

ATATÜRK BARAJI VE HİDROELEKTRİK SANTRALI DİPSAVAK
İNŞAATINDA KULLANILAN YÜKSEK DAYANIMLI BETON

Hamdi TÜREDİ
Galeriler ve Dipsavak İnşaatı Şube Müdürü
DSİ XVI. Bölge Müdürlüğü
Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

1981-1985 yılları arasında inşaa edilen, 1986-1988 yılları arasında Fırat nehrinin derivasyonunda kullanılan 1988 yılı feyezanında 3500 m³ su deşarj eden at nalı kesitli 3 adet derivasyon tüneli 16.07.1988 tarihinde dipsavağa dönüştürmeye başlanmıştır.

Derivasyon tünelleri B.A. kaplaması B.250 olarak inşaa edilmiştir. T1-T3 tünellerinin yüksek su seviyelerinde dipsavak olarak kullanılmaları ihtiyacı ortaya çıktığından vana odalarının mansabı için DSİ Gn. Md. TAKK. Dairesinde model deneyleri yapılmıştır.

Bu deneyler sonucunda; yüksek basınç ve yüksek hız altında kavitasyon oluşmuş, bunun üzerine dipsavak mansabının aşınmaya dayanıklı, dayanımı yüksek B.380 betonu ile kaplanması, ayrıca kaplama tabanının havalandırılması gereği ortaya çıkmıştır.

Vana odaları mansabında yüksek dayanımlı, aşınmaya dayanıklı, uzun mesafeye basılabilecek plastisitede, çatlaksız, makul zamanda prize geçebilen bir beton imal etme zorunluluğu doğmuştur.

Bu makalede yukarıda belirtilen şartlarda imâl edilen 70.000 m³ betonun, taşınması, yerleştirilmesi ve bunlara ait problemlerle, problemlerin çözümü anlatılacaktır.

1. GİRİŞ-ATATÜRK BARAJI VE HES. DİPSAVAK İNŞAATI

Atatürk Barajı Urfa'ya 65, Adıyaman'a 50 km uzaklıkta, Urfa Adıyaman sınırlarında Fırat nehri üzerinde inşaa edilmektedir.

Taşkın koruma, Enerji, sulama maksatlı bir barajdır. GAP projesinin anahtarı konumundadır.

Baraj zonlu kaya dolgu tipindedir. Gövde hacmi bakımından Dünyünün 5. büyük barajıdır.

64 değişik mix kullanılarak bugüne kadar 3 milyon m^3 beton dökülmüştür. Bu miktarın 3.250.000 m^3 'e ulaşacağı hesaplanmaktadır.

Atatürk barajı kaya dolgu olmasına karşın barajda kullanılan beton miktarları açısından Ülkemizin en büyük hacimde beton barajıdır.

Fırat nehri Ülkemizdeki en büyük debili akarsuyumuzdur. Ortalama debi $Q=1000 m^3/s$ kabul edilebilir. Fırat nehri Ülkemizin dışında Suriye, Irak topraklarını da sulayarak Basra körfezinde denize dökülmektedir.

Bu büyüklükteki debinin baraj inşaatı süresince derive edilebilmesi, baraj enerji üretimi başlayana kadar mansaba su verilebilmesi, baraj Unitelerinin bittiği anda üretime geçilecek şekilde hem inşaa hem de su biriktirmenin devam edilebilmesi için sağlam ve yeterli derivasyon tünellerine ihtiyaç vardır. Atatürk barajı derivasyon tünelleri sol sahilde 8 metre çapında atnalı kesitli üç adet betonarme kaplamalı tünel ve kondüviden ibaret olup, toplam uzunluğu 4089,60 m'dir. Derivasyon çıkış akımı toplam 2100 m^3/s dir. Proje debisi.

1988 yılı feyezanında 3500 m^3/s su geçirmiş tüneldeki hız ortalama 22 m/s ye ulaşmıştır. Tünellerin dipsavağa dönüştürülmesi esnasında yapılan muayenelerde tünellerin feyezanı hasarsız olarak atlattığı tesbit edilmiştir.

1.1 Dipsavak

Dipsavak, genel olarak derivasyon tünelleri bazı ilavelerle dipsavak haline dönüştürülürler.

Derivasyon tünelleri 1981-1985 yılları arasında inşaa edilmişlerdir. 16 Mayıs 1986 - 12 Temmuz 1988 tarihleri arasında derivasyon tüneli olarak kullanılmışlar. 12.07.1988 tarihinde T1 tüneli dipsavağa dönüştürülmeye başlanılmıştır.

Derivasyon tünellerinin dipsavak haline getirilebilmesi için su alma yapısı ve izgara yapısı, vana odası, havalandırma galeri ve şaftları, Acil kaçış şaftları gerekmektedir. Şekil 1 de bu üniteler görülmektedir.

Derivasyon tünelleri yaklaşım kanalı vasıtasıyla suyu talveg kotundan 1 m yukardan almaktadır. Dipsavak su alma kotu T1 ve T3 için talveg kotuna göre 40 m yukarıdandır. Fırat talveg kotu 380, dipsavak T1, T3 için su alma kotu 420 dır. 380-420 kotları arasının daha sonra siltasyonla dolaşığı kabul edilmektedir.

