

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEÇİLEN BİR ARAZİDE DİNAMİK KOMPAKSİYON UYGULAMASI
VE SAP90 PROGRAMI İLE MODELLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Utkan MUTMAN

Anabilim Dalı : İnşaat
Danışman : Yrd. Doç.Dr. Aydın KAVAK

HAZİRAN 2001

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEÇİLEN BİR ARAZİDE DİNAMİK KOMPAKSİYON UYGULAMASI
VE SAP90 PROGRAMI İLE MODELLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Utkan MUTMAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 22 Haziran 2001

Tezin Savunulduğu Tarih : 19 Temmuz 2001

Tez Danışmanı
Yrd. Doç.Dr. Aydın KAVAK

(.....)

Üye
Prof.Dr. Resmi YILDIZ

(.....)

Üye
Prof.Dr. Erol GÜLER

(.....)

HAZİRAN 2001

SEÇİLEN BİR ARAZİDE DİNAMİK KOMPAKSİYON UYGULAMASI VE SAP90 PROGRAMI İLE MODELLENMESİ

Utkan MUTMAN

Anahtar Kelimeler : Dinamik kompaksiyon, zemin iyileştirme, SAP90

Özet : Bu çalışmada zemin iyileştirme yöntemi olan dinamik kompaksiyon metodu incelenmiştir. Arazide yapılan bir uygulama örnek olarak alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı arazide zemin sıklıklarının bölgesel olarak değişiklik göstermektedir. Arazide iyileştirme öncesinde ve sonrasında zemin özelliklerini tespit etmek için presyometre deneyleri yapılmıştır. Dinamik kompaksiyonla, arazi çalışması sonrasında, yeni dolgu alanında yapılan presyometre deneylerinin sonucunda 9 kata varan artışlar gözlenmiştir. Eski dolgu alanlarında bu artış yaklaşık 6 kat iken doğal zeminde ise 1.5 kat artış olmuştur. Bu da dinamik kompaksiyon metodunun gevşek kum tabakaları içeren zeminlerde oldukça iyi iyileştirme sağladığını, zeminin sıklığı arttıkça iyileştirme miktarında azalma olduğunu göstermektedir.

Ayrıca arazide yapılan dinamik kompaksiyon uygulaması SAP90 programı ile bilgisayarda modellenmiştir. Tokmak çapı, ağırlığı ve yüksekliği ile zeminin elastisite modülü, içsel sürtünme açısı ve yoğunluğu gibi modellemede gerekli değerler arazideki değerler ile aynı alınmıştır. Modelleme, tokmağın her bir düşüşü için ayrı ayrı yapılmıştır. Her düşüş sonunda tokmağın zemine giriş miktarı elde edilmiştir. Tüm düşüşler sonunda elde edilen tokmağın zemine giriş miktarları toplanarak toplam zemindeki sıkışma miktarı elde edilmiştir. Yapılan modellemede elde edilen sonuçlar arazideki dinamik kompaksiyon uygulamasından elde edilen arasında ortalama %16 fark vardır. Elde edilen bu iki değer arasındaki yakınlığı görmek için yapılan regresyon analizine göre korelasyon katsayısı 0.998 olarak bulunmuştur. Korelasyon katsayısının 1'e yakın olmasıyla, arazide bulunan değerlerle analizde bulunan değerler arasındaki yakınlık açıkça görülmektedir. Analizde elastisite modülünün her düşüşteki değişimi incelenmiştir. Buna göre ilk düşüş ile son düşüş arasında 11 kat artış vardır. Son iki düşüş arasında elastisite modülünde bir değişim olmamıştır.

Tokmak şeklinin sıkışmaya olan etkisi de incelenmiştir. Arazideki uygulamada kullanılan ve SAP90 programı ile de modellenen daire şeklindeki tokmak, alanı ve malzeme özellikleri aynı olan kare şeklinde modellenmiştir. Daire tokmak modellenmesinde kullanılan zemin özellikleri ve tokmağın düşüş yüksekliği aynı alınmıştır. Yapılan modelleme sonucunda her iki tokmak ile elde edilen zemindeki sıkışma miktarları arasında % 1 farkın olduğu görülmüştür.

DYNAMIC COMPACTION METHOD IN THE AREA AND ANALYSIS WITH SAP90

Utkan MUTMAN

Keywords : Dynamic compaction, soil improvement, SAP90

Abstract : Dynamic compaction, which is a soil improvement method, is investigated in this study. Presuremeter tests are carried out in the area to determine the soil properties in the field before and after dynamic compaction. After dynamic compaction, in the new fill area, elasticity modulus is increased as much as 9 times. Modulus of elasticity is increased as much as 6 times for old fill area and 1.5 times for the natural ground. According to these results, it can be concluded that dynamic compaction is one of the best convenient method for the improvement of loose sand deposits.

Dynamic compaction method is analysed with SAP90 program. Diameter, weight, height of the poulder and modulus of elasticity, internal friction angle, density of the soil which are required in the analysis, are used with the same quantities in the area. After each fall of poulder, the settlement in the soil is measured in the field and calculated by the computer analysis. After the analysis, total settlement is determined by adding each settlement. There is 16 % difference between the results of the analysis and the results of area application of dynamic compaction. The coefficient of the correlation is 0.998 according to this regression analysis. This shows the accuracy between the values in the field and the SAP90 analysis. Change in modulus of elasticity corresponding to each fall is determined. Modulus of elasticity from first fall to last fall is increased 11 times. Modulus of elasticity of the last two falls are not changed.

The effect of shape of the poulder for dynamic compaction is also investigated. Circle shaped poulder which is used in the area application and which can be analysed with SAP90, is applied as the square type of poulder with the same area and the same type of the material. Soil properties and height of poulder fall is equal to circle shape poulder analysis. According to the results of the analysis, quantity of deformation between square and circle shaped poulder analysis is almost equal. After the application, it is found that there is 1 % difference in settlement between each two pounders.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Günümüzde özellikle büyük şehirlerde, inşaat yapılacak arsanın hem ekonomik değeri hem de istenilen amaca hizmeti nedeniyle zeminin taşıma gücünün bir şekilde artırılması ihtiyacı duyulmaktadır. Bu nedenle gerekli görülen yerlerde zemin iyileştirme işlemlerine oldukça fazla zaman harcanmaktadır. Zaman ise büyük ölçekli işlerde maliyeti oldukça arttırmaktadır. Bu nedenle hem zemini etkili bir şekilde iyileştirecek hem de zaman kaybına neden olmayacak yöntemlerin kullanılması tercih edilmektedir.

Derin zemin tabakalarını iyileştirmek amacıyla kullanılan bir yöntem de dinamik kompaksiyon metodudur. Dinamik kompaksiyon metodu özellikle gevşek kohezyonsuz zeminlerde kullanılmaktadır. Bu tip zeminlerde bu yöntem diğer derin zemin iyileştirme yöntemlerinden daha etkili ve ekonomiktir. Dinamik kompaksiyon yöntemi diğer ülkelerde oldukça yaygın kullanılmasına rağmen ülkemizde sadece büyük ölçekli inşaatların zemin iyileştirmelerinde kullanılmaktadır.

Yapılan çalışmanın, ülkemizde zemin iyileştirme amacı ile kullanılacak dinamik kompaksiyon yönteminin yaygınlaşmasında katkısının olmasını dilerim.

Bu konuda bana çalışma imkanı veren sayın Yrd. Doç. Dr. Aydın Kavak'a (KOÜ), yardımlarını gördüğüm sayın Yrd. Doç. Dr. Şevket Özden (KOÜ), Yrd. Doç. Dr. Fuat Okay (KOÜ), Arş. Gör. Önder Ekinci (KOÜ), Arş. Gör. Cüneyt Yılmaz (KOÜ) ve inşaat mühendisi Barış Esin'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLOLAR LİSTESİ.....	xii
BÖLÜM-1.GİRİŞ.....	1
BÖLÜM-2.DİNAMİK KOMPAKSİYON İLE İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	3
2.1. Dinamik Kompaksiyon Metodu.....	3
2.1.1. Dinamik kompaksiyonun dizaynı.....	6
2.2. Teorik Modeller.....	13
2.3. Daha Önce Yapılan Uygulamalar.....	17
2.3.1. Uygulamada gözönüne alınması gereken hususlar.....	23
2.4. Dinamik Kompaksiyonun Kontrolü.....	24
BÖLÜM-3. SEÇİLEN BİR ARAZİDE DİNAMİK KOMPAKSİYON UYGULAMASI.....	28
3.1 İyileştirme Öncesinde Yapılan Deneyler.....	29
3.1.1 Kontrolsüz dolguda kullanılan malzemenin deneyleri.....	29
3.1.2 Dinamik yerdeğiştirme malzemesinin uygunluk deneyi.....	31
3.1.3 İyileştirme öncesinde yapılan presyometre deneyi.....	33
3.2 İyileştirme Yöntemlerinin Arazide Uygulanması.....	38
3.3 İyileştirme Sonrasında Yapılan Kontrol Deneyleri.....	40
3.4 Arazi Çalışmasından Elde Edilen Sonuçlar.....	62

BÖLÜM-4.DİNAMİK KOMPAKSİYONUN BİLGİSAYAR İLE ANALİZİ.....	65
4.1 Modelde Yapılan Kabuller.....	65
4.2 Arazide Uygulanan Dinamik Kompaksiyonun Modellenmesi.....	67
4.2.1 Yapılan modelin regresyonu.....	73
4.2.2 Young modüllerinin düşüşlere göre değişimi.....	74
4.2.3 Sıkıştırılan zeminde oluşan kuvvetler.....	75
4.3 Tokmak Şeklinin Sıkışmaya Etkisinin İncelenmesi.....	77
4.4 Bilgisayar Analizlerinin Sonuçları.....	83
BÖLÜM-5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	86
KAYNAKLAR.....	87
EK-A Daire Kesitli Tokmak Analizinin Program Listesi.....	89
EK-B Daire Kesitli Tokmakta Analizinde Elde Edilen Sıkışma Miktarları.....	130
EK-C Kare Kesitli Tokmak Analizinin Program Listesi.....	144
EK-D Kare Kesitli Tokmak Analizinde Elde Edilen Sıkışma Miktarları.....	151
ÖZGEÇMİŞ.....	163

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

ξ	: Düşme katsayı
A_z	: Zemin kolonunun yüzey alanı
a	: Sıkıştırmanın etkili olduğu çap
A	: Tokmak alanı
a^*	: Tokmağın zemindeki ivmesi
a_t	: Tokmağın ivmesi
b	: Sıkıştırma derinliği
C_s	: Tampon katsayısı
D_r	: Relatif sıklık
d_t	: Tokmağın dinamik yerdeğiştirmesi
D_t	: Tokmak çapı
E_p	: Presyometre modülü
E_y	: Young modülü
g	: Yerçekim ivmesi
H	: Tokmağın düşüş yüksekliği
H_t	: Tokmağın düşme hızı
k	: Yay katsayısı
k_s	: Zemin yaylarının sertlik katsayısı
M_z	: Zemin kolonunun gerilme modülü
M	: Dilometre değeri
m	: Tokmağın kütlesi
n	: Geçiş sayısı
N	: Standart penetrasyon deneyinde giriş sayısı
N_{30}	: Standart penetrasyon deneyinde 30 cm. için giriş sayısı
PI	: Limit basınç
P_t	: Tokmağın çarpma gerilmesi
t	: Zaman
V	: Tokmağın düşme hızı
w	: Düşey yerdeğiştirme

W	: Tokmak ağırlığı
x	: Programda elde edilen değer
y	: Arazide elde edilen değer
z	: Derinlik
ϕ	: İçsel sürtünme açısı
μ	: Hunt oranı
ν_s	: Poison oranı
ρ_s	: Zemin kolonunun yoğunluğu
σ_v'	: Düşey efektif gerilme

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
CPT	: Koni penetrasyon sayısı
DK	: Dinamik kompaksiyon
DSM	: Dinamik oturma modülü
DY	: Dinamik yerdeğiştirme
PMT	: Presyometre deneyi
SPT	: Standart penetrasyon deneyi

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL-2.1 Zeminlerin Dinamik Kompaksiyona Göre Guruplandırılması.....	7
ŞEKİL-2.2 Dinamik Kompaksiyondan Sonra Kumun Yoğunluk Grafiği.....	9
ŞEKİL-2.3 Dinamik Kompaksiyonun Sıkıştırdığı Bölgenin Yaklaşık Şekli.....	10
ŞEKİL-2.4 Hacimsel Derinlik Oranı-Toplam Özel Enerji Grafiği.....	11
ŞEKİL-2.5 Hacimsel Yarıçap Oranı-Toplam Özel Enerji Grafiği.....	12
ŞEKİL-2.6 Mantıksalolgu Zemin Modeli (Ginsburg Modeli).....	16
ŞEKİL-2.7 Düşüş Sayısı – Krater Derinliği ve DSM Grafikleri.....	24
ŞEKİL-3.1 Modifiye Proktor Deneyi.....	30
ŞEKİL-3.2 Elek Analizi Deneyi.....	30
ŞEKİL-3.3 Likit Limit Deney Sonuç Grafiği.....	31
ŞEKİL-3.4 Saha İçinden Alınan Malzemenin Elek Analizi.....	32
ŞEKİL-3.5 DY Malzemesinin Elek Analizi.....	32
ŞEKİL-3.6 HEP Malzemesi Modifiye Proktor Deneyi.....	33
ŞEKİL-3.7 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi.....	35
ŞEKİL-3.8 Doğal Zeminde Yapılan Presyometre Deneyi.....	35
ŞEKİL-3.9 Eski Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi.....	36
ŞEKİL-3.10 Eski Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi.....	36
ŞEKİL-3.11 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi.....	37
ŞEKİL-3.12 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi.....	37
ŞEKİL-3.13 Dinamik Yerdeğiştirme Metodu.....	38
ŞEKİL-3.14 Dinamik Kompaksiyon Metodu.....	38
ŞEKİL-3.15 PMT-O-14a nolu Presyometre Deneyi.....	42
ŞEKİL-3.16 PMT-T-13 nolu Presyometre Deneyi.....	42
ŞEKİL-3.17 PMT-V6-12a nolu Presyometre Deneyi.....	43
ŞEKİL-3.18 PMT-S-18b nolu Presyometre Deneyi.....	43
ŞEKİL-3.19 PMTbbis-O-14a nolu Presyometre Deneyi.....	44
ŞEKİL-3.20 PMTbis-V5-23 nolu Presyometre Deneyi.....	44
ŞEKİL-3.21 PMTbis-V2-23 nolu Presyometre Deneyi.....	45
ŞEKİL-3.22 PMTbis-V9-23 nolu Presyometre Deneyi.....	45
ŞEKİL-3.23 PMTbbis-V9-23 nolu Presyometre Deneyi.....	46
ŞEKİL-3.24 PMT-V6-19 nolu Presyometre Deneyi.....	46

ŞEKİL-3.25 PMTbis-T-13 nolu Presyometre Deneyi.....	47
ŞEKİL-3.26 PMTbis-O-14a nolu Presyometre Deneyi.....	47
ŞEKİL-3.27 PMT-V7-24 nolu Presyometre Deneyi.....	48
ŞEKİL-3.28 PMTbis-V7-24 nolu Presyometre Deneyi.....	48
ŞEKİL-3.29 PMT-V10-18b nolu Presyometre Deneyi.....	49
ŞEKİL-3.30 PMT-V2-18b nolu Presyometre Deneyi.....	49
ŞEKİL-3.31 PMT-V11-16a nolu Presyometre Deneyi.....	50
ŞEKİL-3.32 PMT-P-7 nolu Presyometre Deneyi.....	50
ŞEKİL-3.33 PMT-V4-15 nolu Presyometre Deneyi.....	51
ŞEKİL-3.34 PMTbis-V6-12a nolu Presyometre Deneyi.....	51
ŞEKİL-3.35 PMT-V3-11 nolu Presyometre Deneyi.....	52
ŞEKİL-3.36 PMT-V3-1 nolu Presyometre Deneyi.....	52
ŞEKİL-3.37 PMTbis-V2-18b nolu Presyometre Deneyi.....	53
ŞEKİL-3.38 PMT-R-10a nolu Presyometre Deneyi.....	53
ŞEKİL-3.39 PMT-U-9 nolu Presyometre Deneyi.....	54
ŞEKİL-3.40 PMT-T-5 nolu Presyometre Deneyi.....	54
ŞEKİL-3.41 PMT-V11-2 nolu Presyometre Deneyi.....	55
ŞEKİL-3.42 PMT-V8-1a2 nolu Presyometre Deneyi.....	55
ŞEKİL-3.43 PMT-V9-3 nolu Presyometre Deneyi.....	56
ŞEKİL-3.44 PMT-V7-5 nolu Presyometre Deneyi.....	56
ŞEKİL-3.45 PMT-V8-7c nolu Presyometre Deneyi.....	57
ŞEKİL-3.46 PMT-V8-10a nolu Presyometre Deneyi.....	57
ŞEKİL-3.47 PMT-V1a-14 nolu Presyometre Deneyi.....	58
ŞEKİL-3.48 PMT-V3a-17a nolu Presyometre Deneyi.....	58
ŞEKİL-3.49 PMT-P1-10 nolu Presyometre Deneyi.....	59
ŞEKİL-3.50 PMT-87c-Rd nolu Presyometre Deneyi.....	59
ŞEKİL-3.51 PMT-19a-P1 nolu Presyometre Deneyi.....	60
ŞEKİL-3.52 PMT-V8a-24a nolu Presyometre Deneyi.....	60
ŞEKİL-3.53 YDA DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri	63
ŞEKİL-3.54 EDA DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri	63
ŞEKİL-3.55 DZ DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri...	64
ŞEKİL-4.1 Regrasyon Grafiği.....	74
ŞEKİL-4.2 Zeminde Oluşan Yatay Kuvvetler.....	76

ŞEKİL-4.3 Zeminde Oluşan Düşey Kuvvetler.....	76
ŞEKİL-4.4 Yatak Katsayısı ve Young Modüllerinin İlk Düşüşteki Değerlerine Oranı ile Düşüş Sayısı Arasındaki İlişki.....	83
ŞEKİL-4.5 Analizde Elde Edilen Presyometre Modülleri.....	84
ŞEKİL-4.6 Bilgisayar Analizi Sonucunda Elde Edilen Deformasyon - Gerilme Grafiği.....	85

TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO-2.1 Zeminlerin Dinamik Kompaksiyona Uygunluğu.....	8
TABLO-2.2 j, k, l, m Sabitlerinin Değerleri.....	11
TABLO-2.3 Arazi Deneylerini Maksimum Değerleri.....	25
TABLO-2.4 Farklı Yöntemlerle Hesaplanan Young Modülleri.....	27
TABLO-3.1 Malzemenin Uygunluk Deney Sonuçları.....	29
TABLO-3.2 Uygulanan Enerji Miktarları.....	39
TABLO-3.3 Young Modülleri ve Taşıma Gücü Değerleri.....	61
TABLO-4.1 Yatak Katsayıları.....	66
TABLO-4.2 Kullanılan Parametrelerin Değerleri.....	69
TABLO-4.3 Modelde Kullanılan Yükler.....	73
TABLO-4.4 Çarpma Sonunda Oluşan Düşey Yerdeğiştirmeler.....	73
TABLO-4.5 Elastisite Modüllerinin İlk Düşüş ile Arasındaki Regresyonu.....	75
TABLO-4.6 Modelde Kullanılan Parametrelerin Değerleri.....	78
TABLO-4.7 Modelde Kullanılan Yükler.....	82
TABLO-4.8 Çarpma Sonunda Oluşan Düşey Yerdeğiştirmeler.....	82

1.GİRİŞ

İnşa edilecek bir yapının zemini, üstten gelen yükleri taşıyamayacak kadar zayıf olduğu durumlarda, özellikle de büyük şehirlerde, arsanın hem ekonomik değeri hem de istenilen amaca hizmeti nedeniyle zeminin taşıma gücünün bir şekilde artırılmasına ihtiyaç duyulur. Bunun için uygulanan çeşitli yöntemlerden biri de kompaksiyondur. Kompaksiyon ayrıca baraj, karayolu, havaalanı pistleri gibi inşaatlarda kontrollü dolgu yapımında da kullanılır. Kompaksiyon, bir zeminin sıkıştırılmasıyla zemin taneleri arasındaki boşlukların azaltılarak danelerin birbirine yaklaşmasını sağlar ve bu şekilde zeminin porozitesini azaltır ve yoğunluğunu yükseltir. Kompaksiyon ile zemine

- Yüksek kayma mukavemeti
- Düşük permeabilite ve su emme
- Uygulanacak yükler altında düşük oturmalar
- Sürtünme açısının ve kohezyonun artması

gibi özellikler kazandırılır.

Geleneksel sıkışmada su özellikle ince daneli zeminlerde önemli bir etkidir. Kuru bir malzemeye su eklendiğinde daneciklerin çevresinde su tabakası oluşmaktadır. Daha fazla su eklenmesi ile bu tabaka kalınlaşır ve taneciklerin birbiri üzerinde kayarak sıkışmasını kolaylaştırır. Fakat su miktarı optimum su muhtevasını geçerse boşlukların su ile dolmasına ve malzemenin iyi bir şekilde sıkışmamasına neden olur.

Kompaksiyon ön yükleme, silindirleme ve dinamik kompaksiyon metotları ile mekanik şekilde yapılabilir.

Bu çalışmada zemin iyileştirmesi olarak kullanılan dinamik kompaksiyon metodu incelenmiştir. Arazide yapılan bir uygulama örnek olarak alınmıştır. Bu uygulamanın örnek olarak seçilmesindeki amaç bu arazideki zemin özelliklerinin bölgesel olarak değişiklik göstermesidir. Bu şekilde dinamik kompaksiyon ile yapılan iyileştirmenin, zeminin sıklık durumuna göre değişimi izlenmiştir. Uygulama sahasında  kontrolsüz dolgu ve iki tane de eski dolgu alanı bulunmaktadır. Bu durum dinamik kompaksiyon metodunun farklı zeminlerdeki etkilerinin incelenebilmesine olanak sağlamıştır.

2. DİNAMİK KOMPAKSİYON İLE İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

2.1. Dinamik Kompaksiyon Metodu

Dinamik kompaksiyon binaların, yolların ve diğer ağır yapıların inşaatında gevşek yada yumuşak zemini sıkıştırmak ve güçlendirmek için kullanılan iyileştirme yöntemidir. Bu yöntemle zeminin geoteknik parametreleri büyük derinliklere kadar iyileştirilebilir. Dinamik kompaksiyon yöntemi kum ve suya doymun olmayan siltli zeminler ile kil dolgular gibi her türlü zeminde uygulanabildiği gibi özellikle gevşek kumlarda, tüm dolgu alanlarında, moloz yığınlarında ve çökelti alanlarında kullanılır. Dinamik kompaksiyon ön yükleme, temel kazıkları ve derin vibrasyonlu sıkıştırma gibi iyileştirme metotlarına göre daha etkili ve ekonomik bir yöntemdir.

Tarih öncesi Çin resimlerinde 10–15 işçinin yerden 1.50 m. yüksekliğe kaldırarak düşürdükleri taş ağırlıklarla zeminin sıkıştırıldığı görülmektedir.(Önalp, 1982) Eski Romalıların dinamik kompaksiyonun değişik bir tekniğini kullandıkları rapor edilmiştir. Uzun bir süre uygulanmayan bu yöntem günümüzde tekrar kullanılmaya başlanmıştır. Dinamik kompaksiyon Amerika Birleşik Devletlerinde ilk olarak 1871 yılında kullanılmıştır. Geçen yüzyılda ilk olarak 1933 yılında Almanya’da otoyolların inşaatı sırasında kullanılmaya başlanmıştır. Çin’de de 1940 yıllarının başında zemini iyileştirmek için kullanılmıştır. (Welsh, 1986) Aynı yöntem 1950’li yıllardan itibaren İngiltere’de uygulama alanı bulmuştur. (Ansal ve Sağlamer, 1988) Dinamik kompaksiyon yöntemi Menard tarafından tekrar kullanılmaya başlanmış ve dizaynında kullanılan parametreleri yaptığı çalışmalar sonucunda bulmuştur. Bu yöntem yurdumuzda pek sık olmasa da bazı büyük projelerin zemin iyileştirmesinde kullanılmaktadır.

Eski yöntemlerin uygulaması kompaksiyon deneyinde olduğu gibi doymuş olmayan zeminlerin yoğrulması prensibine göre yapılırken dinamik kompaksiyonda doymuş ve batık kumların çok büyük enerji ve titreşim alarak sıvılaşması gözlemlenmektedir.

Son zamanlarda kohezyonlu zeminlerde de uygulama düşünülmüşse de yöntemin geçerli olabilmesi için zemin yapısını bozacak enerji, makul zamanda artan boşluk suyu basınçları ve suyun hareketi için çatlak kanallarının oluşması gerekmektedir.

Dinamik kompaksiyon metodu, zemin planında önceden belirlenen noktalara 10 – 40 ton ağırlığındaki tokmağın 10–40 m. yükseklikten özel dizayn edilmiş ağır bir vinç yardımıyla serbest olarak düşürülmesi şeklinde uygulanır. Kullanılan tokmak genellikle çelikten yapıldığı gibi bazen de betondan yapılan tokmaklar da kullanılmaktadır. Büyük bir ağırlığın yüksek bir yerden düşürülmesi ile ortaya çıkan çarpma enerjisi ile zeminin 10–15 m.'lik kısmı sıkıştırılabilir. Uygulama belirli mesafedeki aralıklarla birkaç geçişle yapılır. Her geçiş arasında boşluk suyu basıncının sönümüne izin verilecek kadar beklenmelidir. Dinamik kompaksiyon sonunda beliren krater hacmi yanlarda kabaran hacme oranlanırsa yöntemin verimi hakkında bilgi edinilebilir. (Önalp,1982) Uygulama sonucunda düşüş noktaları arasında daha az ağırlıklarla birkaç vuruş ile ütüleme yapılarak zeminde üniformaluluk sağlanır.

Tokmağın düşürülmesindeki amaç, sıkıştırma için çarpma sırasında oluşan enerjinin zemine aktarılmasıdır. Tokmağın düşürülmesi ile ortaya çıkan çarpma enerjisi tokmağın altındaki zemini sıkıştırmaktadır. Lewis yaptığı çalışmalar sonucunda dinamik kompaksiyonu etkileyen en önemli faktörün birim alana uygulanan çarpma enerjisi olduğunu belirtmiştir.(Ansal ve Sağlamer, 1988) Fakat dinamik kompaksiyon süresince zeminin çarpma enerjisine yanıtı çok karışıktır. Bu dinamik kompaksiyonun analizi için yapılan çalışmaları olumsuz yönde etkilemektedir. (Chow et al., 1992)

Menard and Broise, zemine düşürülen tokmak çapının çok büyük bir misli derinliğin iyileştirilebileceğini göstermiştir.(Ansal ve Sağlamer,1988) Menard dinamik kompaksiyon yöntemini geliştirerek derinliği fazla olan zeminleri sıkıştırmak için yüksek enerji seviyeleri kullanmaktadır.

Dinamik kompaksiyon yöntemi ile zemin iyileştirme çalışmalarında belli bir yükseklikten bırakılan ağırlıklar,

- Granüler zeminlerin anında sıkışması ve yoğunluklarının artmasına
- Ortaya çıkarılan sıkışma dalgalarının sebep olduğu yüksek boşluk suyu basınçlarından kaynaklanan tümenden veya kısmi zemin sıvılaşmalarına
- Dolgunun sıkışması ve içerisindeki malzemenin yeniden yapılanmasını sağlayan yüzey ve kayma dalgalarının ortaya çıkmasına
- Drenaj yolu oluşturarak konsolidasyon sürecini hızlandıracak olan kayma düzleminin oluşmasına

neden olurlar.

Mayne, dinamik kompaksiyonun verimini etkileyebilecek olan parametreleri belirlemiştir.(Thomas et al., 1987) Bunlar

- a. Zemin Tipi: Kohezyonsuz zeminler kohezyonlu zeminlerden daha iyi sıkışırlar.
- b. Zemin Yapısı: Sıkıştırılacak gevşek tabakanın üzerinde sıkı bir tabakanın olması durumunda kompaksiyon enerjisi geniş bir alana yayılır ve bu nedenle sıkıştırılacak tabaka kalınlığı azalır.
- c. Yeraltı Su Seviyesi: Eğer yeraltı suyu bulunan zeminlerde boşluk suyu basıncı oluşursa ve düşüşler arasında boşluk suyu basıncının sönümü için beklenmezse sıkıştırma sırasında yeraltı suyu zeminde kalır.
- d. Her Bir Düşüşteki Enerji: Sıkıştırmanın maksimum derinliği, tokmak ağırlığı ve düşüş yüksekliği ile artar.
- e. Birim Alana Uygulanan Toplam Enerji: Sıkıştırma derecesi genellikle toplam enerji ile artar.
- f. Düşüş Noktaları Arasındaki Mesafe: Düşüş noktaları arasındaki mesafe zeminin sıkıştırılmasında önemli rol oynar.
- g. Düşüş Sayısı: Tokmak ilk düşürüldüğünde üstteki zemin oldukça fazla sıkışmasına rağmen alttaki zemin sonraki düşüşlerde sıkışmaktadır.
- h. Düşüş yâda Geçişler Arasındaki Zaman: Eğer boşluk suyu basıncının sönümü için beklenmezse sıkıştırma miktarı azalır.

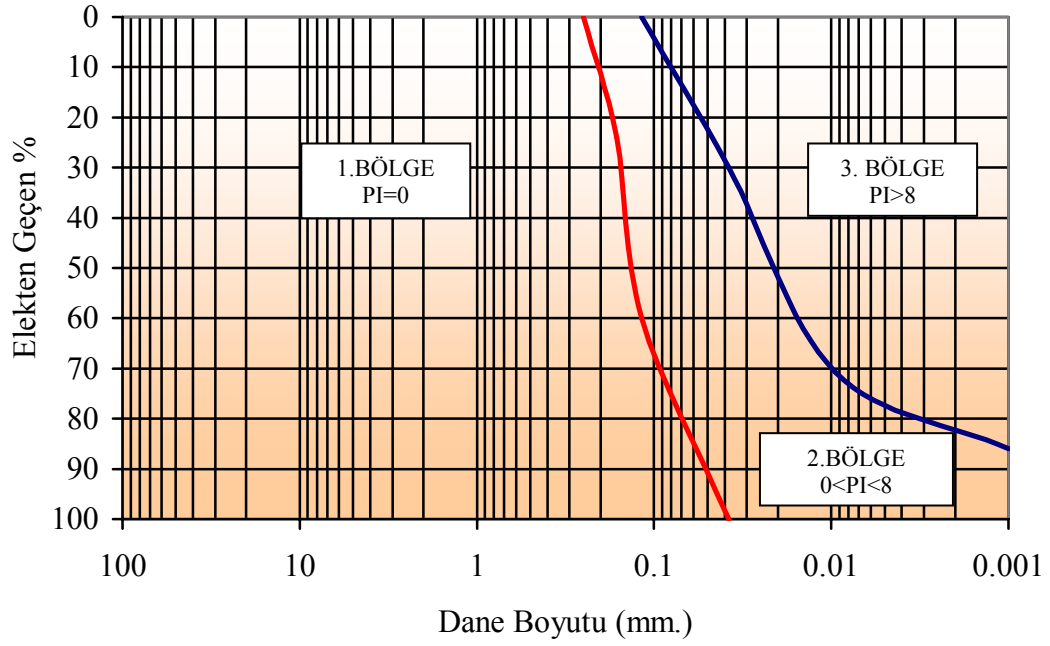
i. Krater İçindeki Zeminin Yoğunluğu: Vuruşun yapıldığı kraterdeki yumuşak zemin uygulanan enerjiyi absorbe eder.

j. Tokmak Özelliği: Tokmağın çapı ve malzeme tipi sıkışmayı etkiler.

2.1.1. Dinamik kompaksiyonun dizaynı

Zeminde istenilen iyileştirmenin sağlanabilmesi için dinamik kompaksiyon süresince enerji seviyesi, bir noktadaki düşüş sayısı ve yüksekliği kontrol edilmelidir. Fakat günümüzde, tokmak ağırlığı, düşüş yüksekliği, vuruş sayısı, zeminde oluşan oturma miktarı ve geçiş sayısı gibi dinamik kompaksiyonda kullanılan parametreler hala mühendisin deneyimine ve sahadaki deneme testlerine bağlı olarak belirlenir. (CHOW et al,1992) Lukas'a göre dinamik kompaksiyon için uygun olan zeminin önemli parametreleri zemin sınıflandırılması, doygunluk oranı, permeabilite ve drenaj uzunluğudur. Son parametre, geleneksel zemin incelemelerinde nadiren belirlenir. Fakat dinamik kompaksiyonda umulan zemin iyileştirme sonuçlarının elde edilememesine neden olur. Lukas zeminlerin dinamik kompaksiyona uygunluğunu gösteren bir tablo ve dinamik kompaksiyon için zeminleri guruplandıran bir grafik hazırlamıştır. (Şekil-2.1, Tablo-2.1) (Welsh,1987)

Tablo-2.1'de verilen zeminler AASHTO'ya göre sınıflandırılmıştır. Şekil-2.1'de, 1. bölge dinamik kompaksiyon için en uygun dane dağılımının olduğu zeminlerdir. 3. bölge, zeminin tamamen yada tamamına yakını doymuş olduğu zaman dinamik kompaksiyonun önerilmediği dane dağılımı olan bölgedir. 2. bölge, dinamik kompaksiyonun yapılabileceği fakat büyük enerji uygulayarak fazla boşluk basıncının yok edilmesi için geçişler arasında beklenilmesi gereken bir geçiş bölgesidir.



ŞEKİL- 2.1 Zeminlerin Dinamik Kompaksiyona Göre Guruplandırılması

Tokmağın ağırlığı ve düşme yüksekliğinin tayini sıkıştırılacak zeminin kalınlığına bağlıdır. Menard ve Broise'a göre, beher düşme ile elde edilen enerji, temel parametre olup, uygulamada 150 t.m ile 500 t.m arasında değerler kullanılmaktadır. (Ansal ve Sağlamer,1988) Aynı araştırmacılar çarpma enerjisi ile sıkıştırma derinliği arasında ;

$$D = \sqrt{WH} \quad (2.1)$$

bağıntısını bulmuşlardır.

