



T.C. ULAŞTIRMA VE
ALTYAPI BAKANLIĞI

T.C.
ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
2. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ



KARAYOLLARI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU PROJESİ
YAP-İŞLET-DEVRET MODELİ İLE YAPILMASI,
İŞLETİLMESİ VE DEVRİ İŞİ

ADO-D-23-DNZ-BETN-036



RAPOR ADI :

İ.C.C. Taş Ocağı Dmax 16 mm C30/37 Beton Sınıfı
Macro Twist MB54 Sentetik Fiberli Beton Dizayn Raporu

GÖREVLİ ŞİRKET	Hazırlayan	Kontrol Eden	ONAY
	Samer MEMİŞ Kalite Kontrol Şefi	[Signature] Sina Kızıroğlu	HİDİR AYDIN FERNAS OTOYOL İŞLETMESİ A.Ş. AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU GENEL MÜDÜRÜ
MÜŞAVİR	Kontrol Eden		ONAY
	... / ... / 2023	... / ... / 2023	19/09/2023 1588
	Melida Sevtap BALCI Kalite Kont. Müh.	Cihat AVŞAR Kal. Kont. ve Ar-Ge Baş. Müh.	Hakan CORAL Teşkilat Başkanı
2. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU KONTROL BAŞMÜHENDİSLİĞİ	Kontrol Eden		ONAY
	... / ... / 2023	26.08/2023	23/09/2023
	Ali Can YILGÖR Ar-Ge Şefi	Tarkan ALTUNTAŞ Otoyol Yapım Şefi	[Signature]

AYDIN-DENİZLİ OTOYOLU PROJESİ
YAP-İŞLET-DEVRET MODELİ İLE YAPILMASI,
İŞLETİLMESİ VE DEVRİ İŞİ

İ.C.C. Taş Ocağı
Dmax 16mm – C30/37 Beton Sınıfı
Macro Twist MB54 Sentetik Fiberli
Beton Dizayn Raporu
Dizayn No: ADO-D-23-DNZ-036

1. GİRİŞ

Aydın-Denizli Otoyolu Projesi, sanat yapıları beton imalatlarında kullanmak üzere, C30/37 sınıfı beton karışımı, Karayolları Teknik Şartnamesinin referans gösterdiği TS 802 standardına göre tasarlanmıştır.

Beton karışımına giren bileşenler;

- İ.C.C. Taş Ocağına ait 0-5 mm, 5-12 mm ve 12-19 mm agrega gruplarına ait 3 tip kalker kırma taş agrega,
- Özgül ağırlığı 3,09 gr/cm³ olan Oyak Denizli Çimento üretimi CEM II/A-LL 42,5R tipi çimento,
- Özgül ağırlığı 1.07 gr/cm³ olan Master Glenium 3481 su azaltıcı/süper akışkanlaştırıcı sıvı kimyasal katkı,
- Şantiye şebeke suyu kullanılmıştır
- Özgül ağırlığı 0,91 olan Macro Twist MB54 Sentetik fiber.

Kullanılan bu malzemelere ait deney sonuçları rapor ekinde sunulmaktadır.





2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

İ.C.C. Taş Ocağına ait 0-5 mm, 5-12 mm ve 12-19 dane gruplarına ait agregaların laboratuvarında yapılan elek analizleri ortalaması dizayna esas alınmış olup C30/37 beton sınıfı için hazırlanan agregaların kullanım oranları ve dizayn gradasyonu Tablo-1'de verilmiştir.

Elek mm	53%	16%	31%	100%	KTŞ 2013 Şekil-308-1	
	(0-5) mm	(5-12) mm	(12-19) mm		Karışım	Min.
	% geçen	% geçen	% geçen	% geçen	% geçen	% geçen
31,5	100,0	100,0	100,0	100	100	100
22,4	100,0	100,0	100,0	100	98	100
16	100,0	100,0	72	91,3	85	99
11,2	100,0	98,2	12,8	72,7	68	90
8	100,0	73	4,3	66,0	48	77
4	96,2	7,4	1,2	52,5	33	64
2	65,9	3,0		35,4	22	52
1	43,3	1,5		23,2	15	41
0,5	33,1			17,5	10	30
0,25	24,0			12,7	6	20
0,15	18,5			9,8	3	11
0,063	12,6			6,7	1	5

Tablo-1 : Agrega Karışım Oranları ve Dizayn Gradasyonu

C30/37 sınıfı beton dizaynı için kullanılan İ.C.C. Taş Ocağına ait agregaya deney sonuçları Tablo-2' de verilmiştir.

