler yapılmayacaktır.

9.3.4 Malzemenin İstif ve Muhafazası

İçerisindeki su tamamen sızmamış silolardan beton için agrega alınmasına izin verilmeyecektir. Islak olan agregada nemin homojen olması için, minimum 24 saat stoklanması lazımdır. Agreganın nem oranı harmandan harmana veya saatten saate değişmeyecek şekilde olacaktır. Açıktaaki agrega stokları trapez ve/veya kesik koni şeklinde bir metreden fazla yükseklikte olmayan tabakalar halinde üst üste yığılacak ve bir tabaka tamamen yığılmadan bir sonraki tabakaya başlanmayacaktır. Koni şeklinde veya bir noktadan dökülmek suretiyle yığın yapılmasına izin verilmeyecektir.

Her malzeme stoku beton, metal levha, tahta döşeme veya İdarenin uygun göreceği bir zemin üzerine yapılacak ve agregaların birbirlerine karışmayacağı şekilde düzenlenecektir. Yan yana konan stokların birbirine karışmaması için araları bölmelerle ayrılacak veya aralarına uygun mesafeler bırakılacaktır.

Farklı kaynaklardan (ocaklardan) gelen kırmataş çakıl ve ince agreganın karışmasına veya farklı agregaların sıra ile kullanılmasına izin verilmeyecektir.

9.3.5 Beton Karışım Oranları Esasları

Kaba, orta ve ince agrega ile çimento ve sudan oluşan beton kaplama karışımında, hidrolik bağlayıcı olarak CEM I 32,5 veya CEM II 32,5 çimento kullanılıyorsa çimento miktarı; metreküp başına 375 kg'dan az olmayacak, şayet CEM I 42,5 veya CEM II 42,5 çimento kullanılıyorsa bağlayıcı çimento miktarı metreküp başına 350 kg'dan az olmayacaktır. Gerekiyorsa bu miktarlar arttırılabilecektir. Karışımın su/çimento oranı (W/C) % 50'yi aşmayacaktır. Bu karışımın eğilme-gerilme ve basınç dayanımları laboratuarda ve arazide olmak üzere, karışımın bu şartnamenin (9.2.9) maddesinde verilen değerlere uygun olacaktır.

Ayrıca betonda yuvarlak agrega kullanılıyorsa TS EN 12350-2, AASHTO T-119-60'a göre kıvam (slump) değeri en fazla 2,5cm konkase agrega kullanılıyorsa bu değer 3,5cm yi aşmayacaktır.

9.3.5.1 Etütlere dayalı olarak belirlenmiş olan beton kaplama karışımını oluşturan agregaların miktarları kaba, orta ve ince agreganın doygun yüzey kuru özgül ağırlığına bağlı olarak hesaplanacağından beton imalatından daha önce stok edilmiş her boyuttaki agreganın rutubet oranları deneysel olarak bulunacaktır. Bu amaçla, sabah en az iki, öğleden sonra en az iki olmak üzere, günde en az dört defa İdarenin uygun göreceği zamanlarda agrega stoklarından örnek alınarak ve belirlenen nem oranlarına göre, (HATİR D 223-70) bölüm 10 metodunda belirtilen esaslarda malzeme miktarlarında gerekli düzeltmeler yapılmak şartı ile beton karışımları hazırlanacaktır.

9.3.5.2 AASHTO, T 121-45 şartname esaslarına uygun olarak yapılacak randıman deneyi, betonun metreküp başına çimento miktarını tayin etmek üzere idare tarafından yapılacaktır. Eğer çimento miktarının şartnamede bildirilenden az olduğu görülürse, betondaki, metreküp başına çimento miktarı, şartname isteklerine uyuncaya kadar harman ağırlıkları indirilecektir.

Beton santralinde beton karışımına ilave edilecek veya çıkarılacak su miktarını tayin etmek için net karma suyu miktarı, agrega da bulunan su ve agreganın absorpsiyonu dikkate alınarak ayarlanacaktır. İnce ve kaba agreganın absorpsiyon oranı TS EN 1097-6, AASHTO T 84 ve T 85 metotları ile tayin edilecektir. Otomatik olarak rutubet tashihi yapan gelişmiş beton santrali kullanıldığı durumda idarenin isteği üzerine agrega rutubet oranları günlük olarak kaydedilecektir.