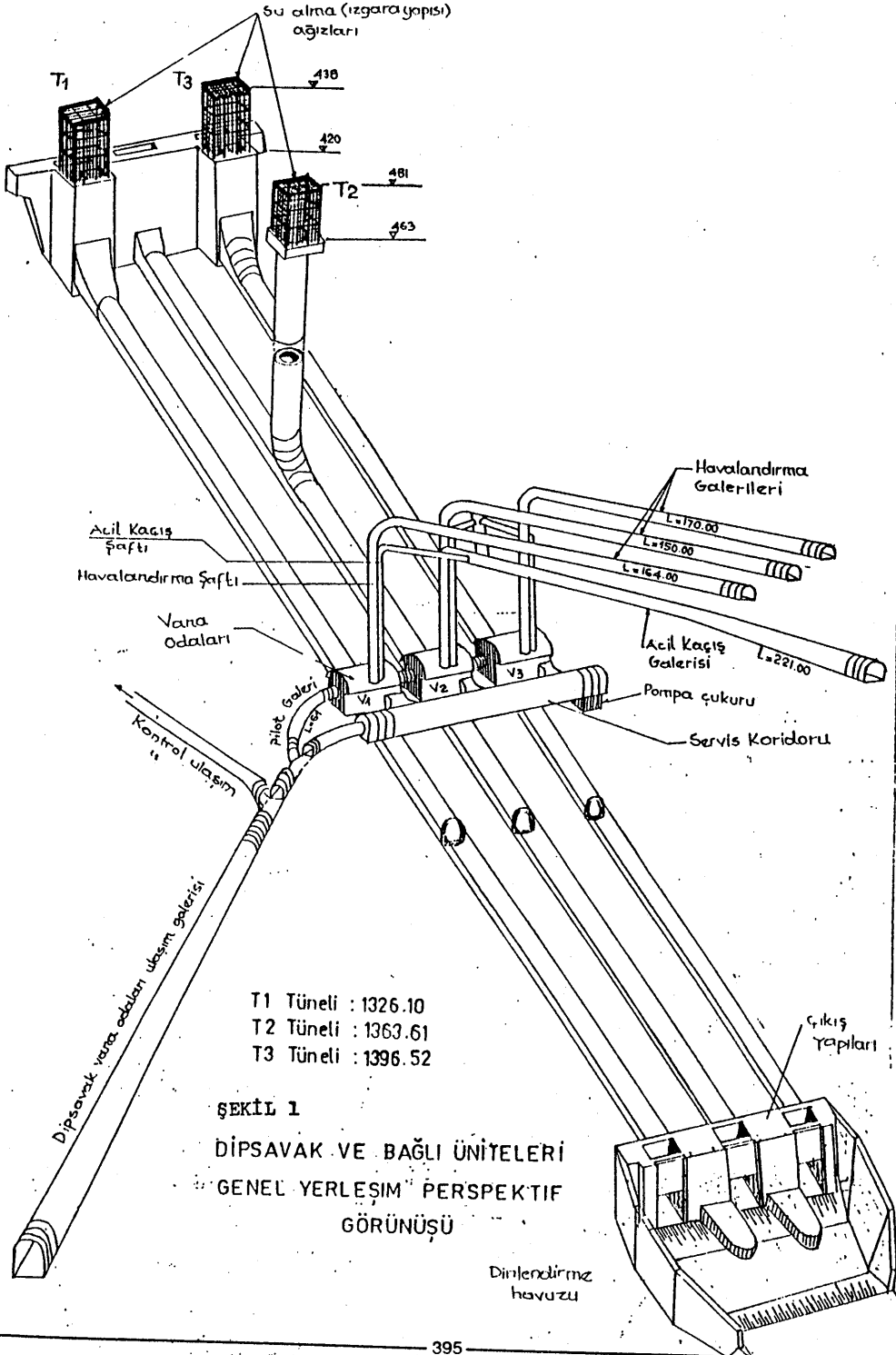
T2 tüneli projenin esas dipsavağıdır. Su girişi 463 kotundadır. T1 ve T3 su alma ağızlarının siltle tıkanacağı kabul edilmektedir. Su alma yapılarının üzerinde 20 m yüksekliğinde izgara yapıları mevcuttur. Bu yapıların feyezan halinde nehrin getireceği yüzen malzemeleri tutacağı, vana ve etrafındaki tıkanmaları önleyeceği düşünülmüştür.

1.2 Havalandırma Galerileri ve Şaftları

Kati proje aşamasında hava her uç tünel için tek şafttan alınmakta ve vananın hemen mansabına verilmekteydi. Araştırma Laboratuvarlarında yapılan model deneylerinde tek noktadan suya hava vermenin yetmeyeceği tesbit edilmiştir. Vanadan sonra 50 nci, 300 ncü, 600 ncı metrelerde suya hava vermenin kavitasyonu önleyeceği tesbit edilmiştir. Havalandırma şaftlarından istenilen miktarda havanın alınamayacağı belirlenmiş her tünele müstakil hava verilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Model deneyleri sonucunda mevcut B.250 betonu yetersiz bulunmuş, B.380 mukavemetinde, aşınmaya dayanıklı havalandırmaların yerleştirilmesine elverecek 2. kademe betonlama gereği ortaya çıkmıştır.

1.3 Su Alma ve Izgara Yapısı

Su alma yapıları derivasyon aşamasında suyu ağızdan dipsavak aşamasında ise üstten alacak tarzda projelendirilmişlerdir. Su alma yapısında bulunan batardo kızak yuvalarına yukardan intirilen sızdırmaz batardo kapakları ile ağızdan su girişi önlenir. Her türlü su girişi iki gözden almakta her gözdeki batardo kapağı 3 parçadan ibarettir.



Batardoların 4 ATÜ'den sonra patlayacağı kabul edildiğinden batardoların arkasına yapılan tıkaç betonlarının olabildiğince çabuk yapılmasında fayda vardır. Kapaklardan sızan suyun dökülecek betonu rahatsız etmemesi için geçici batardo ile boruya alınmış beton bitirildikten sonra boruların için enjeksiyonla doldurulmuştur. Şekil 2 de görüldüğü üzere tıkaçın akıma maruz yüzeyi eğimlidir. Bu yüzeyin düzgün çıkarılmasına özel bir gayret sarfedilmiştir.