2.1 eşitliğinin granüler zeminlerde sıkıştırılacak tabaka kalınlığını fazla verdiğini belirten Leonards, 2.2 eşitliğini önermiştir.(Ansal ve Sağlamer,1988)

$$D = \frac{1}{2} \sqrt{WH} \quad (2.2)$$

Sıkıştırılacak tabakanın kalınlığı için

$$D = C\sqrt{WH} \quad (2.3)$$

bağıntısı yazılabilir. C katsayısı 0.30 ile 0.80 arasında bir değerdir. C katsayısı zemin durumuna ve ekipman özelliğine göre değişir. (Önalp,1982, Poran et al.,1992)

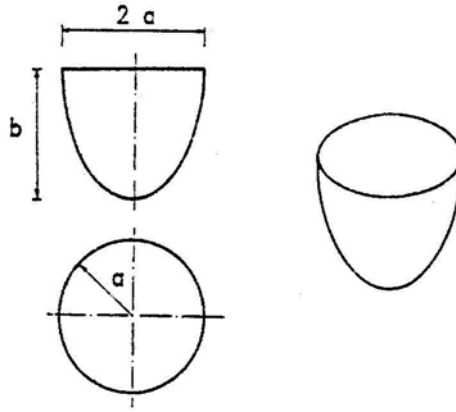
TABLO 2.1 Zeminlerin Dinamik Kompaksiyona Uygunluğu

ZEMİN TİPİ	DOLGU SINIFI	AASHTO'YA GÖRE ZEMİN SINIFI	DOYGUNLUK DERECESESİ	DİNAMİK KOMPAKSİYON İÇİN UYGUNLUĞU
200 nolu elekten %0 geçen 1. bölgedeki çakıl-kum arasındaki iri malzemeli geçirgen zeminler	Bina blokajı	A-1-a	Yüksek	Mükemmel
	Çakıllar	A-1-b	veya	
	Beton parçaları	A-3	Düşük	
%35'ten fazla silt içermeyen 1. bölgedeki ince geçirgen zeminler	Bozulmuş molozlar	A-1-6	Yüksek	İyi
		A-2-4	Düşük	Mükemmel
		A-2-5		
Genellikle biraz kum ve PI=8 olan %25'ten az kil içeren 2. bölgede bulunan yarı geçirgen siltli zeminler	Uçucu küller	A-5	Yüksek	Düşük
	Maden artıkları		Düşük	İyi
3. bölgedeki PI>8 olan killi geçirimsiz zeminler	Killi dolgular	A-6	Yüksek	Tavsiye edilmez. Su muhtevası plastik limitten düşük olduğunda az miktarda iyileştirir
	Maden artıkları	A-7-5 A-7-6 A-2-6	Düşük	
Kağıt, organik madde, metal ve ağaç içeren alanlar	Yakın zamanda dökülen molozlar	-	Düşük	Kötü uzun süreli oturmalar beklenir
Yüksek oranda organik madde bulunan alanlar turba-organik siltler	-	-	Yüksek	Yeterince granüler malzeme eklenmedikçe ve enerji organik ile karıştırılan granüler malzemeye uygulanmadıkça tavsiye edilmez

Şekil-2.4'de hacimsel derinlik oranı b/d ile toplam özel enerjinin ilişkileri gösterilmiştir. Bu yarı logaritmik ilişki için en iyi lineer bağıntı

$$\frac{b}{D} = j + k \log\left(\frac{nWH}{Ab}\right) \quad (2.4)$$

şeklinde önerilmiştir.



ŞEKİL-2.3 Dinamik Kompaksiyonun Sıkıştırdığı Bölgenin Yaklaşık Şekli

Şekil-2.5'de hacimsel yarıçap a/D ile toplam özel enerjinin ilişkileri gösterilmiştir. Bu ilişki de

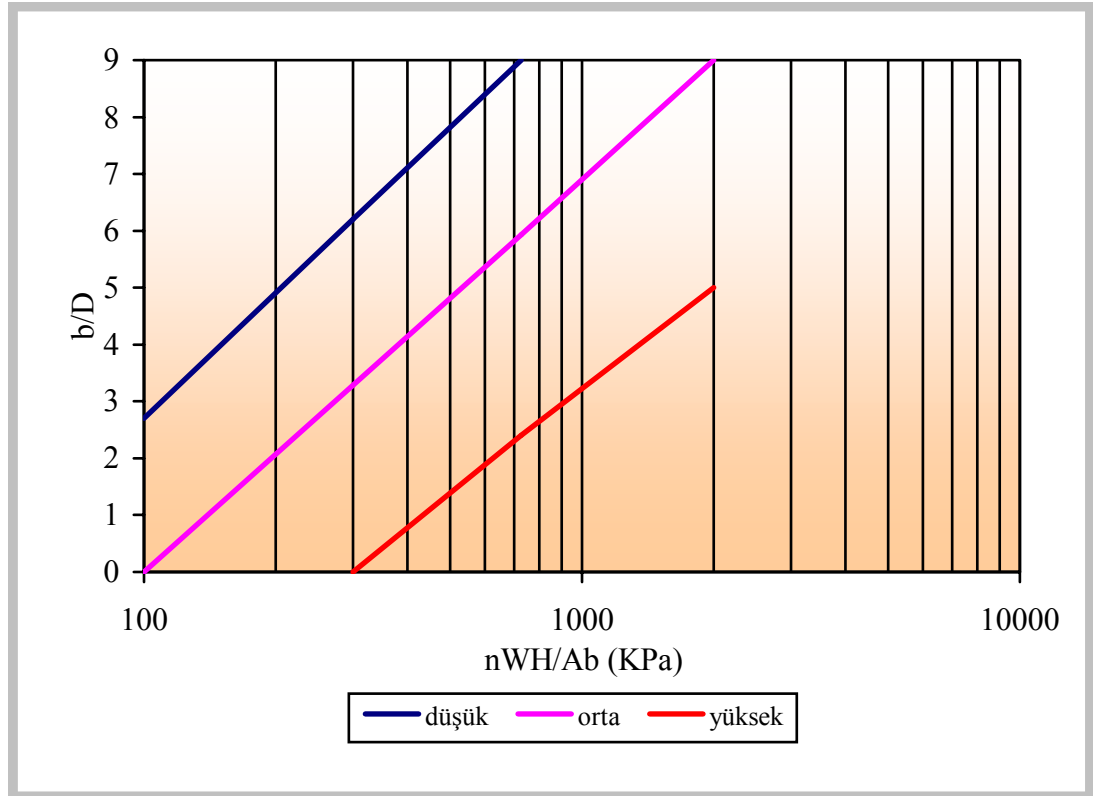
$$\frac{a}{D} = l + m \log\left(\frac{nWH}{Ab}\right) \quad (2.5)$$

şeklinde lineer bağıntıya dönüştürülür. Tablo-2.2'de j , k , l ve m sabitlerinin değerleri verilmiştir. (Poran et al., 1992)

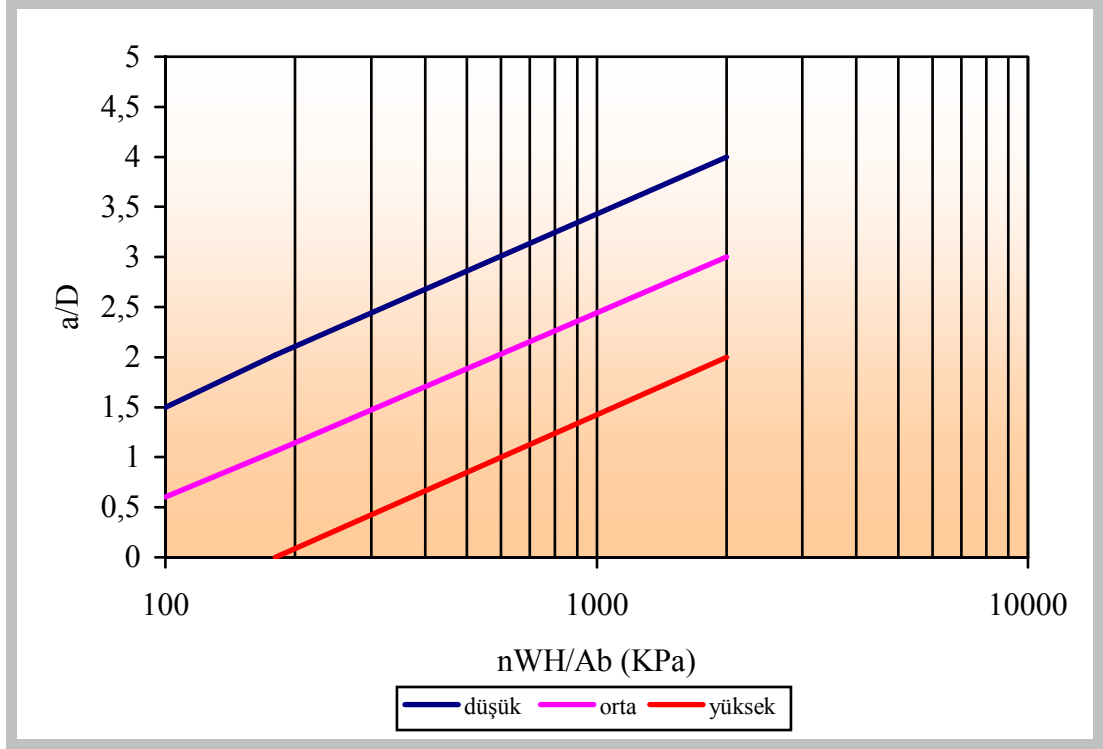
Şekil-2.4 ve 2.5'teki grafiklerde ortalama eğri kullanılması çoğu zaman uygun olmaktadır.

TABLO-2.2 j, k, l, m Sabitlerinin Değerleri

İyileştirme bölgesi		Doğal	Zayıf	Orta	Sıkı
Hacimsel Kuvvet ε_v %		0	1.5	5.2	7.7
Relatif sıkılık D_r %		25	35	65	85
Eşitlik 2.4'deki Sabitler	j	-12.59	-13.22	-15.27	-15.27
	k	8.08	7.91	7.79	6.25
	r^2	0.84	0.84	0.90	0.53
Eşitlik 2.5'deki Sabitler	l	-2.49	-2.39	-4.25	-4.43
	m	1.97	1.90	2.32	1.99
	r^2	0.79	0.71	0.81	0.65



ŞEKİL 2.4 Hacimsel Derinlik Oranı-Toplam Özel Enerji Grafiği



ŞEKİL 2.5 Hacimsel Yarıçap Oranı-Toplam Özel Enerji Grafiği

Poran et al. (1992), dinamik kompaksiyon dizaynı için aşağıdaki işlem sırasını önermişlerdir.

- İlk olarak ekipman karakteristikleri (W, H ve D) belirlenir. Sonra WH ve A hesaplanır.
- Zemin verileri deneylerle elde edilir. Gerekli iyileştirme derinliği hesaplanır.
- Şekil –2.4’te b/D değerine yatay olarak girilir. Ortalama eğrisi ile kesiştirilir ve nWH/Ab ekseninden gerekli düşme sayısı (n) elde edilir.
- İlk geçişteki gerekli noktaları elde etmek için a/D değeri Şekil–2.5’te düşey olarak inilerek bir önceki adımda belirlenen nWH/Ab değeri ile karşılaştırılır. Yatay olarak ortalama çizgisi ile kesiştirilerek uygun a/D bulunur.
- Laboratuar çalışmalarından ve Lucas’ın çalışmalarından yoğunluk çizgilerinin tipik şekline bağlı olarak ilk geçiş için noktalar arası uzaklık bir önceki adımda belirlenen a değerinin 1.5 katı olarak alınır. Böyle bir durumda ikinci geçiş üniform iyileştirme elde etmek için ilk geçiş noktalarından bu uzaklıkta olmalıdır. Eğer sadece bir geçiş yapılacaksa bu uzaklık sadece a kadar olmalıdır.

2.2 Teorik Modeller

Daha önce yapılan araştırmalarda zeminlerin çarpmaya karşı davranışını ve zemin-tokmak etkileşimini anlayabilmek için analitik ve deneysel çalışmalar yapılmıştır.

Poran et al (1992), yaptıkları çalışma, kuru kumda dinamik kompaksiyon için büyük bir laboratuvar çalışmasını içermektedir. Yaptıkları lmler, tokmağın ivmesini, çarpma süresince zemin basıncını, zemin yoğunluğunu ve çarpmadan önceki ve sonraki gerilmeleri içermektedir.

Deneyi, kenarları 1,22 m. olan kp şeklindeki elik tanka doldurulmuş kum ile yapmışlardır. Kullandıkları tokmakları, değişik ağırlıklardaki, 22.9 , 15.2 ve 10.2 cm. aplarında dairesel elik levhaların birleştirilmesi ile oluşturmuşlardır. Taşınabilir nükleer aletlerle her deneyin sonunda kumun yoğunluğunu ölçmüşlerdir.

Poran et al (1992), bu çalışma için geliştirdikleri veri analiz işlemlerini basit dinamik kavramlara dayandırmışlardır. Zemin katmanlarının tokmağın çarpmasına karşı davranışını, tokmağın altındaki zeminin global özellikleri ile modellendirmişlerdir. Tokmak-zemin etkileşimini, sınır koşulları ve zemin özellikleri ile tanımlamışlardır. Zemin kütlesinin çarpmaya karşı global olarak gösterdiği davranışın başka alanlarda yapılan dinamik kompaksiyonda karşılaşılan değişik zemin durumları için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Burada belirttikleri zemin kütlesinin global davranışını, dinamik oturma modülünün (DSM) temeli olarak kabul etmişlerdir.

Poran et al (1992), çarpma anında tokmağın oluşturduğu çarpma gerilmesini (P_t) deneyde elde ettikleri ivme kayıtlarından

$$P_t = \frac{m \cdot a}{A} \quad (2.6)$$

şeklinde hesaplamışlardır. Sonra tokmağın dinamik yer değiştirmesinin tokmak çapına oranı ile çarpma gerilmesinin grafiğini çizmişlerdir. Bu grafiğin yükleme

bölümünün eğiminden dinamik oturma modülünü elde etmişlerdir. Yani dinamik oturma modülünü

$$DSM = \frac{\Delta Pt}{\Delta \left(\frac{dt}{Dt} \right)} \quad (2.7)$$

şeklinde hesaplamışlardır.

Poran et al.(1992), ayrıca kumdaki farklı relatif yoğunluk grafikleri için toplam özel enerji, nWH/Ab , ve sıkıştırılan bölge çapının tokmak çapına oranı, a/D ve sıkıştırma derinliğinin tokmak çapına oranı, b/D ile ilişkisini de belirlemişlerdir. Toplam özel enerji, tüm düşüşler sonunda b derinliğine kadar birim alana dağıtılan toplam enerjiyi göstermektedir. Yaptıkları çalışmanın sonunda şekil-2.4 ve 2..5'daki grafikleri ortaya koymuşlardır.

Poran et al (1992), DSM değerlerinin kumun yoğunluğu ve elastisite modülü ile ilişkilendirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Tokmağın düşmesi ile oluşan oturmalar ile DSM değerlerinin relatif değişiminin zemin sıklığı için oldukça iyi bir şekilde ilişkilendirilebileceğini göstermişlerdir.

Chow et al., yaptıkları ilk çalışmada, zemindeki zayıf bölgede oluşan zımbalama ve tokmak ile zemin arasındaki dinamik etkileşimi simule eden bir boyutlu dalga eşitliği modelini çarpma süresince tokmağın ölçülen yavaşlaması ile birlikte kullanılabilmesini önermişlerdir. Tokmağın yavaşlamasını öngören bu modelin dinamik kompaksiyonun uygulandığı alanlarda zemin durumunu tahmin etmek için kullanılabilmesini görmüşlerdir. Fakat çarpma anında tokmağın yavaşlamasının arazideki ölçümü zor olması nedeni ile bu modelin sadece arazi deneyleri ile birlikte kullanılabilmesini önermişlerdir.(Chow et al,1992) CHOW et.al. (1992), bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu modeli geliştirerek zemin iyileştirmesini tahmin etmeye izin veren bir boyutlu dalga modeli geliştirmişlerdir.

Chow et al.(1992), bu modeli, kazık çakma analizi için geliştirilmiş bir modelin dinamik kompaksiyona uyarlamaları ile elde etmişlerdir. Bu modelde tokmağın altındaki zemin kolonunun uzunluğunu, tahmin edilen iyileştirme derinliğinden daha uzun olarak modellemişlerdir. Zemin kolonunun çapını tokmak çapına eşit kabul etmişlerdir. Etraftaki zemin etkilerini tampon ve yay serileri ile modellemişlerdir. Tamponu sönümlenme, yayları zemin sertliğini ifade etmek için kullanmışlardır.

Chow et al (1992), dinamik kompaksiyon probleminde zemin kolonunun davranışını, etrafındaki zemin ile sınırlanmasından dolayı, bir boyutlu dalga eşitliğiyle karakterize etmişlerdir.

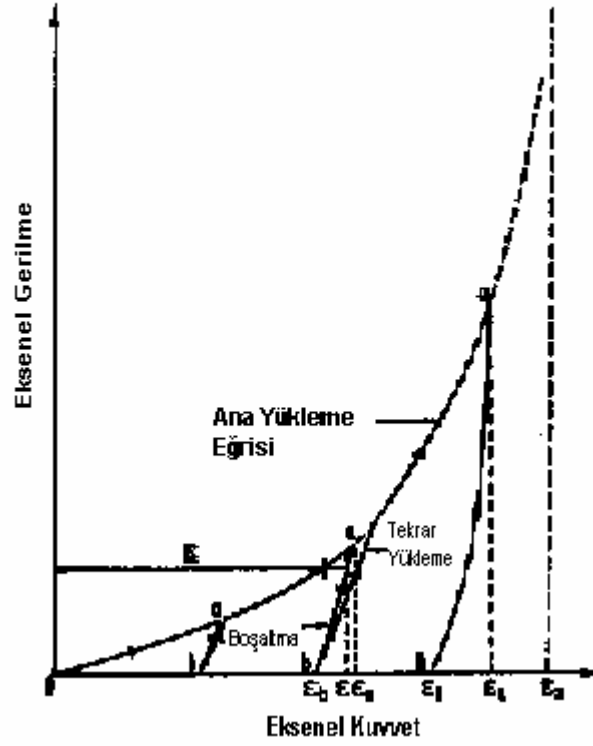
$$\rho_s A_z \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + C_s \frac{\partial w}{\partial t} - M_z A_z \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} + k_s w = 0 \quad (2.8)$$

Chow et al.(1992), modellerinde zemin kolonunun dinamik kompaksiyon süresince davranışı non-lineerdir. Zeminin non-lineer davranışını Ginsburg'un mantıksalolgu zemin modeli (phenomenological soil model) ile tanımlamışlardır. Bu model Şekil-2.6'da gösterilmiştir.

Bu modele göre zemin üzerine tokmak düşürüldüğünde gerilme-şekil değiştirme eğrisi a noktasına kadar artmaktadır. Tokmak zemin yüzeyinden tekrar kaldırıldığında eğri, gerilmenin sıfır olduğu b noktasına kadar düşmektedir. Bu arada şekil değiştirme değerinde azalma olmaktadır. Zemin yüzeyine tokmak tekrar düşürüldüğünde eğri bir önceki yüklemdeki gerilme seviyesine boşaltma eğrisi üzerinden çıkar ve sonra da ana yükleme eğrisi ile aynı şekilde devam eder.

Chow et al (1992), tokmağın zemine girişini modellemek için zemin yaylarının elastoplastik davranış sergilediklerini düşünmüşlerdir. Yaylar statik dirençlerine ulaştıklarında akmalarına izin vermişlerdir.

Zemin yayları aktığında tokmağı tekrar modellememişlerdir. Yayların statik dirençlerinden daha düşük bir kuvvet ile karşılaştıklarında bir sonraki adımda yayları tekrar modelleyebilmişlerdir.



ŞEKİL –2.6 Mantıksalolgu Zemin Modeli (Phenemonological Soil Model)

Çarpmadan önceki tokmak hızını

$$V = \sqrt{(2gH, \xi)} \quad (2.9)$$

olarak belirlemiştir.

Chow et al (1992), küçük zaman adımlarını, birbirini takip eden zemin yaylarına zemin kolon elemanlarının non-linear gerilme-kuvvet davranışını aktarmak için seçmişler ve sistemin yanıtını kümülatif olarak hesaplamışlardır. Zemin kolonlarındaki eleman boyutlarını her düşüş sonunda yenilemişlerdir.

Kumun poisson oranının (ν_s) genellikle 0.25 ile 0.35 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Chow et al (1992), dalga eşitlik analizini tokmağın çarpma hızının tariflenmesi ile yapmışlardır. Analiz, tokmak girişini, zemin kolonundaki toplam aksenal gerilme ve kuvvetini düşme sonunda vermektedir. Zemin kolonun boyutlarını, yoğunluğunu ve zemin yayları ile tamponlar için gerekli parametreleri her düşüş sonunda yenilemişlerdir.

Tokmağın düşüşü ile sadece tokmak altındaki zemin kolonunun değil onun çok yakınındaki zeminde sıkıştırılacağını belirtmişlerdir. Bu nedenle her düşüşten sonra zemin kolonu etrafındaki yaylar ve tamponlarla ilgili parametreleri yenilemişlerdir.

Chow et al (1992), bir boyutlu dalga eşitlik modeli ile dinamik kompaksiyon sonunda tokmağın toplam girişini, zemin kolonun relatif sıkılığını ve sürtünme açısını elde etmişlerdir. Bu model ile sadece tokmağın altındaki zeminin iyileştirilmesini tahmin etmişlerdir. Araştırmacılar bu model ile yapılan çalışmalarda, tokmak girişini, iyileştirme derecesini ve derinliğini yakın bir şekilde tahmin edilebileceğini belirtmişlerdir.

2.3. Daha Önce Yapılan Uygulamalar

Ansal ve Sağlamer (1988), yaptıkları bir çalışmada, yaklaşık 10 m. kalınlıktaki gevşek ve orta sıkı kum tabakalarının bulunduğu alanın, 50000 m³ depolama hacmindeki su depolarının inşası için dinamik kompaksiyon metodu ile iyileştirilmesini incelemişlerdir.

Ansal ve Sağlamer (1988), yaptıkları SPT deneyi sonucunda zemin tabakalarının yüzeyden 1.5-3.0 m. derinliğe kadar gevşek, daha alt kısımlarda ise orta sıkı kum olduğunu belirtmişlerdir. Temel zemininde emniyet gerilmesi olarak 300 kN/m² değerinin elde edilmesi için orta sıkı kum tabakalarının SPT-N \geq 20 değerini sağlayacak şekilde sıkıştırılması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Yapılan dinamik kompaksiyon tank temellerinin 1.5 m dışına kadar olan dairesel alanda uygulamışlardır.

Ansal ve Sağlamer (1988), dinamik kompaksiyonu 15 tonluk ağırlığın 10 m.'den düşürülmesi ile uygulamışlardır. Düşme sayısını 8 ve düşme noktaları arasındaki mesafeyi 4 m. seçmişlerdir. Her geçiş sonrasında SPT deneyi ile yapılan iyileştirme işlemini kontrol etmişlerdir. SPT deney sonuçlarının iki geçiş yapılmasından sonra başlangıç değerlerine göre 2-3 kat arttığını belirtmişlerdir.

Satyapriya and Gallagher (2000), dinamik kompaksiyon ve geleneksel sıkıştırma uygulanmış alanlarda çalışma yapmışlardır. Bu alanların üçünde yapım sırasında ve sonrasında oluşan oturmaları izlemişlerdir. Elde ettikleri veriler büyük derinliklerde bile dinamik kompaksiyonun uygulandığı alanlarda farklı oturmalar olmamasına rağmen aynı derinliklerde uygulanmış geleneksel sıkıştırma yöntemlerinde 18 cm'den fazla oturmaların olduğunu ortaya koymuştur. Dinamik kompaksiyonun uygulandığı alanlarda plaka yükleme deneyi, standart penetrasyon deneyi ve diğer arazi deneylerini uygulayarak oturmaları beş seneden fazla ölçülmüşlerdir. Bu süre içerisinde dinamik kompaksiyonun uygulandığı alanlarda farklı oturmalara rastlamamışlardır.

Lukas (1980), 4 m. kalınlıktaki bir gevşek kum tabakasında dinamik kompaksiyon yöntemini uygulamıştır. Kullandığı tokmak ağırlığı 4.8 ton, tokmanın düşüş yüksekliği ise 3.7 m.'dir. Düşme noktaları arası uzaklığını 3.1 m., bir noktadaki düşme sayısını 7 ile 9 arasında seçmiştir. Dinamik kompaksiyon öncesinde ve sonrasında yaptığı SPT deneylerinde, zemin yüzeyindeki 2 m.'lik derinlik boyunca darbe sayılarında $N_{30}=20$ dolaylarında artış sağlandığını belirtmiştir. Ayrıca sıkışmanın 4.5 m.'lik derinlik boyunca etkili olduğu ve daha derinlerde azaldığını belirtmiştir. Diğer bir uygulamada da 6 tonluk ağırlığı, 9 m.'den düşürmüştür. Vuruş noktaları arasındaki mesafeyi 1.8 m. ve düşme sayısını 7 ile 9 olarak seçmiştir. Bu çalışmada da 4.5 m. derinlik boyunca dinamik kompaksiyonun etkili olduğunu belirtmiştir.

Briaud et al. (1990), dinamik kompaksiyon sonrasında zeminin sıkılığını kontrol etmek için bir deney önermişlerdir. Deney, tokmanın bir vinç ile düşürülmesinden sonra yüzeyde duran tokmağa bir balyozla vurulmasını ve yaptığı yerdeğiştirme ile tokmak ağırlığı arasındaki ilişkinin kaydedilmesini içermektedir. Kayıt sinyallerinin analizi ile ağırlık altındaki zeminin sertliğini hesaplamışlardır. Deneyin çok kısa

sürelî olduğunu ve tokmağın birkaç kez dűşürölmesinden sonra zeminin yeterince sıkışıp sıkışmadığına karar vermek için kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu deneyin dinamik kompaksiyonun kontrolü için yapılan arazi deneylerinin kullanılmadığı alanlarda uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Koutsoftas and Kiefer (1990), yaklaşık 30 m. derinlikteki maden atıklarının taşıma gücünü arttırmak için kullanılan ön yükleme ve dinamik kompaksiyonun etkinliğini incelemek için arazi deneyleri yapmışlardır. Maden atıklarının, alttaki 11 m.'de kumdan iri çakıla kadar boyutlardaki granüler malzemeyi, üstte 19 m.'de ise kil ve kaya parçalarının bulunduğu heterojen bir malzemeyi içerdiğini belirtmişlerdir. Yaklaşık 7.6 m. derinliğindeki deney dolgusunu 10 günlük bir sürede yapmışlar ve oturmaları 200 gün süresince incelemişlerdir. 45 cm.'ye varan oturmaları ölçmüşler ve bu oturmaların çoğunun dolgu tamamlandığı anda olduğuunu belirtmişlerdir. Dinamik kompaksiyonu farklı iki alanda uygulamışlardır. Bu alanlar 0.2 ve 0.4 hektardır. Dinamik kompaksiyonu yaklaşık 20 m.'den 16 ton ağırlığın dűşürölmesi ile yapmışlardır. Dinamik kompaksiyon sonrasında presyometre deneyi gibi iyi sonuç veren jeofizik deneyleri ile zeminin sıkılığını kontrol etmişlerdir. Bu deneyler sonucunda 9 ile 12 m.'lik bir derinlikte önemli bir derecede iyileştirme sağlandığı belirtilmiştir.

Kim et al (1997), dinamik kompaksiyon ile zemin iyileştirme süresi ve kalitesini yüzey dalgalarının spektral analizi (SASW) metodunu kullanarak belirlemişlerdir. SPT ve CPT gibi dinamik kompaksiyonun kontrolü için yapılan arazi deneylerinin uzun zaman aldığını belirterek yüzey dalgalarının spektral analizinin kullanılmasını önermişlerdir. Bu metot çeşitli frekanslarda yüzey dalga hızlarının arazi ölçümlerini ve kesme dalga hızı profiline ters işlemine belirlemeyi içermektedir.

Farrar and Stevens (1993), Jackson Gölü Barajının sismik stabilitesini arttırmak amacıyla 1986-1988 yılları arasında yapılan dinamik kompaksiyon ve zemin-çimento kolonlarının verimliliğini kanıtlamak için arazi deneyleri yapmışlardır. SPT deneyi sıvılaşma ihtimali olan alanlarda yaptıkları ilk arazi deneyidir. 4000'in üzerinde SPT deneyini dinamik kompaksiyonun sonucunu değerlendirmek için yapmışlardır. Bir kuyuda yapılan SPT-N değerlerini, yanındaki

kuyuda yapılan SPT-N değerleri ile karşılaştırılıp istatistiksel analizle değerlendirmişlerdir. İstatistiksel analiz sonuçları ile delme metodu, enerji aktarımı ve özel boyutlar için düzeltmenin önemini göstermişlerdir. Kesme dalga hızını da sık sık belirlemişlerdir. CPT deneyini araştırmalar süresince ana tabaka bilgisini belirlemek için az da olsa yapmışlardır. Esas amaçları, kompaksiyon kazıkları ve dinamik kompaksiyondan oluşan arazi gerilmelerindeki değişiklikleri ölçmektir. Bunun içinde plaka yükleme deneyi, presyometre ve sondaj gibi deneyler yapmışlardır.

Drumheller and Shaffer (1997), dinamik kompaksiyonun uygulandığı kömür madeni atıklarının ıslahı için yapılan çalışmalarını özetlemişlerdir. 1981-1996 arasında Amerikanın doğu ve orta batı kömür yataklarında dinamik kompaksiyon metodu ile iyileştirme yapmışlardır. Bu maden atıkları üzerinde yapılan maden ile ilgili yapılar, hapishane, ticaret merkezleri ve otoyol inşaatlarında dinamik kompaksiyon uygulanmıştır. Hapishane inşaatından önce zemine dinamik kompaksiyon uygulamışlardır. Dinamik kompaksiyondan sonra yükleme deneyleri ile oturmaları belirlemişlerdir. Bazı yerlerde kohezyonlu zeminle karşılaştıklarını beyan etmişler ve bu alanlarda dinamik yerdeğiştirme metodu uygulamışlardır. Bu metot dinamik kompaksiyon ile açılan kritere çakıl doldurulmasını ve bu çakılların çökmenin azalmasına kadar tokmaklanmasını içermektedir. Bu şekilde her iki teknik kullanılarak zeminin iyileştirilmesini sağlamışlardır.

Orta düşük permeabiliteli zeminlerde dinamik kompaksiyon süresince boşluk suyu basıncı davranışının bilgisi, dinamik kompaksiyonun arazide etkili bir şekilde uygulanması ve muhtemel sıvılaşmayı önlemek için önemlidir. Bu konuda çalışmaların olmasına rağmen hiçbir çalışma probleme nümerik olarak yaklaşmamışlardır. Gunaratne et al (1996), klasik Terzaghi statik konsolidasyon teorisini geliştirerek laboratuarda dinamik konsolidasyonun analitik modeli için basit teknik önermişlerdir. Zamandan bağımsız gerilme grafiği, bir sonraki boşluk basıncı davranışının tahmini için tüm yükleme adımları sayısında yenilemişlerdir. Yükleme adımları yeterince küçük olduğunda çözüme hızlı bir şekilde yaklaşmışlardır. Bu analitik çözümü Güney Florida Üniversitesinde özel olarak kurulmuş laboratuarda yapılan deneylerle de doğrulamışlardır.

Anon (1996), yapılacak yapının tipine göre drenajsız gerilme, sıkıştırma gerilmesi ve SPT deneyleri kullanılarak yumuşak zeminin profili çıkartmıştır. Zeminin iyileştirilmesi için seçilen metotları yapının önemi, uygulama yükü, alan durumu, bina periyodu gibi faktörlere bağlı olarak seçmiştir. Oturmaların olduğu zayıf ve kohezyonlu zeminlerde kuvvetlendirme ve suyu çekme gibi metotları uygulamıştır. Gevşek kum alanları için dinamik kompaksiyon ve vibroflasyon gibi çeşitli arazi sıkıştırma metotlarını uygulamıştır. Zemin yüzeyini kuvvetlendirmek için mekanik sıkıştırma ve hafif sentetik materyal kullanımı gibi teknikleri uygulamıştır.

Lewis and Langer (1994), eski dolgunun üzerine otoyol yapmak için dolgunun dinamik kompaksiyon ile sıkıştırılması ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu sıkıştırmayı yapmaktaki amacı oturmaların izin verilebilir düzeyde kalmasını sağlamaktır. Dinamik kompaksiyona alternatif olarak önyükleme metodu uygulamışlardır. Bu iki metodun karşılaştırılması için otoyol yapımı sırasında ve sonrasındaki 4 senede toplanan verileri değerlendirmişlerdir. Dinamik kompaksiyonun uygulandığı bölgelerde oturmalar diğer metoda göre daha az mertebede oluştuğu belirtilmiştir.

Stevens et al (1993), dibi altın arama amacı ile taranmış alüvyon materyallerinde kurulmuş Kaliforniya yakınlarındaki Folsom Barajı ve rezervuar projesinin bir bölümü olan Mormon Adası ikinci barajının güçlendirilmesi için çalışma yapmışlardır. Yapılan incelemelerde deprem yükü altında büyük sıvılaşmanın ve rezervuarlarda kayıpların olacağını belirtmişlerdir. Kuraklık nedeni ile 1990 yılında rezervuar seviyesindeki düşüş araştırmacılara rezervuar tabanı hariç ırmağın üst kısımlarında iyileştirme yapma olanağı sağlamıştır. Dinamik kompaksiyonu iri daneli dibi taranmış alüvyon bölgelerinde uygulamışlardır.