9.3.6 Agregaların Ölçülmesi

Bütün elemanları kabul edilmiş teraziler veya hacim kalıpları vasıtasıyla agregalar ölçülerek veya tartılarak ayrı ayrı ve homojen oranlarda sağlanacak şekilde yapılacaktır. Teraziler maksimum ağırlıkta daima (%1.0-0.5) arasında hassas olacak şekilde tartım yapabilecek özellikte olacaktır. Terazi parçalarının vibrasyon, birleşme veya diğer bir sebeble ayarının bozulmasına engel olmak için terazi parçaları ile silo veya kefeler arasında bir aralık bulundurulacaktır. Herhangibir terazide minimum ölçü miktarı iki kilodan fazla olmayacaktır. Terazi kantarı veya müşir siloya malzeme yükleyen geçidin çalışması sırasında operatörün daima görebileceği bir yere yerleştirilecektir. Teraziler tartının hassasiyetine etki edebilecek hava akımından korunacaktır.

İnce ve kaba agregayı tartmak için, uygun büyüklükte ve agregayı sızdırmadan tutabilecek ve tamamen terazi tarafından taşınabilecek ayrı silo temin edilecektir. Operatörün silo kapaklarını çalıştırırken kefedan fazla yükü çıkarabilmesi için gerekli donanım alınacaktır.

Ayrıca, yüklenici İdarenin kontrolü yapabilmesini sağlamak maksadıyla, asgari 250 kg kapasitede önceden muayene ve kabul edilmiş bir terazi ile 10 adet 25 er kiloluk standart ağırlığı hazır bulunduracaktır.

Harman başına karıştırılan beton hacmi beton santrali üreticisinin garantili kapasitesi olarak gösterdiği hacmi veya ağırlığı aşmayacaktır.

İdarenin kanaatine tatminkâr bir şekilde çalışmayan ve kapasiteleri uygun olmayan bütün makineler uygun kapasiteye ve faal hale getirinceye kadar işe ara verilecektir.

9.3.7 Kıvam

Beton karışımı TS EN 12350-2, AASHTO T 119-42 metoduna göre kıvam deneyi ile kontrol edilecektir.

Bu maksatla beton döküm yerindeki İdarenin elemanının, gerek görmesi halinde betonu taşıyan her kamyonun ve mikserin taşıdığı betondan veya en çok her 200 metrekarelik beton kaplama için bu deney en az üç adet yapılacak ve kıvam (slump) değeri, yuvarlak agregalı betonlarda en çok 2.5cm, konkase agregalı betonlarda ise en çok 3.5cm olacaktır. Böylece beton karışımındaki su miktarı, İdare tarafından hassas olarak takip edilecek ve kıvamı etkileyen bu su miktarı, İdarenin onayı olmadıkça değiştirilmeyecektir.

9.3.8 Karıştırma

Beton aşağıdaki usule göre karıştırılacaktır.

Kullanılacak beton santrali kabul edilmiş bir harmanlık betonu bir işlemde karıştıran özellik ve kapasiteye sahip olup, agregaları ve ilave edilecek su miktarını, kimyasal katkıları %1,0 tolerans ile ölçüp karışmasını temin edecek otomatik donanıma sahip kolayca ayarlanabilir ve kontrol edilebilir sistemi bulunacaktır.

Beton santralinin karıştırma kazanındaki beton tamamen boşalmadan kazan yeniden doldurulmayacaktır. Kazana su, agregalarla beraber konacak fakat suyun boşaltılmasına, kazana bir miktar agrega konmadan önce başlanılmayacaktır.

Herhangi bir harman için suyun boşaltılması bütün agregaların kazana doldurulması 10 saniyenin içinde tamamlanacaktır. Kazanın içinde sertleşmiş beton bulunmayacaktır.

Kısmen sertleşmiş betonun (su ilave ederek veya etmeyerek karıştırılması gibi) yeniden işlem görmesine asla izin verilmeyecektir.

9.3.9 Beton Dökülmesi ve Tesviyesi

Genel bir hüküm olarak planlarda aksi gösterilmediği veya İdare tarafından bildirilmediği zaman kaplama şeridinin maksimum genişliği 7.5m ve minimum genişliği 3m olacaktır. Ayrıca, kaplama betonunda vibrasyonla tesviye metodu kullanılacaktır.

Beton dökümüne hazır hale gelmiş zayıf beton temel tabakası ile kaplama betonu arasında ayırıcı tabaka olarak (RS) tipi hızlı kesilen, (SS) tipi yavaş kesilen Asfalt Emülsiyonları kullanılabilecektir. Kullanım tipine İdare karar verecektir.

Astar tabakasında asfalt emülsiyonu TS 1082, AASHTO T 140 standardına uygun (RS1-2), (SS 1-2), (SS 1h) veya (CRS 1-2) tiplerinden herhangi birisi olabilecektir.