T2 tünelinin su alma şaftı tıkaçı ve emniyet tıkaçı zamana karşı yarışarak, güç koşullar altında bitirilmiştir. Ana tıkaçın eski betonla kaynaştırılması için eski beton 40 cm kırılmış, bu kırım dinamitle olduğundan düzenli kırılamamış, eğimli yüzün düzgün çıkarılması için, birleşim yerlerinin tamirata için çok uğraşmak gerekmiştir.

T2 emniyet tıkaçı ve Ana tıkaç betonları tünel çıkış yapılarından içeriye indirilen 2 adet mixerle dökülmüştür. Beton Tesisinden getirilen betonlar mobil pompalarla 20 m aşağıdaki mixere basılmış, mixerle tünel içinde geri geri 1 km götürülmüş, tekrar sabit pompaya dökülmüş beton yerine ulaştırılmıştır. Tıkaçlar sürüklenmeye karşı, çiping ve ankrajlarla eski betona ankre edilmişlerdir.

Izgara yapıları her üç tünelde de uzay kafes türünde prekast + in-situ olarak inşa edilmişlerdir. Yoğun demir oluğu 380/15 beton kullanmayı zorunlu kılmıştır. Izgara yapılarında gözlerin içi 30 x 30 demir batardolarla kapatılmış, feyezan anında rüsübata girmesi önlenmiştir (Şekil 3).

