

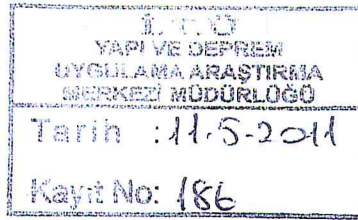


Tarih ve sayı : 03.05.2011 / 186

**MİRLİNE NEM UZAKLAŞTIRMA SİSTEMİNİN BETONARME VE
TARİHİ YAPILARDA MALZEMENİN DOKUSUNA, YAPISINA,
DONATIYA ETKİLERİ VE NEM SÜPÜRME İDDİASININ ANALİZ
EDİLMESİ HAKKINDA**

TEKNİK RAPOR

Bu Rapor İTÜ Döner Sermaye İşletmesi Yönetmeliğine göre Hazırlanmıştır.



Hazırlayanlar

Prof. Dr. Ünal ALDEMİR

Doç. Dr. Şenol ATAÖĞLU

Doç. Dr. Mustafa GENÇOĞLU

İ.T.Ü İnşaat Fakültesi Öğretim Üyeleri

Mayıs 2011



1. KONU

Atatürk Mah. İnönü Cad. No:6 34522 Kıraç-Esenyurt/İstanbul adresinde faaliyet gösteren Dizayn Teknik Plastik Boru ve Elemanları San. Tic. A.Ş. adına Sayın Ömer Nesimi Kılıç, İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Uygulama Araştırma Merkezi Müdürlüğü'ne müracaat ederek, Mirline Nem Uzaklaştırma Sisteminin uygulandığı hem tarihi hem de yeni betonarme yapılarda yapısal ve/veya fiziksel herhangi bir olumsuz etkisi olup olmadığı hakkında betonun dokusuna, yapısına, donatıya ve binanın taşıma kapasitesine olumsuz bir etkisinin olup olmadığının tespiti hakkında ve nem süpürme ölçüm değerlerini de dikkate alan bir teknik rapor hazırlanmasını talep etmiştir. Bu rapor, İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Uygulama Araştırma Merkezi Müdürlüğü'ne verilen 03.05.2011 tarih ve 186 kayıt No'lu dilekçe üzerine hazırlanmıştır.

2. MEVCUT DÖKÜMANLARIN İNCELENMESİ

Dizayn Teknik Plastik Boru ve Elemanları San. Tic. A.Ş. tarafından verilen Mirline Nem Uzaklaştırma Sistemine ait broşür ve sistemin uygulanma aşamalarını açıklayan dokümanlar ile sertifikaları incelenmiş ve firma mühendislerinden ek bilgiler talep edilerek aşağıdaki hususlar belirlenmiştir.

- Mirline sistemi aktif elektro-osmoz prensibine dayalı olarak çalışır ve esas olarak toprakta mevcut olan nemin binanın temellerine nüfuz etmesini engeller. Kapiler etkiler yoluyla binanın temel, kolon ve duvarlarına nüfuz etmiş olan nemi ise uzaklaştırılabilmektedir.
- Nem içerisinde mevcut ve çoğunlukla (-) yüklü minareller bulunmaktadır. Bu (-) yüklü minareller beton içine nüfuz ederek betonun içindeki donatıların korozyonuna neden olduğu için yapıların taşıyıcı sisteminde önemli hasarlar oluşturabilmektedir. Mirline Sistem tarafından yapıya verilen elektronlar nedeniyle bu (-) yüklü minerallerin yapı dışına doğru hareket etmesi sağlanarak yapılarda korozyona bağlı hasarların oluşumu önlenmektedir.