Söz konusu asfaltlar 1,5 – 2,0 kg/m² miktarda kür ve ayırıcı tabaka olarak homojen bir şekilde pulverize edilecek ve kür için yeterli süre beklenilecek, kürü (kuruması) tamamlanmamış asfalt üzerine beton dökülmesine izin verilmeyecektir. Zayıf beton kürü için 1,0 kg/m² zayıf beton üzerine atılacak, bilahare zayıf beton üzerine kaliteli kaplama betonu döküleceği zaman ayırıcı tabaka olarak 1,0 kg/m² emülsiyon asfalt atılacaktır. Emülsiyon asfalt atıldıktan sonra kamyon vs. geçirilerek asfalt emülsiyonun kaybolmasına müsaade edilmeyecektir.

Beton kaplama işlerinde hiç bir surette betonu yaymak için veya her ne surette olursa olsun tırmık kullanılmayacak ve betonu malalarken beton üzerine su serilmeyecektir.

Beton dökülürken tesviye makinası masterının önündeki beton kalınlığının bütün master genişliğince istenilen tabaka kalınlığından 7,5cm daha fazla olması temin edilecektir.

İnşaat derzi yapılan yerler hariç tesviye makinası yukarıda tarif edilen masterın önündeki fazlalığı temin edemeyecek bir noktaya kadar çalıştırılmayacaktır.

Tesviye makinesinin ilk geçişinden sonra çukur veya boşluklu yüzey gösteren yerlere ilave beton konacak ve tekrar tesviye edilecektir. Yeniden yapılacak tesviyelerde masterın bütün boyu boyunca ön tarafında düzgün bir beton fazlalığı sağlanacaktır. Delikli yüzeyler tokmaklanarak düzeltilmeyecektir.

Boyuna derzlerin kenarlarında "kalıp boyunca her iki tarafta" taze beton uygun vibratörlerle iyice sıkıştırılacaktır. Bu tür vibratörler basınçlı hava, motor veya elektrikle çalışacak ve darbe adedi dakikada 3200 den az olmayacaktır.

Dökme veya yayma işlemleri ile ilgili olarak kalıp kenarındaki inşaat derzleri ve diğer derzler de derz boyunca vibratör ile sıkıştırılacaktır.

Master kenardan kenara ve silme hareketine eşdeğer bir hareketle oynatılacak, ileri hareketi birkaç kademe olacaktır. Bir sonraki hareket bir önceki hareketin üzerinden aşacaktır. İdare tarafından kabul edildiği takdirde 3m uzunlukta hafif bir master kullanılabilir.

Beton serme makinesinin tesviye sistemine ilave olarak diyagonal tipi bir mastarlada beton yüzeyi tesviye edilecektir.

Son tesviye yapılmadan önce yüklenici beton yüzeyini 5 m uzunluğunda İdare tarafından kabul edilmiş standart düz kenarlı bir master ile kontrol edecektir. Tespit edilen bütün girinti ve çıkıntılar beton ilk pirizini almadan önce düzeltilmelidir

Betonun tesviye ve perdah işlemi tamamlandıktan sonra, beton yüzeyinin pürüzlendirilmesi yani fırça çekilmesi işlemi yapılmalıdır. Fırça çekme yönü enine olan eğim yönüne paralel olarak yapılacak ve fırça derinliği 3mm'yi geçmeyecektir.

Herhangi bir sebeple beton dökme işi 30 dakika veya daha fazla bir zaman için durdurulduğu durumda merkez hattına ve beton yüzeyine dik bir derz elde etmek için betonun önüne uygun bir inşaat derzi yapılacaktır. Önceden yapılmış bir genleşme veya büzülme (yalancı) derzinden 2,5m dâhilinde betonun durdurulması gerekirse, bu derzlere kadar dökülen beton sökülecek ve buraya inşaat derzi yapılacaktır.

9.3 10 El ile Tesviye

Tesviye makinasının çalışması zor olacağı değişken genişlikteki kaplamalarda el ile tesviye yapılmasına izin verilecektir. El ile tesviye çelik veya çelik tabanlı tahta master ile yapılacaktır.

Bu master, uçları kalıptan kaldırılmadan boylamasına ve enlemesine hareketlerle ileri doğru işletilecektir. Bunun eşi diğer bir mastarda betonun sıkıştırılmasında kullanılacaktır. Bütün masterlar kaplamaya enlemesine profile uygun eğim verecek şekilde olacaktır.

Tesviye çalışmalarının bütün diğer detayları (9.3.9)' da belirtildiği gibi olacaktır.