Deney Adı	Deney Standardı	Deney Sonucu	Şartname Değeri
Parçalanma Direnci (Los Angeles), % Kayıp	TS EN 1097-2	21,92	≤ 35
Hava Tesirlerine Karşı Dayanıklılık, (MgSO ₄ ile), % Kayıp	TS EN 1367-2	3,41	≤ 18
Metilen Mavisini Deneyi (MB)	TS EN 933-9+A1	0,5	≤ 1,5
Yassılık İndeksi, %	TS 9582 EN 933-3	8,9	≤ 20
Kil Topakları	ASTM C 142	0,150	≤ 0,50
Organik Madde (%3'lük NaOH ile)	TS EN 1744-1	Negatif	Negatif
Su Emme %'si	TS EN 1097-6	0-5 mm	1,51
		5-12 mm	0,50
		12-19 mm	0,36
Doygun Yüzey Kuru Birim Hacim Ağırlık, (g/cm ³)	TS EN 1097-6	0-5 mm	2,661
		5-12 mm	2,688
		12-19 mm	2,702
Alkali Silika Reaksiyonu , Genleşme %'si	CANADA CSA A23.2-25A	0,0021	≤ 0,15

Tablo-2: Agrega Deney Sonuçları

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

3. DİZAYN ÇALIŞMALARI

C30/37 sınıfı beton dizayn çalışmaları, laboratuvar koşullarında 1 m³ hacim hesabına göre çimento dozajı, su/çimento oranı, kimyasal katkı dozajı ve agrega karışım oranları hesaplanarak karışım hazırlanmış ve 3, 7 ve 28 günlük 15x15x15 cm küp numuneler alınmıştır. Yapılan bu çalışmalara ait bilgiler Tablo-3'te verilmiştir.

Kullanılan Malzemeler	Birim	Lab.No		
		D-214		
Su	kg	181		
Çimento	kg	370		
W/C Oranı		0,49		
Sentetik Fiber	kg	3,0		
(0-5) mm	kg	960		
(5-12) mm	kg	290		
(12-19) mm	kg	561		
Katkı	%	0,7		
Hava	%	1,7		
Çökme (Slump)	cm	21		
Sertleşmiş Beton Numuneleri Basınç Dayanımı	3 Gün	MPa	30,22	
	7 Gün		38,15	
	28 Gün		45,90	

Tablo-3 :Dizayn çalışmalarına ait bilgiler

4. SONUÇ

C30/37 beton sınıfı olarak tasarlanan karışımlardaki beton bileşenleri ve oranları Tablo- 3'te gösterildiği şekilde üretilecektir

Beton karışımına giren bileşenlerden herhangi birinin değişimi halinde dizayn tekrar edilecektir.

Beton karışımına giren agrega miktarları doygun kuru yüzey özgül ağırlığa göre hesaplanmış olup, beton santrallerinde günlük agrega rutubet testleri yapıp agrega gruplarının rutubet düzeltilmesi yapılarak karışıma giren miktarlar kontrol edilecektir.

Beton imalatı süresince, belirli sıklıkta elek analizleri yapılarak agrega karışımının gradasyonunun Karayolları Teknik Şartnamesi' ne uygunluğu kontrol edilecektir.

Üretim süresince taze betondan numune alınarak 7 ve 28 günlük basınç dayanımları kontrol edilecektir.

YÜKLENİCİ


Samet MEMİŞ
Kalite Kontrol Şefi

MÜŞAVİR


Melika Sevil BALCI
Kalite Kont. Müh.



FERNAS OTOYOL İŞLETMESİ A.Ş.

T.C.
ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜEMAY
EMAY ULUSLARARASI
MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK A.Ş.
EMAY ULUSLARARASI
MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK A.Ş.BETON KARIŞIM RAPORU (TS 802)
MIX DESIGN REPORT

Lab. Ref. No	DİZAYN 214	Max. Tane Çapı /D _{max} (mm)	16	Tarih : Date :	27.01.2023
Beton Sınıfı Class of Concrete	C30/37	W/C Oranı/Ratio	0,49		
Çimento Sınıfı Class of Cement	Cem II/A-LL 42,5R	Fiber	MACRO TWİST MB54		
Çimento Fab. Factory of Cement	DENİZLİ OYAK ÇİMENTO	Katkı Admixture	MASTER GLENİUM 3481	Katkı Yüzdesi Admix Ratio	0,70%