Snethen and Homan (1991), ABD'deki 11 nolu otoyolun Oklohoma – Tursa civarında bulunan ince malzemeli eski bir dolgu alanındaki otoyol bağlantısının yapımında dinamik kompaksiyon metodunu kullanmışlardır. Proje, yaklaşık 9 m.'lik maksimum yüksekliği ile yaklaşım dolgusu ve karayolu inşaatını içeren köprü yapımı şeklindedir. Temel zemininde yaklaşık 1 m. ile 6 m. arasında değişen yumuşak kaya ve ince malzemeler bulunduğu ve projenin yapıldığı kesimde yer altı

suyu bulunduğu belirtilmiştir. Böyle bir zemin durumunda araştırmacılar dinamik kompaksiyonu diğer iyileştirme metotları arasından seçmişlerdir.

Lukas (1992), bir hendeğe gömülen ve üzeri zemin ile kapatılan düşük seviyeli radyoaktif malzeme ile karıştırılan çeşitli malzemelerin sıkılaştırılması için dinamik kompaksiyon metodunun kullanımını incelemiştir. Sıkıştırmadan sonra zeminin yaklaşık %12.7 sıkıştığını ve CPT okumalarının yaklaşık 4-6 kat arttığını belirtmiştir.

Senneset and Nestvold (1992), Norveç'te denizden uzak bir kapalı platformda zemin iyileştirmesi yapmışlardır. 50000 m² 'lik alan üzerindeki platformu yumuşak zemin üzerine yapılacağını bildirmişlerdir. Bu zemini hem derin sıkıştırma hem de yüzeysel sıkıştırma ile iyileştirmişlerdir. Derin sıkıştırma metodu olarak vibroflatasyon ve dinamik kompaksiyon kullanmışlardır. Dolgu silt ve çakıl büyüklüklerindeki iri ve ince kumu içermektedir.

Lukas (1997), hem gevşek haldeki dolgunun hem de dinamik kompaksiyon, kazık çakımı ve ön yükleme ile sıklık ve sıkışabilirlik gibi zemin özelliklerinin zamana bağlı iyileştirilmesini hem arazi hem de laboratuvar deneyleri ile incelemiştir. Artık boşluk suyu ortamdan çıkarıldığında sıklığın arttığını ve sıkışabilirlikte azalma oluştuğunu belirtmişlerdir.

Hussin and Ali (1987), iki büyük derin zemin iyileştirme projesini Georgia'da yapmışlardır. Bu zemin iyileştirme çalışmalarının her biri üç hafta içinde tamamlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle araştırmacılar vibro-kompaksiyon, vibro-yerdeğiştirme, jet-grout ve dinamik kompaksiyon yöntemlerinin beraber uygulanmasını öngörmüşlerdir. Dinamik kompaksiyonun uygulanacağı 10.7 m. derinlikteki ince kumlu granüler zeminde 32 ton ağırlıklı tokmağı 30.5 m. yükseklikten düşürmüşlerdir. Yaptıkları iyileştirmeler sonucu 4.6 m.'lik kısmı dinamik kompaksiyon yöntemiyle oldukça iyi bir şekilde sıkıştırmışlardır. Derindeki gevşek kısımları ve yumuşak siltli zeminleri jet-groutla iyi bir şekilde sıkıştırmışlardır. Dinamik kompaksiyon yönteminin bu tip zeminlerde az etkili olduğu belirtilmiştir. 7.6 m.'lik temiz kumlarda vibro-yerdeğiştirme yönteminin dinamik kompaksiyon yönteminden daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

2.3.1. Uygulamada gözönüne alınması gereken hususlar

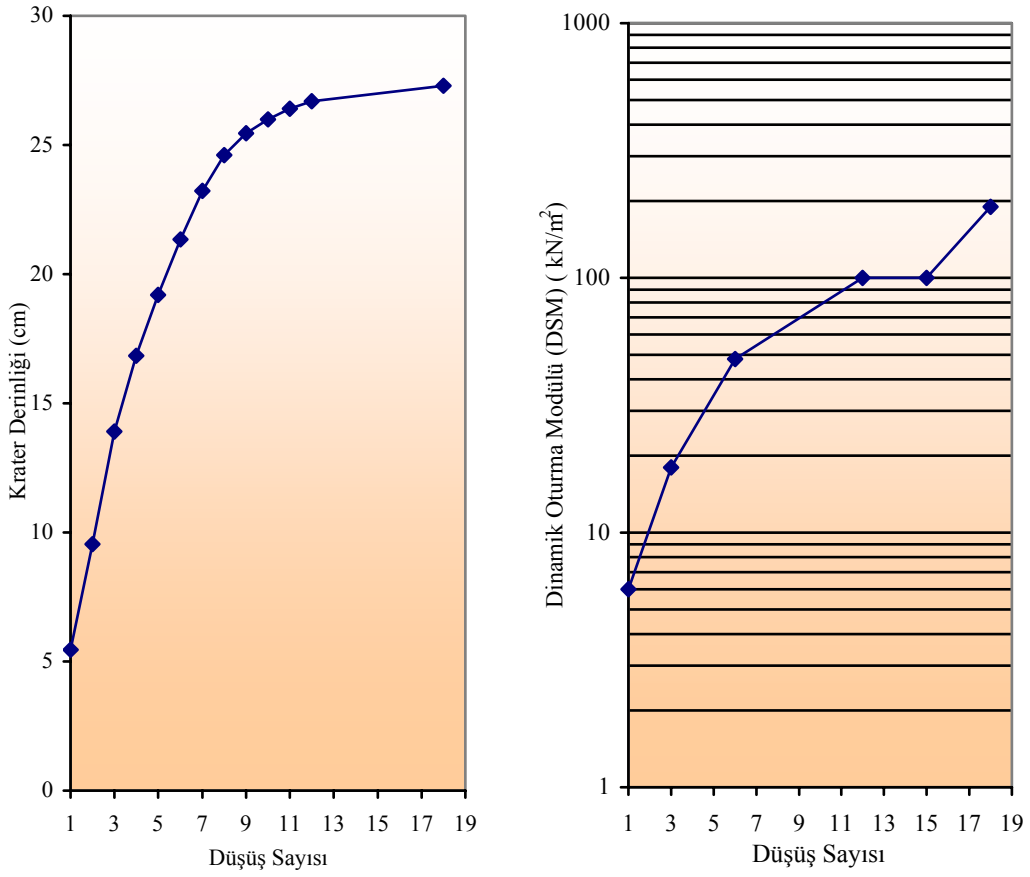
Dinamik kompaksiyonun sakıncalı tarafı, pratikte uygulanması sırasında oluşan 2-20 Hz.'lik titreşimler nedeni ile yakındaki yerleşim alanlarında problemlerin ortaya çıkabilmesidir. Genel bir kural olarak köprü ayaklarına 6 m., petrol tanklarına 10 m., betonarme binalara 15 m., evlere 30 m. ve hassas elektronik aletlerin olduğu yerlere 60 m. mesafenin altında yavaşlama yapılmalıdır.(Önalp,1982)

Her ne kadar yapılan çalışmalar sonucu dinamik kompaksiyonun etki derinliğini hesaplamak için eşitlik-2.3'te verilen bağıntıyı önerse de ekonomik olarak sıkıştırılacak derinlik en fazla 12.5 m.'dir. Eğer daha derin sıkıştırma isteniyorsa dinamik kompaksiyon ile birlikte vibro-kompaksiyon, vibro-yerdeğiştirme ve kompaksiyon kazığı metotları kullanılabilir.

Yer altı suyu yüzeyden 2 m. aşağıda yada krater tabanından 50 cm. aşağıda olmalıdır. Eğer bu sağlanmıyorsa kraterin derinleştirilmesine izin verilmemelidir.

Poran et al.(1992), laboratuarda yapmış olduğu çalışmalardan elde ettiği DSM değerlerini Şekil-2.7'da vermiştir. Grafikten de anlaşıldığı gibi DSM artışı 12. düşüşten sonra önemli derecede düşmektedir. Ayrıca yine grafikten görüldüğü kadarı ile dinamik kompaksiyon ilk yedi düşüşte daha etkilidir.

Diğer tüm parametrelerin eşit olması durumunda, düşüş sayısında 5 ile 15 arasındaki artış etki derinliğinde bir artışa neden olur. Bu etki, enerji kademesinin oldukça düşük olduğu zaman daha önemlidir. Oldukça yüksek düşüş enerji kademesine izin verilen dinamik kompaksiyon projeleri için, büyük etki derinliğine neden olan büyük çaplı tokmakların seçilmesi uygundur.(Poran et al, 1992)



ŞEKİL-2.7 Düşüş Sayısı – Krater Derinliği ve DSM Grafikleri (Poran,1992)

2.4. Dinamik Kompaksiyonun Kontrolü

Dinamik kompaksiyon arazi çalışmaları ile kontrol edilir. Bu arazi deneyleri standart penetrasyon deneyi (SPT), koni penetrasyon deneyi (CPT), presyometre deneyi (PMT), dilotometre ve plaka yükleme deneyleridir. Ama düzensiz ve örnekleme zor olan çoğu zeminlerde (kaya bloğu olan zeminler ve moloz yığınları gibi) bu doğrulama deneyleri zordur ve sonuçlar genellikle yanıltıcıdır. (Poran et al.,1992)

Lukas yaptığı çalışmalarda dinamik kompaksiyondan sonra yapılacak arazi deneylerinin alması gereken en yüksek değerlerini tablo halinde vermiştir. (Tablo-2.3) (Welsh,1987)

TABLO-2.3 Arazi Deneylelerinin Maksimum Değerleri

Zemin Tipi	SPT-N	CPT (kPa)	PMT Limit Basıncı (kPa)
İri daneli zeminler kum- çakıl	40-50	20000-30000	2000-2500
Kumlu siltler Siltler ve killi siltler	34-45 25-35	14000-18000 10000-14000	1500-2000 1000-1500
Doğgun zeminler Killi dolgular-maden artıkları	30-40	N/A	1500-2000
Moloz yığınları	20-40	N/A	500-1000

Welsh, granüler zeminlerde daha ılımlı arazi deneyleleri sonuçları önermiştir. Buna göre SPT değeri 25 olduğunda zeminde 3-5 kat iyileştirme olduğunu, CPT değerlerinin 80-150 kg/cm², sukunetteki toprak basıncı katsayısının 0.6-1.3 ve 500-1000 kg/cm² dilotometre (M) değerlerinin yeterli olduğunu belirtmiştir. (Welsh,1987)

Günümüzde geniş bir biçimde kullanılan Gibbs and Holtz'un SPT değerleri ile relatif sıkılığı veren modelinde aşağıdaki formül kullanılır. (Chow et al.,1992)

$$Dr = \left(\frac{N}{0.234\sigma_v' + 16} \right)^{0.5} \quad (2.10)$$

Bu bağıntı kalibrasyon kutularına yerleştirilmiş normal konsolide silis kumlarında yapılan SPT uygulamaları ile elde edilmiştir.

Peck and Bazaraa'nın elde ettiği ilişki benzer formda

$$Dr = \left(\frac{N}{0.733\sigma_v' + 22} \right)^{0.5} \quad (\sigma_v' < 75kPa) \quad (2.11)$$

$$D_r = \left(\frac{N}{0.193\sigma_v' + 66} \right)^{0.5} \quad (\sigma_v' \geq 75kPa) \quad (2.12)$$

şeklinde ifade edilir. Bu ilişki sıkı iri kum için kullanılır. Peck and Bazaraa'nın ilişkisinde tahmin edilen kumun relatif sıklığı genellikle Gibbs and Holtz'ın ilişkisinden daha düşük tahmin edilir. Eğer Gibbs and Holtz'un ilişkisi dinamik kompaksiyon alanlarında uygulanırsa relatif sıklık için aşırı tahminde bulunulmuş olur. Peck and Bazaraa'nın bağıntısı dinamik kompaksiyon alanları için uygundur. (Chow et al.,1992)

Skempton tarafından önerilen ilişki ise

$$D_r = \left(\frac{N_{60}}{a\sigma_v' + b} \right)^{0.5} \quad (2.13)$$

Burada a ve b katsayıları sırasıyla 0.3 ile 30'dur. (Chow et al.,1992)

Çarpmadan sonra kumun sürtünme açısı Meyerhof 'a göre zeminin relatif sıklığına bağlı olarak belirlenebilir. (Chow et al.,1992)

$$\Phi = 28^\circ + 15^\circ D_r \quad (2.14)$$

Relatif sıklık ve kayma açıları, Skempton ve Peck and Bazaraa'nın korelasyonları ile yakın tahmin edilirken Gibbs and Holtz korelasyonu aşırı büyük tahmin ettiği gözlenmiştir. (Chow et al.,1992)

Denver'in ilişkisine göre zeminin young modülü (E_y)

$$E_y = 7\sqrt{N} \quad (2.15)$$

bağıntısı ile belirlenir. Birimi MN/m^2 olarak ifade edilir. (Chow et al.,1992)

DSM değerleri ile elastisite modülü arasında bir ilişkiden söz edilmiştir. DSM modülü ile elastisite modülünü

$$E = 0,692(1 - \mu)(1 + \mu)DSM \quad (2.16)$$

bağıntısı ile bulunabilir. Tablo-2.4'de bu formül ile hesaplanan ve Heh'in yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlar gösterilmiştir. (Poran et al., 1992)

TABLO-2.4 Farklı Yöntemlerle Hesaplanan Young Modülleri (Poran et al.,1992)

Kumun Yoğunluğu	Tahmini Elastisite modülü (Mpa) (1)	Dinamik kompaksiyon laboratuar deney sonuçlarından tahmin edilen		Literatür alışmalarından Alınan (3)	
		DSM (Mpa)	E (Mpa) (2)	Poisson Oranı	E (Mpa)
Gevşek $Dr \leq 35\%$	14-21	25	15-17	0.20-0.35	10-30
Orta Sıkı $35\% \leq Dr \leq 65\%$	28-37	70	43-45	0.25-0.35	30-50
Sıkı $Dr \geq 65\%$	51-82	215	125-135	0.30-0.40	50-80

- (1) Heh'in üç eksenli sıkıştırma deneyinden elde ettiği sonuçlar
- (2) Eşitlik-2.12'den elde edilen sonuçlar
- (3) Hunt'ın yaptığı çalışmadan elde edilen sonuçlar

3. SEÇİLEN BİR ARAZİDE DİNAMİK KOMPAKSİYON UYGULAMASI

110000 m² büyüklüğünde olan bir alanda dinamik kompaksiyon metodu zemini iyileştirmek için uygulanmıştır. Bu alanda daha önce kum ocakları bulunduğundan sahada üç büyük çapta krater bulunmaktaydı. Krater derinlikleri yaklaşık olarak 10-11 m. civarındadır. Bu kraterlerin taban seviyesinde yeraltı suyu vardır. Bu kraterler saha dışından getirilen stabilize malzeme ile kontrolsüz olarak doldurulmuştur. Ayrıca sahada iki eski dolgu alanı da bulunmaktadır.

Sahada iyileştirme öncesinde zemini tanımak için deneyler yapılmıştır. Bu deneylerden biri standart penetrasyon deneyidir (SPT). SPT deneyi sonunda vuruş sayısı (N) değerleri çok farklılıklar göstermektedir. Bu da zemin katmanlarında farklı tabakaların olduğunu ifade etmektedir. Yapılan SPT deneylerinde tüm derinliklerdeki N değerleri 10'un altındadır. Sadece bir yerde refü değerine ulaşılmıştır. Burada da kaya bloğuna rastlanıldığı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan elek analizlerinde 200 nolu elekten geçen malzemenin oranı genel olarak % 40 ve % 60 arasında olmakla beraber % 8.3 ile % 98.3 arasında değişmektedir.

Ayrıca sahada altı adet presyometre deneyi de yapılmıştır. Bu deneylerden üçü yeni dolgu alanlarında, ikisi eski dolgu alanlarında ve biri de doğal zeminde uygulanmıştır. Presyometre deneyi 15 m. derinliğe kadar her 1 m. aralıkla tatbik edilmiştir. Deneyde elde edilen değerler çok düşüktür. Limit basınçlar (PI) % 30'unda 0.25 MPa'nın altında , %70'inde ise 0.5 MPa'nın altındadır. Buna karşın doğal zeminde yüksek değerler elde edilmiştir. Presyometre deneyleri sonucunda zeminin heterojen yapıda olduğu ve bu alana çok katlı yapı yapılamayacağı sonucuna varılmıştır.

Presyometre deneyi sonuçları SPT sonuçlarına göre daha homojendir. Zemin ve sondanın temas yüzeyi 0.2 m² olduğundan sıkıştırılabilecek zeminde kaya bloklarının varlığından dolayı ölçümlerdeki sapmalar SPT'ye göre daha azdır.

Elde edilen sonuçlara göre zeminin mekanik özellikleri eski ve yeni dolgu alanlarında oldukça kötüdür. Bunun nedeni büyük ölçüde bu bölgede ince malzemelerin birikmesidir. Zeminin mekanik özelliklerini ve buna bağlı olarak taşıma gücünü arttırmak için dinamik yerdeğiştirme (DY) ve dinamik kompaksiyon (DK) uygulamaları yapılmıştır.

3.1 İyileştirme Öncesinde Yapılan Deneyler

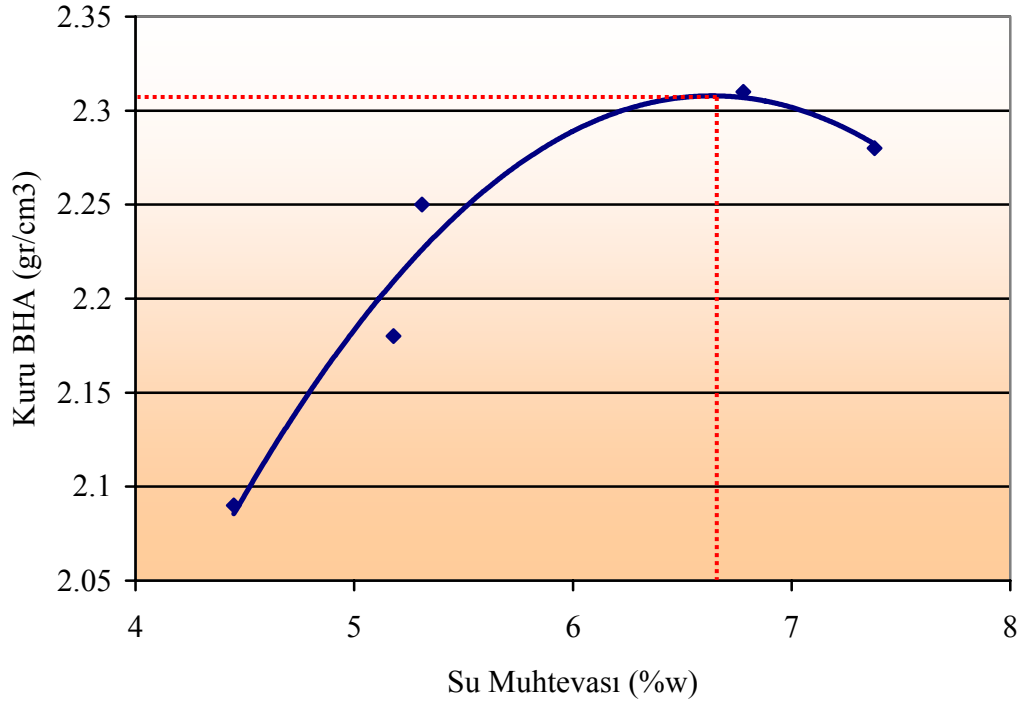
İyileştirme öncesinde sahada daha öncede söylendiği gibi altı adet presyometre deneyi yapılmıştır. Ayrıca sahada bulunan kriterleri doldurmada kullanılan malzemeyi tanımak için çeşitli deneyler de yapılmıştır.

3.1.1 Kontrolsuz dolguda kullanılan malzemenin uygunluk deneyleri

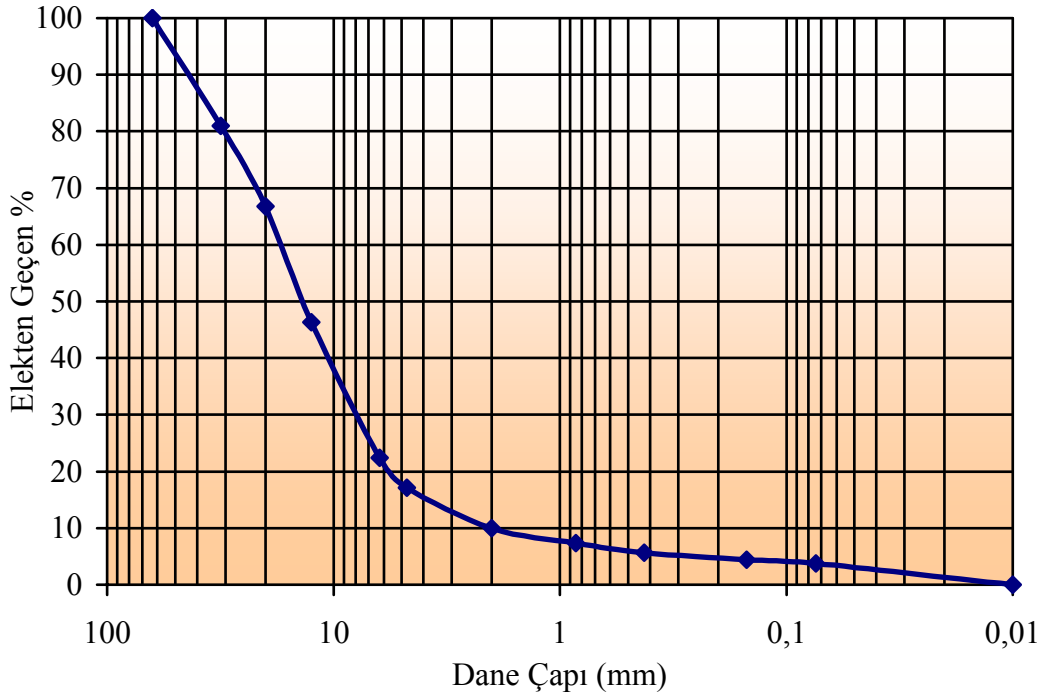
Kraterleri doldurmak için kullanılan malzeme saha dışından getirilmiştir. Malzemeyi tanımak için modifiye proktor, elek analizi, su muhtevası ve likit-plastik limit deneyleri yapılmıştır. Yapılan deneylere göre zemin sınıfı tespit edilmiştir.

TABLO-3.1 Malzemenin Uygunluk Deney Sonuçları

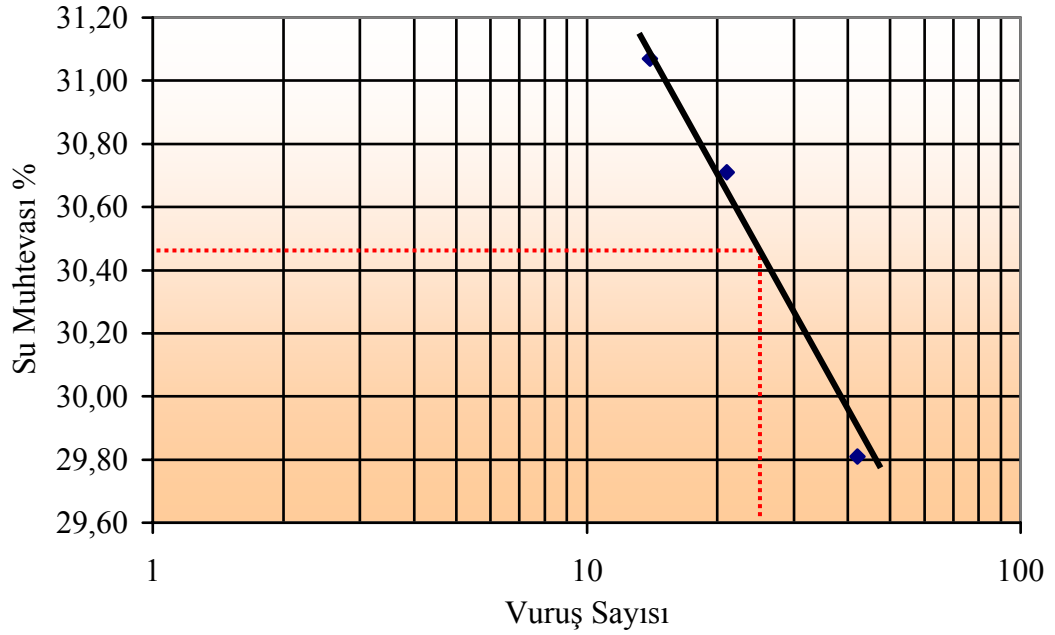
Kuru Yoğunluk (gr/cm ³)	2,31
Optimum Su Muhtevası (%)	6,60
Doğal Su Muhtevası (%)	3,01
Kil+Silt Oranı (%)	3,79
Likit Limit	30,45
Plastik Limit	20,42
Plastisite İndisi	10,32
U.S.C.S.'ye göre Sınıfı	GW



ŞEKİL-3.1 Modifiye Proktor Deneyi



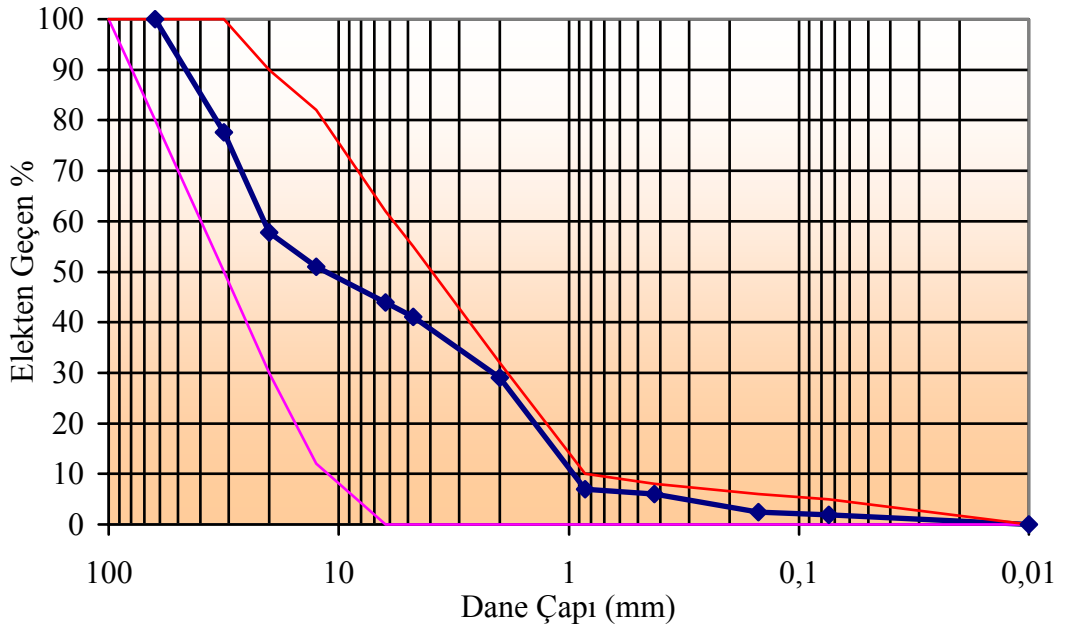
ŞEKİL-3.2 Elek Analizi Deneyi



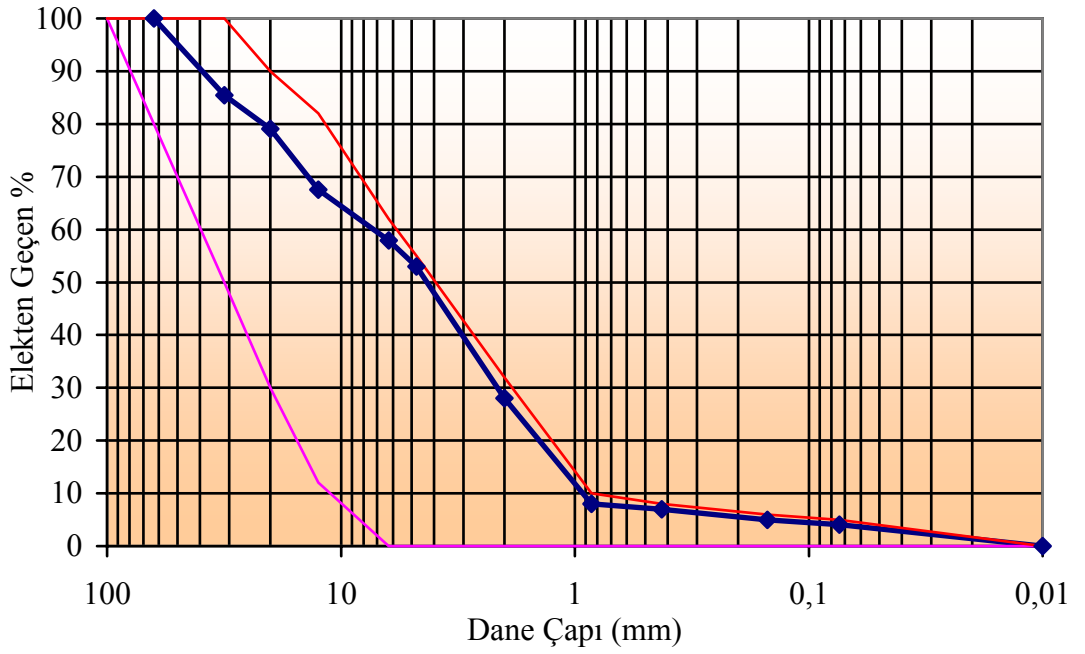
ŞEKİL-3.3 Likit Limit Deney Sonuç Grafiği

3.1.2 Dinamik yerdeğiştirme malzemesinin uygunluk deneyi

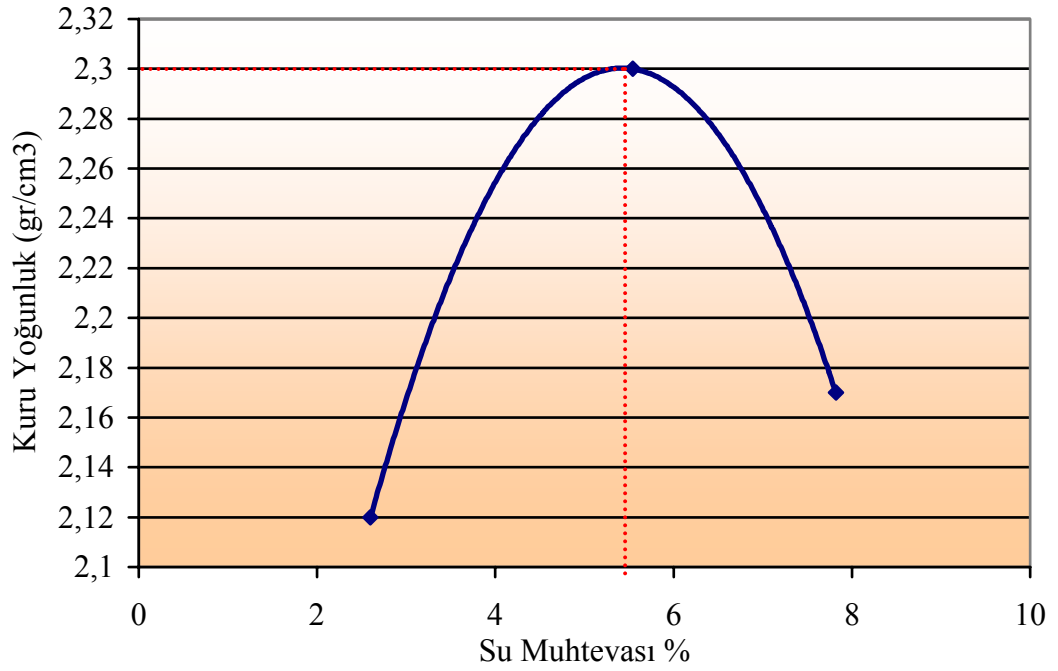
Dinamik yerdeğiştirme metodunda oluşan kraterle doldurulacak DY malzemesinin mekanik özellikleri önemlidir. DY malzemesi organik materyal içermemesi gerekmektedir. Sahada hafriyat alanlarından çıkan malzemeler, yapılan elek analizleri sonucuna göre dinamik yerdeğiştirme yöntemi sırasında oluşan kraterleri doldurmak için kullanılmıştır.(Şekil-3.4) Fakat bu malzemeler tüm dinamik yerdeğiştirme metodu için yeterli olmadığı için saha dışından malzeme getirilmiştir. Dışarıdan gelen malzemenin elek analizi ve proktor deneyleri yapılmıştır. (Şekil-3.5 –3.6)



ŞEKİL-3.4 Saha İçinden Alınan Malzemenin Elek Analizi



ŞEKİL-3.5 DY Malzemesinin Elek Analizi



ŞEKİL-3.6 HEP Malzemesi Modifiye Proktor Deneyi

3.1.3 İyileştirme öncesinde yapılan presyometre deneyi

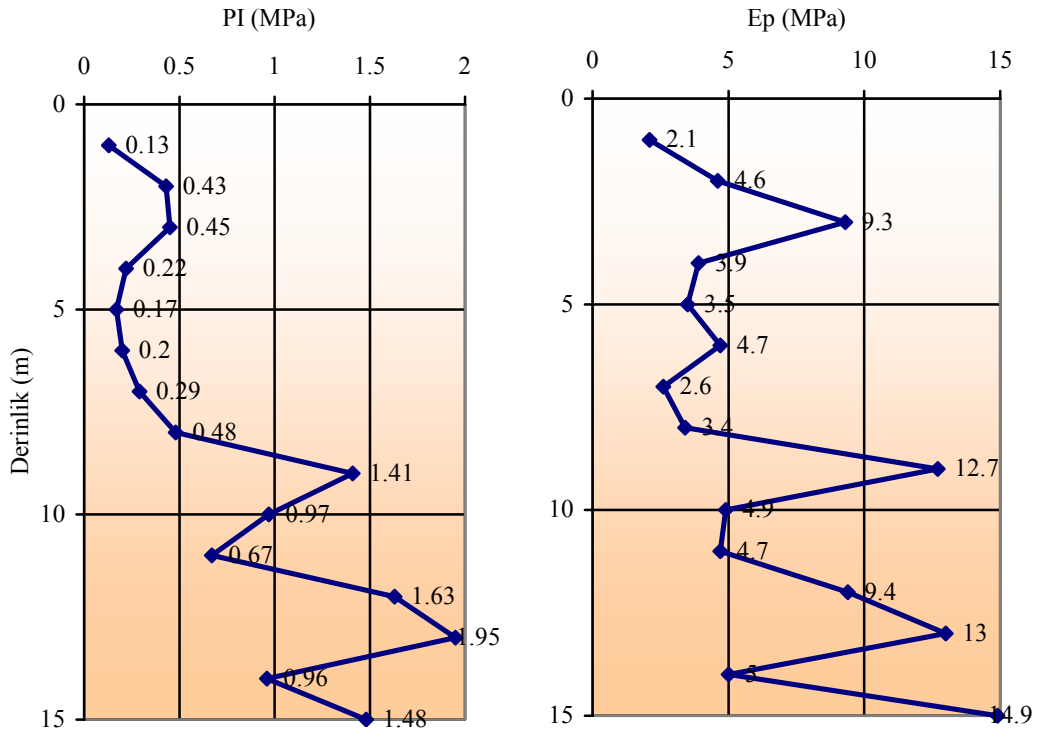
Sahada iyileştirme öncesinde altı tane presyometre deneyi yapılmıştır. Bunlardan üçü yeni dolgu alanında, ikisi eski dolgu alanında ve biri de doğal zemin üzerinde uygulanmıştır. Sonuçlar oldukça değişkendir. Deney sonuçları uygulandığı her derinlikte değişkenlik göstermektedir. Ayrıca deney sonuçları da oldukça düşüktür. Bu da zeminin taşıma gücünün ne kadar az olduğunu ispatlamaktadır. Presyometre deneyi standart penetrasyon deneyinden daha homojen sonuçlar verdiği için iyileştirme derecesinin belirlenmesi presyometre deney sonuçlarına göre yapılmıştır.