9.3.11 Olağan Tesviye

Taze beton kabul edilmiş tipte, kendi kuvvetiyle hareket eden, bağımsız yayma ve tesviye mekanizmaları olan çift masterlı, masterının biri diyagonal çalışır tipte olan bir tesviye makinesi (beton finişeri) ile sıkıştırılacak ve tesviye edilecektir. Şayet tek masterlı, tesviye makinesinin kullanılması kabul edilmiş ise master genişliği 45cm den az olmayacak ve hareket darbelerinin kalıplara etkisini minimuma indirmek için karşılayıcı yaylarla donanacaktır. Makinanın ağırlığı, tekerlek adedi ve motor gücü hareket sırasında patinaj yapmayacak şekilde ayarlanacaktır. Kalıpların üstü ile makinanın tekerlek yüzeyleri beton ve topraktan arınmış temiz olacaktır.

Makine her zaman çalışır durumda bulundurulacak ve tarif edildiği şekilde beton sıkıştırılabilecek ve tesviye edilebilecektir. Kalıpları yerinden oynatan veya arızalar dolayısıyla sık sık gecikmelere sebep olan makine kullanılmayacaktır.

Tesviye makinesi taze beton kaplama üzerinde iki veya daha fazla ve konu edilen sonucu sağlayacak şekilde aralıklarla sefer yapacaktır.

Tesviye çalışmalarının diğer bütün ayrıntısı (9.3.9)' da belirtildiği gibi olacaktır.

9.3.12 Vibratörle Tesviye

Şartnameye veya kontrol mühendisinin talimatına uyularak beton vibratörlü makineleri (tablalı vibratör) ile titreştirilerek, sıkıştırılacak ve tesviye edilecektir. Vibratörlü tesviye makinesi olan tesviye şartlarına uyup aşağıda tarif edilen tiplerden biri olacaktır.

9.3.12.1 Bu tip dış vibratörlü tesviye makinesi bağımsız çalışan iki masterı içerecektir. Ön master dakikada 3500 darbe vuran vibratörler ile donanmış olacaktır. Master boyunca her 2,5m ve fazlası için minimum bir vibratör konacaktır. Ön master 30cm genişlikten daha dar olmayacaktır. Ön kenarı yarıçapı minimum 5cm'lik bir çıkıntı ile donanacaktır. Bu makina, aksine kayıt olmadığı durumda, her kısmı üstünde bir defadan az ve iki defadan fazla olmamak şartı ile betona yeterli titreşimi vererek gezecektir.

9.3.12.2 Bu tip harici vibratörlü tesviye makinesi bağımsız çalışan iki masterı içerecek ve ayrıca bağımsız çalışan tablo vibratörlü olacaktır. Vibratör tablası kalıplarla temas etmeyecek şekilde monte edilmiş olacak ve beton sathını bütün genişliğince aynı zamanda titreştirebilecektir. Tabla boyunca her 1,8m lik tul ve fazlası için asgari bir vibratör aleti bulunacaktır. Bu kısımlar için kullanılan vibratörler senkronize olacak ve dakikada 3500 darbeden az darbeli olmayacaktır. Titreşim tablasının betonu iyice sıkıştırılmasını sağlamak için, ön master, önünde kalıp üst seviyesinden yeterli yükseklikte bir beton kütleli devam ederek çalışabilecek kabiliyette olacaktır. Bu makine aksine kayıt olmadığı durumda her kısmın üzerinden bir defadan az ve iki defadan fazla olmamak şartı ile betona lüzumlu titreşimi vererek gezecektir.

Buraya kadar yazılmış olan beton serme ve sıkıştırma makinelerinin dışında (beton finişeri) , piyasada yeni teknoloji ile üretilmiş olan örneğin: Kayar kalıplı beton finişeri gibi beton serme ve sıkıştırma makineleri yüklenici tarafından İdareye teklif edilerek ve İdarenin uygun onayını almak şartıyla şartnamede yazılı olmayan ancak, şartnamesindeki kaliteli betonu serme ve sıkıştırma işine uygun makineler de kullanılabilecektir.

9.3.13 Betonun Kimyasal Malzeme ile Kürlenmesi

Betonun açıkta kalan bütün yüzeyleri kimyasal kür malzemesi ile örtülmek sureti ile beton kürlenecektir. Kullanılacak malzeme bu madde de işaret edilen bütün özelliklere uyacaktır.

Temin edilen maddenin her ambalajında; kür maddesi ile ilgi detaylı bilgiler yazılmış olacaktır. Bunlar; kür malzemesinin kullanımı, hazırlanması, hangi standarda göre üretildiği ve son kullanma

tarihi ile ilgili bilgiler olacaktır. Kür malzemesi kullanılmadan 21 gün önce İdarenin merkez laboratuvarına 5lt'lik kapalı olarak orijinal kutusu içerisinde gerekli deneyleri yapılmak üzere getirilecektir.