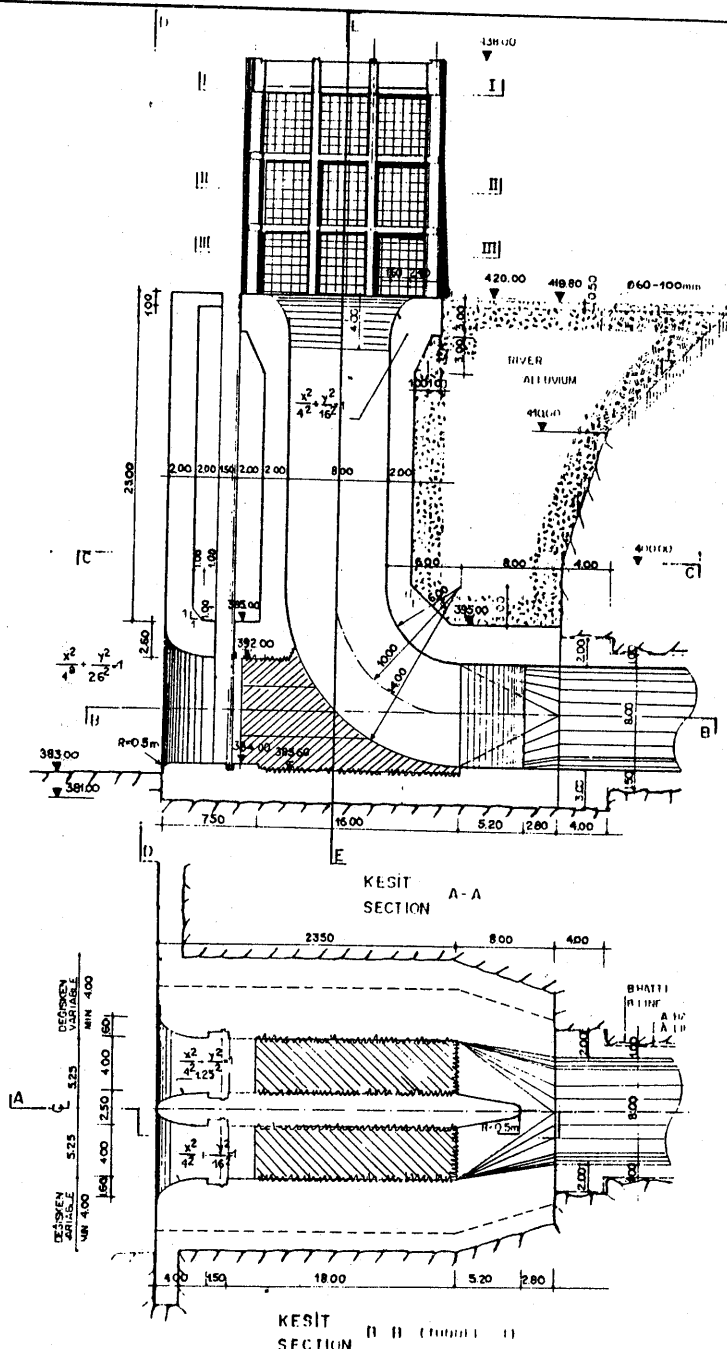
1.4 Acil Kaçış Şaftları ve Galerisi

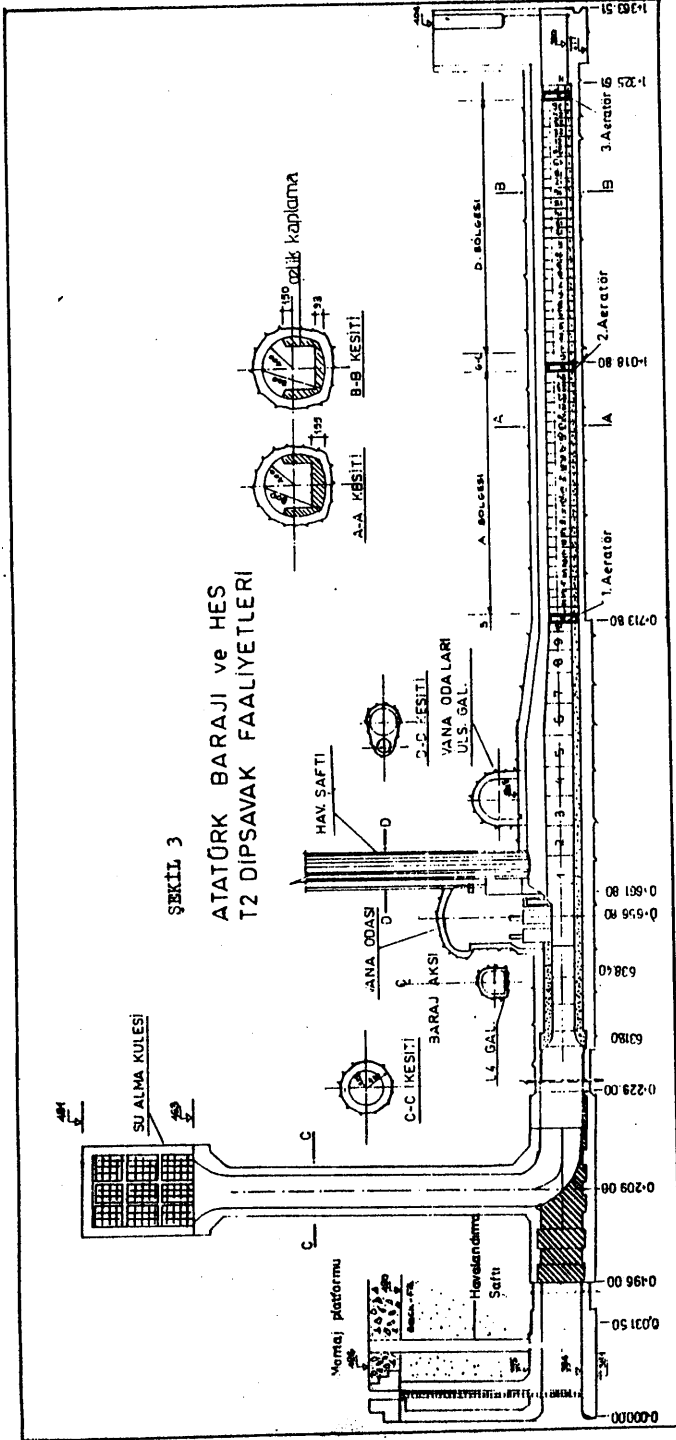
Bu galeri ve şaftlar dipsavakların işletilmesi anında vana odasında olabilecek bir su patlaması esnasında içeride bulunanlar 395 kotundan 406 kotuna kadar ve oradan 440 kotuna kadar döner merdivenle kaçıp feyezan kotu dışına ulaşabilecektir (Şekil 1).

Her vana odası sızdırmaz kapı ile kapalı olduğu için vana odalarının her hangi birindeki arıza orada kalacak tünelin suları diğer vana odalarını, koridoru rahatsız etmeyecektir.

1.5 Vana Odaları

Her vana odası 18x12x19,75 boyutlarında olmak üzere üç tünelin üzerine inşa edilmişlerdir.





Tünellerin vana odasına isabet eden bölümleri tüp geçiş olarak daha önceden inşaa edilmişlerdir. 1986 yılı başından itibaren vana odalarının üst yarı harfiyatına ve koridorun hafriyatına başlanılmış vana odalarının dairesel bölümü bittikten sonra kemer betonları dökülmüş, bilahare koridordan ulaşım galerisi ve yukarıya doğru hafriyata devam edilmiştir. 1988 yılına gelindiğinde vana odalarının taban betonu hariç her türlü yapısı bitirilmiştir.

Batardo kapakları kapatıldığında, önce tüneldeki su boşaltılmıştır. Aydınlatmayı müteakip tünelle vana odası arasındaki 3 metre kalınlığında beton kırılmış, perdenin tüneli kestiği bölgedeki perde enjeksiyonları çan ağzı bölgesinin, dinamitlenmesi, çipping çalışmaları aynı anda üç dört ayrı ekibin çalışması çok iyi bir organizasyonu gerektirmiştir. Suyun hızla yükselmesi tehlike yarattığından tıkaçlar 1 ayda bitirilmiş, vana tıkaçları, memba çelik kaplamaları, vana çevresinin betonları dökülerek, kontak ve konsolidasyon, perde enjeksiyonları bitirilmiş, vana kapatılmış, üç ay içinde tünel içinde çalışanlar emniyete alınmışlardır.

Vanadan sonra su hızı 55 m/s ye kadar ulaşmaktadır. Çelik kaplama ve 2. kademe beton 6 m derinliğindeki ankrajlarla zemine ankre edilmişlerdir. Ø 32 lik ankrajlar çelik kaplamaya kaynaklanmışlardır. Betondan önce ağır çipig yapılmış, ankraj yapılacak bölgedeki su artezyenlerine karşı ön enjeksiyon yapılmış, ankrajlar çekme deneylerine tabi tutulmuş, müteakiben betonlamaya geçilmiştir. T2 tüneli model deney raporuna göre; vanadan itibaren çıkışa kadar çelik kaplanmışdır. Çelik kaplama ile eski beton arası betonla doldurulmuştur. T1 ve T3 ise vanadan sonra 50 m çelik kaplama, geri kalanı beton kaplamadır.

1.6 Mansab Beton Kaplaması

Vanadan sonraki bölgede öncelikle kurutma yapılmıştır. Ağır çipping ekibi, ardından ön enjeksiyon, delgi, ankraj enjeksiyonu yapılmıştır. Beton ankrajları her kesitte 16 tane olmak üzere ve 1. betondan 90 cm yukarda projelendirilmiştir. 30 tona varan çelik kaplamalar dipsavak çıkış yapılarından indirilen Low bed tipi tırlarla taşınmıştır. Mansabta ki 120 tonluk vinçle çelik kaplama parçaları tıra yüklenilmiş, geri geri yerine yanaştırılmış, askıya alınmış, kırıkolarla yerlerine oturtulmuştur.

T1 ve T3'ün 518 kotuna kadar dipsavak olarak kullanılma zorunluluğu, betonu 45 m/s ye varan su akışına maruz bırakmaktadır. Bu nedenle

perde betonlarının 4,5-5,5 m yüksekliğinde yekpare olarak dökülmesi uygun görülmüştür.