Presyometre deneyinin ardındaki esas düşünce zeminde oluşturulan silindirik deliğin genişletilmesi yolu ile zemin deformasyonu ve basınç arasındaki ilişkinin ölçülmesidir. Uygulamada bu ölçümler deneyin yapılacağı seviyeye kadar bir delik açılarak yapılır. İlk önce zemin auger ile toplam derinliğe kadar delinir. Sonra presyometre sondası oyuğu genişletmek için zemine sokulur. Su esnek geçirimsiz bir lastik hücrede tutulur. Bu hücreye ölçme hücresi denir. Deliğin gerektiği kadar genişlemesi için ölçme hücresi alttan ve üstten koruma hücresi olarak adlandırılan

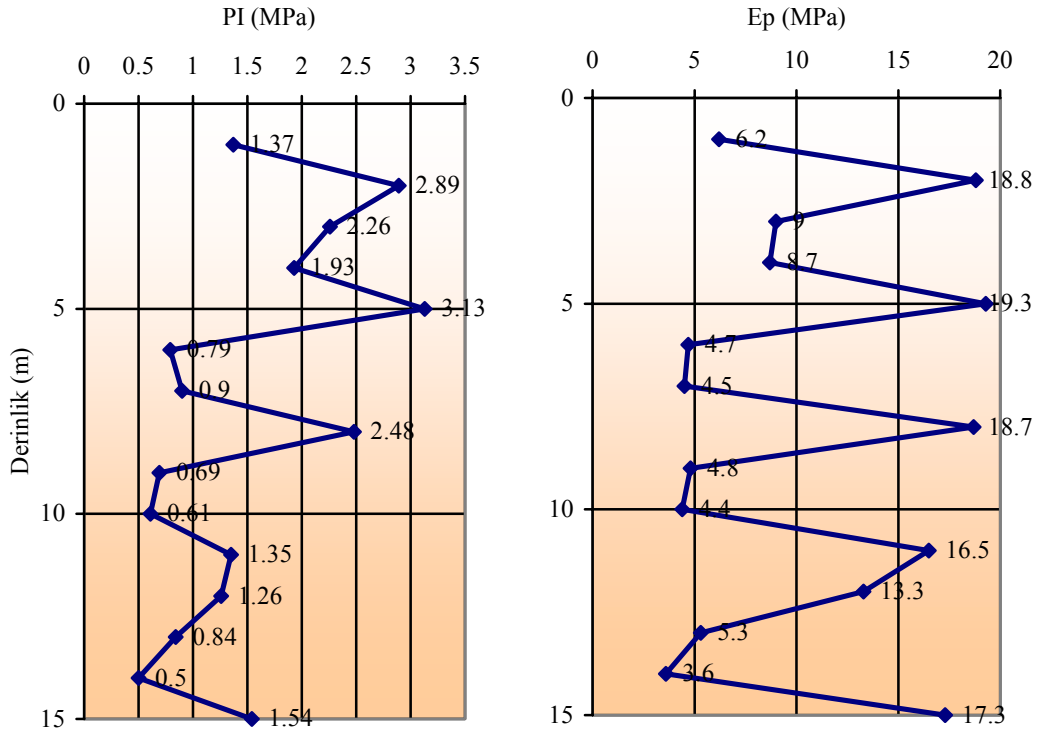
lastik hücreler ile desteklenir. Koruma hücreleri ölçme hücreleri ile aynı basınçta olması için gazla şişirilir. Bu şekilde ölçme hücresinin sadece yanal olarak genişlemesi sağlanır. Ölçme hücresindeki lastik zar yeterince esnek olduğu için deliğin çeperlerine muntazam basınç uygulanır. Bu şekilde deliğin etrafındaki zeminde normal ortam yaratılmış olur. Sondadaki bu üç hücre birbirine çelik çubuk ile bağlıdır. Bu çelik çubuk ayrıca kontrol ünitesinden gelen boru takımı ile de bağlantıyı sağlar. Kontrol ünitesi zemin yüzeyinde deliğe yakın bir noktaya yerleştirilir. Kontrol ünitesi sondanın genişlemesini kontrol ve idare eder. Bu işlemi belli bir basıncı aldığı komutlar ile sondaya uygulayarak ve ölçme hücresindeki hacim değişimlerini ölçerek yapar. Basınç kaynağı sıkıştırılmış gaz şişesidir. Ölçme hücresine gönderilen su akımı derecelenmiş silindirik cam tüp ile kontrol edilir. Bu tüpe volümetre denir. Kontrol ünitesindeki vana ve bağlantılar duruma göre gaz şişesindeki basıncı düşürmek, sondaya uzanan boru takımı ile bağlantıyı sağlamak, istendiği anda volümetrenin yeniden dolmasına müsaade etmek ve deneyin sonunda sondanın havasını boşaltarak basıncı ortadan kaldırmak için kullanılır.

Deneyin uygulanması gerilme kontrolü ile sağlanmaktadır. Eşit artırımlarla sondanın basıncı değiştirilir ve her gerilme seviyesi kararlaştırılmış bir zaman birimi süresince sabit tutulur. Bu zaman birimi genellikle bir dakikadır. Her seviyede basınç oranı ve volümetre okumaları tespit edilir.

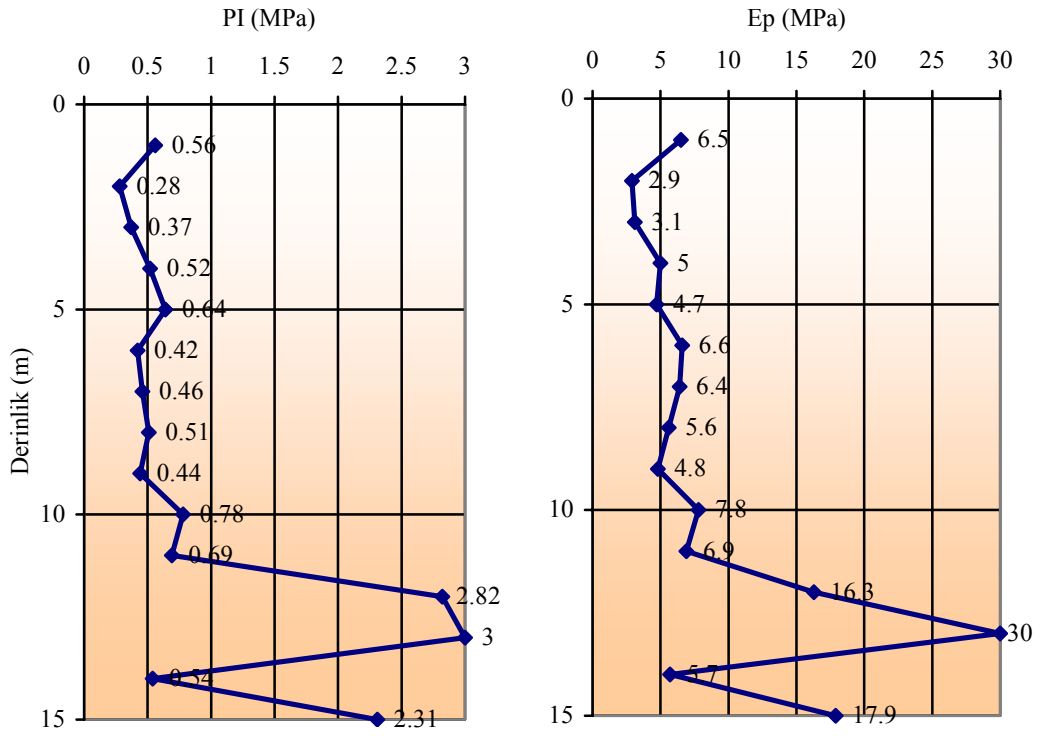
Arazide iyileştirme öncesinde yapılan presyometre deneylerinin sonucu altta verilmiştir.



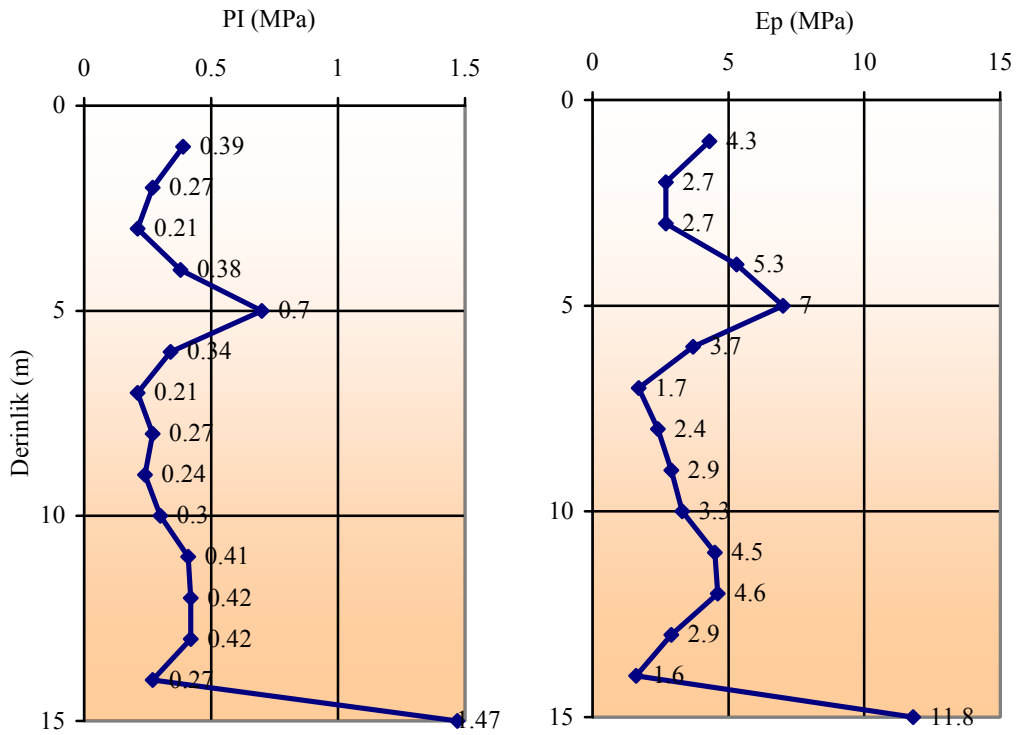
ŞEKİL-3.7 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi



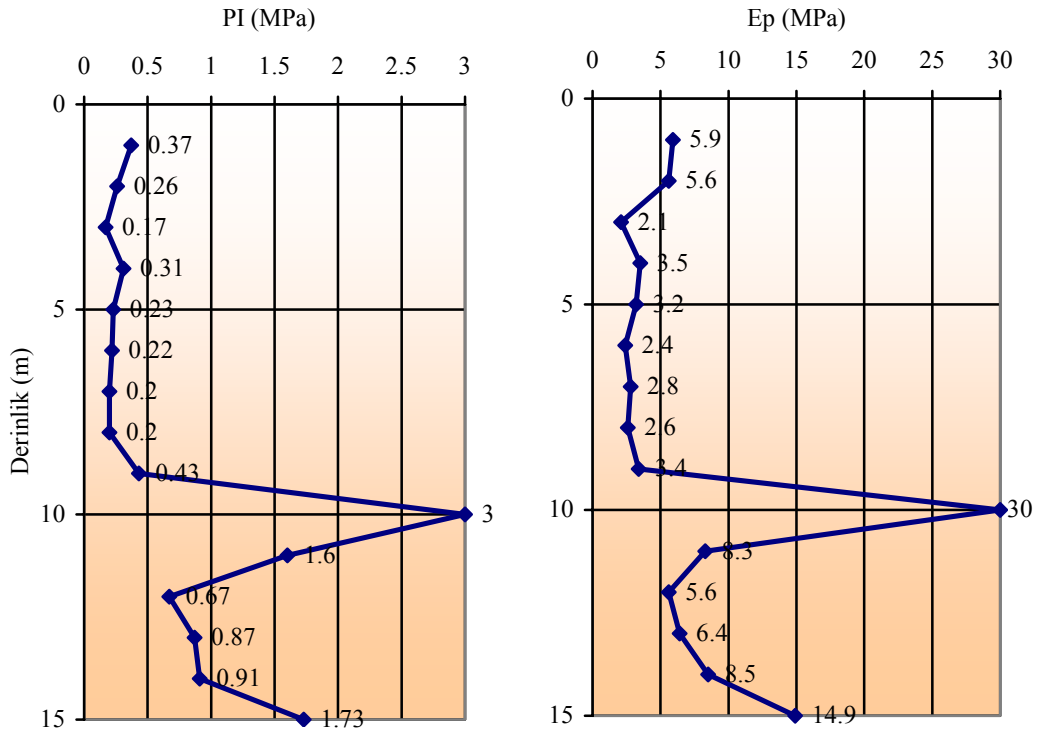
ŞEKİL-3.8 Doğal Zeminde Yapılan Presyometre Deneyi



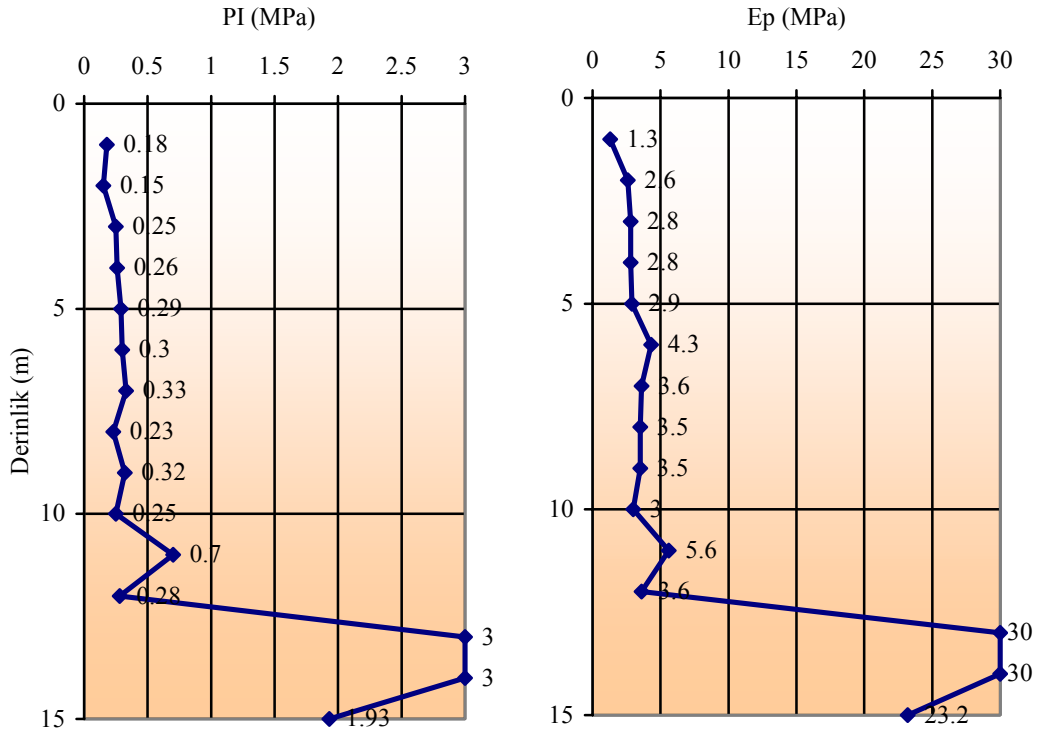
ŞEKİL-3.9 Eski Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi



ŞEKİL-3.10 Eski Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi



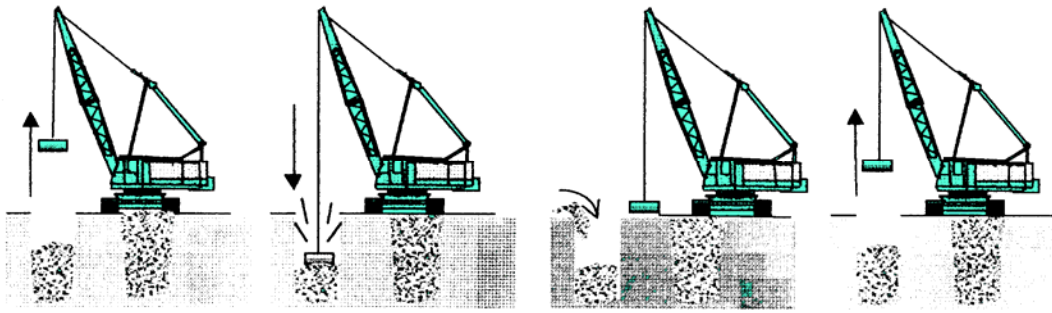
ŞEKİL-3.11 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi



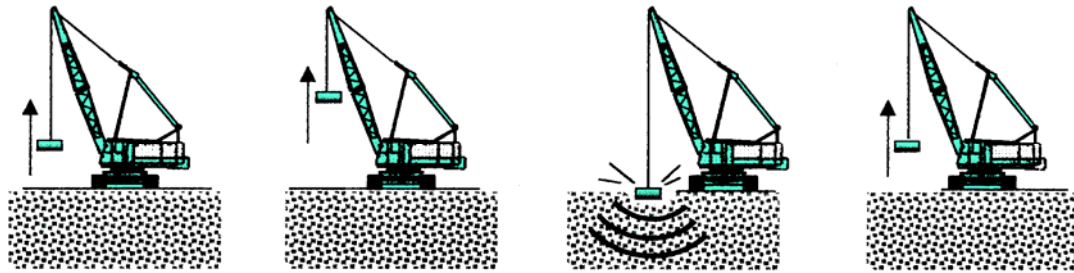
ŞEKİL-3.12 Yeni Dolgu Alanında Yapılan Presyometre Deneyi

3.2 İyileştirme Yöntemlerinin Arazide Uygulanması

Yapılan presyometre deneyleri sonucunda zemini iyileştirmek için dinamik kompaksiyon ve dinamik yerdeğiştirme metodu uygulanmasına karar verilmiştir. Dinamik yerdeğiştirme metodunun esası dinamik kompaksiyon metodu ile aynıdır. Fakat zemin sıkıştırıldıktan sonra oluşan krateri çakıllı malzemenin konulması ve bu malzemenin, üzerine düşürülen tokmak ile sıkıştırılması şeklinde uygulanır. Bu şekilde bir nevi zemin kolonu oluşturulmaktadır. (Şekil-3.13)



ŞEKİL - 3.13 Dinamik Yerdeğiştirme Metodu



ŞEKİL – 3.14 Dinamik Kompaksiyon Metodu

Dinamik yerdeğiştirme metodu yapı temellerinin altında uygulanmıştır. Dinamik kompaksiyon metodu ise temeller arasında yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda dinamik kompaksiyon ve dinamik yerdeğiştirme metotları için belirlenen enerji miktarları aşağıda verilmiştir.

TABLO-3.2 Uygulanan Enerji Miktarları

	Dinamik Yerdeğiştirme için	Dinamik Kompaksiyon için	ÜTÜLEME
ESKİ DOLGU	350-550 tm / m ²	250-350 tm / m ²	50-70 tm / m ²
YENİ DOLGU	400-700 tm / m ²	250-350 tm / m ²	50-70 tm / m ²
DOĞAL ZEMİN	250-350 tm / m ²	250-350 tm / m ²	50-70 tm / m ²

Dinamik kompaksiyonda kullanılacak olan vinçlerin zemin yüzeyinde rahat hareket edebilmesi için sahada bulunan kraterler doldurulduktan sonra silindir ile zemin yüzeyi düzeltilmiştir. Dinamik kompaksiyon ve dinamik yerdeğiştirme metodlarının uygulanacağı noktalar işaretlenmiştir. Dinamik yerdeğiştirme metodu temel altında, dinamik kompaksiyon metodu da temeller arasındaki döşemelerin altında yapılmıştır.

Dinamik kompaksiyon işleminin için iki vinç kullanılmıştır. Bu vinçlerden biri 18 ton ağırlık ile çalışan özel üretim, diğeri ise 25 ton ile çalışan liebherr vinçtir. Bu vinçlerin kalibrasyonları için deneme sahasında deneme vuruşları yapılmıştır. Her bir düşüşten sonra açılan krater derinliği ölçülerek kalibrasyonları yapılmıştır. Arazide değişik zemin sınıfında olan bölgeler bulunmaktadır. Bundan dolayı zemin özelliklerinin değiştiği bölgelerde vuruş sayısı ve düşüş yükseklikleri de değişmektedir.

Dinamik kompaksiyonda düşüş sayısı yedi olarak belirlenmiştir. Düşüşler yapıldıktan sonra düşme noktası etrafındaki doğal zemin oluşan kraterlere doldurulmuştur. Bu şekilde hem oluşan krater doldurulmuş hem de etraftaki zemin kotu tesviye edilmiş olur. Doldurulan doğal zemin üzerine vuruş yapılarak sıkıştırılmıştır. Daha sonra etrafındaki zemin tekrar tesviye edilip doldurularak kraterin kotu ile aynı seviyeye getirilmiştir.

Dinamik yerdeğiştirme metodunda ise tokmağın düşüş sayısı on olarak belirlenmiştir. Bu sayıda tokmak düşürüldükten sonra açılan kraterlere DY malzemesi dökülmüştür. DY malzemesi de üzerine tokmak düşürülerek sıkıştırılmıştır. Bu

işleme DY malzemesi sıkıştıncaya kadar devam edilmiştir. Daha sonra DY noktası etrafındaki zemin tesviye edilip zemin kotu ile aynı seviyeye getirilmiştir.

Daha sonra ütüleme denilen daha hafif tokmak ağırlığı ve daha az enerji uygulayarak zemin yüzeyi düzeltilmiştir. Ütüleme işleminde hem vuruş sayısı hem de düşüş yüksekliği azdır. Bu şekilde zemin yüzeyinde homojenlik sağlanmıştır.

Bazen dinamik yerdeğiştirme yönteminde krater boşluğuna konulan malzeme, üzerine düşürülen tokmanın etkisi ile düşey yönde sıkışması gerekirken etrafındaki zeminin zayıf olmasından dolayı krater çeperinden yanlara doğru kaçmaktadır. Bu durumda kullanılan enerji azaltılıp malzemenin düşey yönde sıkışması sağlanmaktadır. Tokmak düşürüldüğünde malzeme, altta sıkışmış tabaka olduğu için, yüksek enerji nedeni ile yanlara kaçmaktadır. Enerji azaltılarak vuruş yapılırsa malzeme istenen şekilde sıkışmaktadır.

3.3 İyileştirme Sonrasında Yapılan Kontrol Deneyleri

Arazide dinamik yerdeğiştirme, dinamik kompaksiyon ve ütüleme işlemleri bittikten sonra presyometre deneyleri iyileştirmenin kontrolü için yapılmıştır. Presyometre deneylerinin sonucu yeterli olmadığı durumda bu noktalarda tekrar iyileştirme işlemleri yapılmıştır. Örneğin PMT-O-14a noktasındaki presyometre deneyleri oldukça düşük çıkmıştır. Bu noktada tekrar dinamik yerdeğiştirme işlemi yapılmış ve bu işlem sonucunda da yapılan presyometre deneyi düşük sonuç verince dinamik yerdeğiştirme işlemi üçüncü kez uygulanmıştır. Bu noktada ancak üçüncü işlemden sonra presyometre deney sonucu istenilen değerleri vermiştir.

Dinamik yerdeğiştirme metodunun uygulandığı temel altlarında sıkıştırma sonrasında yapılan presyometre deneyinde ancak 6 m.'ye kadar inilebilmiştir. Birçok noktada bu derinliğe kadar 2.5 MPa değerine kadar çıkılmasına rağmen zemin yenilememiştir. Dinamik kompaksiyon metodunun yapıldığı temel aralarında ise sıkıştırma sonrasında yapılan presyometre deneylerinde 14 m. derinliğe kadar inilmiştir. Ama yine de auger ile ön delgi gerekmektedir.

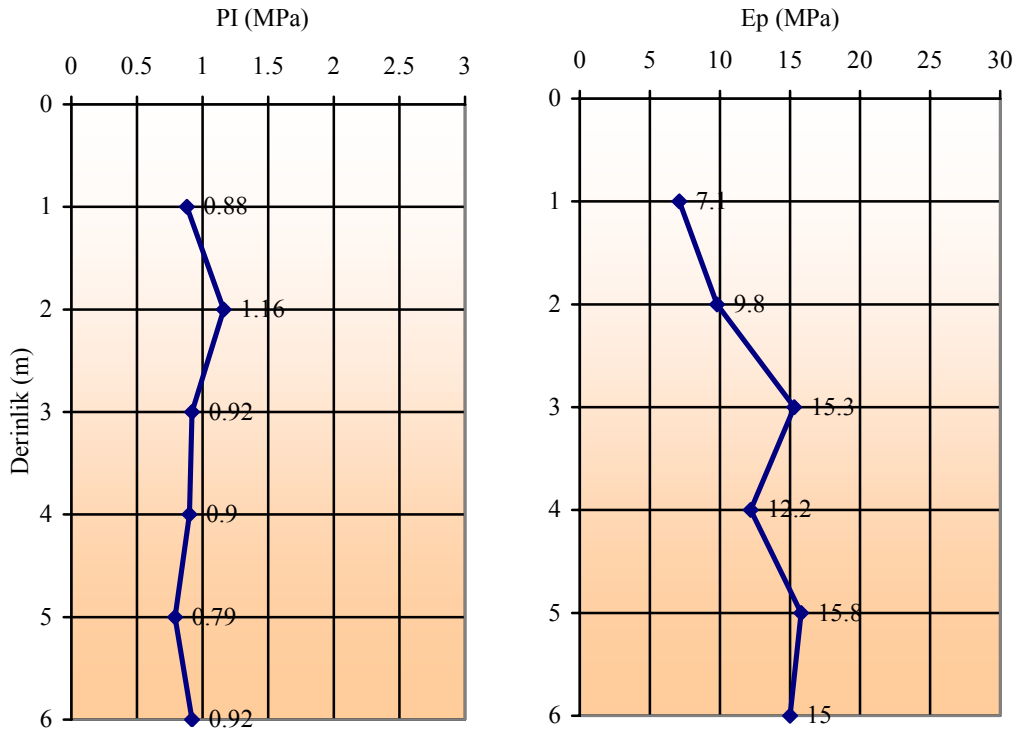
Zeminin üstten gelecek yapı yüklerini taşıyabilmesi için dinamik kompaksiyon sonunda yapılan presyometre deneylerinin sonuçlarına göre limit basıncın kum dolgularda 0.6 MPa'dan büyük olması yeterlidir. Young modülü ise 0.5 m.- 5 m. arasında 15 MPa, 5 m. – 12 m. arasında da 10 MPa olmalıdır. Bu değerler kaya dolgu olan alanlarda değişmektedir. Buna göre limit basınç değeri 0.8 MPa , young modülü ise 0.5 m- 5 m. arasında 20 MPa, 5 m. – 12 m. arasında 13 MPa olmalıdır.

Limit basınç ve Young modüllerinin hesabında harmonik ortalama uygulanmıştır. (Eşitlik-3.1-3.2) Aynı zamanda Young modülünü hesaplamak için presyometre modülü n olarak belirtilen bir katsayı ile çarpılmıştır. Bu katsayıdaki n değeri kum için 3, kil için 4 olarak alınır.