Kür malzemesi numunesi TS 10967, AASHTO T 155 standardına göre deneye tabi tutulduğunda, TS 10966, ASTM C 309 standardında belirtilen yoğurma suyunun %94,5 oranında kür edecek kabiliyette olacaktır.

Beton kaplamada kimyasal kür malzemesi olarak şartnamesine uygun malzemenin kullanılmasına izin verilecektir.

Kimyasal kür malzemesi bitüm içermeyecek, betona uygulanınca yüzey bozukluğu, leke gibi işaretler bırakmayacaktır.

Betonun dayanımında veya renginde herhangi bir değişikliğe neden olacak şekilde betondaki çimento ile kimyevi bir reaksiyon yapacak unsuru içermeyecektir.

Tabanca, el veya motorlu pülverizatör ile uygulanacak kıvamda olacaktır.

Kullanma şartnamesinde belirtilen ve/veya laboratuvarında deney sonucu belirlenen miktarda uygulanan kür malzemesi yüzeyde homojen bir film oluşturacaktır.

Kür maddenin uygulaması; betonun tesviyesinden, fırça çekilmesinden ve serbest yüzey suyunun uçmasından hemen sonra yapılacaktır.

Kür malzemesi uygulandığı yüzeyde beton renginden farklı bir görünüm verecek ve bu suretle uygulama yapılan ve yapılmayan beton yüzeyleri ayırt edilebilecektir.

Kür malzemesi uygulama tarihinden sonra 7 gün süre ile uygulandığı yüzeyden soyulmayacak, kalkmayacak, kendi içinde çatlamayacak ve bozulmayacaktır.

Kür malzemesi uygulama tarihinden 21 gün sonra uygulandığı yüzeyden kendi kendine ve zaman içerisinde çıkabilecek nitelikte olacak ve bu işlemi altı ayda tamamlamış olmalıdır.

Yan kalıpları açıldıktan sonra, beton yüzeylerine tarif edildiği şekilde aynı maddeden püskürtülecektir.

Kimyasal kür malzemesi ve uygulaması beton birim fiyatına dahil olduğundan bu hizmetler için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

9.3.14 Beton Kaplamanın Çadırıla Muhafazası

Beton kaplama, yukarıda (9.3.13) maddesinde belirtilen kür şartları yanında, ayrıca, yağış, güneş ve rüzgârdan korunmasına karşı İdarenin kabul edeceği bir çadırıla da korunacaktır. Çadırıla korunma beton şeridi genişliğinde kalıplar üzerinde hareket edebilecek ve minimum 100m uzunluğunda su geçirirmeyen branda bezi veya benzeri malzemeden yapılmış ve üzerinde su göllenmeyecek, yanlardan rüzgar almayacak şekilde sağlam ve iki tarafa eğimli yapılmış olacaktır.

Betonun kuru ve korunması beton birim fiyatına dahil olduğundan bu malzeme ve işlemler için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

9.3.15 Anormal Hava Koşullarında Beton Yapımı, Dökümü ve Korunması

İdare tarafından yazılı bir talimat verilmediği takdirde hava sıcaklığı (+5°C)'den az veya (+30°C)'den fazla olduğu zaman beton dökülmeyecektir. İdarenin yazılı talimatıyla hava sıcaklığının beton dökümünden itibaren 72 saat (+5°C)'den az olacağı günlerde veya (+30°C)'den fazla olduğu durumlarda beton dökümü yapılacaksa bütün işlemler TS 1248 "Anormal Hava Şartlarında Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları" na uygun olarak yürütülecek ve bu kurallardan hangisinin uygulanacağına İdare karar verecektir. Ayrıca havanın, çisentili, yağmurlu ve fırtına şeklinde rüzgârların olduğu zamanlarda kaliteli kaplama betonu dökümüne müsaade edilmeyecektir.

9.3.16 Enine İnşaat Derzleri

Beton dökümünde 30 dakikadan fazla bir ara vermek gerekirse, plan esasları dahilinde enine inşaat derzleri yapılacaktır. Günlük beton dökümü, genleşme ve/veya büzülme derzlerinde sona ermelidir. Derzler hem boyuna eksene hem de beton yüzeyine dik yapılacaktır.

9.3.17 Enine Büzülme (Yalancı) Derzleri

Enine büzülme (yalancı) derzleri planda gösterilen aralıklarda ve yerlerde yapılacaktır. Derzler doğru ve düzgün, eksene ve beton yüzeyine dik olacaktır. Derz, betonun genişliğini kaplayacak ve zayıflatılmış kesit şeklinde yapılacaktır. 3m' lik bir doğrultuda 6mm' den fazla sapma kabul edilmeyecektir.