Fazla donatı, yüksek kalıp, 250 m'ye varan çok dirsekli boru hattı sorun yaratmıştır. Kalıp olarak peri kalıp kullanılmış, betonlamada kalıp yükünün ağıldığı hallerde kalıpta bombeler oluşmuştur. Slump, vibratör, beton hızı arasında çok dikkatli bir korelasyon gerektirmiştir.

Dipsavak betonlarının zor olduğu bilinir, ancak Atatürk barajında çok daha zor olmuştur. Yüksek hız, su artezyeni, ankrajların çokluğu işin hızını oldukça etkilemiş. Bütün gayretlere rağmen T1 tüneli baştan sona ancak 18 ayda bitirilebilmiştir(şekil 4).

T1 ve T3 dipsavak olarak çalışmaktadırlar. Belirli periyodlarda tüneller muayene edilmekte olup, halen bir hasar görülmemiştir. Her tünel 250 m³/s su boşaltmakta hız 36 m/s civarındadır ve betonumuz hala sağlamdır.

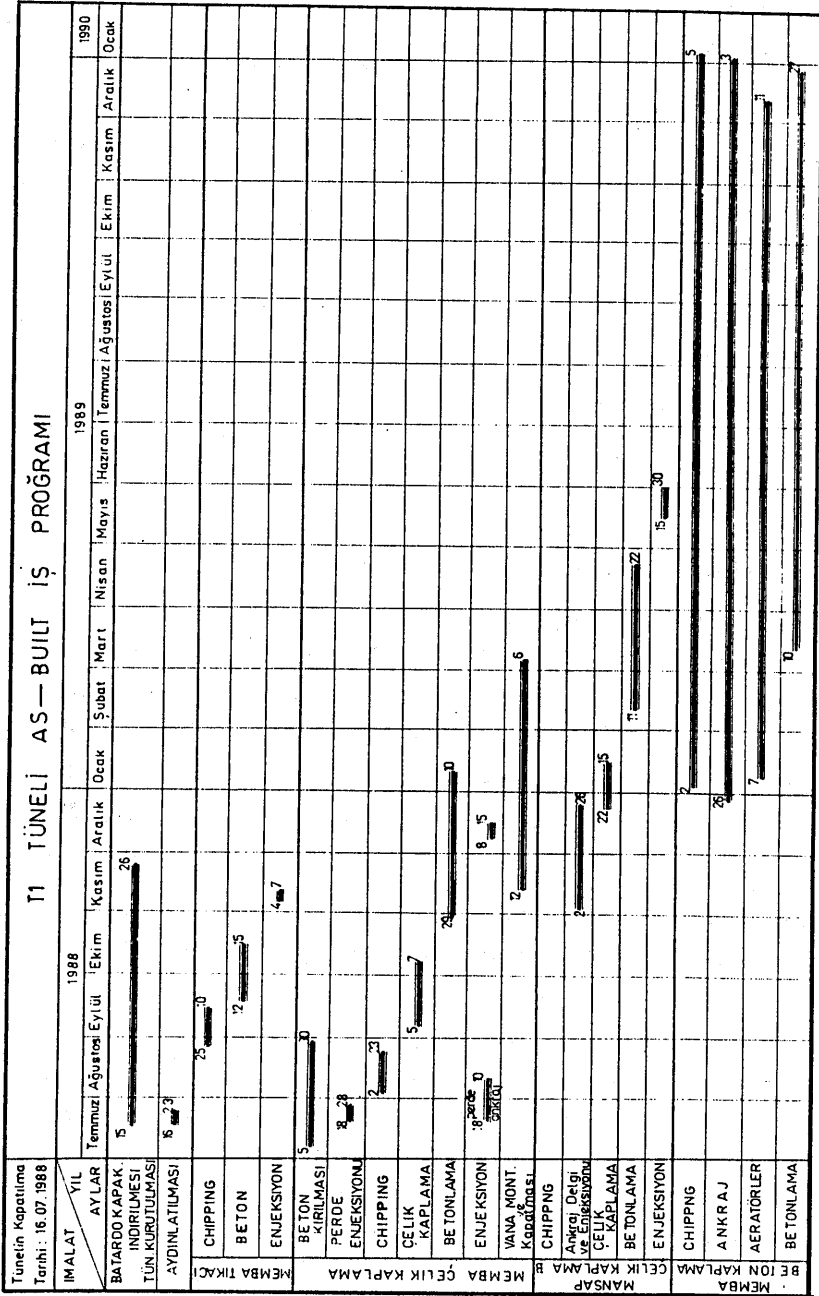
1.7 Beton Karışımı

İstenilen özelliklere sahip olan beton karışımının tasarımı(şartname gereği) DSİ-Müteahhit(ATA) Laboratuvarlarının yakın işbirliği ile yapılmaktadır. Hedeflenen beton için yapılan bir çok araştırma karışımı neticesinde gerek dayanım, gerekse işlenebilme açısından uygun görülenlerin uygulamasına geçilmektedir. Bu çalışmada da daha öncekilerde olduğu gibi ilk evvela betona giren malzemelerin uygunluğu kontrol edilmekte ve daha sonra betona geçilmektedir. Yani öncelikle agrega, çimento, su ve katkı maddesinin uygunluğu, sonra beton karışımı ile ilgili verilere yer verilmektedir.

1.7.1 Agrega

2,73 gr/cm³ özgül ağırlık ve % 1 'lik su emme kapasitesi olan, yoğun kalker orjinli Fırat alüvyonu'nun aşınmaya karşı mukavim olup olmadığı, istenilen beton için birinci derecede önem taşımaktadır. Zira yüksek hıza sahip suyun aşındırma etkisinin fazla olduğu düşünülebilir. "Los Angeles Aşınma deneyi" yapılarak agregaların aşınmaya mukavemeti tesbit edilmiştir. Aşağıda, tablo halinde 100 ve 500 devir aşınma sonuçları verilmektedir. Burada kullanılan agreganın aşınmaya karşı dayanıklı olduğu aşağıda görülmektedir.