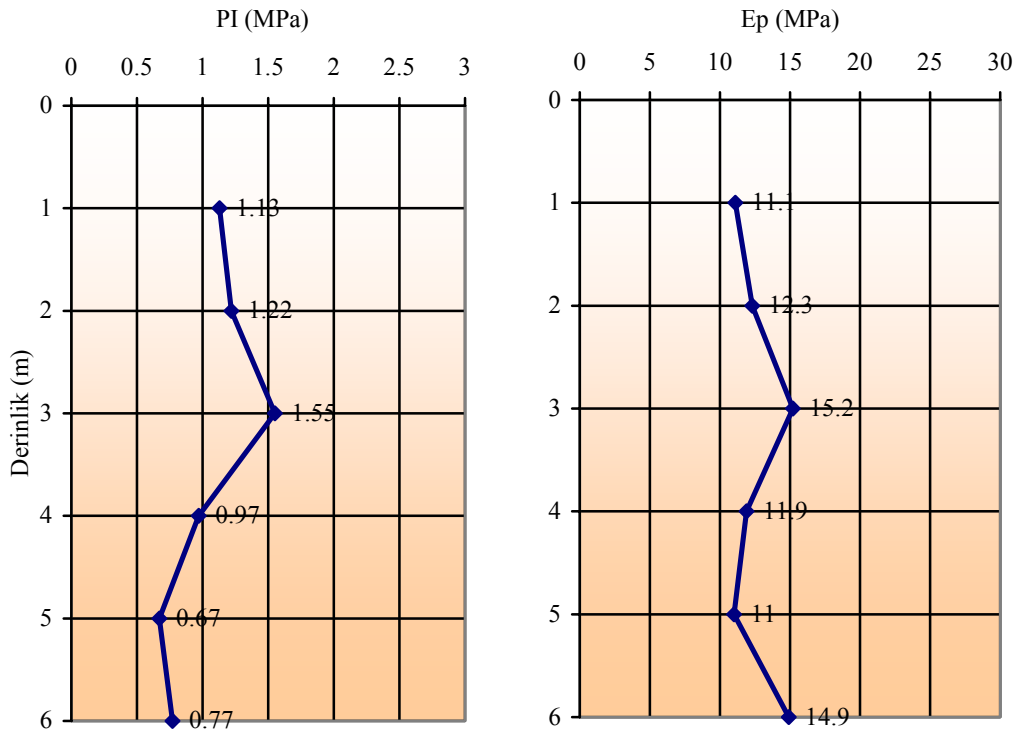
$$\frac{1}{Ep_1} + \frac{1}{Ep_2} + \frac{1}{Ep_3} + \dots + \frac{1}{Ep_m} = \frac{m}{Ep} \quad (3.1)$$

$$\frac{1}{PI_1} + \frac{1}{PI_2} + \frac{1}{PI_3} + \dots + \frac{1}{PI_m} = \frac{m}{PI} \quad (3.2)$$

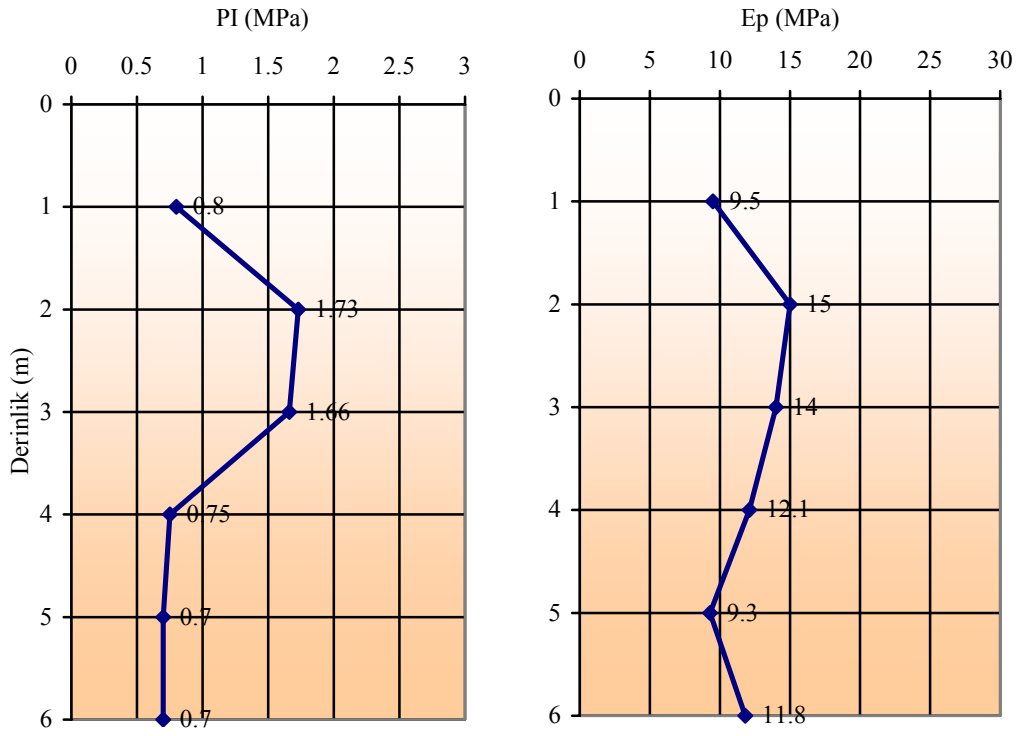
$$Ey = Ep.n \quad (3.3)$$



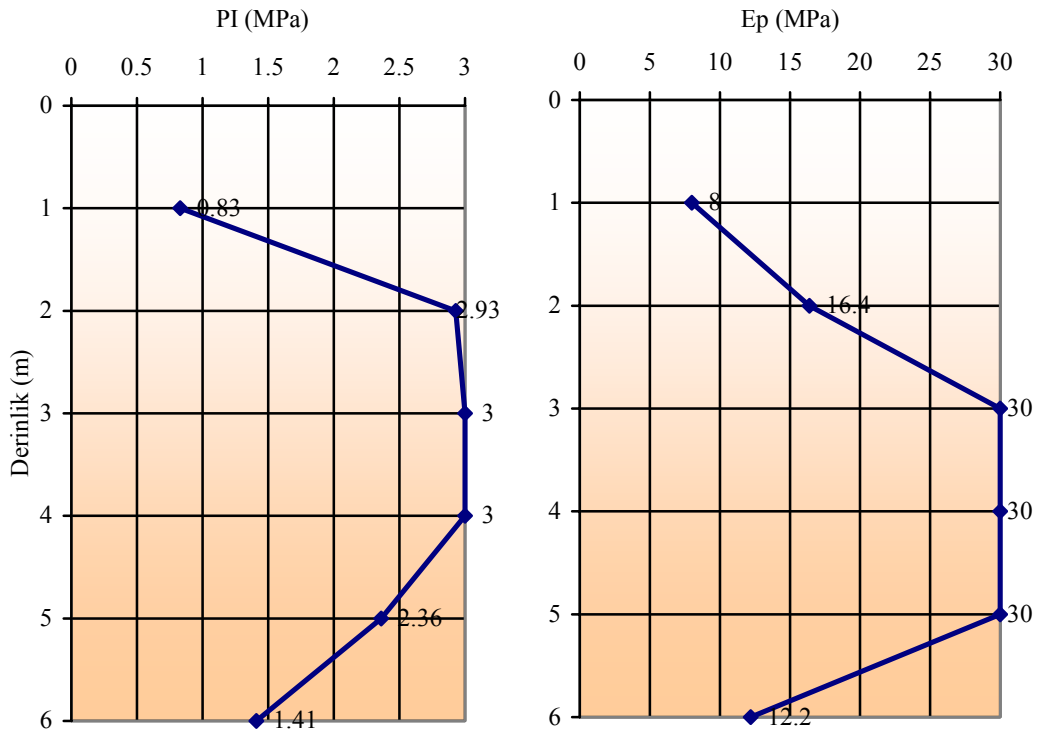
ŞEKİL-3.15 PMT-O-14a nolu Presyometre Deneyi



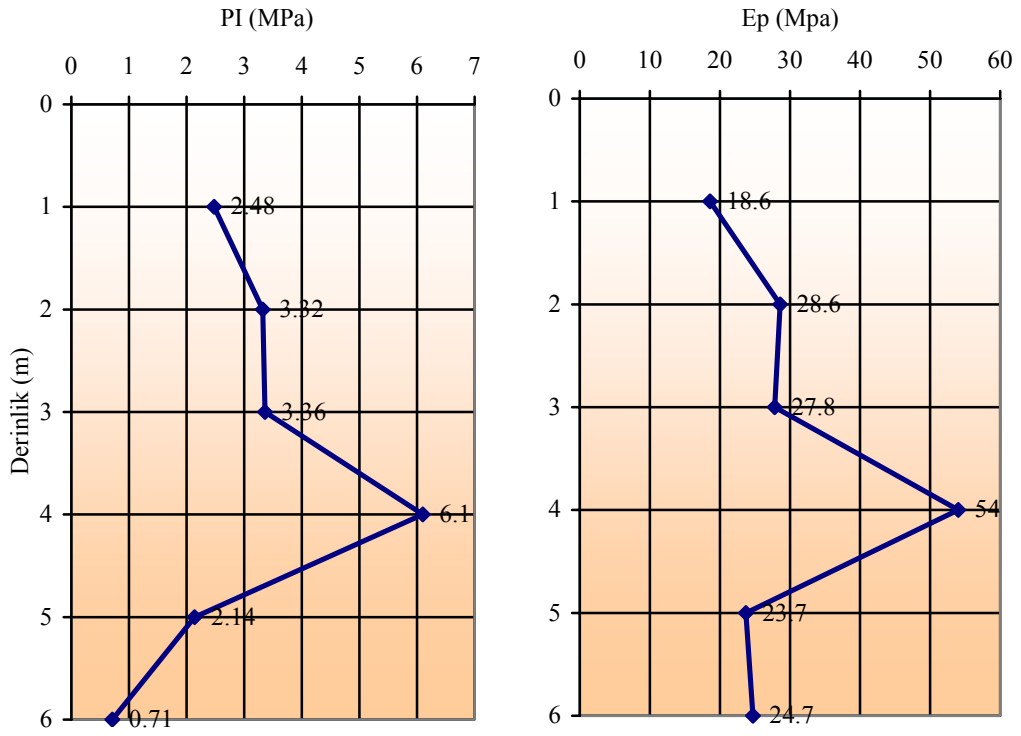
ŞEKİL-3.16 PMT-T-13 nolu Presyometre Deneyi



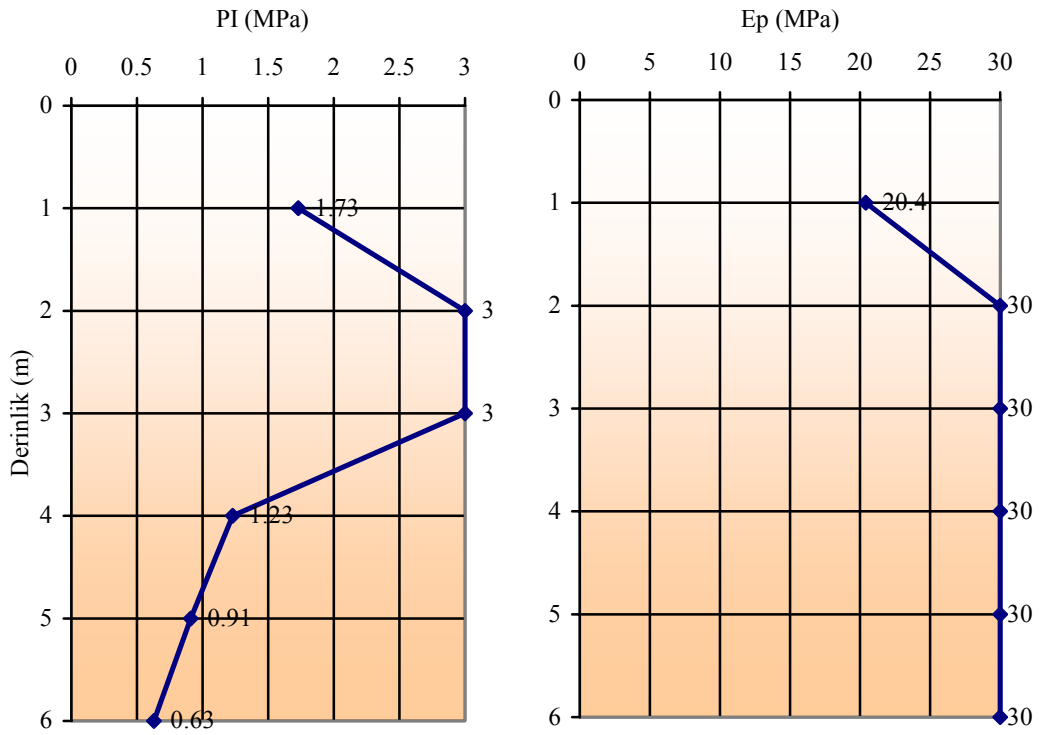
ŞEKİL-3.17 PMT-V6-12a nolu Presyometre Deneyi



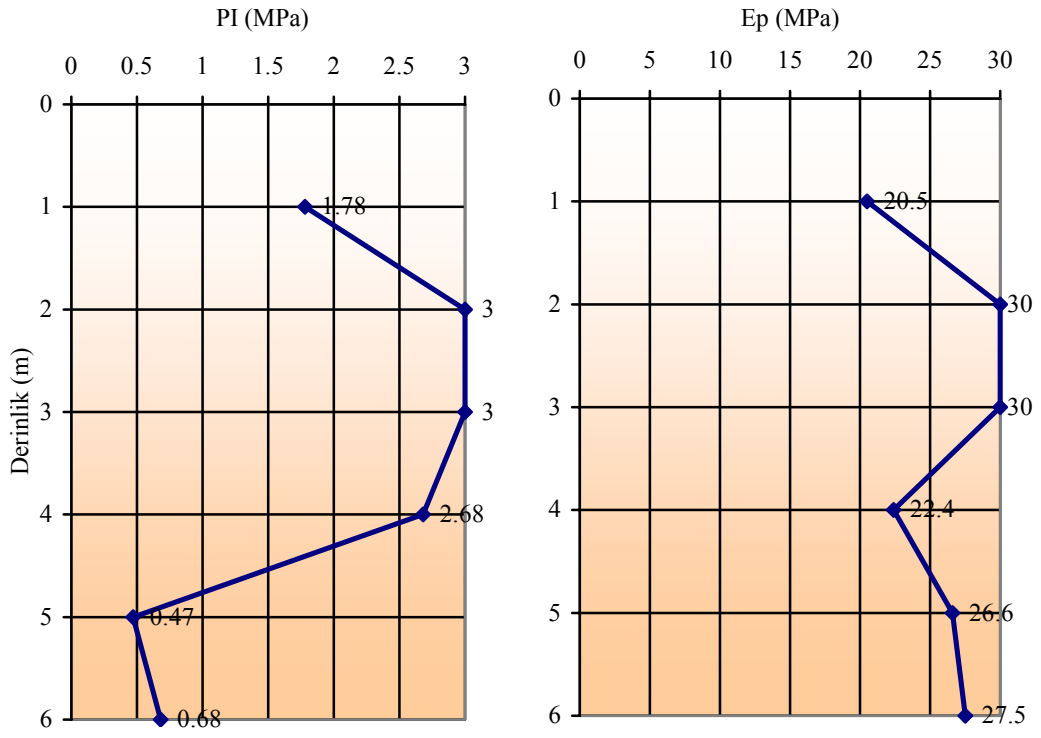
ŞEKİL-3.18 PMT-S-18b nolu Presyometre Deneyi



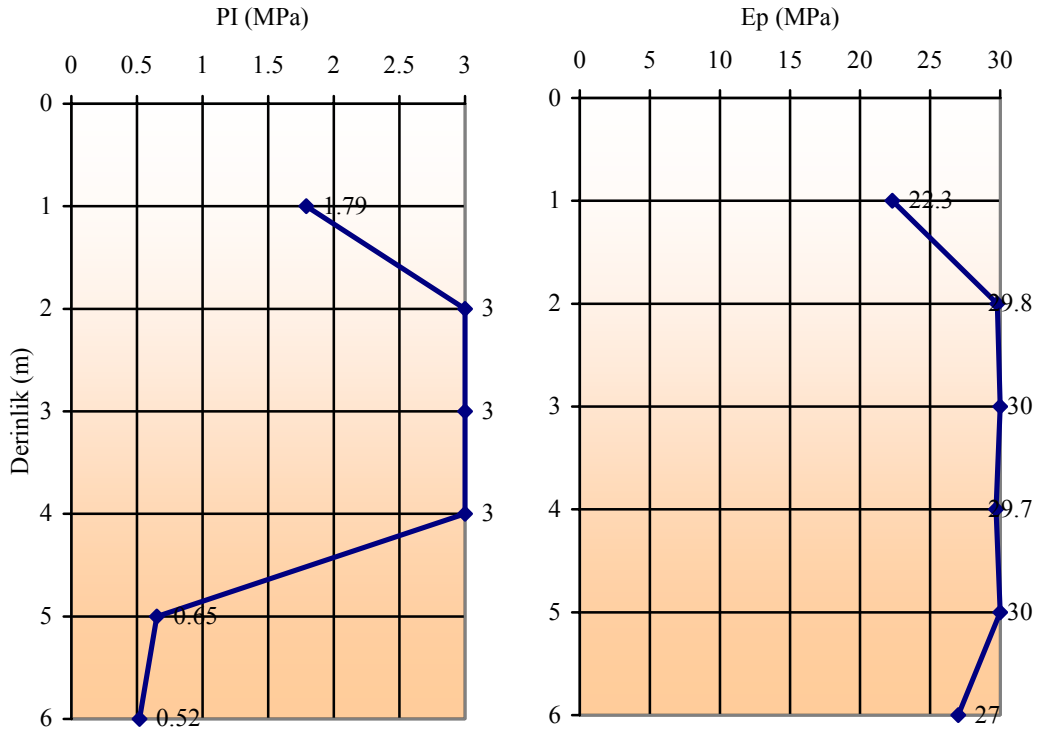
ŞEKİL-3.19 PMTbbis-O-14a nolu Presyometre Deneyi



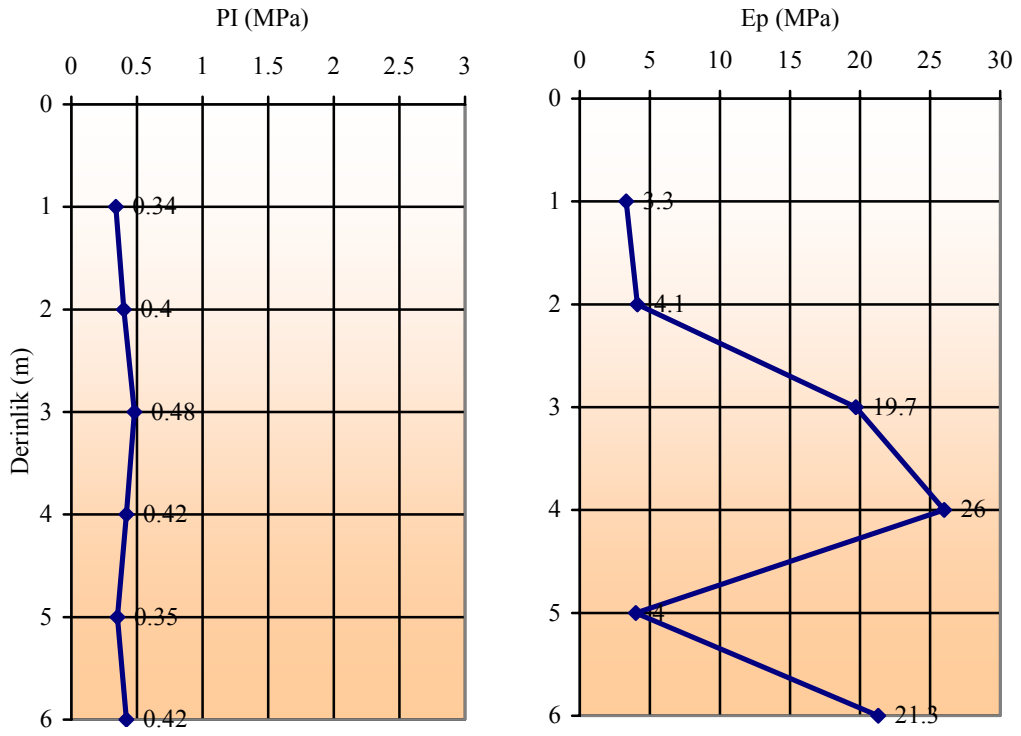
ŞEKİL-3.20 PMTbis-V5-23 nolu Presyometre Deneyi



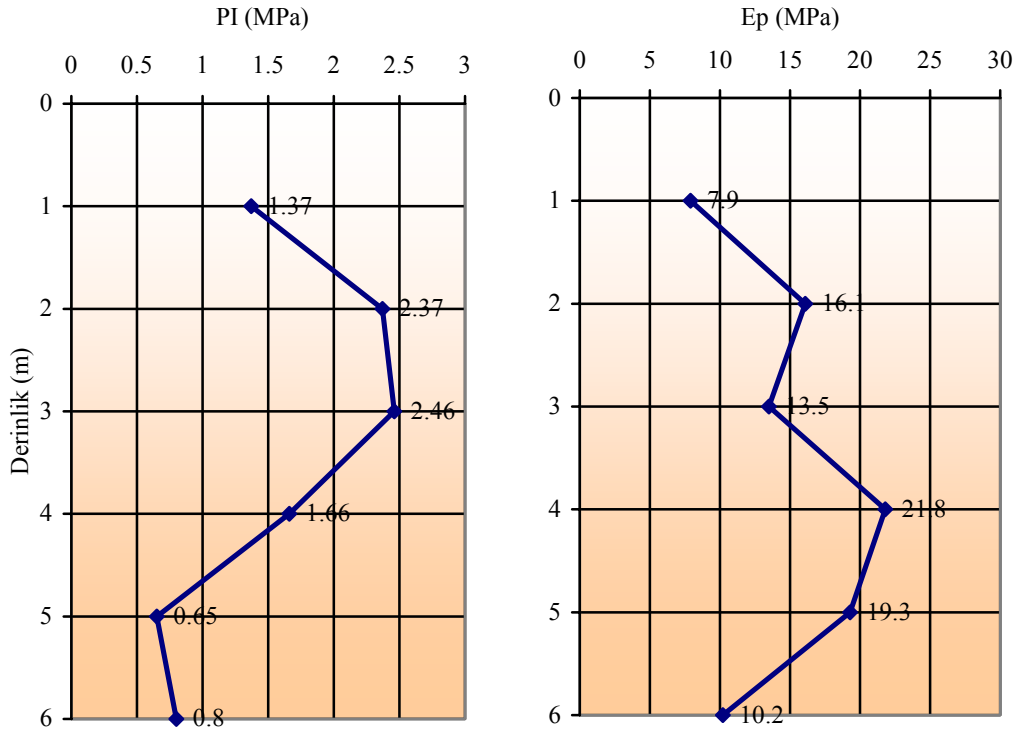
ŞEKİL-3.21 PMTbis-V2-23 nolu Presyometre Deneyi



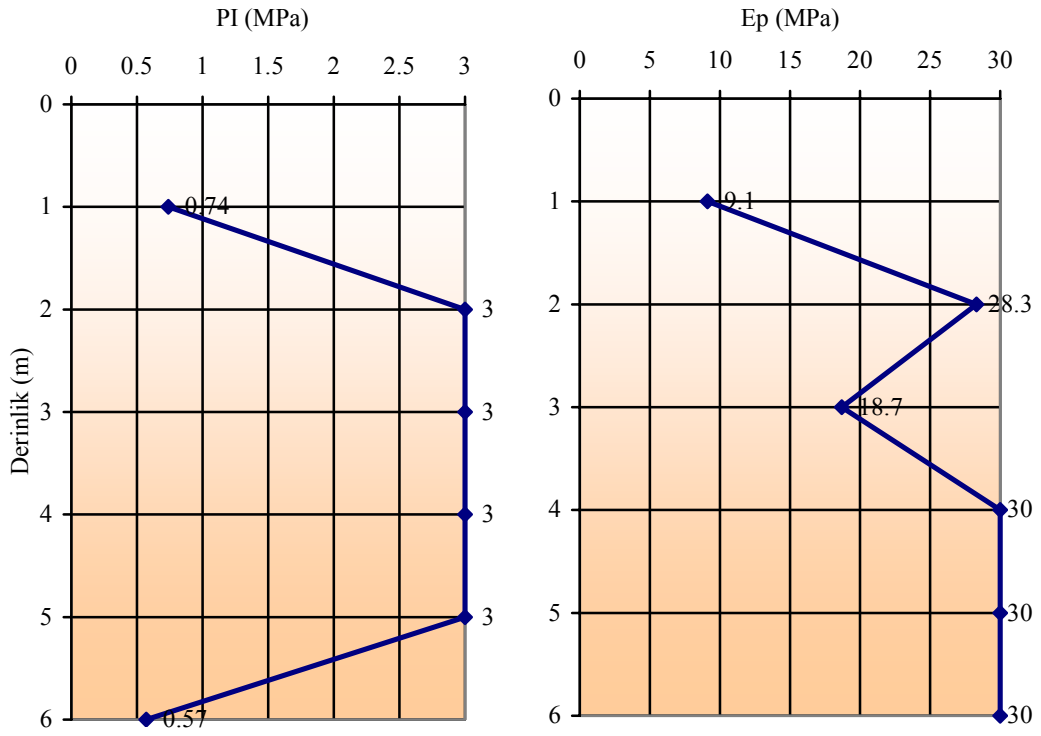
ŞEKİL-3.22 PMTbis-V9-23 nolu Presyometre Deneyi



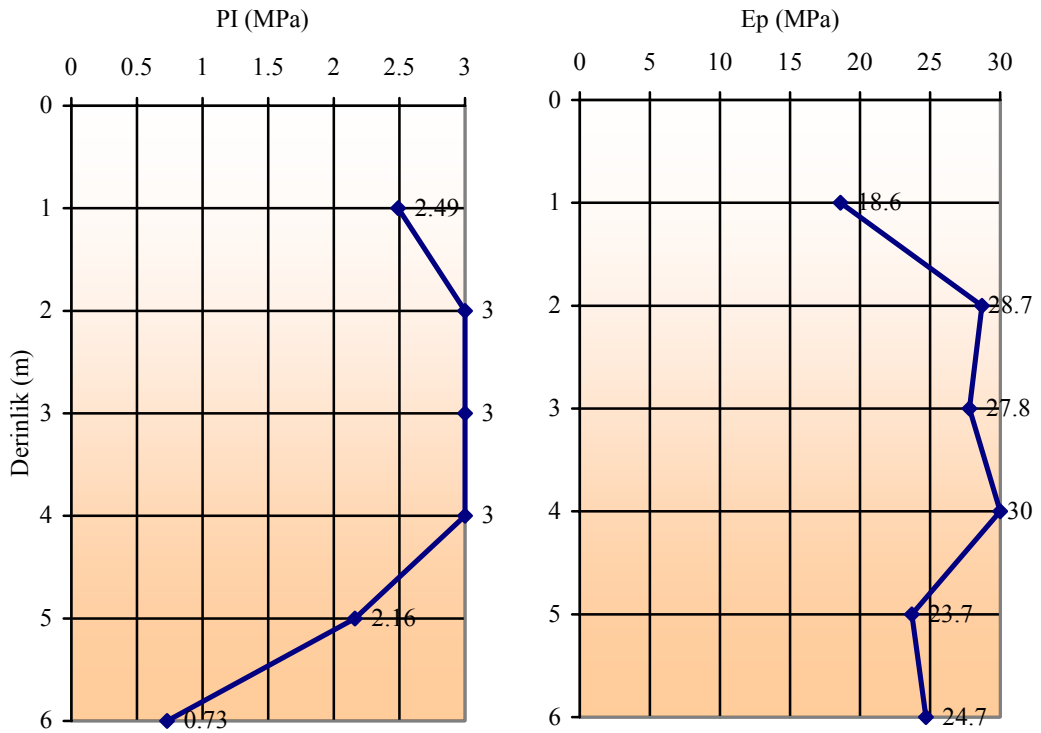
ŞEKİL-3.23 PMTbbis-V9-23 nolu Presyometre Deneyi



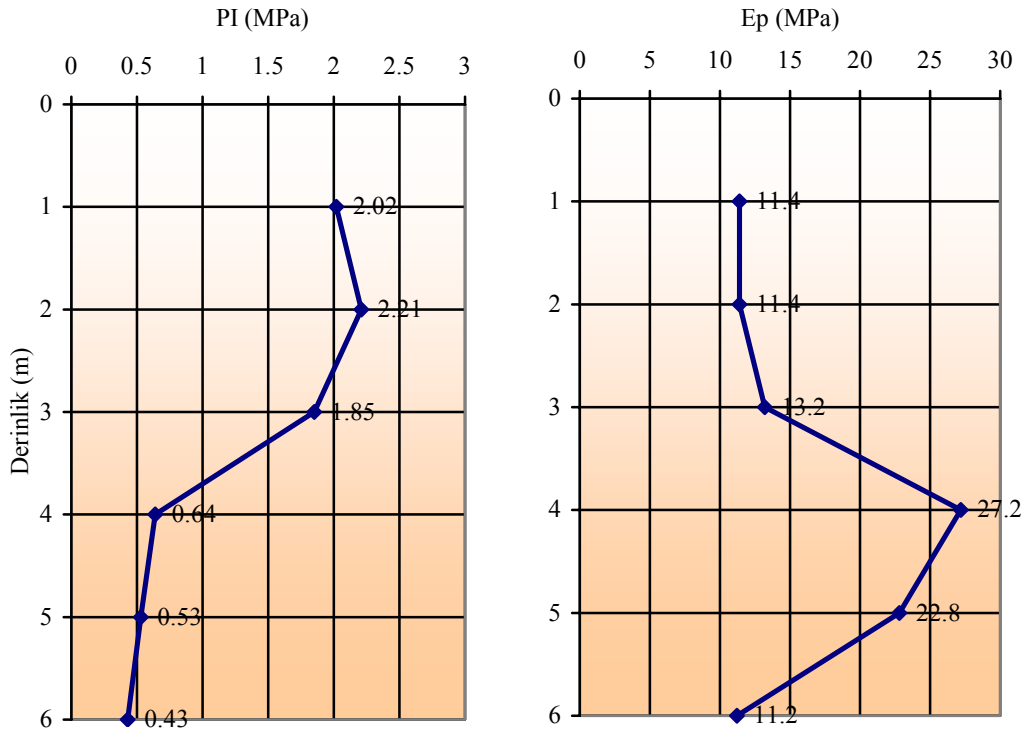
ŞEKİL-3.24 PMT-V6-19 nolu Presyometre Deneyi



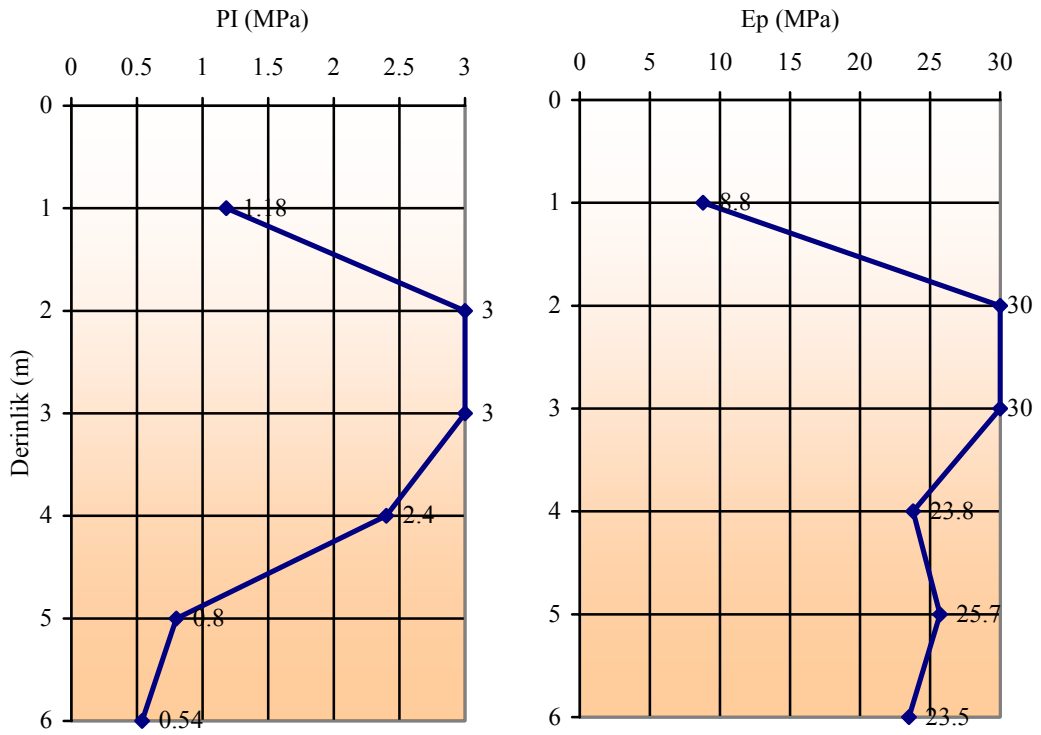
ŞEKİL-3.25 PMTbis-T-13 nolu Presyometre Deneyi



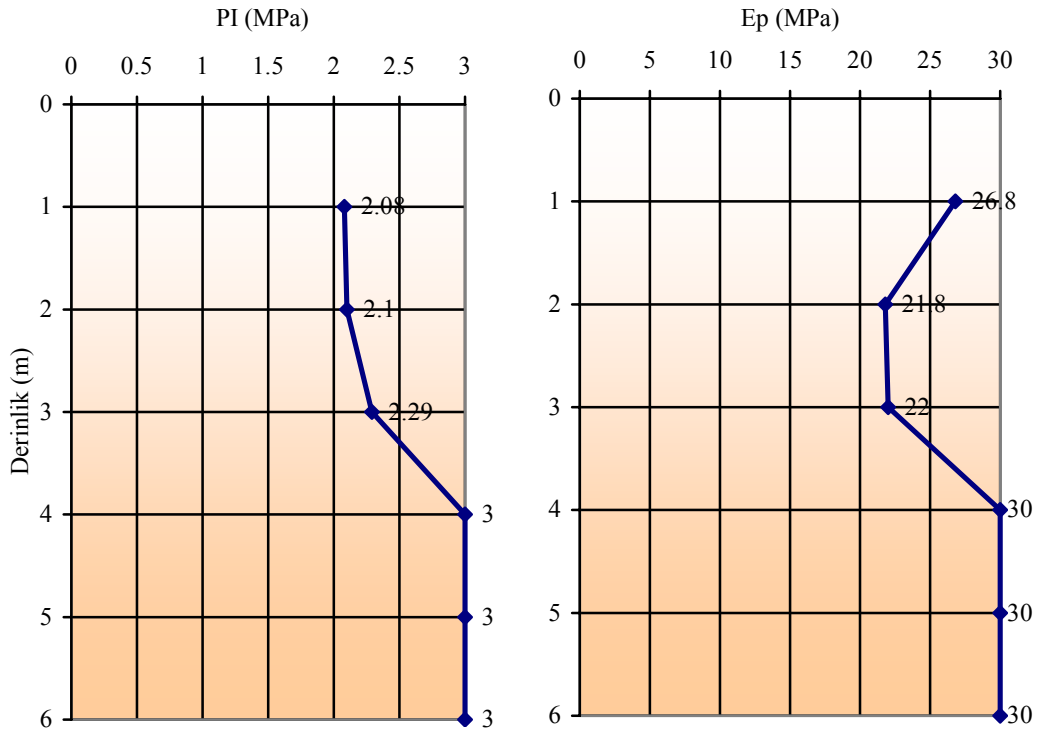
ŞEKİL-3.26 PMTbis-O-14a nolu Presyometre Deneyi



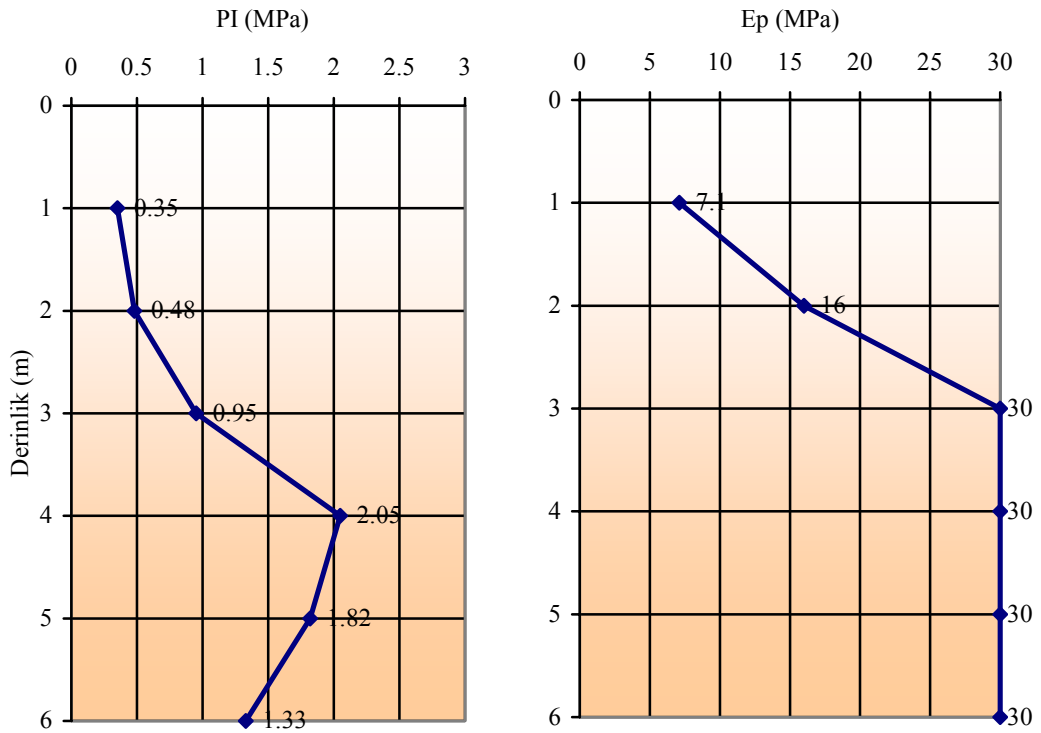
ŞEKİL-3.27 PMT-V7-24 nolu Presyometre Deneyi