9.3.18 Enine Genleşme Derzleri

Derzler eksene ve beton yüzeyine dik olarak yapılacaktır. Derzler, komşu betonu birbirinden tamamen ayıracak şekilde yapılacak ve düzenlenecektir.

Dolgu malzemesinin yüzeyinde kalan beton temizlenecektir. İşletmeye açılmadan önce bu aralık tamamen süpürülecek ve kabul edilecek derz dolgu malzemesi ile kapatılacaktır.

Genleşme derzi için kullanılan bütün malzeme İdare tarafından görülecek ve kabul edilecektir. Bu malzeme betonu bozmadan kolayca çıkarılabilen, enine ve düşey yönde doğru tutulabilecek şekilde olacaktır. Kalıplar çıkarılıp çıkarılmaz uçları bağliyan herhangi bir derzdeki beton derzin bütün genişlik ve derinliğince kazanacaktır.

9.3.19 Boyuna Derzler

Boyuna derzler projesinde gösterildiği yerlerde düz, lamba-zıvana veya demirli olarak yapılabilecektir.

Yukarıda bahsedilen bütün derzlerde, derzlerin eksene dikliğindeki sapma beton kaplama genişliğinin (%0.2)'sinden fazla olamaz. (3'lik doğrultuda 6mm'den fazla sapma kabul edilmeyecektir)

9.3.20 Derz Demirleri

Derzlerde, projelerde gösterildiği şekil ve boyutlarda belli ölçü ve aralıklarda düzgün ve passız derz bağlantı demirleri kullanılacaktır. Bu demirler eksene paralel ve derzler dik durumda yerleştirilecek ve beton dökümü sırasında yerinden oynamaması için gerekli önlemler alınacaktır.

Mevcut beton kaplama ile yeni beton kaplama birleşiminde kullanılacak derz demirlerinin yerleştirilmesi ilgili proje ve detaylarında gösterildiği gibi mevcut betona zarar vermeden ve İdarece onaylanacak bir usulle delik delinerek ve İdarenin uygun göreceği malzeme delinen kısma doldurulduktan sonra derz demirleri yerleştirilecektir. Derz demirleri veya kullanılacak olan demir teçhizatlar, paslı olmayacak, projesinde belirtilen ölçülerde olacaktır.

9.3.21 Derzlerin Hazırlanması, Kesilmesi ve Doldurulması

Derzler projelerinde gösterilen ölçülerde ve İdarenin kabul ettiği derz kesme makineleri ile kesilecektir. Derzlerin kesilmesi sırasında derz kesme makinesinin arkasında gerekli teçhizata sahip arazöz ve benzeri basınçlı su depolu bir araç ve diğer temizleme malzemeleri kullanılarak temizlik yapılacak ve derz artıkları basınçlı hava ile temizlenecek ve derzler tamamen kurutulacaktır.

Derzlerin doldurulmasına betonun yaşının 28 gün olmadan başlanılmayacaktır.

Derz malzemesi doldurulduktan sonra derz dışına taşmış kısımlar temizlenecek ve derz dolgu malzemesinin derz üzerinde çökerek çukurluklar oluşturmalarına izin verilmeyecektir.

Derz dolgu malzemesi (9.2.8) maddesindeki şartlara uygun olacaktır.

9.3.22 Kalınlık ve Mukavemet İçin Şartlar

Kontrol Mühendisinin lüzum gördüğü yerlerde ve hallerde beton kaplama kalınlığı belirlenmesi, masrafları yükleniciye ait olmak üzere her 5000m² de en az bir adet (karot makinası ile) silindir örnekleri alınacaktır. Herhangi bir noktadaki beton kalınlığı projesinde gösterilen kalınlıktan 5mm den fazla noksan olmayacaktır.

Bu limitlerden daha eksik dökülmüş beton kaplama kısımları sökülecek ve yeniden inşa edilecektir. Bunu için yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Şayet, beton kalınlığı yüzey düzgünlüğü sağlamak şartıyla proje kalınlığından fazla ise, bu fazla kalınlıktan dolayı yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Kalınlık kontrolü için alınan karot numuneleri üzerinde silindir basınç dayanım deneyi, su emme ve ultra ses hızı deneyleri yapılacaktır. Deney sonuçlarının istatistiki değerlendirme sonucunda elde edilen ortalama değerleri şartnamece istenilen minimum dizayn değerinin %90'ından aşağı olmayacaktır.