İ.Ş.K. JA



- Miriline Sistemleri yapıların korozyona karşı korunması işlevini elektromanyetik dalga yayarak gerçekleştirebilmektedir. Bu elektromanyetik dalgaların yapılarda kapiler yeraltı suyu ve/veya neme maruz kalan bodrum kat çevre perdeleri veya kolon gibi taşıyıcı sistem elemanlarında yayılması istenir. Bunun için taşıyıcı sistem elemanlarına uygulanan elektrik potansiyelinin maksimum değeri 7 Volt olup bu değer zamanla azalarak genellikle 0.7 ile 1.4 Volt arasında değişmektedir.
- Sisteme monte edilen Ferrite antenin yaymış olduğu elektromanyetik dalganın maksimum frekansı 141 kHz , dalga boyu ise 2000 m dir.
- Yapıya nüfuz etmiş rutubet ve nem miktarı yapıya zarar vermeden GANN ölçüm cihazına ait B50 probu ile belirlenir.
- Yapıdaki duvarların suyun yoğunlaşma sınırları içinde olup olmadığının tespiti IR-40 yüzeysel ısı ölçme probu ile yapılır.
- Sistemin ana kumanda cihazı özel durumlar hariç genelde yapının mümkün olduğu kadar ortasına yakın bir konuma monte edilir.
- 90-1805 m² aralığındaki oturma alanına sahip yapılarda kapiler nem yükselmesinin maksimum olduğu bodrum katta kolon ve çevre perde duvarlara ihtiyaç duyulduğu adette anten elektrotu yerleştirilir.
- Potansiyel dengeleme çubukları ise yapılarda ihtiyaç miktarı kadar olmak üzere yapı dışındaki toprak zemine yerleştirilir.
- Potansiyel dengeleme çubuklarındaki mevcut (+) yüklerden dolayı yapı içerisindeki hareket halindeki (-) yükler potansiyel dengeleme çubuklarına yönelirler.
- Duvara saplanan paslanmaz magnezyumdan imal edilmiş 6 mm çapında ve 9 cm uzunluğundaki kurutma elektrotlarının montesi için 10 mm lik matkap ucu kullanılmaktadır.
- Elektrotların kolon ya da perde duvarlarda hangi noktaya yerleştirileceği GANN cihazına ait B50 probu yardımıyla belirlenir.
- 10 mm lik matkap ucu ile uygun derinlikte açılan delikler, özel bir çimento hamuru ile doldurularak elektrotlar bu deliklere gömülerek monte edilir.
- Montaj tamamlandıktan sonra sadece ölçüm almak için kullanılan ve elektrik bağlantısı olmayan ölçüm elektrotları ise 6 mm çapında olup uzunlukları da 7 cm ile 12 cm arasında değişmektedir.



- Sunulan sertifikalardan anlaşılmaktadır ki, Avrupa Patent Firması tarafından verilen patent sertifikası ile koruma altında olan sistem elektrikli araçlar ve elektromanyetik uygunluk koşullarını sağlamakta ve rutubet giderme işlevini yerine getirmektedir.
- Mirline Nem Uzaklaştırma Sistemlerinin uygulandığı T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Arkeoloji Müzelerinde ve Çinili Köşk'te uygulamadan önce ve sonra yapılan nem ölçümlerinde oldukça önemli değişimlerin ve nem miktarlarında azalmaların olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, tarihi yapıların rutubet ve nemden korunacağı düşünülmektedir. Bu ölçüm sonuçları raporun ek bölümünde sunulmaktadır.
- Arkeoloji Müzesi ve Çinili Köşk'te 23.07.2010 tarihinde toplam iki adet Mirline Nem Uzaklaştırma Sistemi montajı Dizayn firması tarafından yapılmıştır. Bu tarihte sözü geçen yapılarda yapı elemanlarının içerisine sirayet etmiş olan nem miktarları uygulama öncesi yine bu firma tarafından tespit edilmiştir ve raporlanmıştır. Ekte sunulan raporlara göre, uygulama öncesi ve sonrası yapılan tespitlerde İstanbul Arkeoloji Müzeler Müdürü Sn. Zeynep KIZILTAN, T.C. Kültür ve Turizm Bak. Kültür Varlıkları ve Müzeler Gn. Md. Restorasyon ve Uygulama D. Bşk. Mak. Müh. K. Şevki YILMAZ, Arkeolog İ. Halil AKMAN ın iştirak ettikleri anlaşılmaktadır. Buna göre, sözkonusu yapılarda 1. Kontrol ölçümü 22.12.2010 tarihinde yapılmıştır. Yapılan bu kontrol ölçümlerine ait sonuçlar Ek-1 'deki Tablolarda görülmektedir.
- 1. Kontrol Ölçümü (Çinili Köşk):
Çinili Köşk'te yapılan 1. Kontrol ölçümü sonuçlarına göre uygulama öncesinde belirlenen kontrol noktalarından ölçülen ortalama Gann Digit değeri 82,2 iken, 1. kontrol ölçümü sonucuna göre bu değer 22,6'ya düşmüştür. Uygulama öncesi 1 m³ yapı elemanı içerisinde bulunan su miktarı 164,90 lt olarak ölçülmüşken, 1. kontrol ölçümünde bu değer 34,24'e düştüğü gözlemlenmiştir. Nem değerlerinin ağırlıkça yüzdesi % 7,17'den % 1,49'a gerilemiştir.
Bu ölçüm sonuçlarına göre GANN Digit değerlerinde 59,6'lık, nem değerlerinin lt/m³'ünde 130,66'lık bir azalma yaşanmıştır. Bu değerler ağırlıkça ortalama olarak %79,2'lik bir azalmaya tekabül etmektedir. Çinili Köşk'teki nem değerlerindeki durum Tablo 1'de verilmiştir.