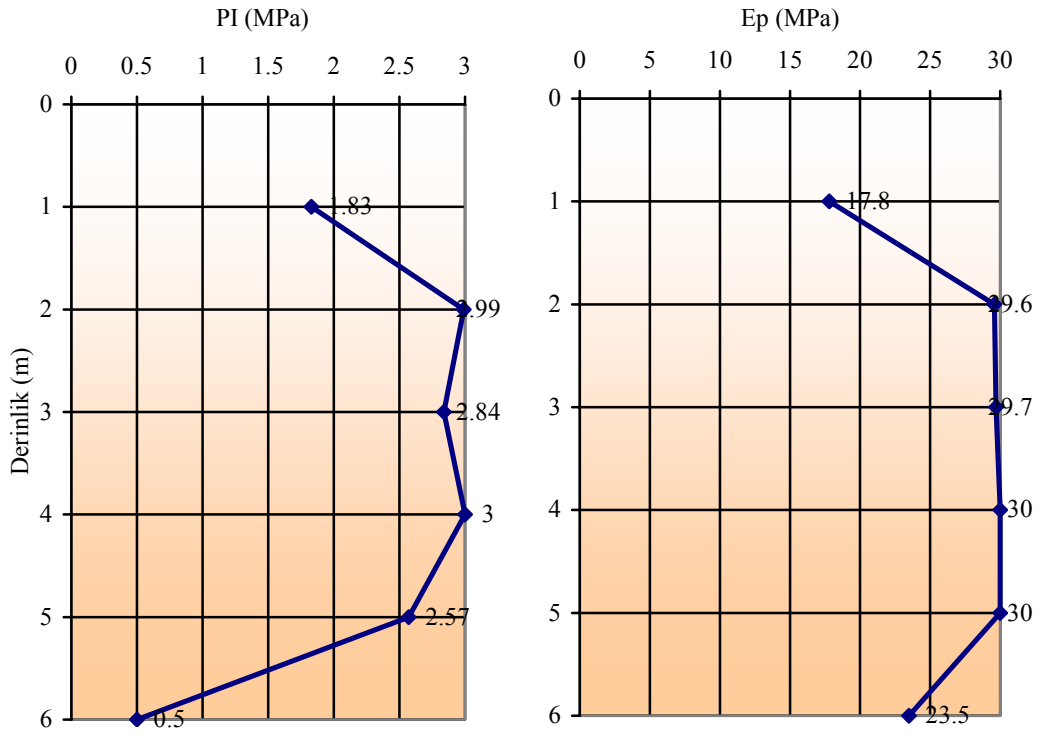
ŞEKİL-3.28 PMTbis-V7-24 nolu Presyometre Deneyi



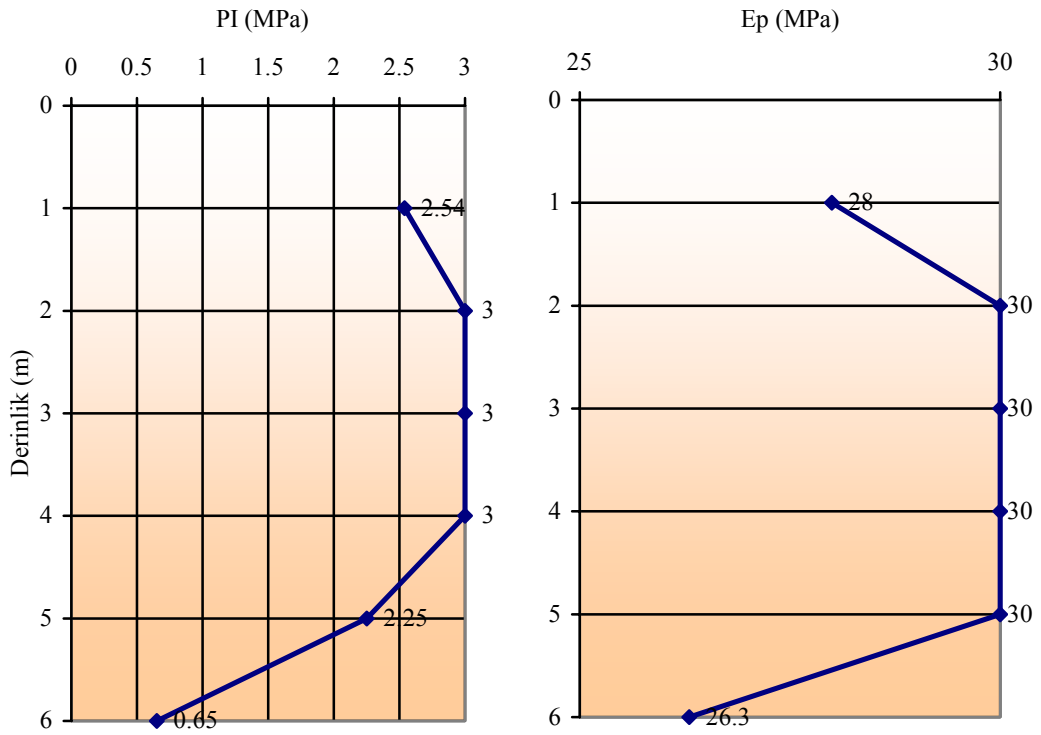
ŞEKİL-3.29 PMT-V10-18b nolu Presyometre Deneyi



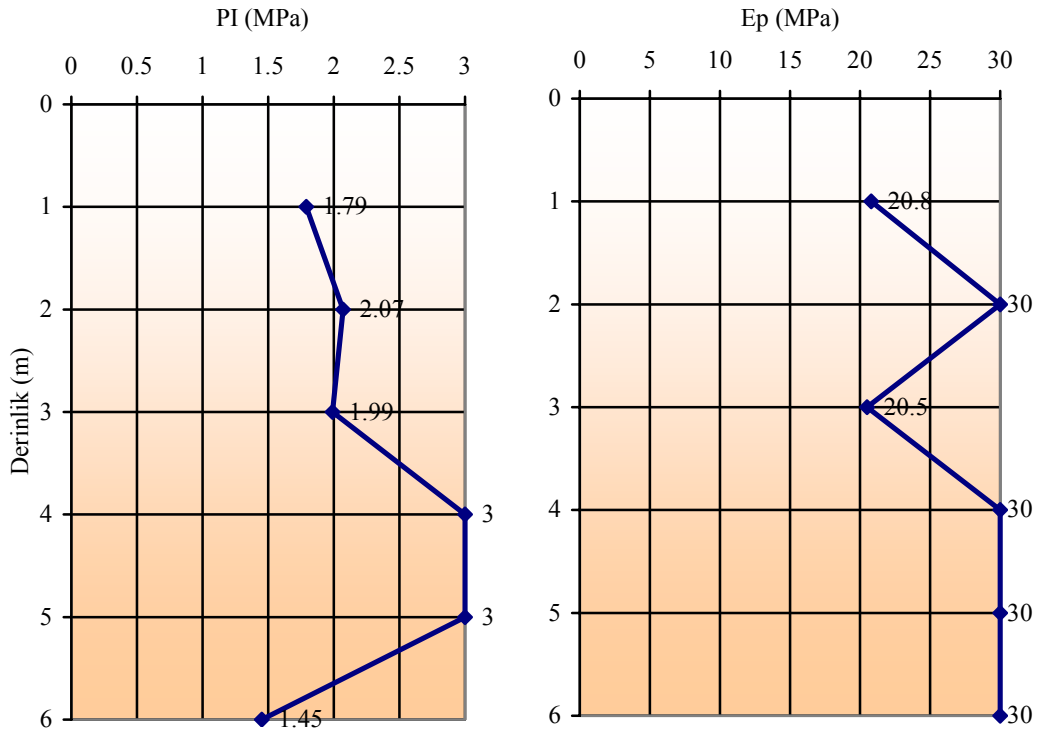
ŞEKİL-3.30 PMT-V2-18b nolu Presyometre Deneyi



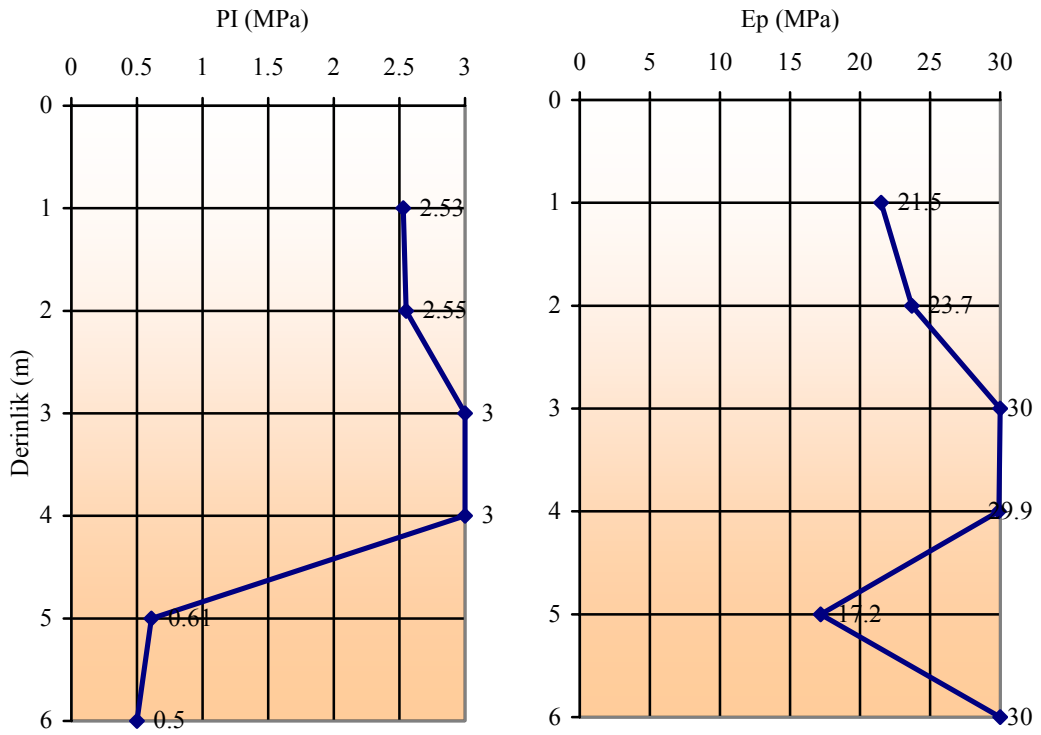
ŞEKİL-3.31 PMT-V11-16a nolu Presyometre Deneyi



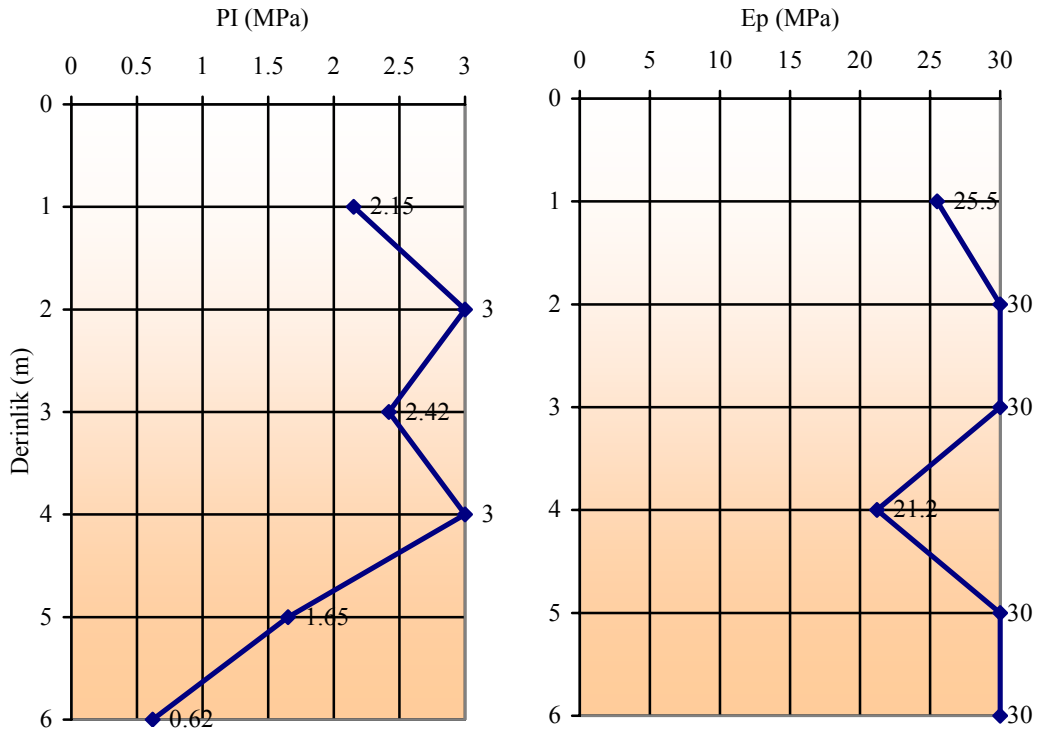
ŞEKİL-3.32 PMT-P-7 nolu Presyometre Deneyi



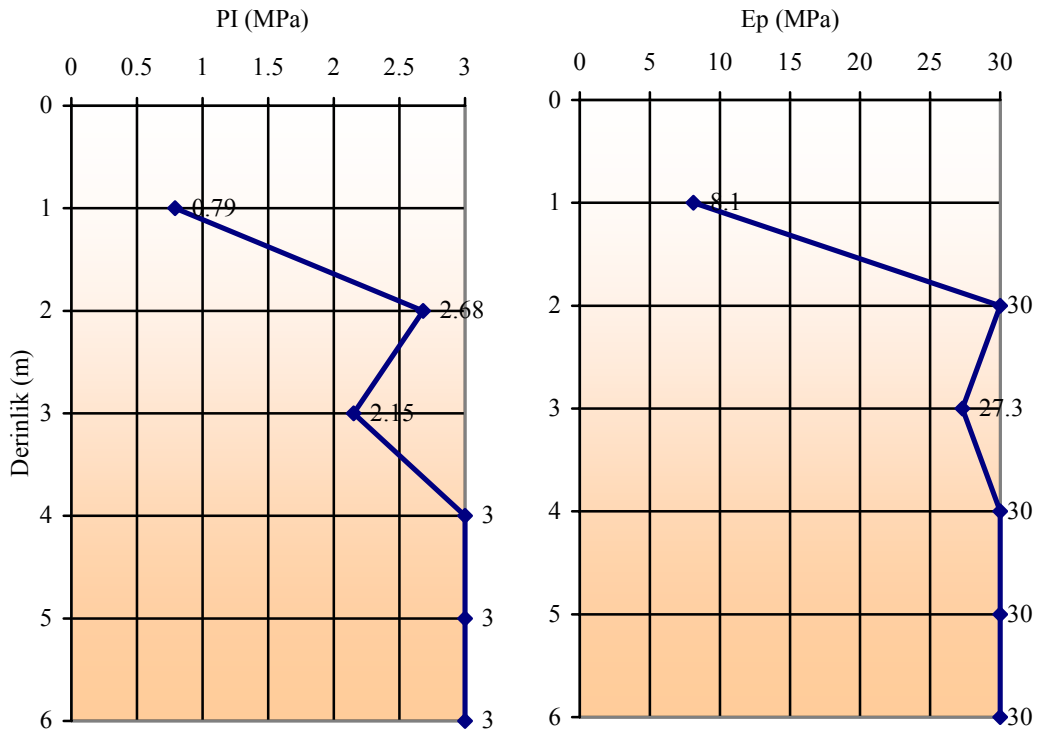
ŞEKİL-3.33 PMT-V4-15 nolu Presyometre Deneyi



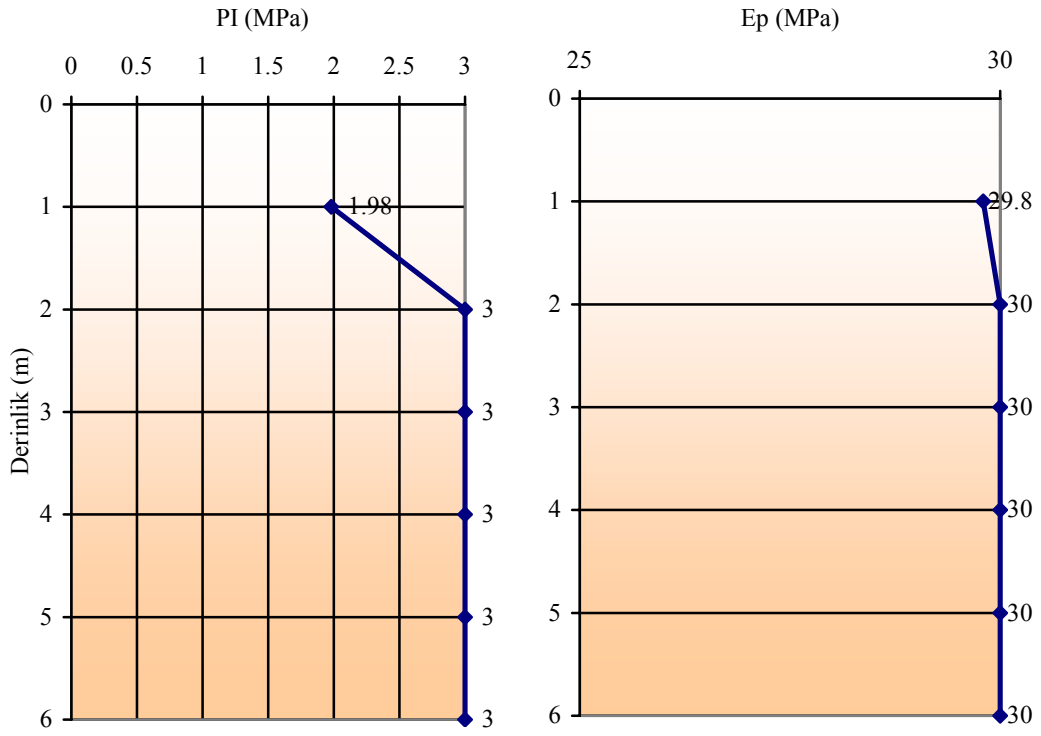
ŞEKİL-3.34 PMTbis-V6-12a nolu Presyometre Deneyi



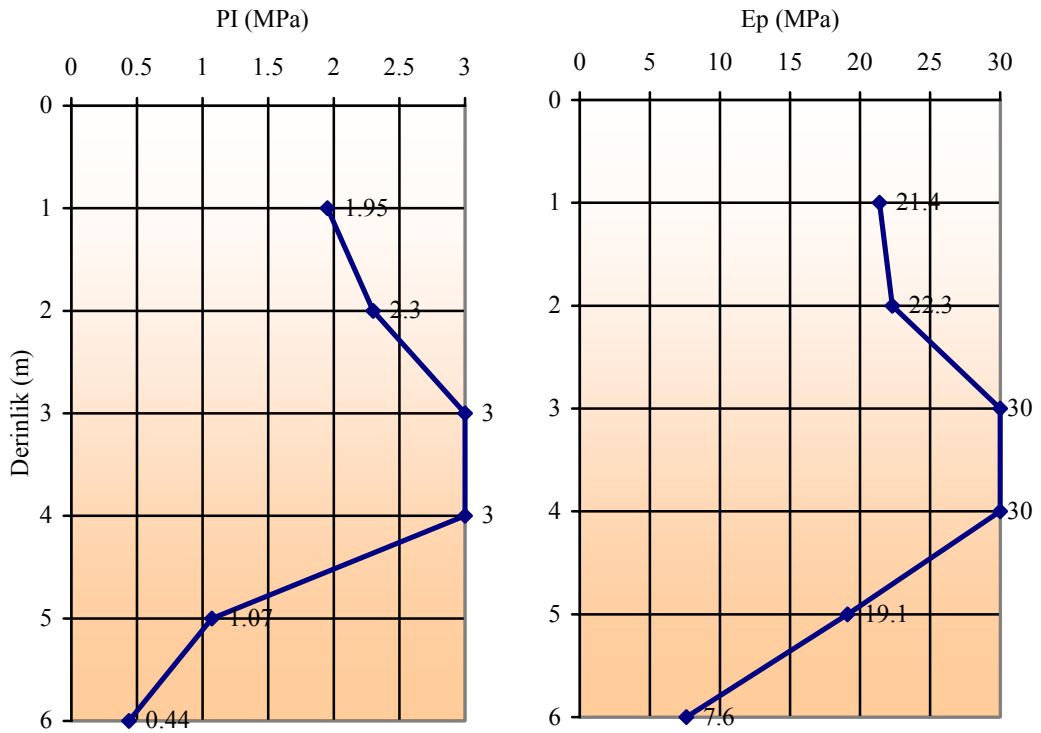
ŞEKİL-3.35 PMT-V3-11 nolu Presyometre Deneyi



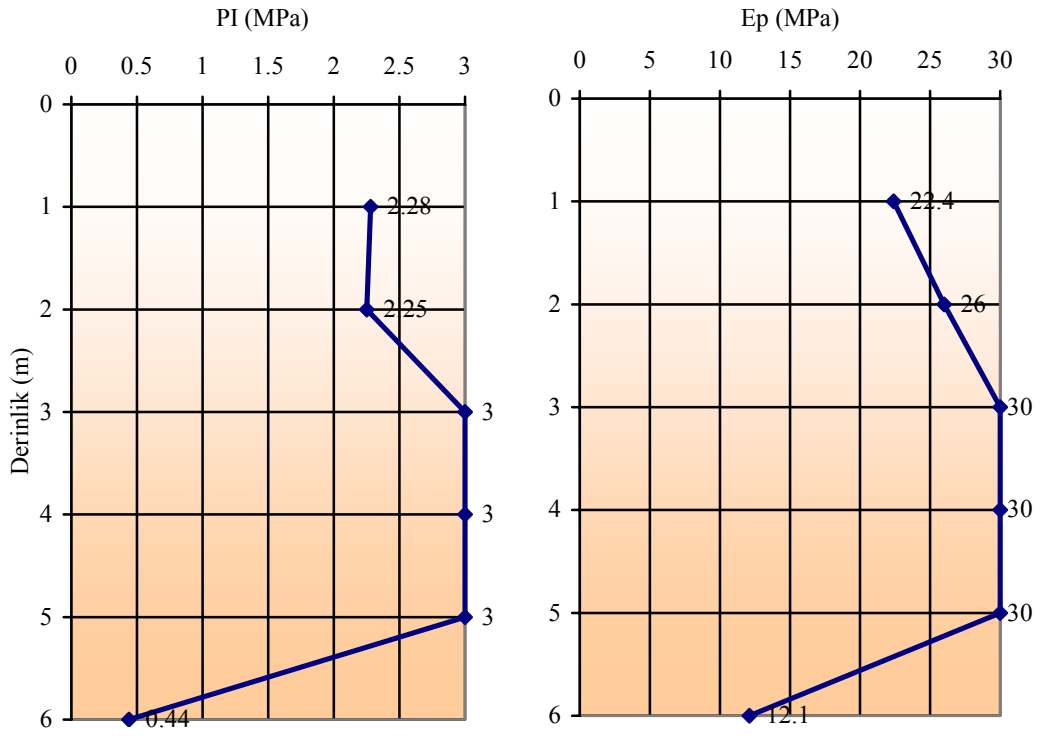
ŞEKİL-3.36 PMT-V3-1 nolu Presyometre Deneyi



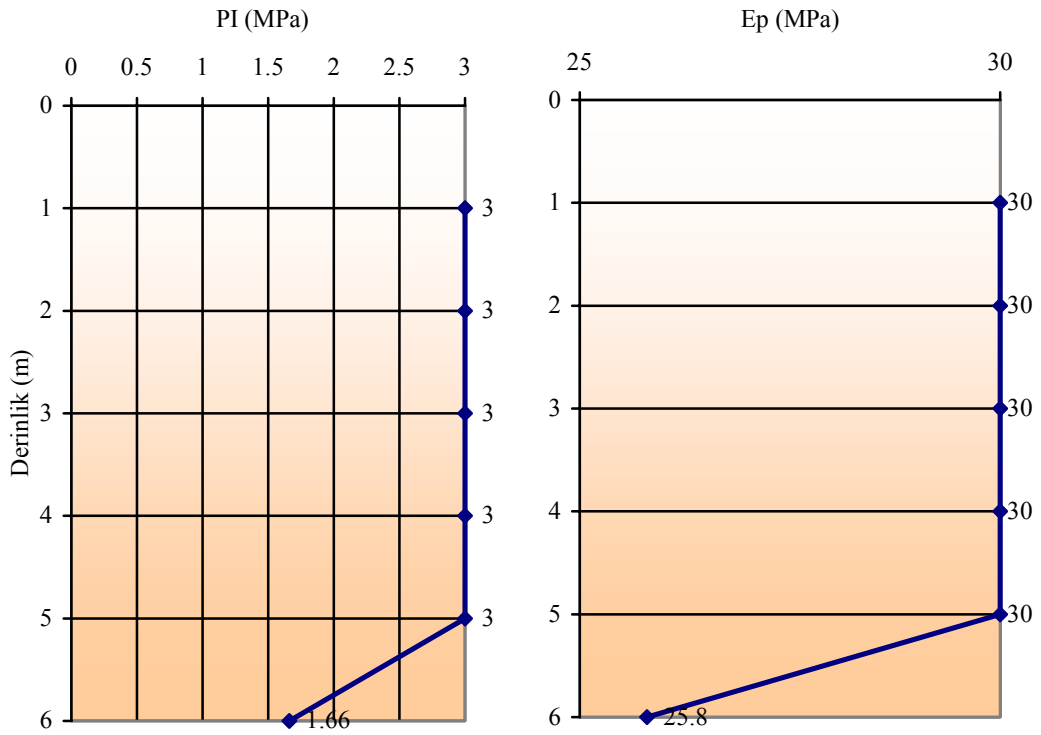
ŞEKİL-3.37 PMTbis-V2-18b nolu Presyometre Deneyi



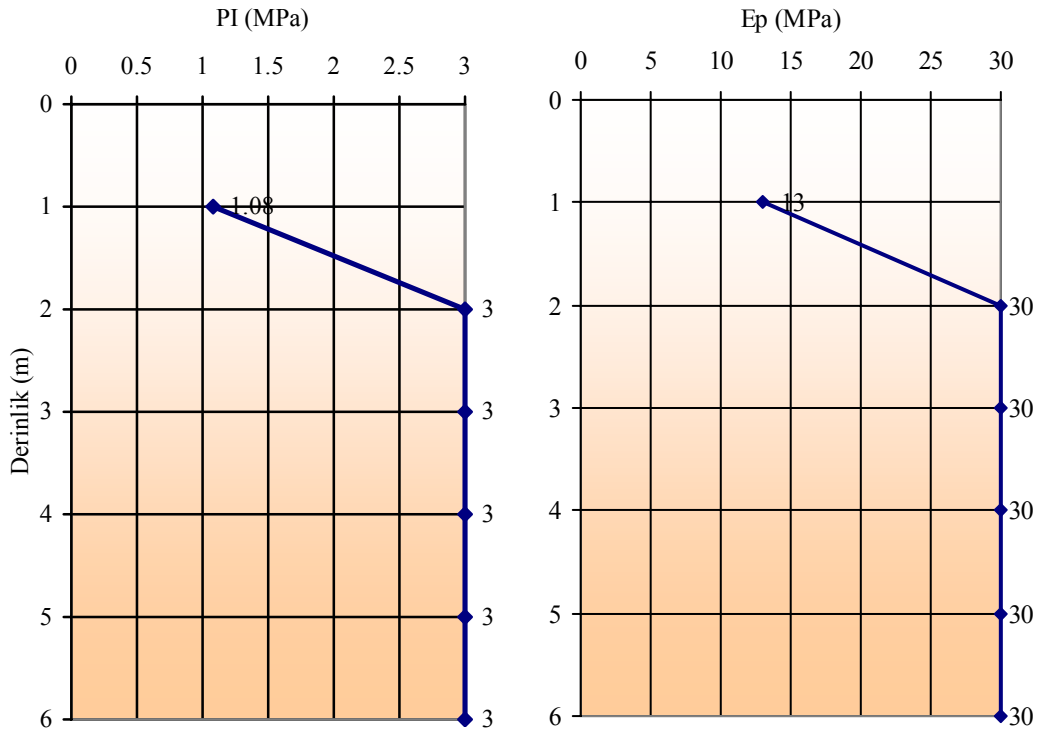
ŞEKİL-3.38 PMT-R-10a nolu Presyometre Deneyi



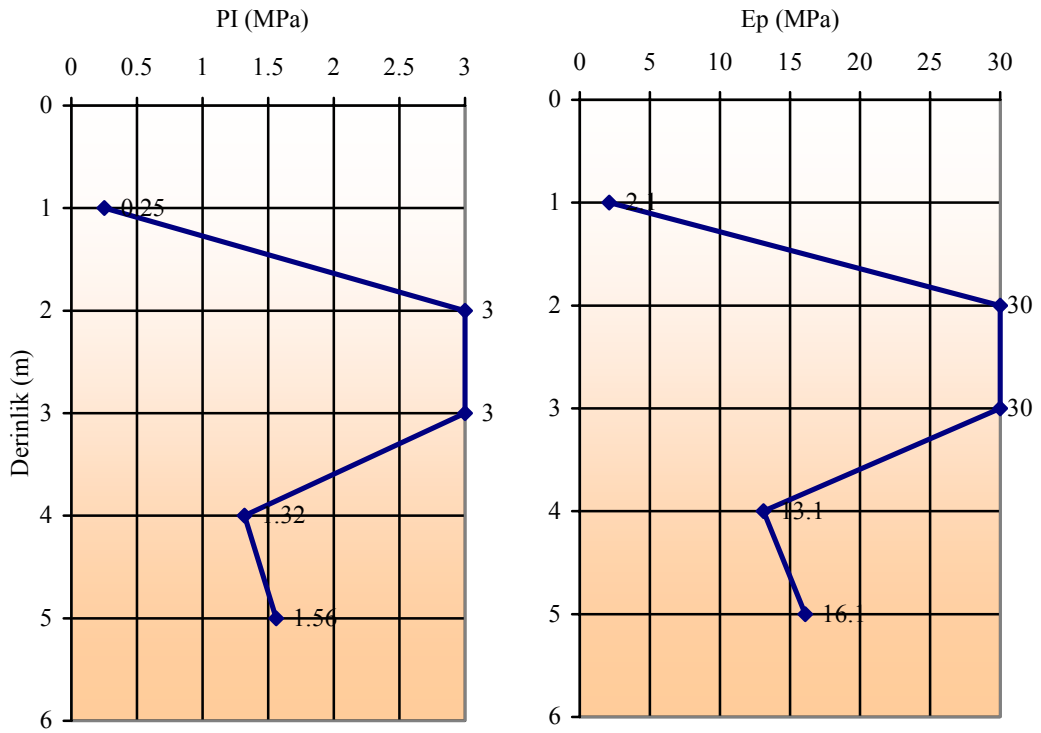
ŞEKİL-3.39 PMT-U-9 nolu Presyometre Deneyi



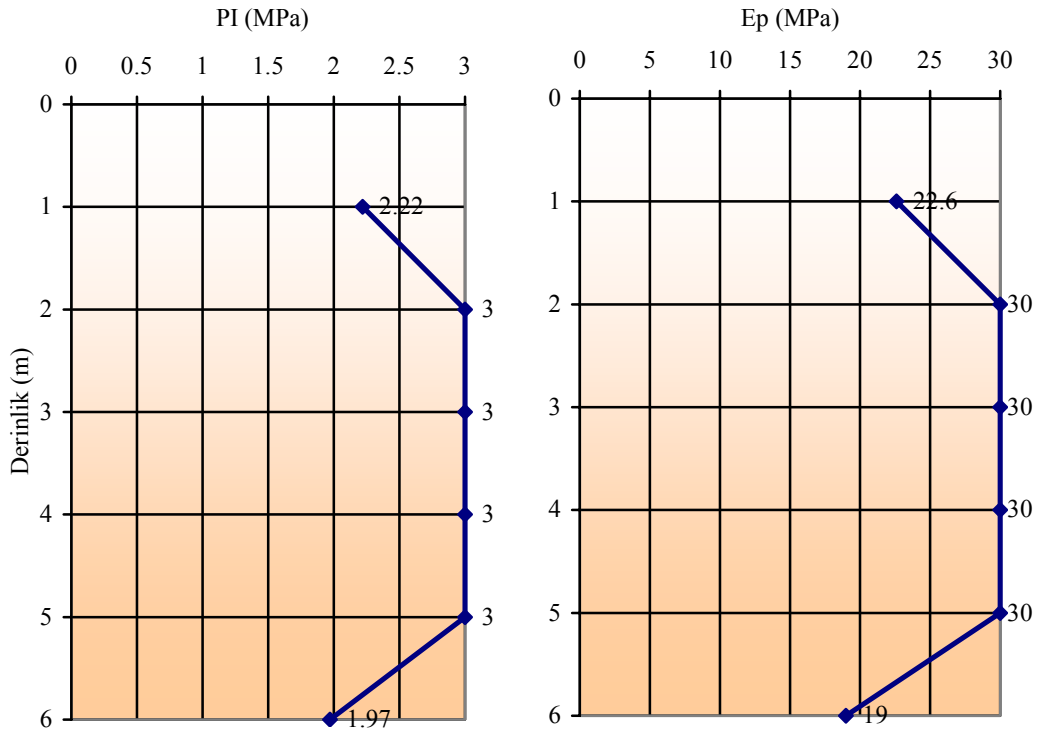
ŞEKİL-3.40 PMT-T-5 nolu Presyometre Deneyi