ŞEKİL 4 T1 TÜNELİ AS-BUILT İŞ PROGRAMI



(Tip A-B-C-D yapılmıştır.)	100 devir	500 devir
Deney sayısı	10	10
Aşınma %	4 (10)	20 (40)

() Atatürk Barajı şartnamesinde verilen sınırlar

Agrega karışım oranları TS 706, A32-B32 uygun granülometri aralığında(Bkz.Şekil 5) ve aynı zamanda kullanılan pompanın kataloğunda yer alan verimli pompalama için gerekli şartların kontrolü de yapılmıştır.

Bunlar;

1.7.1.1 0,25 mm'nin altındaki malzeme miktarı min. 400 kg/m^3 ($d_{\text{max}}=32$) olmalı

$$\begin{aligned} \text{Agregadan gelen : } 1872 \times 0,06 &= 112 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Çimento} &= \frac{375}{487} \text{ kg/m}^3 \\ &= 400 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

1.7.1.2 16-32 mm malzeme miktarı % 30 olmalı
Şekil 5 de % 30 olduğu görülmektedir.

1.7.1.3 0-4 mm % 40 olmalı
Yine şekil 5 de % 35 40 olduğu görülmektedir.
Dozajın yüksek olması ve 2 mm altındaki malzemenin çokluğu
% 5 eksikliği kapatabilir.

1.7.1.4 Dişli kum miktarı minimum olmalıdır.
Yani, kesikli granülometriye yakın bir granülometri izlenmesi istenilmektedir. Bu amaçla 1,5-5 mm malzeme % 7 alınmıştır.

Yukarda belirtilen şartları sağlayan karışım Fırat alüvyonundan yıkanarak 6 sınıfa ayrılmış malzemelerden 4'ü ile hazırlanmıştır.

1.7.2 Çimento

Hidratasyon ısısının düşürülmesi amacıyla kullandığımız % 30 iskenderun yüksek fırın curuf. katkılı, Şanlıurfa ve Adıyaman çimento fabrikalarının mamulleri KPÇ-325 çimentoları kullanılmıştır. Çimentoların fiziksel ve mekanik özelliklerinin kontrolü Şantiyede yapılabilenkte, Kimyasal analizleri ise DSİ Araştırma Dairesinde(TAKK) gerçekleştirilmektedir.

1.7.3 Su

Fırat nehrinden pompa ile çekilen sular kullanılmaktadır. Suyun analizi DSİ Şanlıurfa XVI. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır.

Mix No	: 55	
Dmax	: 32 mm	w/c = 0,43
Dozaj	: 375 kg/m ³	Katkı=0,6 %, Geciktirici
0,1-1,5 mm kum	: % 31, 580 kg/m ³	
1,5-5 mm kum	: % 7, 131 kg/m ³	
5-15 mm çakıl	: % 30, 562 kg/m ³	1872 kg/m ³
15-32 mm çakıl	: % 32, 599 kg/m ³	
Slump:	17 cm, 1 saat sonra 15 cm	
28 günlük 15x30 cm silindir dayanımı	(R28)=420 kg/cm ²	
	Std.Sapma	= 12 kg/cm ²

Mix 55'in uygulanması alınan ek tedbirler ile beton dökümündeki problemler çözülmüştür. Mukavemette cüzi bir azalma tesbit edilmiş ise de istenilenin üstünde değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak yaz mevsiminde geciktirici katkılı, diğer mevsimlerde süper plastizerli karışımlar kullanılmaya başlanmıştır. Araziden alınan numunelerin sonuçları şekil 6 da verilmiştir.

1990 yılı sonuna kadar mix 31 ve mix 55 ile beton devam etti. 1991 yılı başında yapılan proje değişikliği nedeni ile beton karışımında da değişiklik söz konusu oldu. Revize projede donatıların daha yoğun olması sebebiyle agregaya max. dane çapını düşürmek (32 mm'den 15 mm'ye), işlenebilmeyi artırmak (17 cm'lik çökmeyi 20 cm'ye çıkarmak) ve SP katkı kullanmak ihtiyacı doğdu. Ancak, SP nin çökme kaybına çare olarak da yenisinden doze edilmesi planlandı. Tasarlanan karışımın özellikleri aşağıda yer almaktadır. Mix 64 olarak adlandırılan bu karışım, mix 31 ve 55 gibi malzeme ve beton kriterleri kontrol edilerek hazırlanmıştır.

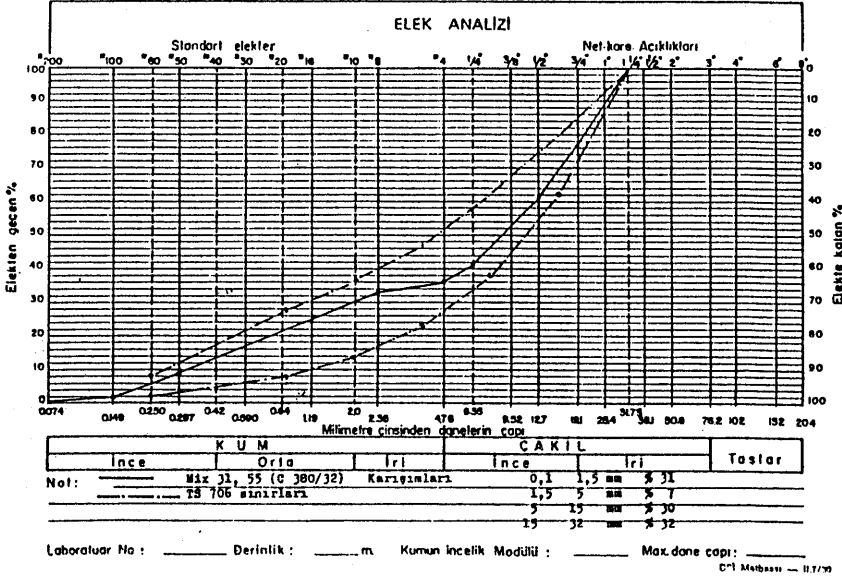
Mix No	: 64	
Dmax	: 15 mm	w/c = 0,41
Dozaj	: 380 kg/m ³	Katkı= % 1,5
0,1-1,5 mm kum	: % 32, 613 kg/m ³	SP(Süper plastizer)
1,5-5 mm kum	: % 31, 594 kg/m ³	
5-15 mm çakıl	: % 37, 709 kg/m ³	
Slump	: 20 cm	
28 günlük 15x30 cm silindir dayanımı	(R28)=430 kg/cm ²	
	s = 15	" "