Herhangi bir sebeple veya imalatı tamamlanmış beton kaplamada, yerindeki betonun kalitesi yönünden müteahhitlikçe çıkabilecek uyumsuzluğun söz konusu olduğu durumlarda, müteahhitlik ve İdarenin yetkili elemanlarınca müştereken ve tutanağa bağlanarak kaplamanın her 2000m² sinden en az bir adet olmak üzere, karot makinesiyle standart silindir (çapı 15cm) numuneleri alınacaktır. Bu numuneler üzerinde yukarıda açıklanan deneyler yapılacak, deney sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesinden elde edilen ortalama değerler şartnamenin 9.2.9 maddesinde belirtilen 28 günlük minimum dizayn değerinin %90'ından daha düşük olması halinde, bu kesimler kabul edilmeyecek ve her türlü masrafı müteahhide ait olmak üzere yeniden, şartnamesindeki değerlere uygun olarak beton yapılacaktır.

9.3.23 Beton Sathının Pürüzlülük ve Çatlakları İçin Şartlar

Beton kaplama, boyuna ve enine yönlerde 3 m uzunluğunda tekerlekli mekanik bir master (HI - LO Dedektör) ile kontrol edilecektir.

9.3.23.1 İdare tarafından 3m' lik mekanik master ile yapılan kontrolde yüzeyin pürüzlülüğü 3m'de 3mm' yi aşmayacaktır.

9.3.23.2 Bu mekanik masterla yapılan kontrolde, yüzeyin pürüzlülüğü 3m'de 6mm ve bunun üstünde ise, bu aşırı hatalı olan bloklar boyu 3m den az olmamak üzere, şeridin bütün genişliğince her türlü masraf yükleniciye ait olmak üzere sökülüp yeniden yapılacaktır.

9.3.23.3 Pürüzlülük hatası, 3mm ile 6mm arasında ise ve bu kısımlara isabet eden beton anolarda hiçbir çatlak, yüzey soyulması gibi beton kusurları bulunmuyor ise bu kesimlere isabet eden beton saha bedelinin birim fiyatlarından % 3 nisbetinde kesinti uygulanabilecektir. Ancak, bu kesintinin uygulanabilmesi için beton kaplamanın her şeridi İdarece elektronik pürüzlülük indikatörü (Elektronik Raughnes Indicator) ile AYGGM Araştırma Dairesi Başkanlığı laboratuvarı elemanlarına ölçtürülecek ve bedeli yüklenici tarafından karşılanacaktır. Bu aletle bulunan pürüzlülük indeksi (RI) en çok 150inç/mil bulunduğu takdirde bu kesinti yapılmayacaktır. Pürüzlülük indeksi bu değerin üstünde olduğu takdirde bu kesinti uygulanacaktır.

9.3.23.4 Beton kaplamalarda derin çatlak olmayacaktır. Sathi kılcal çatlaklar derin çatlak sayılmayacaktır.

9.3.23.4.1 Kaplamanın herhangi bir beton anosunda derzlerden birbirine dik istikamette ve dağılmamış vaziyette tam bir çatlak mevcutsa ve çatlağın derz mesafesi 1.5m'den fazla ise bu çatlak, masrafları yükleniciye ait olmak üzere derz testeresi ile düzeltildikten sonra derz dolgu malzemesi ile şartname esaslarına göre doldurulup tamir edilecektir. Ayrıca, bu tamir edilmiş beton anonun bedelinden %5 kesinti yapılacaktır.

9.3.23.4.2 Şayet anodaki çatlaklar derz kenarına 1.5m'den daha yakın ise veya dağınık ve değişik tipte yayılarak teşekkül etmiş ise, İdare bu beton anoları tamamen veya kısmen söktürerek yeniden inşasını isteyecektir. Bir beton anoda kısmi sökülme söz konusu ise tamirden sonra anonun hiçbir kenarının 1.5m'den aşağı olmaması gerekli görülecektir.

9.3.23.4.3 Çatlak olarak 9.3.23.4.1 maddesinde tarif edildiği şekilde tamir edilerek kabul edilen blokların sayısı hiçbir zaman kısmen veya tamamen sökülerek tamir edilenler hariç, kaplama yapılan bütün blokların sayısının %1'ini geçemez.

9.3.24 Kaplamayı Trafîğe Açma

Kaplama betonu döküldüğü günden itibaren en az 10 gün süreyle yüklenici iş makineleri trafiğine de kapalı olacaktır. Yüklenici bütün araçları kaplamadan uzak tutmak için gereken trafik düzeneğini sağlayacak şekilde uyarı ve ikaz levhalarını gerekli yerlere koyacaktır. Gece için gerekli olan ışıklı trafik tedbirleri alınacaktır. Herhangi bir araç tarafından kaplamada oluşacak hata Yüklenici tarafından tamir edilecektir. İdarenin yazılı izni olmadıkça ekskavatör, vinç, betoniyer gibi ağır makineler kaplama üzerinde bulunmayacak ve işletilmeyecektir. Bütün derzler doldurulup, bitirilmeden kaplama trafiğe açılmayacaktır.