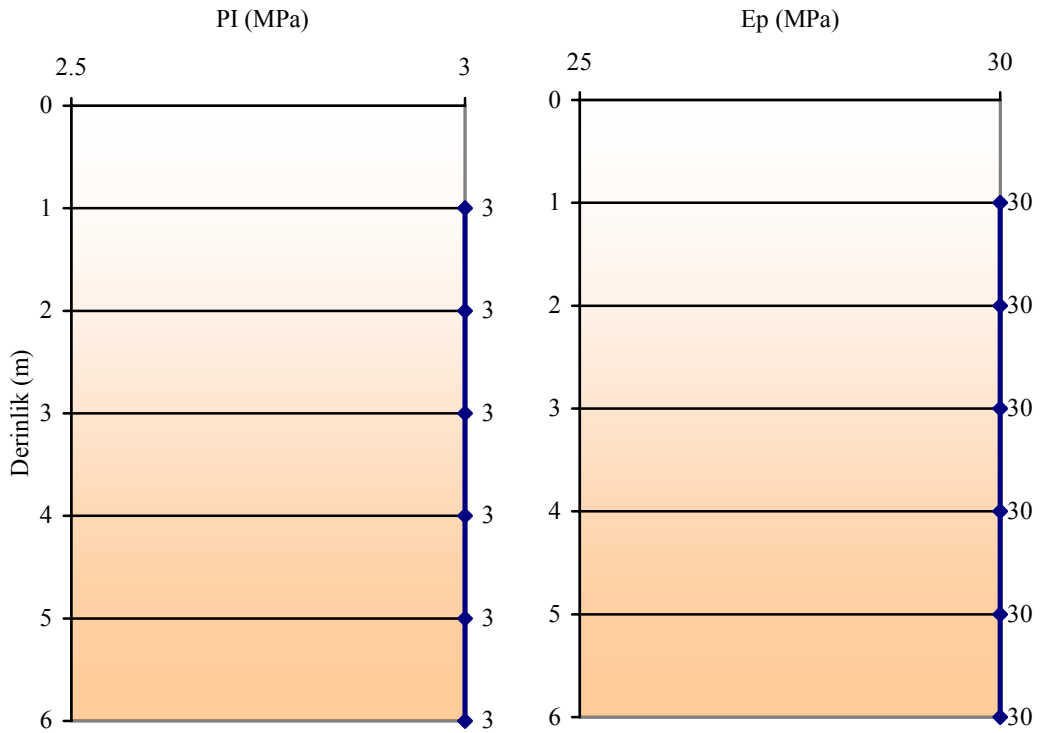
ŞEKİL-3.41 PMT-V11-2 nolu Presyometre Deneyi



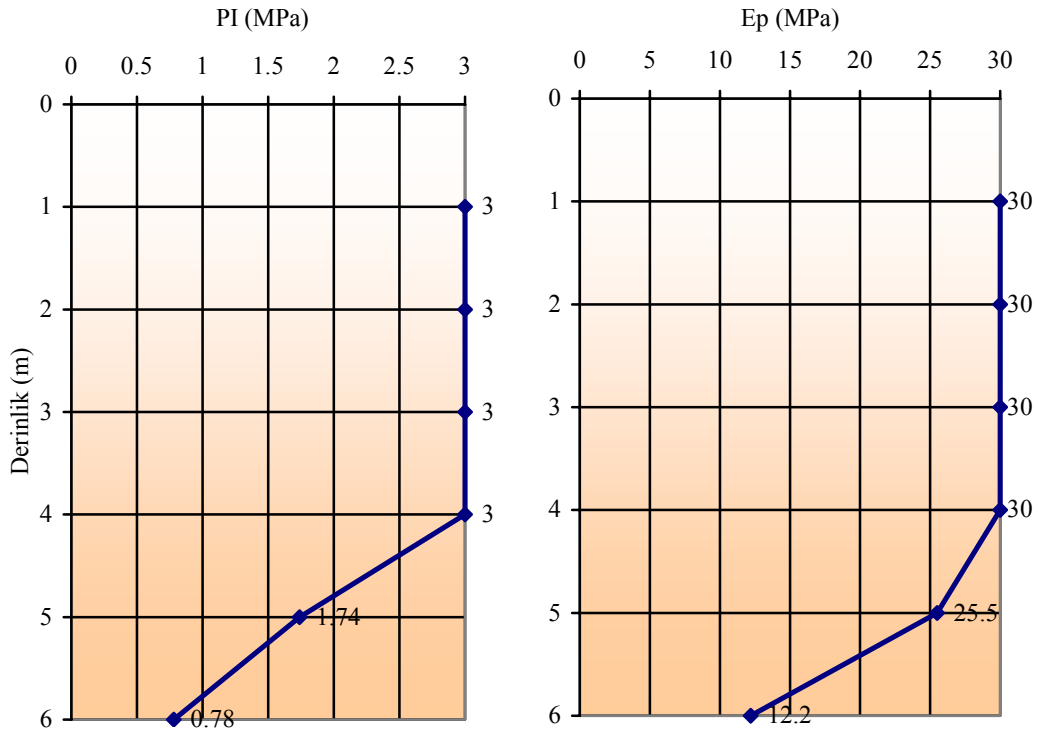
ŞEKİL-3.42 PMT-V8-1a2 nolu Presyometre Deneyi



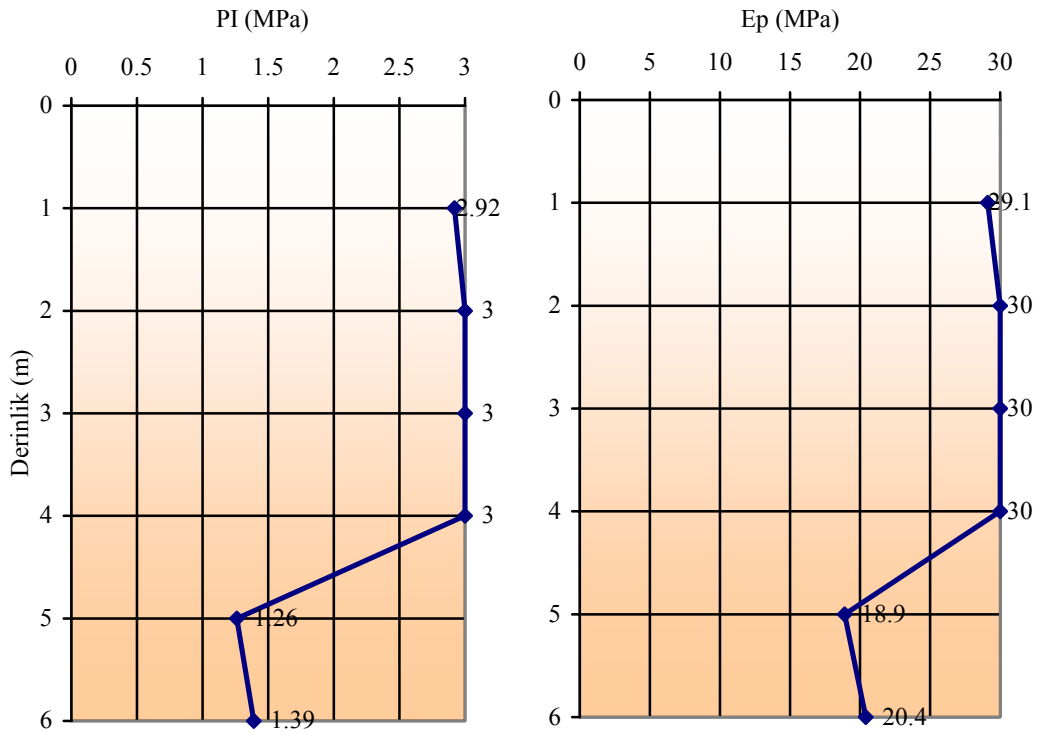
ŞEKİL-3.43 PMT-V9-3 nolu Presyometre Deneyi



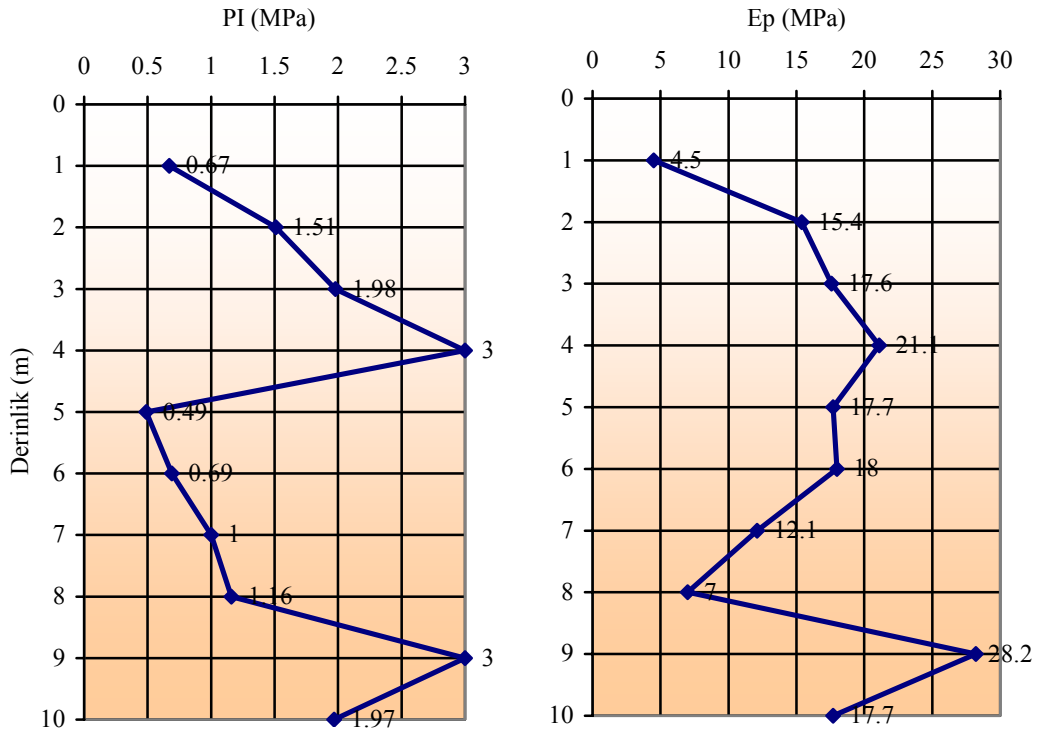
ŞEKİL-3.44 PMT-V7-5 nolu Presyometre Deneyi



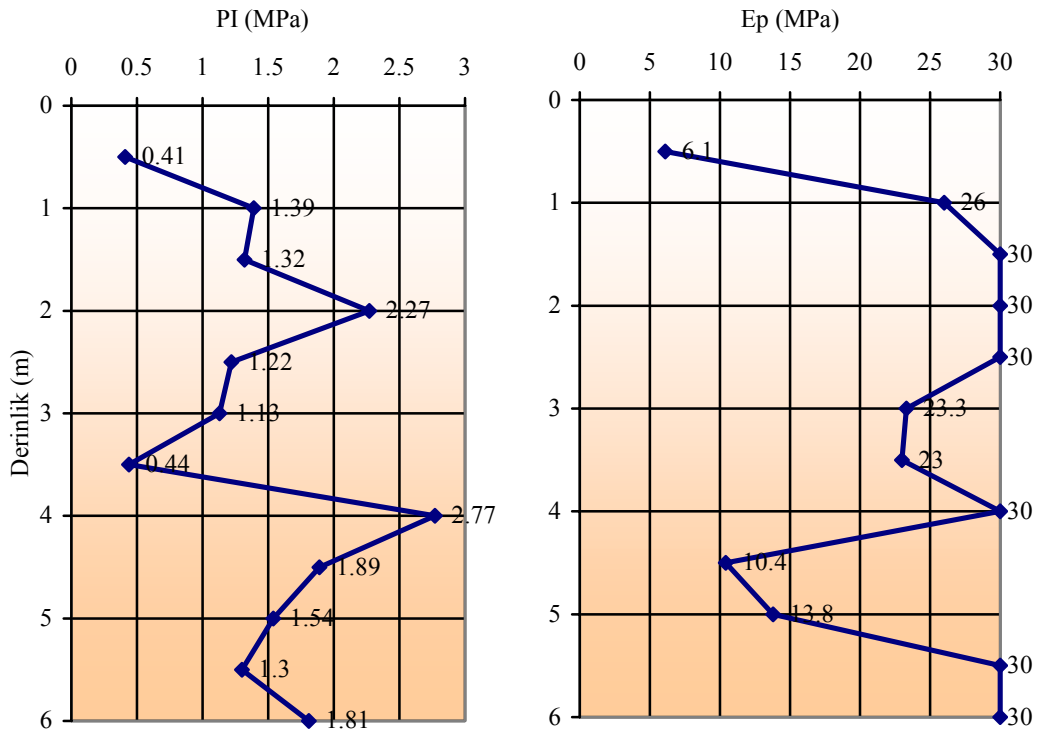
ŞEKİL-3.45 PMT-V8-7c nolu Presyometre Deneyi



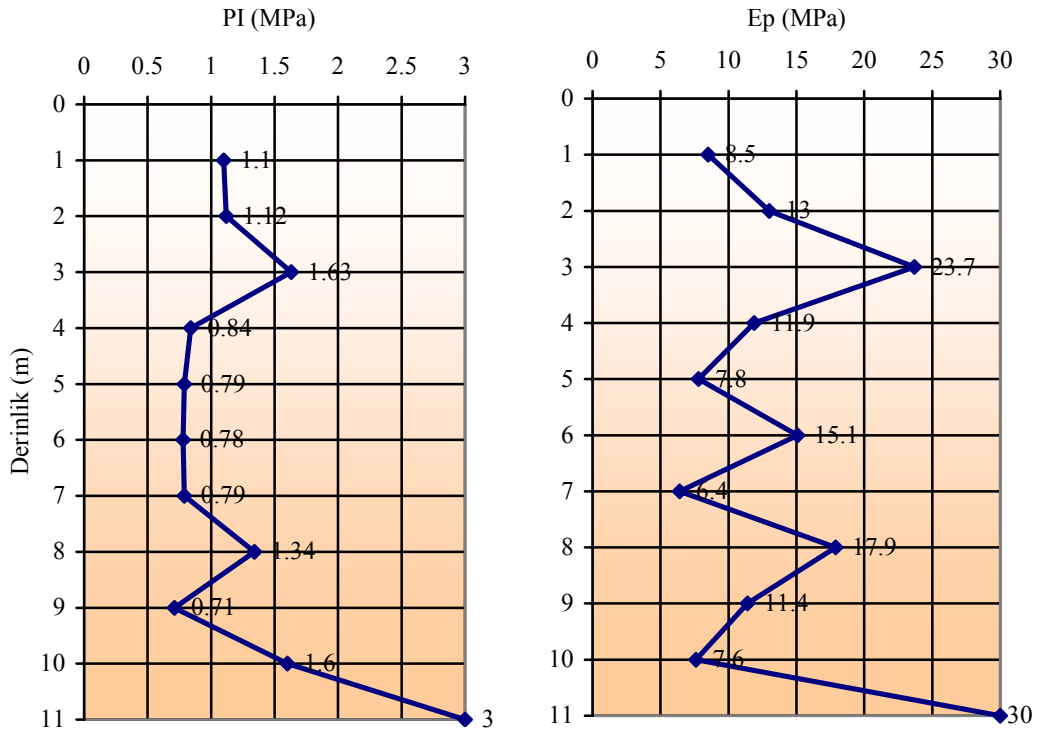
ŞEKİL-3.46 PMT-V8-10a nolu Presyometre Deneyi



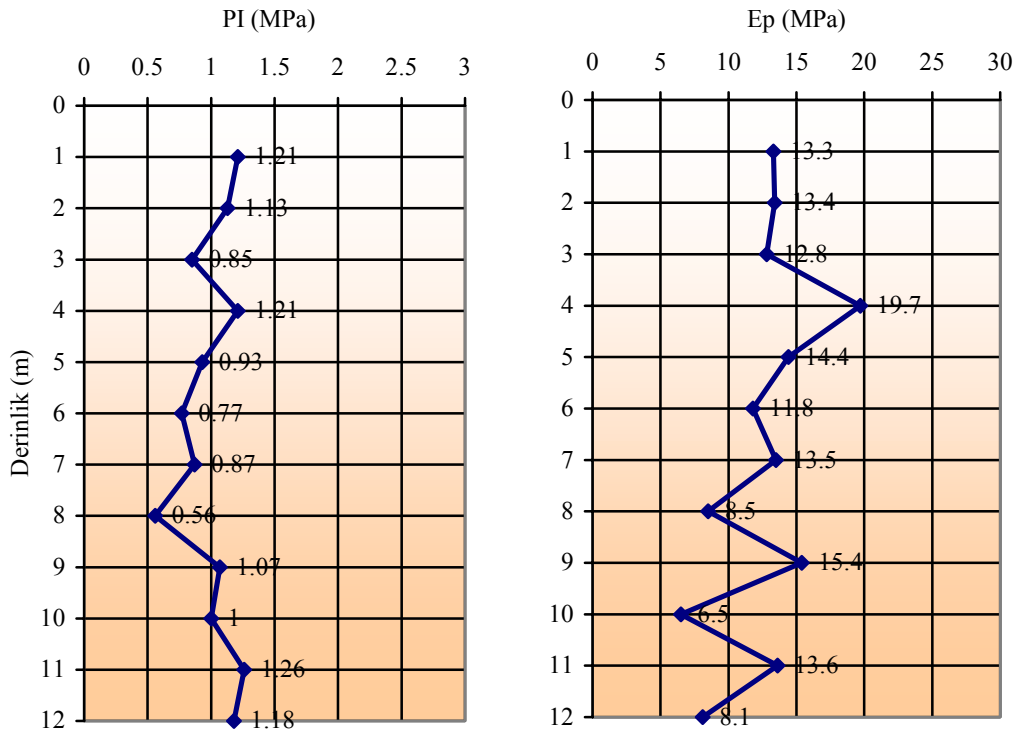
ŞEKİL-3.47 PMT-V1a-14 nolu Presyometre Deneyi



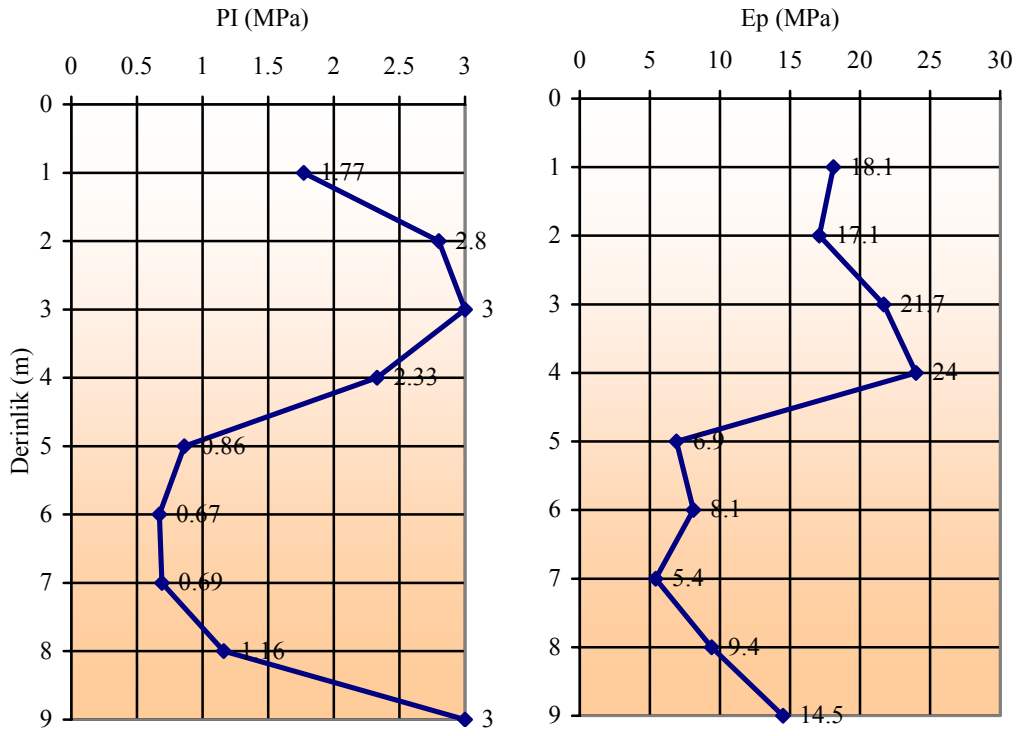
ŞEKİL-3.48 PMT-V3a-17a nolu Presyometre Deneyi



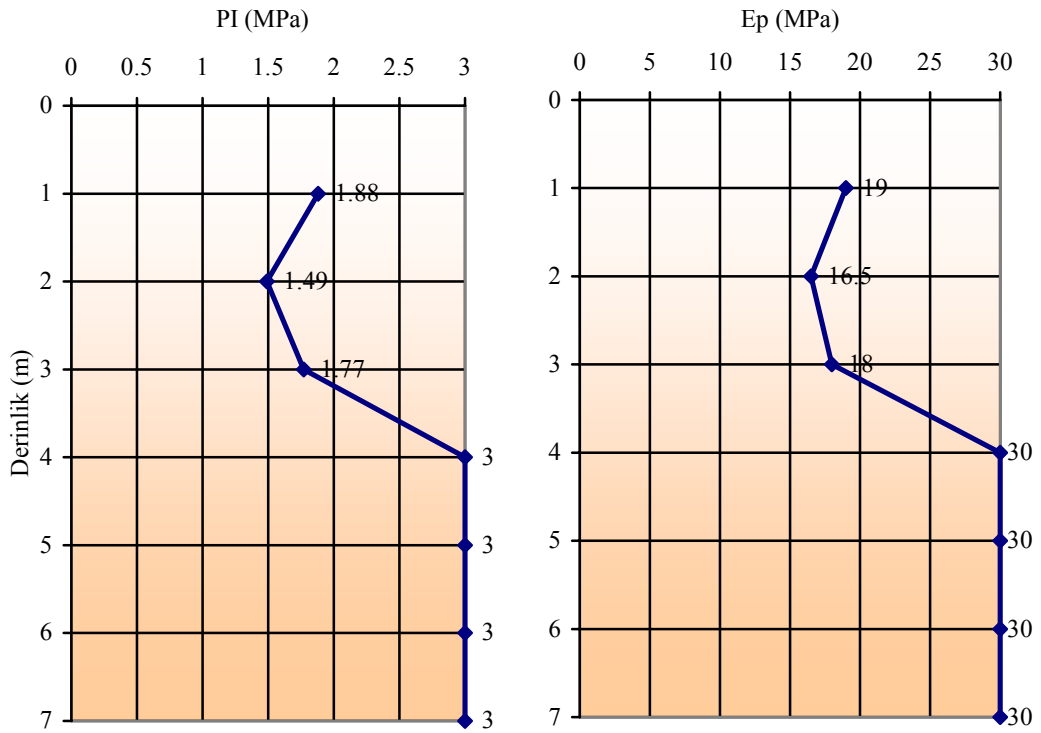
ŞEKİL-3.49 PMT-P1-10 nolu Presyometre Deneyi



ŞEKİL-3.50 PMT-87c-Rd nolu Presyometre Deneyi



ŞEKİL-3.51 PMT-19a-P1 nolu Presyometre Deneyi



ŞEKİL-3.52 PMT-V8a-24a nolu Presyometre Deneyi

Yapılan presyometre deneyleri sonucunda belirlenen zeminin young modülleri ile taşıma kapasiteleri aşağıda tablo halinde verilmiştir. Deney numarasında bulunan PMT, presyometrenin kısaltmasıdır ve PMT'den sonra gelen bis ise deneyin ikinci kez yapıldığını göstermektedir. İkinci sıradaki harf ve rakamlar yatay aksı, üçüncü sıradaki rakam ve harfler düşey aksı belirtmektedir.

TABLO-3.3 Young Modülleri ve Taşıma Gücü Değerleri

Deney Numarası	(0-5 m.) Arasında	(5-12 m.) Arasında	Taşıma Gücü (MPa)
	Young Modülü E_y (Mpa)	Young Modülü E_y (Mpa)	
PMTbis (O-14a)	74.97	74.16	2.0
PMTbis (T-13)	56.41	90.00	1.6
PMTbis (V2-18b)	89.79	90.00	1.9
PMTbis (V2-23)	75.95	82.39	1.8
PMTbis (V5-23)	82.22	90.00	1.8
PMTbis (V6-12a)	70.25	90.00	1.9
PMTbis (V7-24)	57.53	70.50	1.7
PMTbis (V9-23)	83.98	81.11	1.8
PMT (P1-10)	33.51	33.92	0.9
PMT (P1-19a)	43.39	24.42	1.7
PMT (P-7)	88.72	79.04	2.0
PMT (R-10a)	71.18	22.88	1.7
PMT (Rd-87c)	43.04	30.28	0.7
PMT (S-18b)	52.44	36.49	1.6
PMT (T-5)	90.00	77.42	2.1
PMT (U-9)	81.97	36.19	1.8
PMT (V10-18b)	76.78	90.00	1.5
PMT (V11-16a)	78.78	70.39	1.8
PMT (V11-2)	71.34	90.00	1.7
PMT (V1a-14)	33.39	40.20	1.3
PMT (V3-1)	57.79	90.00	1.3
PMT (V3-11)	80.43	90.00	1.8
PMT (V3a-17a)	49.76	59.11	0.9
PMT (V4-15)	76.15	90.00	1.4
PMT (V6-19)	41.53	30.52	1.4

TABLO-3.3 (devam) - Young Modülleri ve Taşıma Gücü Değerleri

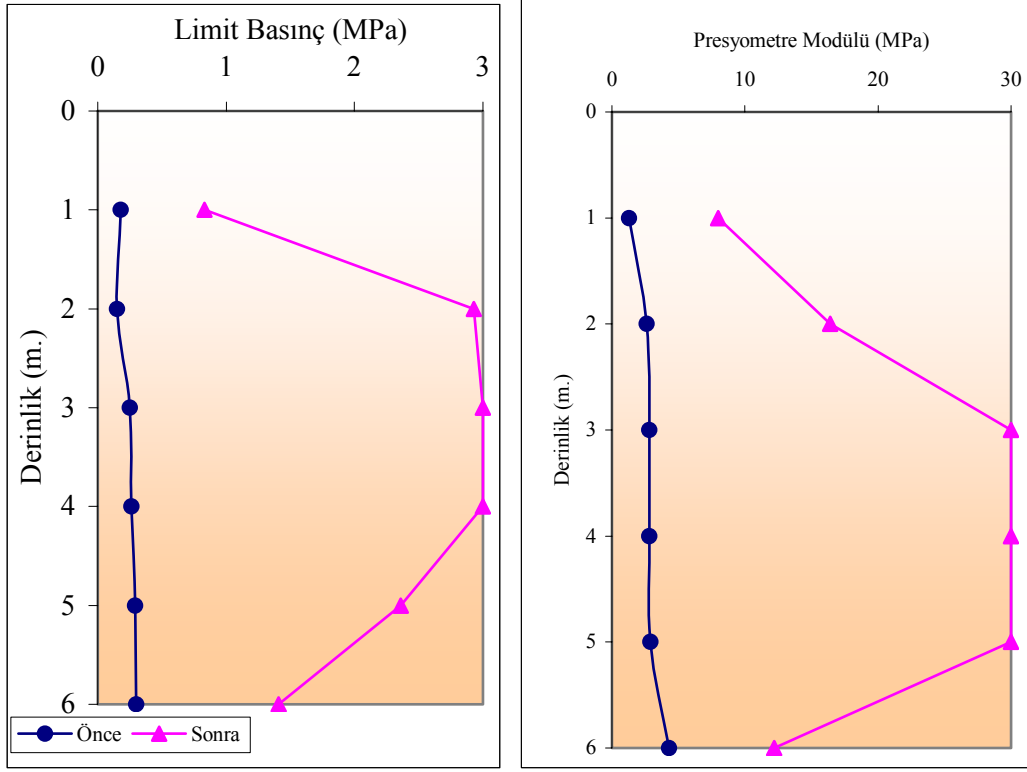
Deney Numarası	(0-5 m.) Arasında	(5-12 m.) Arasında	Taşıma Gücü (MPa)
	Young Modülü E_y (Mpa)	Young Modülü E_y (Mpa)	
PMT (V7-5)	90.00	90.00	2.1
PMT (V8-10a)	80.09	61.10	2.1
PMT (V8-1a2)	21.94	90.00	1.5
PMT (V8-7c)	86.96	36.73	2.1
PMT (V8a-24a)	63.71	90.00	1.4
PMT (V9-3)	84.48	57.00	1.9

3.4 Arazi Çalışmasından Elde Edilen Sonuçlar

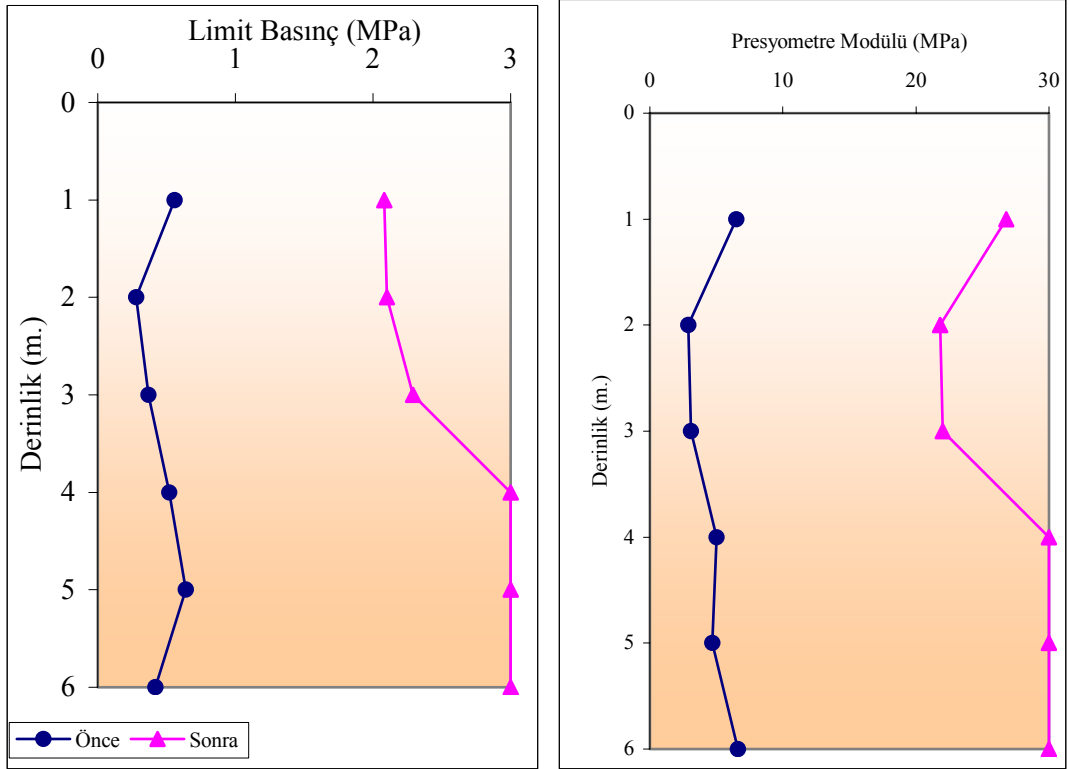
İyileştirme öncesinde ve sonrasında yapılan presyometre deneylerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Buna göre yeni dolgu alanında elde edilen presyometre modüllerinde 9 kat, eski dolgu alanında ise 6 kat artış gözlenmektedir. Doğal zeminde ise bu artış 1.5 kattır.

Tablo-3.3'den de anlaşılacağı gibi iyileştirmenin ardından yapılan presyometre deneylerinden hesaplanan young modülü ve taşıma kapasiteleri tüm noktalarda istenilen koşulları sağlamıştır. Kum alanlarda istenen 0.5 – 5 m. derinliğine kadar young modülleri için 15 MPa değeri, 5 – 12 m. derinlik için istenen 10 MPa değeri tüm noktalarda elde edilmiştir. Taşıma kapasitesinde de 0.6 MPa değeri sağlanmıştır.

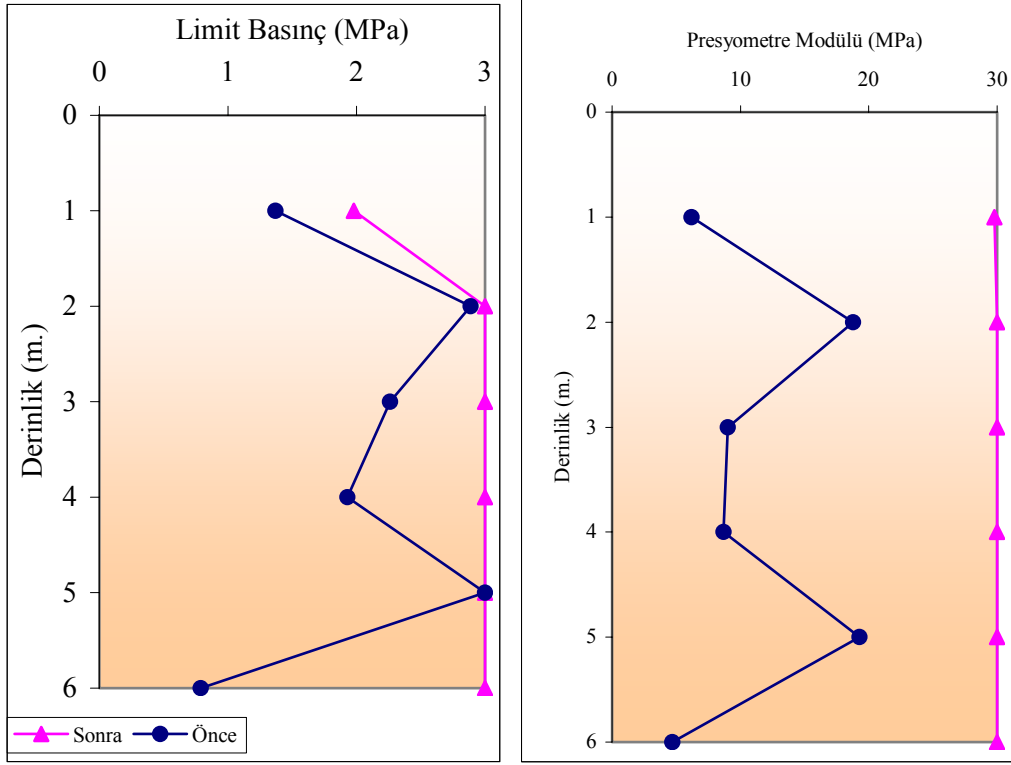
Dinamik kompaksiyon öncesinde ve sonrasında yapılan presyometre deneyinden elde edilen limit basınç ve presyometre modüllerinin çizildiği şekil-3.53, 3.54 ve 3.55 deki grafiklerde, solda olan eğri dinamik kompaksiyon öncesinde yapılan deney sonucunu gösterirken sağdaki eğri dinamik kompaksiyon sonrasında yapılan presyometre deneylerinin sonuçlarını göstermektedir.