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dipsavak inşaatlarında zamanın kısıtlı oluşu, can ve mal kaybı tehlikesi, çalışma şartlarının zorluğu, ulaşım imkanlarının kısıtlı oluşu gibi menfi faktörler her zaman mevcuttur. Bütün bu şartlara rağmen başarılı olmak zorunludur. Bu nedenle, dipsavak inşaatlarına başlamadan önce ekip, ekipman yönünden her türlü eksik tamamlanmalı ve hazırlanmalıdır. Saatlik programlar yapılmalı, ekiplerin birbirini engellemeden çalışması temin edilmelidir. Disiplinli, koordineli, tecrübeli ekiplerle ve mühendislerle bu işe başlanması tavsiye edilebilir.

Betonun iyi imâl edilmesi bu günkü teknolojiye problem olmaktan çıkmıştır. Agregayı istenilen kirlilik yüzdesinde yıkayan yıkama-eleme tesisleri betonu el değmeden imâl edilen bilgisayarlı akıllı beton üretim tesisleri ki bunlar katkı maddelerini kendileri almakta, rutubet tashihi yapmakta, gerektiğinde buz veya soğuk su kullanmaktadırlar.

Betonun iyi imâl edilmesi sadece Laboratuvar değerlerinde iyi gözükcektir. Betonun iyi taşınması, bozulmadan yerine ulaştırılması, iyi yerleştirilmesi, iyi bakım ve iyi korunması gerekmektedir. Tünel betonları sertleşmeyi müteakip ulaşım olarak kullanıldıkları için üzeri plastikle örtülmeli, bunun üzerine de en az 20 cm ince kum serilmelidir.



NUMUNE ALAN KODU : 051

TARİH ANALİZİ : 01.01.89 - 31.12.89

MİT NO 30 : 55 **ŞEKİL 6 BETON NUMUNE ÖZELLİKLERİ GENEL LİSTESİ**

		HÜMERE ALIYAN				TAZE BETON										SERTLEŞMİŞ BETON												
		SANT.		YERİ		HÜMERE		BETON		MIX		CİMENTO		SULP		HAVA		BİR.AB.		SIC.		SIC.		MÜHÜR		SERTLEŞMİŞ BETON		
SERİ NO	KOD NO	TARİH	NO	YERİ	KODU	HÜMERE	BETON	MIX	CİMENTO	SULP	HAVA	BİR.AB.	SIC.	SIC.	MÜHÜR	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	SERTLEŞMİŞ BETON	
1	962	29.06.89	2	DİS 11/2 A19	20-21-2	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2420	27.0	28.0	15/30	253	403	433										
2	967	08.07.89	2	DİS 11/2 A13	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	16.0		2470	25.0	37.0	15/30	281	373	433										
3	919	10.07.89	5	DİS 11 A16/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	18.0		2470	20.0	31.0	15/30	254	390											
4	920	20.07.89	5	DİS 11 A15/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2470	27.0	40.0	15/30	246		427										
5	925	22.07.89	2	DİS 11 A17/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2430	26.0	36.0	15/30	239												
6	934	27.07.89	2	DİS 11 A20/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2440	26.0	32.0	15/30	254	403	404										
7	930	01.08.89	5	DİS 11 A21/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2450	26.0	30.0	15/30	257	396	357										
8	942	06.08.89	5	DİS 11 A23/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	16.0		2450	24.0	29.0	15/30	273		461										
9	987	13.08.89	2	DİS 11 B/2		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2420	25.0	34.0	15/30	300	359	402										
10	9	28.08.89	2	DİS 11/2 B14+D5+D6		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2460	26.0	30.0	15/30	230		412										
11	13	30.08.89	5	DİS 11/2 B/2	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2450	26.0	29.0	15/30	222		419										
12	18	02.09.89	5	DİS 11/2 B/3	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2450	23.0	20.0	15/30	256												
13	25	04.09.89	5	DİS 11/2 B/4	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2430	26.0	26.0	15/30													
14	36	06.09.89	5	DİS 11/2 B/5	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2460	24.0	19.0	15/30	263												
15	34	09.09.89	2	DİS 11 B/6	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2460	23.0	18.0	15/30	301		409										
16	42	11.09.89	2	DİS 11 B/7	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2420	26.0	19.0	15/30	286	395	418										
17	51	13.09.89	2	DİS 11/2 B/8	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2400	21.0	18.0	15/30	296	397	405										
18	58	15.09.89	2	DİS 11/2 B/9	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2410	21.0	13.0	15/30	385	384	413										
19	61	17.09.89	5	DİS 11 011-12-13 14		051	C380/032	55	SURF-KPC	15.0		2400	24.0	14.0	15/30			412										
20	67	18.09.89	2	DİS 11/2 B/10	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2400	24.0	17.0	15/30	307	399	402										
21	78	25.09.89	2	DİS 11/2 B/11	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	16.0		2410	21.0	19.0	15/30	292	408	430										
22	84	27.09.89	2	DİS 11/2 B/13	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	16.0		2410	17.0	13.0	15/30	277	390	431										
23	71	29.09.89	5	DİS 11/2 B/14	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2410	22.0	14.0	15/30	235	411	420										
24	75	31.09.89	3	DİS 11/2 B/15-16-17 1		051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2420	20.0	12.0	15/30	249	391	427										
25	116	09.11.89	2	DİS 11/2 B/15	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2400	12.0	20.0	15/30	291												
26	120	10.11.89	5	DİS 11/2 B/16	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	17.0		2420	19.0	8.0	15/30	291	403	432										
27	121	11.11.89	5	DİS 11/2 B/18 17 18	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	14.0		2420	20.0	13.0	15/30	309	380	413										
28	126	13.11.89	2	DİS 11 B/17	PERDE	051	C380/032	55	SURF-KPC	15.0		2430	18.0	7.0	15/30	269	385	510										