(Handwritten signature)
S.A.



	Uygulama öncesi (23.07.2010)	1. Kontrol ölçümü (22.12.2010)	Değerlendirme
GANN Dagit (ortalama)	82,2	22,6	-59,6
Lt/m ³ (ortalama)	164,90	34,24	-130,66
Ağırlıkça (ortalama)	7,17	1,49	-5,68
% Azalma (ortalama)	-	-79,2%	-79,2%

Tablo1: Çini Kiosk ölçüm sonuçları karşılaştırması

o 1. Kontrol Ölçümü (Arkeoloji Müzesi)

Arkeoloji Müzesi'nde yapılan 1. Kontrol ölçümü sonuçlarına göre uygulama öncesinde belirlenen kontrol noktalarından ölçülen ortalama Gann Dagit değeri 85,4 iken, 1. kontrol ölçümü sonucuna göre bu değer 49,2'ye düşmüştür. Uygulama öncesi 1 m³ yapı elemanı içerisinde bulunan su miktarı 231,92 lt olarak ölçülmüşken, 1. kontrol ölçümünde bu değer 56,61'e düştüğü gözlemlenmiştir. Nem değerlerinin ağırlıkça yüzdesi % 10,08'den % 2,49'a gerilemiştir.

Bu ölçüm sonuçlarına göre GANN Dagit değerlerinde 36,2'lik, nem değerlerinin lt/m³ 'ünde 175,31'lik bir azalma yaşanmıştır. Bu değerler ağırlıkça ortalama olarak % 75,6'lık bir azalmaya tekabül etmektedir. Arkeoloji Müzesi'nde nem değerlerindeki durum Tablo 2'de verilmiştir.

	Uygulama öncesi (23.07.2010)	1. Kontrol ölçümü (22.12.2010)	Değerlendirme
GANN Dagit (ortalama)	85,4	49,2	-36,2
Lt/m ³ (ortalama)	231,92	56,61	-175,31
Ağırlıkça (ortalama)	10,08	2,46	-7,62
% Azalma (ortalama)	-	-79,2%	-75,6%

Tablo2: Arkeoloji Müzesi ölçüm sonuçları karşılaştırması



- Miriline nem uzaklaştırma cihazları önceden belirlenmiş yarıçaplarda ve etki alanlarında çalışmakta ve bu etki alanı içerisinde kalan yapı elemanlarındaki kılcal yapı elemanı boşluklarında yükselen kapiler nemi uzaklandırmaktadır. Cihazların çalıştığı bölgelerdeki nemlilik oranlarının düştüğü, etki alanı dışında kalan bölgelerdeki yapı elemanı içerisindeki nemliliğin aynen devam ettiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla cihazların etki alanlarının içerisinde kalan bölgelerin nemin yıpratıcı etkilerinden korunduğu fakat etki alanı dışında kalan kısımlarda ise nemliliğin devam ettiği tespit edilmiştir.
- Miriline Nem Uzaklaştırma Sistemi'nin betonarme, ahşap, tuğla, kâgir, yığma, kesme taş, yığma taş vb. yapı malzemeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. İncelemeler sonucunda söz konusu sistemin yapı elemanları içerisine sirayet etmiş olan ve zeminden yükselen kapiler nemi giderdiği tespit edilmiştir. Söz konusu sistem yapı elemanları içerisindeki nemi giderirken kapiler nemin kütle su seviyesine kadar indiği tespit edilmiştir. İncelemeler sonucunda yapı elemanları içerisindeki kapiler nemin giderilmesinin yapı bünyesine, taşıyıcı sisteme herhangi bir negatif etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Tam aksine yapı elemanları içerisindeki nemin yapının statüğünü bozma ve negatif etkileme gibi bir özelliği vardır.
- Yapı elemanları içerisindeki nemin azalmasıyla birlikte yapı temelindeki suyun çekilmesi gibi bir durum söz konusu değildir. Bu sebeple herhangi bir temel kayması ve ya eşit olmayan oturma olması kesinlikle söz konusu değildir. Yapı elemanı içerisindeki nemin giderilmesinin tarihi eserlerdeki dokuya kesinlikle bir zararı yoktur. Tam aksine yapı bünyesindeki nemin giderilmesi ile bina sağlıklı bir yapıya kavuşmuş olacaktır. Miriline Nem Uzaklaştırma Sistemi DIN 4108 Normlarında belirtilen oranlarda nem süpürme işlemi gerçekleştirmektedir.

3. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bilindiği gibi beton ve çelik çubukların (donatılar) beraber kullanımı ile meydana gelen betonarme yapılar, donma-çözülme, sülfat etkisi başta olmak üzere zararlı minerallerin ve özellikle donatı korozyonunun etkisi altındadır. Benzer şekilde, kargir yığma tarihi yapılarda rutubet ve nemin etkisi ile, taşıyıcı duvarlardaki çatlaklar veya kapiler boşluklara nüfuz eden suların donma çözülme etkisiyle taşıyıcı kargir duvarlarda zamanla dökülmeler ve taşıma kapasite-



tesinde azalmalar oluşur. Karbonatlaşma veya klor iyonlarının betona nüfuzu ile donatılar üzerinde oluşan korozyon neticesinde donatı hacmini yaklaşık iki kat artırarak donatı etrafındaki betonu çatlatır. Aşırı korozyona bağlı olarak donatılardaki korozif bölgelerin dökülmesinden dolayı donatıların kesitlerinde meydana gelen önemli ölçüde kesit kaybı oluşmaktadır. Bu nedenle beton-donatı aderansı yok olur ve taşıyıcı sistem betonarme vasfını büyük ölçüde kaybeder. Betonarme içerisindeki donatıya bu kadar büyük zarar veren iyonize rutubetin iklim koşullarına bağlı olarak beton içinde yoğunlaşarak suya dönüşüp beton içindeki boşluklarda kalması ve bu suyun da donma-çözülme olayları sonucunda betonun yapısına ve basınç dayanımına büyük ölçüde zarar verebilmektedir. Bu durum ise, deprem gibi ciddi dinamik zorlamalara maruz kalmadan dahi yapıların düşey yükler altında ani göçmelerine neden olabilir.

Bu açıdan bakıldığında, mevcut sertifikalar ve uygulamalar neticesinde yapının bodrum katındaki kolon ve perde duvarlarında rutubet giderme işlevini efektif olarak sağladığı anlaşılan söz konusu Mirline Sisteminin, yapıdaki korozyonu önlemesi veya ilerlemesine, karbonatlaşma veya klor iyonlarının betona, kargir duvarlara nüfuzunun önlenmesi nedeniyle yapının taşıyıcı sisteminin mevcut güvenliğinin korunmasına büyük katkı sağlayabileceği aşikardır.

Bununla beraber elektrotların taşıyıcı sistem elemanları üzerinde yerleştirileceği noktalar tespit edilirken, elektrotların donatıya temas etmemesi sağlanmalı ve nem miktarı da dikkate alınarak elemanların mümkün olduğu kadar en az zorlanan kesitleri seçilmelidir. Buna göre, bodrum kat çevre perdelerine veya kolonların moment sıfır noktalarına yakın bölgeler önerilmektedir.

Kesit çapları ve uzunlukları yukarıda verilen paslanmaz çelikten imal edilmiş elektrotların bodrum kattaki kolon ve betonarme perde duvarlara montajı hususunda, elektrotların kesit çapları ve uzunluklarının mertebelerinin küçük olması, buna karşın bodrum katlarda genelde betonarme çevre perde duvarların bulunması nedeni ile bodrum kat kolonlarının aşırı zorlanmaması ve ayrıca bu kolonların kesit boyutlarının da büyük olması nedeniyle, elektrotların montajıyla oluşan kesit kaybının yapının mevcut taşıyıcı sistem güvenliğini riske sokacak mertebede olmadığı kanaatindeyiz.