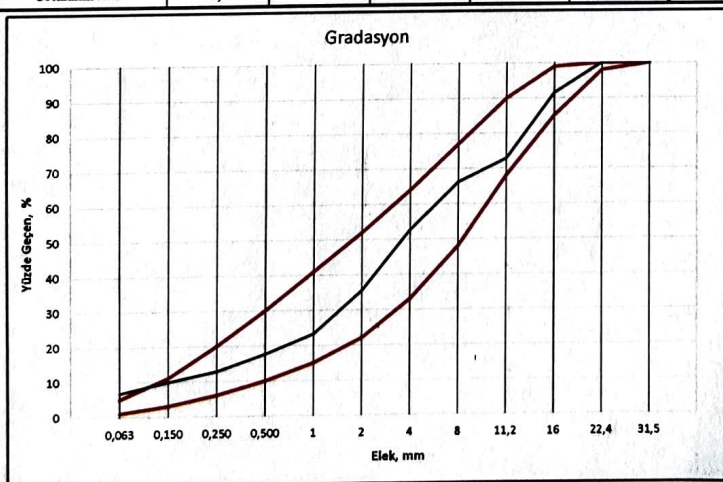
AGREGA GRADASYONU / Gradation of Aggregates						1m ³ için KARIŞIM / Mix Design for 1m ³				
Elek No Mesh	Dia.(mm)	0-5 mm	5-12 mm	12-19 mm	Karşım	Bileşenler/Components	Hacim Volume	DKY Öz. Ağ. SSD Sp. Gravity	Ağırlıklar Weights	
1"	31,5	100	100	100	100	Çimento /Cement	119,7	3,09	370	
7/8"	22,4	100	100	100	100	Mineral Katkı /Mine. Admix				
5/8"	16	100	100	72,0	91,3	Su /Water	181	1,00	181	
5/7"	11,2	100	98,2	12,8	72,7	Sentetik Fiber	3,3	0,91	3	
5/16"	8	100	73,0	4,3	66,0	Hava /Air	17			
No.5	4	96,2	7,4	1,2	52,5	Katkı /Admixture	2,4	1,07	2,59	
No.10	2	65,9	3,0		35,4	Kısmi Hacim/Partial Volume	324			
No.18	1	43,3	1,5		23,2	Agregalar/Aggregates	676	2,678	1811	
No.35	0,500	33,1			17,5	Kırma Kum /Crushed Sand	361	2,661	960	
No.60	0,250	24,0			12,7	İnce Çakıl /Crushed Sand	108	2,688	290	
No.100	0,150	18,5			9,8	Orta Çakıl /Medium Gravel	208	2,702	561	
No.230	0,063	12,6			6,7	Kaba Çakıl /Coarse Gravel				
Karşım Oranı/Mix Ratio(%)		53	16	31	100	Toplam/Total	1000		2368	

N: Doğal/Natural C: Kırma/Crushed

RUTUBET DÜZELTİMESİ/Moisture Correction					1m ³ KARIŞIM İÇİN DÜZELTİLMİŞ AĞIRLIKLAR		
Rutubet/Moisture	1,25	0,60	0,52	Toplam/	Corrected Weights for 1m ³		
Su Emme/Absorption	1,51	0,50	0,36	Total	Hacim /Volume dm ³	1000	30
	-2,5	0,3	0,9	-1,3	Çimento /Cement	370	11,100
					Su /Water	183	5,478
					Sentetik Fiber / Synthetic Fiber Kg	3,0	0,090
					Katkı /Admixture	2,59	0,078
					Mineral Katkı /Mine. Admix		
					Kırma Kum (0-5 mm)/Crushed Sand	960	28,8
					İnce Çakıl (5-12 mm)/Crushed Sand	290	8,7
					Orta Çakıl (12-19 mm)/Fine Gravel	562	16,9
					Kaba Çakıl /Coarse Gravel		
Ortalama/Ave.	30,22		38,15	45,90	Toplam/Total	2370	71,1

MUKAVEMETLER/Strengths (N/mm²)

Numane No Sample No	3 Gün/Days		7 Gün/Days		28 Gün/Days		Mükavemet /Strength
	Ağırlık Weight	N/mm ²	Ağırlık Weight	N/mm ²	Ağırlık Weight	N/mm ²	
1	8041	30,55	8048	37,06	8059	46,21	Kırma Kum (0-5 mm)/Crushed Sand
2	7986	30,93	8063	38,58	8078	45,63	İnce Çakıl (5-12 mm)/Crushed Sand
3	7928	29,17	8010	38,80	8042	45,86	Orta Çakıl (12-19 mm)/Fine Gravel
Ortalama/Ave.		30,22		38,15		45,90	Toplam/Total



Zaman Time	Çökme Shump (cm)	Beton Sıcaklığı Temperature °C
0 dk	21,0	23,0
0-15 dk	19,0	23,0
15-30 dk	18,0	23,0