NUMUNE ALAN KODU : 051

TARİH ANALİZİ : 01.01.89 - 31.12.89

MİT NO 30 : 51 **BETON NUMUNE ÖZELLİKLERİ GENEL LİSTESİ**

1	707	10.03.89	1 DİS 11 A14/2	051	C250/032	31	SURF-KPC	16.0	2460	20.0	20.0	15/30	274	395	405
2	752	03.04.89	2 DİS B/1 11/2	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	17.0	7.0	15/30	285		393
3	780	21.04.89	2 DİS B/1 A17+8/2	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	20.0	15.0	15/30	274		419
4	919	13.05.89	1 DİS B/1 11 B/1	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2470	22.0	26.0	15/30			416
5	826	17.05.89	2 DİS B/1 11/2	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	21.0	22.0	15/30	267	432	439
6	830	18.05.89	2 DİS B/1 A11/A12	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2470	24.0	18.0	15/30	237		422
7	835	20.05.89	1 DİS B/1 A4/2 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2460	28.0	23.0	15/30	277		421
8	131	16.11.89	5 DİS 11/2 B/20-21-22	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2420	18.0	7.0	15/30	250	395	444
9	135	17.11.89	2 DİS 11/2 B/17 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2420	18.0	7.0	15/30	265	395	422
10	139	22.11.89	2 DİS 11/2 B/23 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	12.0	2.0	15/30	372		452
11	145	24.11.89	5 DİS 11/2 B/21 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2440	14.0	8.0	15/30	274	424	475
12	154	28.11.89	5 DİS 11/2 B/23 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2440	18.0	13.0	15/30	280	405	454
13	181	13.12.89	2 DİS 11/2 B/24 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2430	13.0	4.0	15/30	296	397	463
14	187	18.12.89	2 DİS 11/2 B/25 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2440	13.0	5.0	15/30	247	392	468
15	192	22.12.89	5 DİS 11/2 B/26 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2450	12.0	2.0	15/30	331	403	444
16	205	26.12.89	2 DİS 11/2 B/27 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	12.0	8.0	15/30	261	397	411
17	206	27.12.89	2 DİS 13 21/2 B/28 PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2430	15.0	8.0	15/30	251	393	444

MİT NO 30 : 55

SERİ NO	KOD NO	TARİH	YERİ	ALAN KODU	BETON KODU	MIX NO	CİMENTO FAB. - TİPİ	SULP (cm)	HAVA (%)	BİR.AB. (kg/m3)	SIC. (°C)	SIC. (°C)	SIC. (°C)	MÜHÜR (cm)	7	28	90
1	207	10.03.89	1 DİS 11 A14/2		051	C250/032	31	SURF-KPC	16.0	2460	20.0	20.0	15/30	274	395	405	
2	752	03.04.89	2 DİS B/1	11/2	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	17.0	7.0	15/30	285		393	
3	780	21.04.89	2 DİS B/1 A17+8/2		051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	20.0	15.0	15/30	274		419	
4	919	13.05.89	1 DİS B/1 11 B/1		051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2470	22.0	26.0	15/30			416	
5	826	17.05.89	2 DİS B/1 11/2		051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	21.0	22.0	15/30	267	432	439	
6	830	18.05.89	2 DİS B/1 A11/A12		051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2470	24.0	18.0	15/30	237		422	
7	835	20.05.89	1 DİS B/1 A4/2	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2460	28.0	23.0	15/30	277		421	
8	131	16.11.89	5 DİS 11/2 B/20-21-22		051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2420	18.0	7.0	15/30	250	395	444	
9	135	17.11.89	2 DİS 11/2 B/17	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2420	18.0	7.0	15/30	265	395	422	
10	139	22.11.89	2 DİS 11/2 B/23	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	12.0	2.0	15/30	372		452	
11	145	24.11.89	5 DİS 11/2 B/21	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2440	14.0	8.0	15/30	274	424	475	
12	154	28.11.89	5 DİS 11/2 B/23	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2440	18.0	13.0	15/30	280	405	454	
13	181	13.12.89	2 DİS 11/2 B/24	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2430	13.0	4.0	15/30	296	397	463	
14	187	18.12.89	2 DİS 11/2 B/25	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2440	13.0	5.0	15/30	247	392	468	
15	192	22.12.89	5 DİS 11/2 B/26	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2450	12.0	2.0	15/30	331	403	444	
16	205	26.12.89	2 DİS 11/2 B/27	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	17.0	2450	12.0	8.0	15/30	261	397	411	
17	206	27.12.89	2 DİS 13 21/2 B/28	PERDE	051	C380/032	31	SURF-KPC	16.0	2430	15.0	8.0	15/30	251	393	444	

b - SAKLAMA KUSUMLARI DENETİMİ										$R_{ort} = R_{nom} + s \quad (397 = 380 + 17)$		EVEİ
										$K_{128} = 0.8 \cdot R_{nom}$		EVEİ
										$(SAY) / (X)$		