Diğer yandan elektromanyetik dalga formunda çok düşük gerilimler altında belirli dalga boyu ve frekansta yapıya uygulanan periyodik elektrik akımları, esas olarak taşıyıcı sistem malzemesinde yorulma yapan fiziksel anlamda bir mekanik titreşim değildir. Taşıyıcı sistem elemanlarına uygu-



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Yapı ve Deprem
Uygulama Araştırma Merkezi

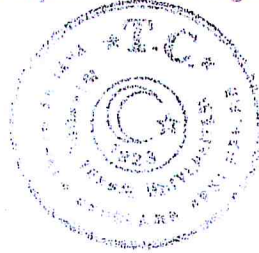
lanan elektrik potansiyelinin maksimum değeri 7 Volt olup bu değer zamanla azalarak genellikle 0.7 ile 1.4 Volt arasında değişmekte olup bu hali ile yeraltı su seviyesinde herhangi bir değişime neden olamayacağı görüş ve kanaatindeyiz. Bu özellikler nedeni ile mekanik etki yönünden Mirline Nem Uzaklaştırma Sistemi'nin, uygulandığı yapının taşıyıcı sistem malzemesinin dokusuna, yapısına, donatıya ve yapının mevcut taşıyıcı sistem kapasitesine verebileceği teknik açıdan bir zararın söz konusu olmadığı, yeraltı su seviyesinde herhangi bir değişikliğe neden olmayacağı görüş ve kanaatindeyiz. Bununla beraber rutubetin ve nemin olumsuz etkilerinden korunması amacıyla Mirline Nem Uzaklaştırma Sistemlerinin uygulandığı tarihi yapıların dokusunda herhangi bir olumsuz etkiye neden olmayacağı görüş ve kanaatindeyiz.

Prof. Dr. Ünal ALDEMİR

Doç. Dr. Genel ATAÖĞLU

Doç. Dr. Mustafa GENÇOĞLU

İ.T.Ü İnşaat Fakültesi Öğretim Üyeleri





İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Yapı ve Deprem
Uygulama Araştırma Merkezi

FK

mirline
yapı deprem

1. Kontrol Ölçümü

Proje No:	10 - 0366	Nem Kurutma Sistemi Analiz Raporu			
Müşteri Adı:	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı	Montaj Tarihi:	23.07.2010	22.12.2010	Kontrol Ölçünleri
	<input type="radio"/> Aile <input type="radio"/> Bayan <input type="radio"/> Bay <input type="radio"/> Firma	Montaj Saati:			
Müşteri Adresi:	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Müzeler ve Turibela Genel Müdürlüğü	Diğ. Sıcaklık:	Hava Durumu		
Müşteri Tel:	0,00	Diğ. Nem Oranı:			
Müşteri Fax:	0,00	Hava Durumu:			
Montaj Adresi:	Arkeoloji Müzeleri	Önceki Gün:			
Bayii:	Dizayn Grup				
		Nem Oranı (%)	Oda Sıc. (°C)	Diğ. Sıcaklık (°C)	Yoğuşma Sıc. (°C)
		84,70	26,0		23,06

Oturma Planı - Ölçüm Bölgeleri - Dağılımı

Ölçüm Noktaları	DE=Diğ.Duvar, ID=Diğ.İçer, E=Ekodum	Beton
1 Cihaz 1. sol		Pil Durumu 8,30
2 Cihaz 2. sol		Saat :
3 Cihaz 3. sol		
4		
5		
6		Çal. Saab Saat
7		Seri No:
		P=

Malzeme cinsi:

Beton

2300,00

Ölçümle	Uygulamadan Önce			1. Kontrol Ölçümü			Değerlendirme			
	Tarih:	23.07.2010	Tarih:	22.12.2010	Tarih:					
Nem Doyum Oranı	GANN Digit	Litre m ² de	Ağırlıkça %	GANN Digit	Litre m ² de	Ağırlıkça %	GANN Digit	Litre m ² de	Ağırlıkça %	
1	üst	85,5	235,8	10,25	53,0	59,8	2,60	-32,5	-175,95	-7,65
	orta	84,9	215,1	9,35	53,5	60,2	2,62	-31,4	-154,87	-6,73
	alt	85,2	225,4	9,80	54,5	61,0	2,65	-30,7	-164,45	-7,15
2	üst	85,3	228,9	9,35	52,0	59,0	2,57	-33,3	-169,82	-7,38
	orta	85,4	232,8	10,10	53,0	59,8	2,60	-32,4	-172,50	-7,50
	alt	85,6	239,2	10,40	53,0	59,8	2,60	-32,6	-179,40	-7,80
3	üst	85,5	235,8	10,25	17,0	29,6	1,23	-68,8	-206,18	-8,96
	orta	85,4	232,8	10,10	53,0	59,8	2,60	-32,4	-172,50	-7,50
	alt	85,7	242,7	10,65	54,0	60,6	2,63	-31,7	-182,08	-7,92
4	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
5	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
6	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
7	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
Toplam	768,5	2067,3	90,75	443,0	509,50	22,15	-325,5	-1577,75	-68,60	
Ortalama	85,4	231,92	10,08	49,2	56,61	2,46	-36,2	-175,31	-7,62	
Ölçüm Cihazı: UNI 2									-75,6%	