Zaman Time	Çevre Sıcaklığı
0 dk	21,0
15 dk	21,0
30 dk	21,0

Hava İçeriği / Air Content	1,7
Birim Ağırlık / Unit Weight	2,374

HAZIRLAYAN	KONTROL EDEN
GÖREVLİ ŞİRKET / YÜKLENİCİ	MÜŞAVİR / İDARE
<p>Volkan ÖNDER Araştırma Mühendisi Fernas Otoyol A.Ş.</p> <p>Ercan ÇAKMAK Kalite Kontrol Teknisyeni Fernas Otoyol A.Ş.</p>	<p>Armel Ramazan ÖZAL Müşavir Mühendisi</p> <p>Melika Sevtap BALCI Kalite Kont. Müh.</p>



FERNAS İNŞAAT A.Ş

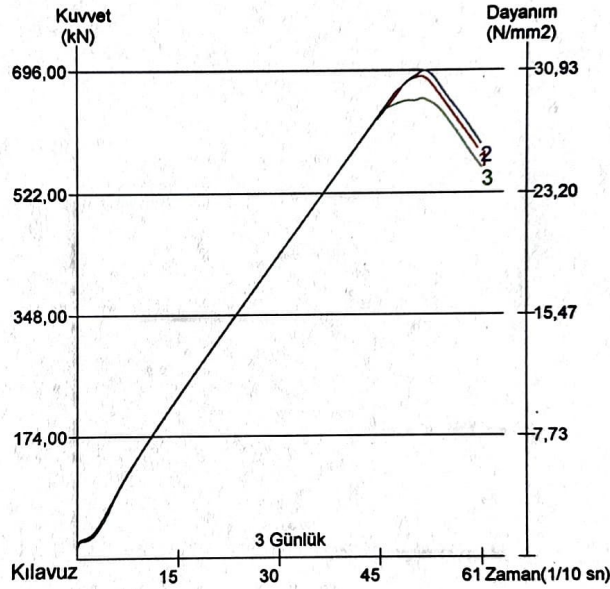
AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU PROJESİ



Laboratuar numarası : Rapor Tarihi/Numarası : 30.01.2023 /
Yapı sahibi : FERNAS İNŞAAT A.Ş.
Yapı adresi : DEN / B-2023
Alındığı yer : MACRO TWİST MB54 SENTETİK FİBER
Pafta-Ada-Parsel : Hava°:21 - Beton°C:24- Slump:21
Denetim firması : KGM
Beton firması : FERNAS BET.SANT.
Beton/Malzeme cinsi : C30/37 - MASTER GLENİUM 3481
Test standardı : TS EN 12390-3 - BASINÇ TESTİ- KÜP (150x150x150) mm

Test nu	Numune nu	Alınma tarihi	Test tarihi	Yaşı (Gün)	Kütle (gr)	Yoğunluk (gr/cm ³)	Yükleme hızı (MPa)	Kırılma kuvveti (kN)	Dayanım (N/mm ²)
1	D-214	27.01.2023	30.01.2023	3	8041	2,38	0,6	687,46	30,55
2	D-214	27.01.2023	30.01.2023	3	7986	2,37	0,6	695,87	30,93
3	D-214	27.01.2023	30.01.2023	3	7928	2,35	0,6	656,34	29,17

Ortalama dayanım 30,22



Not : _____

Tahir AKSOY
Laborant

Firat CAKMAK
Kalite Kontrol Teknisyeni
Fernas Otoyol A.Ş.

Ahmet Ramazan UZAL
İnşaat Mühendisi



FERNAS İNŞAAT A.Ş.

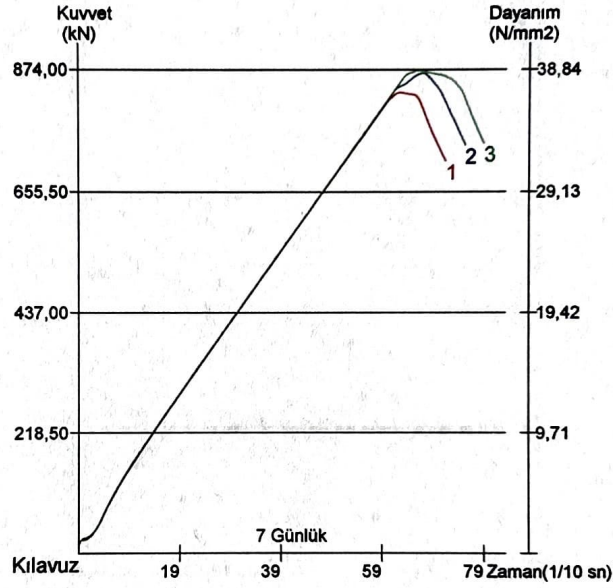
AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU PROJESİ