9.4 Kabul

Beton kaplamanın tamamlanmasından ve işin geçici kabule hazır hale geldiğinin yüklenici tarafından İdareye yazılı olarak bildirilmesinden sonra, İdare yapılmış olan işin kontrolü ve kaplamanın sınıflandırılması kapsamındaki değerlerinin tespiti, için bir dizi deney yapılmasını isteyebilir. Bu deneylerin neler, nasıl ve ne şekilde yapılacağının kararını İdare belirleyecektir. Kabul işlemi bu çalışmaların yapılmasından sonra gerçekleştirilecektir.

9.5 Ölçü Usulleri

Ödemeye esas oluşturan beton kaplama alanı; yerine dökülmüş, kabul edilmiş, projesinde gösterilen kalınlıkta ve yukarıdaki şartlar dahilinde tamamlanmış kaplamanın her metrekaresi olarak ödenir. Projesinde gösterilen kalınlıktan fazla kalınlıkta dökülmüş olan beton kaplamaya ek bir ödeme yapılmayacaktır.

9.6 Ödeme Esasları

75.200.1000 (400 m³/gün kapasiteye göre) (Kum-Çakıl ile)
 75.200.1001 - 0,40 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1002 - 0,35 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1003 - 0,30 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1004 - 0,25 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1005 - 0,20 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1006 - 0,15 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².

75.200.1000 (400 m³/gün kapasiteye göre) (Kırma taş ile)
 75.200.1007 - 0,40 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1008 - 0,35 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1009 - 0,30 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1010 - 0,25 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1011 - 0,20 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1012 - 0,15 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².

75.200.1000 (250 m³/gün kapasiteye göre) (Kum-Çakıl ile)
 75.200.1013 - 0,40 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1014 - 0,35 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1015 - 0,30 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1016 - 0,25 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1017 - 0,20 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1018 - 0,15 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².

75.200.1000 (250 m³/gün kapasiteye göre) (Kırma taş ile)
 75.200.1019 - 0,40 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1020 - 0,35 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1021 - 0,30 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1022 - 0,25 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1023 - 0,20 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².
 75.200.1024 - 0,15 m kalınlıkta beton kaplama. (350 Dz.) TL/m².

Yukarıda madde 9.5 de tarif edildiği gibi ölçülen ve şartnamesinde tanımlanan özellik ve şartlar dahilinde (CEM I 32,5 veya CEM I 42,5) ve/veya (CEM II 32,5 veya CEM II 42,5) işaretli (simgeli) çimentosundan üretilmiş beton kaplama için; gerekli olan mineral agreganın sağlanması, ocaklar, ocakların işletilmesi, çıkarılan malzemenin kırılması, elenmesi, gerekiyor ise yıkanması, işyerine nakli veya çıkarılan malzemenin işyerine nakli ve işyerinde kırılması, elenmesi ve gerekiyor ise yıkanması ve her türlü işçilik dahil, karıştırılması, beton karışımında kullanılacak olan malzemelerin laboratuvar deneyleri ve beton karışımı için dizayn etütlerin yapılması, şartnamesinde istenilen beton karışımını dökülmesi için temel tabakasının sulanması için gereken su sağlanması, taşınması ve sulanması, betonun imali için gerekli hertürlü malzemenin şartname esaslarına göre agregaların ocak ve fabrika veya üretiminden itibaren sağlanması gerekli her türlü işleme tabi tutulması, yükleme ve boşaltma, taşınması; betonun üretimi, yerine konması, tesviyesi ve kürü için kullanılan kimyasal malzemenin veya diğer hava sürükleyici gibi kimyasal maddelerin sağlanması, yükleme boşaltma, nakli, boyuna ve enine derzler ve derzlerin projesine göre kesilmesi, lüzumlu derz kalıpları, derz demirleri ve demirlerin betona yerleştirilmesi, derz dolgu malzemesi, yük dağıtma donatısı dahil derzlerle ilgili bütün malzemenin sağlanması, yükleme, boşaltma, taşınması ve uygulaması; beton kaplama ile ilgili bütün işlerin bitirilmesi için gerekli her türlü malzemenin sağlanması, yükleme, boşaltma, taşınması, her türlü işçiliği ve bütün diğer masrafları dahil, fazla kalınlık dolayısı ilave ödeme yapmamak şartı ile elle veya makineyle dökülmüş her metrekare (m²) beton kaplama bedelidir.

NOT: Şartnamelerde belirtilen standartlar değiştiği takdirde güncel standartlara göre işlem yapılacaktır.