Ömer Nasir KILIÇ

Ölçümü Yapan

Mak. Mh. Metin EŞBEROĞLU,
Mak Mh. Halil OĞUT,
Arkeoloji M. Md. Zeynep KIZILTAN
Müşteri yada Müşteri Adına Gözlenmiş

(Handwritten signatures)



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Yapı ve Deprem
Uygulama Araştırma Merkezi

mirline
Nem Ölçüm Cihazları

1. Kontrol Ölçümü

Proje No:	10 - 0354	Nem Kurutma Sistemi Analiz Raporu			
Müşteri Adı:	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı	Montaj Tarihi:	23.07.2010	22.12.2010	Kontrol Ölçümleri
	<input type="radio"/> Aile	Montaj Saati:			
	<input type="radio"/> Bayan	Diğ Sıcaklık:			
	<input type="radio"/> Bay	Diğ Nem Oranı:			
Müşteri Adresi:	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Müzeler ve Türebeler Genel Müdürlüğü	Hava Durumu:			
		Önceki Gün:			
Müşteri Tel:	0,00				
Müşteri Fax:	0,00				
Montaj Adresi:	Osman Hamdi Bey Yokuşu Sultanahmet-Fatih 34122				
Bayii:	Dizayn Grup				
		Nem Oranı (%)	Oda Sıc. (°C)	Diğ Sıcaklık (°C)	Yoğuşma Sıc. (°C)
		83,00	96,0	20,0	19,32
			74,0	14,0	

Oturma Planı - Ölçüm Bölgeleri - Dağılım

Ölçüm Noktaları	CE=Duvar, ID=Köş, B=Bordür	Beton	Çinili Köşk
1	Cihaz altı		
2	Cihaz ile kuyu ybnu ortası		
3	Kuyu		
4			
5			
6			
7			
		Pil Durumu	
		Saat :	
		Çal. Saati	2003 Saat
		Seri No:	03F9
		r=	13

Malzeme cinsi:

Beton 2300,00

Ölçümler	Uygulamadan Önce			1. Kontrol Ölçümü			Değerlendirme			
	Tarih:	23.07.2010	Tarih:	22.12.2010	Tarih:					
Nem Doyum Oranı	GANN Dıgit	Litre m ³ de	Ağırlıkça %	GANN Dıgit	Litre m ³ de	Ağırlıkça %	GANN Dıgit	Litre m ³ de	Ağırlıkça %	
1	üst	85,3	228,9	3,95	14,3	27,4	1,13	-71,0	-201,50	-8,76
	orta	77,9	114,4	4,98	16,2	30,8	1,33	-59,7	-83,87	-3,65
	alt	79,0	120,6	5,25	55,5	61,7	2,68	-23,5	-59,03	-2,57
2	üst	84,0	184,0	8,00	16,0	28,8	1,25	-68,0	-155,25	-6,75
	orta	83,5	172,5	7,50	19,6	31,7	1,38	-63,9	-140,79	-6,12
	alt	84,5	202,3	8,75	16,4	29,2	1,26	-66,1	-172,17	-7,49
3	üst	80,3	130,0	5,65	22,0	33,7	1,46	-58,3	-96,27	-4,19
	orta	81,3	141,5	6,15	23,5	34,3	1,52	-57,8	-106,51	-4,63
	alt	84,2	180,9	8,30	18,0	30,4	1,32	-66,2	-160,51	-6,98
4	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
5	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
6	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
7	üst	0,0								
	orta	0,0								
	alt	0,0								
Toplam		740,0	1484,1	84,53	203,5	300,18	13,40	-536,5	-1175,90	-51,13
Ortalama		82,2	164,90	7,17	22,6	34,24	1,49	-59,6	-130,66	-5,68
Ölçüm Cihazı: UNI 2										-79,2%

Ömer Nesimi KILIC

Ölçümü Yapan

Mak. Mh. Metin BİBEROĞLU,
Mak Mh. Halil OĞUT,
Arkeoloji, M. Md. Zeynep KIZILTAN
Müşteri yada Müşteri Adına Gözetimci

R.S.A.