Laboratuvar numarası : Rapor Tarih/Numarası : 3.02.2023 /
Yapı sahibi : FERNAS İNŞAAT A.Ş.
Yapı adresi : DEN / B-2023
Alındığı yer : MACRO TWİST MB54 SENTETİK FİBER
Pafta-Ada-Parsel : Hava°:21 - Beton°C:24- Slump:21
Denetim firması : KGM
Beton firması : FERNAS BET.SANT.
Beton/Malzeme cinsi : C30/37 - MASTER GLENİUM 3481
Test standardı : TS EN 12390-3 - BASINÇ TESTİ- KÜP (150x150x150) mm

Test nu	Numune nu	Alınma tarihi	Test tarihi	Yaşı (Gün)	Kütle (gr)	Yoğunluk (gr/cm ³)	Yükleme hızı (MPa)	Kırılma kuvveti (kN)	Dayanım (N/mm ²)
1	D-214	27.01.2023	3.02.2023	7	8048	2,38	0,6	833,85	37,06
2	D-214	27.01.2023	3.02.2023	7	8063	2,39	0,6	868,09	38,58
3	D-214	27.01.2023	3.02.2023	7	8010	2,37	0,6	872,89	38,80

Ortalama dayanım 38,15



Not : _____

Tahir AKSOY
Laborant

Fırat ÇAKMAK
Kalite Kontrol Teknisyeni
Fernas Otoyol A.Ş.

Ahmet Ramazan UZAL
İnşaat Mühendisi



FERNAS İNŞAAT A.Ş

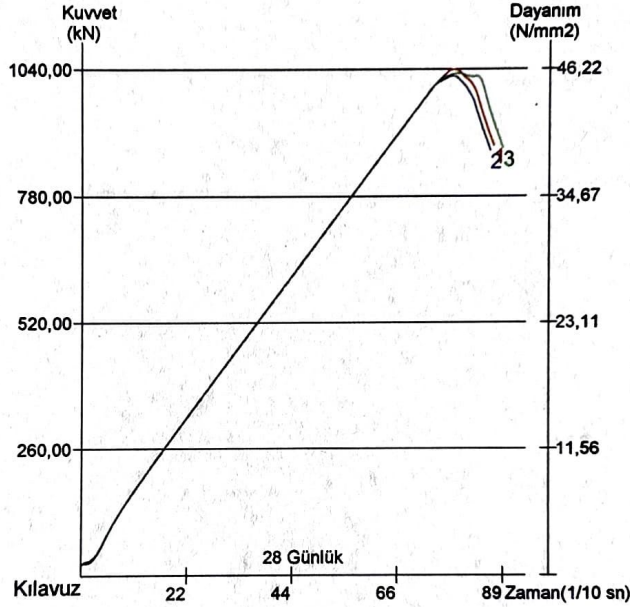
AYDIN - DENİZLİ OTOYOLU PROJESİ



Laboratuvar numarası : Rapor Tarih/Numarası : 24.02.2023 /
Yapı sahibi : FERNAS İNŞAAT A.Ş.
Yapı adresi : DEN / B-2023
Alındığı yer : MACRO TWİST MB54 SENTETİK FİBER
Pafta-Ada-Parsel : Hava°C:21 - Beton°C:24- Slump:21
Denetim firması : KGM
Beton firması : FERNAS BET.SANT.
Beton/Malzeme cinsi : C30/37 - MASTER GLENİUM 3481
Test standardı : TS EN 12390-3 - BASINÇ TESTİ- KÜP (150x150x150) mm

Test nu	Numune nu	Alınma tarihi	Test tarihi	Yaşı (Gün)	Kütle (gr)	Yoğunluk (gr/cm ³)	Yükleme hızı (MPa)	Kırılma kuvveti (kN)	Dayanım (N/mm ²)
1	D-214	27.01.2023	24.02.2023	28	8059	2,39	0,6	1039,65	46,21
2	D-214	27.01.2023	24.02.2023	28	8078	2,39	0,6	1026,59	45,63
3	D-214	27.01.2023	24.02.2023	28	8042	2,38	0,6	1031,89	45,86

Ortalama dayanım 45,90



Not: _____

Tahir AKSOY
Laborant

Fırat ÇAKMAK
Kalite Kontrol Teknisyeni
Fernas Otoyol A.Ş.

Ahmet Barıncağ UZAL
İnşaat Mühendisi