ŞEKİL-3.53 Yeni Dolgu Alanında DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri



ŞEKİL-3.54 Eski Dolgu Alanında DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri



ŞEKİL-3.55 Doğal Zeminde DK Öncesinde ve Sonrasında Yapılan Presyometre Deneyleri

Grafiklerden de anlaşılacağı gibi dinamik kompaksiyon sonrasında en yüksek iyileştirme miktarı yeni dolgu alanında elde edilmiştir. Eski dolgu alanında da doğal zemine göre daha fazla iyileştirme elde edilmiştir.

4. DİNAMİK KOMPAKSİYONUN BİLGİSAYAR İLE ANALİZİ

Bu bölümde dinamik kompaksiyonun SAP90 programı ile çözümü ele alınacaktır. Seçilen arazide uygulanan dinamik kompaksiyon metodu SAP90 programı ile dinamik kompaksiyonun modellenmiştir. Ayrıca tokmak şeklinin sıkışmaya olan etkisi SAP90 programı ile incelenmiştir.

4.1 Modelde Yapılan Kabuller

SAP90 ile dinamik kompaksiyonun modellenmesinde Chow et al.(1992)'nin yararlandığı Ginsburg'un modeli temel alınmıştır. (Şekil-2.6) Bu modelde yükleme eğrisi, zemin tekrar yüklendiğinde, bir önceki gerilmeye kadar çıkmakta ve sonra ilk yükleme eğrisi ile aynı şekilde devam etmektedir. SAP90 çözümünde programın özelliğinden dolayı zeminin sürekli olarak yüklü olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle Ginsburg modelindeki ana yükleme eğrisi temel alınmıştır. Ayrıca Chow et al. (1992) yaptıkları çalışmalarda, dinamik kompaksiyon ile tokmağın altındaki zemin kolonunun ve çevredeki çok az bir bölgenin iyileştirildiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle bu çalışmada yatay yönde yerdeğiştirmenin olmadığı sadece düşey yönde yerdeğiştirmenin olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca arazide olan enerji kayıpları ihmal edilmiştir.

Zemin kolonu herbiri 0.75 m. yüksekliğinde 16 tabaka olarak toplam 12 m. derinliğinde tanımlanmıştır. Tabakaların numarası aşağıdan yukarı doğru artmaktadır. Tokmak çapı ve zemin kolonunun çapı 2 m. olarak alınmıştır. Her tabakanın elastisite modülleri ayrı ayrı girilmiştir. Poison oranı 0.30 olarak kabul edilmiştir. Tokmağın çarpması sırasında oluşacak düşey yöndeki sürtünmeyi modellemek için yaylar tanımlanmıştır. Yay sertliklerini hesaplamak için her tabaka orta noktasından ikiye bölünmüştür. Zemin kolonu boyunca oluşan yanıl

gerilmelerin bölünmüş tabakalardaki değerleri ile $\tan\phi$ 'nin çarpımıyla 1 m. genişlik için hesaplanmıştır. Yapılan modellemede ağırlığı 25 ton olan tokmak kullanılmıştır.

Tokmağın zemine uyguladığı statik yük basit dinamik formüllerle hesaplanmıştır. İlk önce hız Eşitlik-2.9 ile hesaplanmıştır. Daha sonra Eşitlik-4.1 ile tokmak hızının zemin içinde sıfır olması için oluşan ivme belirlenmiş ve sonra bu ivmeye yerçekim ivmesi eklenmiştir. Eşitlik-4.2 ile tokmağın çarpmadan önceki ağırlığı belirlenmiş ve bu ağırlık modellenen zemin kolonunun en üst kademesindeki düğümlere eşit olarak dağıtılmıştır.

$$V^2 = 2 \cdot a^* \cdot x \quad (4.1)$$

$$F = m \cdot a_t \quad (4.2)$$

$$a_t = a^* + g \quad (4.3)$$

$$mgh = \frac{1}{2} kx^2 \quad (4.4)$$

Eşitlik-4.1'de ivmeyi hesaplariken gerekli olan tokmağın zemine giriş miktarı olan x değeri ilk düşüş için Eşitlik-4.4 ile hesaplanmıştır. Burada k değeri kN/m birimindedir. k değeri yapılacak plaka yükleme deneyinden elde edilen yatak katsayısının tokmağın kesit alanı ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Her bir düşüş için kullanılan yatak katsayıları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

TABLO-4.1 Yatak Katsayıları

Düşüş Sayısı	Yatak Katsayısı (kN/m ³)	Zemin Cinsi
1	9300	Gevşek Kum
2	15200	Orta Sıkı Kum
3	27800	Orta Sıkı Kum
4	41000	Orta Sıkı Kum
5	65300	Sıkı Kum
6	118000	Sıkı Kum
7	119600	Sıkı Kum

İlk düşüşten sonra hızı hesaplamak için gerekli H yüksekliği tokmağın kaldırıldığı yükseklik ile bir önceki düşüşte hesaplanan düşey yerdeğiştirmenin toplamı olarak alınmıştır. Bu yüksekliğin her düşüşte değişmesi ile tokmak ağırlığı eşitlik-1.4, 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4 yardımı ile tekrar hesaplanmış ve en üst kademedeki düğüm noktalarına eşit olarak dağıtılmıştır. Her düşüş sonrasında elastisite modülleri ve düşey yöndeki koordinatlar değiştirilmiştir. Yatay koordinatlarda herhangi bir değişiklik yatay yönde yerdeğiştirmeye izin verilmediği için yapılmamıştır. Tanımlanan yaylarda düşüş sonunda yapılacak değişikliklerin etkisinin mm. mertebesinde olduğu yapılan deneme çalışmalarında görüldüğü için tüm düşüşlerde sabit olarak kabul edilmiştir. Ayrıca tüm düşüşlerde poisson oranı da 0.3 olarak sabit kabul edilmiştir.

Tokmak şeklinin sıkışmaya olan etkisini görmek için yapılan çalışmada dairesel tokmak alanı ile kare tokmağın alanı aynı alınmıştır. Buna göre kenarı 1.77 m. olan kare tokmak altındaki zemin kolonu modellenmiştir. Analizde kullanılan tüm değerler ve parametreler daire kesitli tokmak için kullanılan değerler ile aynıdır. Yukarıda bahsedilen kabuller aynen bu modelde de kullanılmıştır.

4.2 Arazide Uygulanan Dinamik Kompaksiyonun Modellenmesi

Sahada dinamik kompaksiyon işleminde bir noktaya 7 vuruş yapıp daha sonra oluşan kritere çevredeki doğal zemin dökülüp sıkıştırılmıştır. SAP90 ile dinamik kompaksiyonun modellenmesinde bir noktaya yapılan 7 vuruş esas alınmış olup daha sonra yapılan krateri doldurma işlemi dikkate alınmamıştır. Bu 7 vuruş için yukarıda anlatılan kabuller yapılarak yedi ayrı çözüm yapılmış ve tüm bu modellerin sonuçları ve bu sonuçların toplamı sahadaki dinamik kompaksiyon sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Fakat burada kurulan modellerin tümü, data girişlerinin ve sonuçlarının uzunluğu nedeni ile verilememiştir. Bu çalışmada sadece ilk düşüşün data girişleri ve yedinci düşüşte alınan toplam sonuçlar verilmiştir.(Ek-A ve Ek-B) Tablo 4.1 ve 4.2’de tüm düşüşler için girilen parametrelerin değerleri verilmiştir. Tüm modellemelerin Tablo-4.1ve 4.2’de verilen değerleri dışındaki tüm değerler aynıdır. Ayrıca Tablo-4.3’de yapılan modellemeler sonucunda elde edilen

kademelerin düşey yerdeğiştirmesi ve yedi düşüş sonunda oluşan toplam yerdeğiştirmesi verilmiştir.

SAP90 programında birimler kN ve m. olarak alınmiştır. Sadece tokmak ağırlığından dolayı bir çeşit yükleme yapılmıştır. 2 m. çaplı zemin kolonunun yüzeyi doksan yedi tane düğüm noktasına bölünmüştür. Modellemede kullanılan solid komutunda sekiz düğüm noktası gerekmektedir. Dairesel yüzeyin köşelerinde kalan üçgen alanların bu komut ile modellenebilmesi için bir köşesinin 1 mm. yakınına dördüncü düğüm noktası ilave edilmiştir. Düğüm noktaları arası 20 cm.'dir. Restraint data bloğu, en alt kademedeki düğüm noktalarının hiçbir yönde hareket etmeyecek şekilde modellenmiştir. Diğer kademelerde sadece düşey yönde hareket serbest bırakılmıştır. Springs data bloğunda en alt kademe için yay tanımlanmamıştır. Diğer kademeler için ise sadece düşey yönde yay tanımlanmıştır. Zemin kolonu solid komutu ile tanımlanmıştır. Bu komut ile kenarları 20x20x75 cm. olan içi dolu seksen sekiz tane dikdörtgenler prizmasından oluşan zemin kolonu tanımlanmıştır. Her bir kademenin elastisite modülü daha öncede söylendiği gibi ayrı ayrı girilmiştir. Poison oranları her bir kademe için aynıdır.

İlk düşüş için elastisite modülleri, arazide iyileştirme öncesinde yapılan presyometre deneylerinin sonucundan elde edilmiştir. Daha sonraki düşüşler için ise elastisite modülleri arazide yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir. Arazide elde edilen sıkışma miktarları SAP90 analizi ile sağlanıncaya kadar elastisite modülleri değiştirilmiştir. Bu işlem ilk düşüşten sonraki tüm düşüşlerde uygulanmıştır.

Tokmağın çarpmadan önceki ağırlığı en üst kademedeki doksan yedi düğüm noktasına eşit dağıtılmıştır. Program listesinde, seçilen z doğrultusuna ters yönde etkimesinden dolayı (-) işarete girilmiştir.

Tokmak şeklinin sıkışmaya etkisinin incelenmesi için yapılan modellemede kenarı 1.77 m. olan kare tokmak yüz düğüm noktasına bölünmüştür. Her bir kademe, kenarları 20x20x75 cm. olan dikdörtgenler prizması şeklinde olan seksen bir solid elemandan oluşmuştur.

TABLO 4.2 Kullanılan Parametrelerin Değerleri

1. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0.00	26400
2	0.75	24030
3	1.50	24975
4	2.25	24030
5	3.00	16050
6	3.75	17580
7	4.50	14451
8	5.25	11400
9	6.00	13200
10	6.75	18540
11	7.50	17451
12	8.25	14580
13	9.00	14490
14	9.75	17580
15	10.50	15876
16	11.25	13020
17	12.00	
2. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0.00	44000
2	0.73	40050
3	1.46	41625
4	2.19	40050
5	2.92	26750
6	3.64	29300
7	4.37	24085
8	5.09	19000
9	5.81	22000
10	6.52	30900
11	7.23	29085

TABLO 4.2 (devam) Kullanılan Parametrelerin Değerleri

2. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
12	7.93	24300
13	8.64	24150
14	9.34	29300
15	10.03	26460
16	10.73	21700
17	11.41	
3. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0	79200
2	0.71	72090
3	1.42	74925
4	2.13	72090
5	2.84	48150
6	3.54	52740
7	4.24	43353
8	4.94	34200
9	5.63	39600
10	6.31	55620
11	6.99	52353
12	7.66	43740
13	8.34	43470
14	9.00	52740
15	9.66	47628
16	10.32	39060
17	10.96	
4. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0	114400
2	0.69	104130
3	1.38	108225
4	2.07	104130
5	2.76	69550
6	3.44	76180
7	4.12	62621

TABLO 4.2 (devam) Kullanılan Parametrelerin Değerleri

4. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
8	4.80	49400
9	5.47	57200
10	6.12	80340
11	6.78	75621
12	7.42	63180
13	8.08	62790
14	8.71	76180
15	9.35	68796
16	9.98	56420
17	10.59	
5. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0	167200
2	0.67	152190
3	1.34	158175
4	2.02	152190
5	2.69	101650
6	3.35	111340
7	4.01	91523
8	4.67	72200
9	5.32	83600
10	5.95	117420
11	6.59	110523
12	7.21	92340
13	7.85	91770
14	8.46	111340
15	9.08	100548
16	9.68	82460
17	10.27	
6. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0	290400
2	0.65	264330
3	1.31	274725

TABLO 4.2 (devam) Kullanılan Parametrelerin Değerleri

6. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
4	1.97	264330
5	2.62	176550
6	3.27	193380
7	3.91	158961
8	4.55	125400
9	5.19	145200
10	5.80	203940
11	6.42	191961
12	7.02	160380
13	7.64	159390
14	8.24	193380
15	8.84	174636
16	9.42	143220
17	9.99	
7. DÜŞÜŞ		
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)	Elastisite Modülü (kPa)
1	0	290400
2	0.64	264330
3	1.28	274725
4	1.93	264330
5	2.57	176550
6	3.20	193380
7	3.83	158961
8	4.45	125400
9	5.08	145200
10	5.68	203940
11	6.28	191961
12	6.87	160380
13	7.48	159390
14	8.06	193380
15	8.65	174636
16	9.21	143220
17	9.77	

TABLO-4.3 Modelde Kullanılan Yükler

Düşüş Sayısı	Düğüme Gelen Yük (kN)
1	85.2740
2	101.0707
3	137.7108
4	168.4893
5	214.0249
6	289.2433
7	292.9515

TABLO 4.4 Çarpma Sonunda Oluşan Düşey Yerdeğiştirmeler

	1.Düşüş	2.Düşüş	3.Düşüş	4.Düşüş	5.Düşüş	6.Düşüş	7.Düşüş	Toplam
1.Kademe	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.
2.Kademe	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.01 m.	0.01 m.	0.12 m.
3.Kademe	0.04 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.03 m.	0.03 m.	0.03 m.	0.25 m.
4.Kademe	0.06 m.	0.06 m.	0.06 m.	0.05 m.	0.05 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.36 m.
5.Kademe	0.08 m.	0.08 m.	0.08 m.	0.07 m.	0.07 m.	0.05 m.	0.05 m.	0.48 m.
6.Kademe	0.09 m.	0.10 m.	0.10 m.	0.09 m.	0.08 m.	0.07 m.	0.06 m.	0.59 m.
7.Kademe	0.13 m.	0.13 m.	0.12 m.	0.11 m.	0.10 m.	0.08 m.	0.08 m.	0.75 m.
8.Kademe	0.16 m.	0.15 m.	0.14 m.	0.13 m.	0.12 m.	0.10 m.	0.09 m.	0.89 m.
9.Kademe	0.19 m.	0.18 m.	0.16 m.	0.15 m.	0.13 m.	0.11 m.	0.10 m.	1.02 m.
10.Kademe	0.23 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.17 m.	0.15 m.	0.12 m.	0.12 m.	1.19 m.
11.Kademe	0.27 m.	0.24 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.17 m.	0.14 m.	0.13 m.	1.35 m.
12.Kademe	0.32 m.	0.26 m.	0.24 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.15 m.	0.14 m.	1.51 m.
13.Kademe	0.36 m.	0.30 m.	0.26 m.	0.23 m.	0.21 m.	0.16 m.	0.16 m.	1.68 m.
14.Kademe	0.41 m.	0.34 m.	0.29 m.	0.25 m.	0.22 m.	0.18 m.	0.17 m.	1.86 m.
15.Kademe	0.47 m.	0.37 m.	0.31 m.	0.27 m.	0.24 m.	0.19 m.	0.18 m.	2.03 m.
16.Kademe	0.52 m.	0.41 m.	0.34 m.	0.30 m.	0.26 m.	0.21 m.	0.19 m.	2.23 m.
17.Kademe	0.59 m.	0.45 m.	0.37 m.	0.32 m.	0.28 m.	0.22 m.	0.21 m.	2.44 m.

4.2.1 Yapılan modelin regresyonu

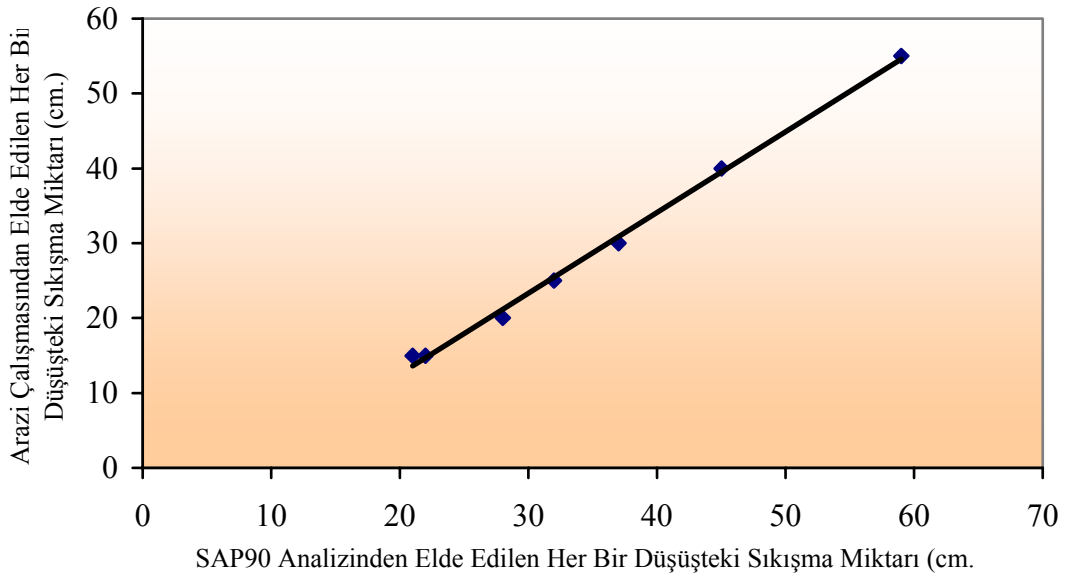
Kurulan model ile sahada uygulanan dinamik kompaksiyon verileri arasında regresyon yapılarak kontrol edilmiştir. Regresyon için önce modelden ve saha

çalışmasından elde edilen, her düşüşte zeminde meydana gelen göçme miktarlarının standart sapmaları ve ortalamaları hesaplanmıştır. Sonra korelasyon katsayısı hesaplanıp regresyon bağıntısı elde edilmiş ve regresyon grafiği çizilmiştir.

Buna göre örnek alınan çalışmanın korelasyon katsayısı 0.998 olarak tespit edilmiştir. Regresyon bağıntısı ise

$$y = -9.0647 + 1.0797 x \quad (4.5)$$

olarak hesaplanmıştır. Burada x değerleri SAP90 ile modellemede belirlenen sıkışma miktarı iken y değeri ise sahadaki sıkışma miktarıdır.



ŞEKİL 4.1 Regrasyon Grafiği

4.2.2 Young modüllerinin düşüslere göre değişimi

Modelleme sırasında her düşüşten sonra elastisite modülleri yenilenmiştir. Modellemede gerekli olan elastisite modülleri, presyometre deney sonuçlarından elde edilen young modülleridir. İlk düşüşten önce young modülleri dinamik kompaksiyon öncesinde yapılan altı adet presyometre deneylerinden elde edilmiştir. Daha sonraki elastisite modülleri sahada yapılan gözlemlerden bulunan tokmağın zemine giriş

miktarı ile tespit edilmiştir. Her düşüş sonrasında elastisite modüllerindeki değişim de belirlenmiştir.

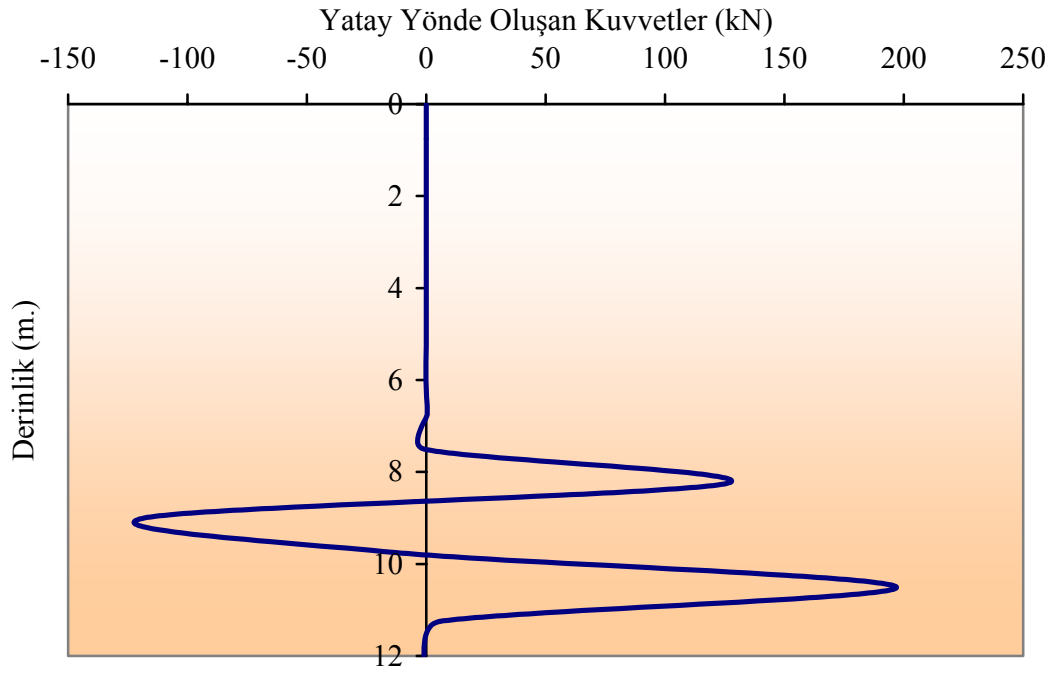
Her düşüş sonrasında yenilenen elastisite modüllerinin ilk düşüşteki elastisite modülleri ile ilişkilendirilip regresyon bağıntıları elde edilmiştir. Tüm düşüşlerin ilk düşüşteki elastisite modüllerine göre korelasyon katsayıları 1'dir. Regresyon bağıntıları ise tüm düşüşler için Tablo-4.4'te verilmiştir.

TABLO 4.5 Elastisite Modüllerinin İlk Düşüş ile Arasındaki Regresyonu

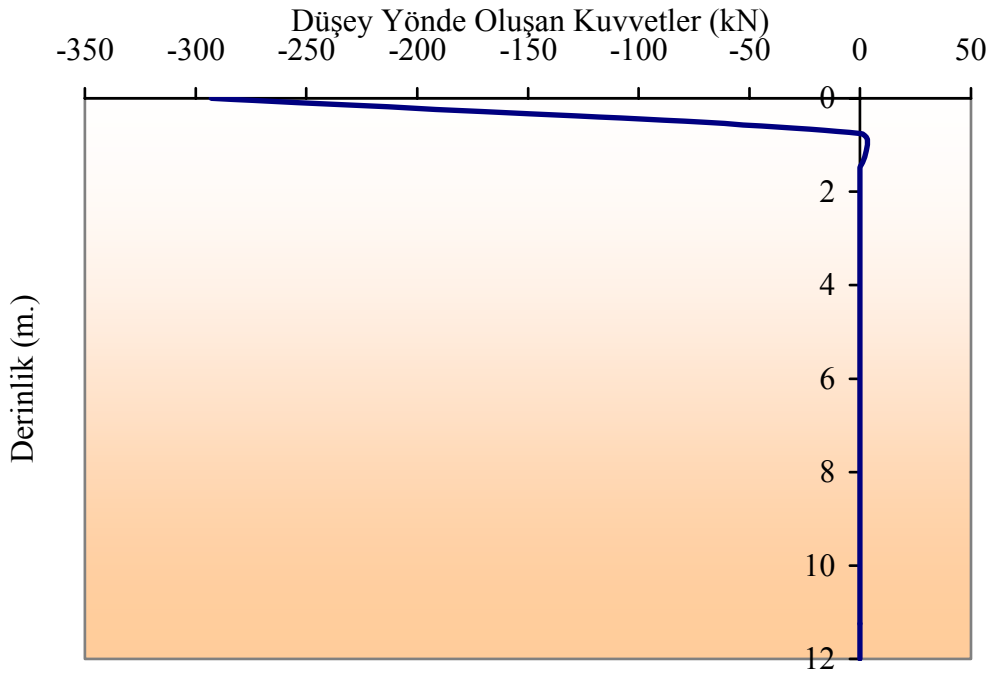
	Regresyon Bağıntısı
2. Düşüş için	$y = 1.667 x$
3. Düşüş için	$y = 3.000 x$
4. Düşüş için	$y = 4.333 x$
5. Düşüş için	$y = 6.333 x$
6. Düşüş için	$y = 11.00 x$
7. Düşüş için	$y = 11.00 x$

4.2.3 Sıkıştırılan zeminde oluşan kuvvetler

Dinamik kompaksiyon süresince sıkıştırılan zemin kolonunda oluşan kuvvetler incelenmiştir. Bunun için modellenen zemin kütlesinin ortasındaki düğüm noktasında oluşan yatay ve düşey kuvvetlerin derinlikle değişiminin grafiği çizilmiştir. Bu grafiklerden anlaşılacağı gibi düşey yönde sadece ilk tabakada kuvvet oluşmaktayken, yatay yönde 7.5 ile 12 m. derinlikte kuvvet oluşmaktadır. Bunun anlamı ise düşey yönde ilk 0.75 m.'de sıkışmaya karşı direnç oluşmakta fakat yatay yönde son 4.5 m. direnç oluşmaktadır.



ŞEKİL-4.2 Zeminde Oluşan Yatay Kuvvetler



ŞEKİL-4.3 Zeminde Oluşan Düşey Kuvvetler

4.3 Tokmak Şeklinin Sıkışmaya Etkisinin İncelenmesi

Tokmak şeklinin sıkışmaya etkisini incelemek için sahada yapılan dinamik kompaksiyonda kullanılan ve bölüm 4.1’de de modellenen dairesel tokmak ile yapılan sıkıştırımadaki tüm giriş dataları aynı kabul edilmiştir. Sadece tokmak şekli kare olarak alınmış ve alanı dairesel tokmak alanı ile aynı tutulmuştur.

Dairesel tokmağın alanına eş, kenar uzunluğu 1.8 m. olan kare tokmak modellenmiştir. Düşüş yüksekliğinin, elastisite modüllerinin ve tokmak ağırlıklarının bölüm 4.1’de kullanılan değerleri aynen alınmıştır. Fakat düğüm sayısındaki farklılıktan dolayı düğümlere gelen yükler farklıdır. Tablo 4.6 ve 4.7’te tüm düşüşlerde farklı olan parametrelerin değerleri verilmiştir. Bu bölümde de sadece ilk düşüşün giriş verileri ve yedinci düşüşten sonra elde edilen toplam sonuçlar verilmiştir. (Ek-C ve Ek- D) Tablo 4.8’te düşüşlerin sonucunda elde edilen düşey yerdeğiştirmeler ve tüm düşüşler sonrasında elde edilen toplam düşüşler verilmiştir.

Yapılan modelleme sonucunda, kare tokmağın dairesel tokmağa göre sıkıştırmaya etkisinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. Tablo-4.4 ve 4.8’de verilen toplam sıkışmaların karşılaştırılmasıyla sıkışma farkının sadece % 1 mertebesinde olduğu görülebilir.

TABLO 4.6 Modelde Kullanılan Parametrelerin Değerleri

1. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0
2	0.75
3	1.50
4	2.25
5	3.00
6	3.75
7	4.50
8	5.25
9	6.00
10	6.75
11	7.50
12	8.25
13	9.00
14	9.75
15	10.50
16	11.25
17	12.00
2. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0
2	0.73
3	1.46
4	2.19
5	2.91
6	3.64
7	4.36
8	5.08
9	5.79
10	6.51
11	7.21
12	7.92
13	8.62
14	9.32
15	10.02

TABLO 4.6 (devam) Modelde Kullanılan Parametrelerin Değerleri

2. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
16	10.71
17	11.40
3. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0.00
2	0.71
3	1.42
4	2.13
5	2.83
6	3.53
7	4.23
8	4.92
9	5.60
10	6.30
11	6.97
12	7.64
13	8.31
14	8.98
15	9.64
16	10.29
17	10.94
4. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0.00
2	0.69
3	1.38
4	2.07
5	2.75
6	3.43
7	4.11
8	4.78
9	5.43

TABLO 4.5 (devam) Modelde Kullanılan Parametrelerin Değerleri

4. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
10	6.11
11	6.76
12	7.40
13	8.05
14	8.69
15	9.32
16	9.95
17	10.57
5. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0.00
2	0.67
3	1.34
4	2.02
5	2.68
6	3.34
7	4.00
8	4.65
9	5.28
10	5.94
11	6.57
12	7.19
13	7.82
14	8.44
15	9.05
16	9.66
17	10.25
6. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0.00
2	0.65

TABLO 4.6 (devam) Modelde Kullanılan Parametrelerin Değerleri

6. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
3	1.31
4	1.97
5	2.61
6	3.26
7	3.90
8	4.53
9	5.15
10	5.79
11	6.40
12	7.00
13	7.61
14	8.22
15	8.81
16	9.40
17	9.97
7. DÜŞÜŞ	
Kademe Sayısı	Z Koordinatı (m.)
1	0.00
2	0.64
3	1.28
4	1.93
5	2.56
6	3.19
7	3.82
8	4.43
9	5.04
10	5.67
11	6.26
12	6.85
13	7.45
14	8.04
15	8.62
16	9.20
17	9.75

TABLO-4.7 Modelde Kullanılan Yükler

Düşüş Sayısı	Yük (kN)
1	82.71614
2	98.03869
3	133.579500
4	163.434600
5	207.604125
6	280.566000
7	284.163000

TABLO 4.8 Çarpma Sonunda Oluşan Düşey Yerdeğiştirmeler

	1.Düşüş	2.Düşüş	3.Düşüş	4.Düşüş	5.Düşüş	6.Düşüş	7.Düşüş	Toplam
1.Kademe	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.	0.00 m.
2.Kademe	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.02 m.	0.01 m.	0.01 m.	0.12 m.
3.Kademe	0.04 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.03 m.	0.03 m.	0.03 m.	0.25 m.
4.Kademe	0.06 m.	0.06 m.	0.06 m.	0.05 m.	0.05 m.	0.04 m.	0.04 m.	0.36 m.
5.Kademe	0.09 m.	0.08 m.	0.08 m.	0.07 m.	0.07 m.	0.05 m.	0.05 m.	0.49 m.
6.Kademe	0.11 m.	0.11 m.	0.10 m.	0.09 m.	0.08 m.	0.07 m.	0.07 m.	0.63 m.
7.Kademe	0.14 m.	0.13 m.	0.12 m.	0.11 m.	0.10 m.	0.08 m.	0.08 m.	0.76 m.
8.Kademe	0.17 m.	0.16 m.	0.14 m.	0.13 m.	0.12 m.	0.10 m.	0.09 m.	0.91 m.
9.Kademe	0.21 m.	0.19 m.	0.17 m.	0.15 m.	0.13 m.	0.11 m.	0.11 m.	1.07 m.
10.Kademe	0.24 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.17 m.	0.15 m.	0.12 m.	0.12 m.	1.20 m.
11.Kademe	0.29 m.	0.24 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.17 m.	0.14 m.	0.14 m.	1.38 m.
12.Kademe	0.32 m.	0.28 m.	0.24 m.	0.21 m.	0.19 m.	0.15 m.	0.15 m.	1.54 m.
13.Kademe	0.38 m.	0.31 m.	0.26 m.	0.23 m.	0.21 m.	0.16 m.	0.16 m.	1.71 m.
14.Kademe	0.43 m.	0.34 m.	0.29 m.	0.25 m.	0.22 m.	0.18 m.	0.18 m.	1.89 m.
15.Kademe	0.48 m.	0.38 m.	0.32 m.	0.27 m.	0.24 m.	0.19 m.	0.19 m.	2.07 m.
16.Kademe	0.54 m.	0.42 m.	0.34 m.	0.29 m.	0.26 m.	0.20m.	0.20 m.	2.25 m.
17.Kademe	0.60 m.	0.46 m.	0.37 m.	0.32 m.	0.28 m.	0.22 m.	0.22 m.	2.47 m.

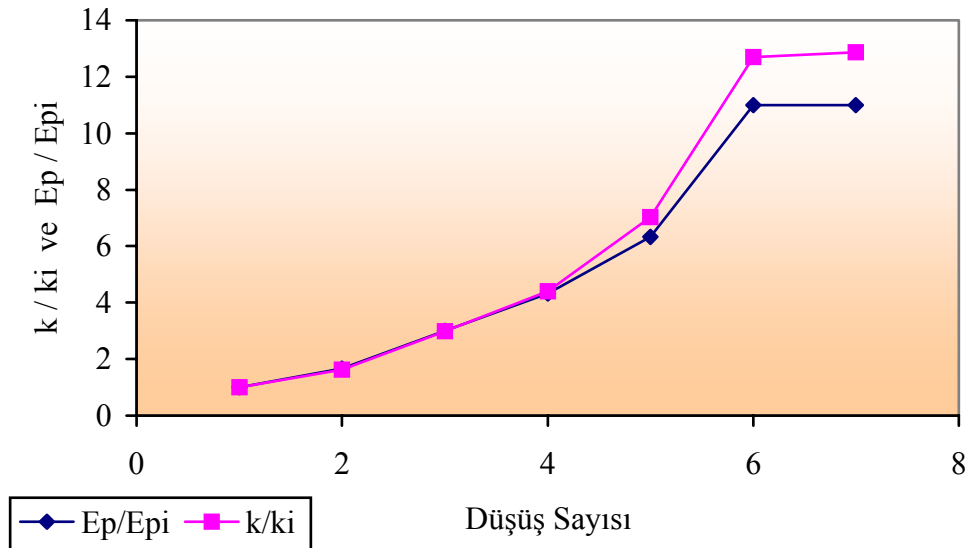
4.4 Bilgisayar Analizlerinin Sonuçları

SAP90 ile yapılan analizde elde edilen sonuçlar ile arazi çalışmaları arasında elde edilen sonuçlar arasında ortalama % 16 fark vardır. Yapılan regresyon analizinde korelasyon katsayısı 0.998 bulunmuş ve regresyon bağıntısı da

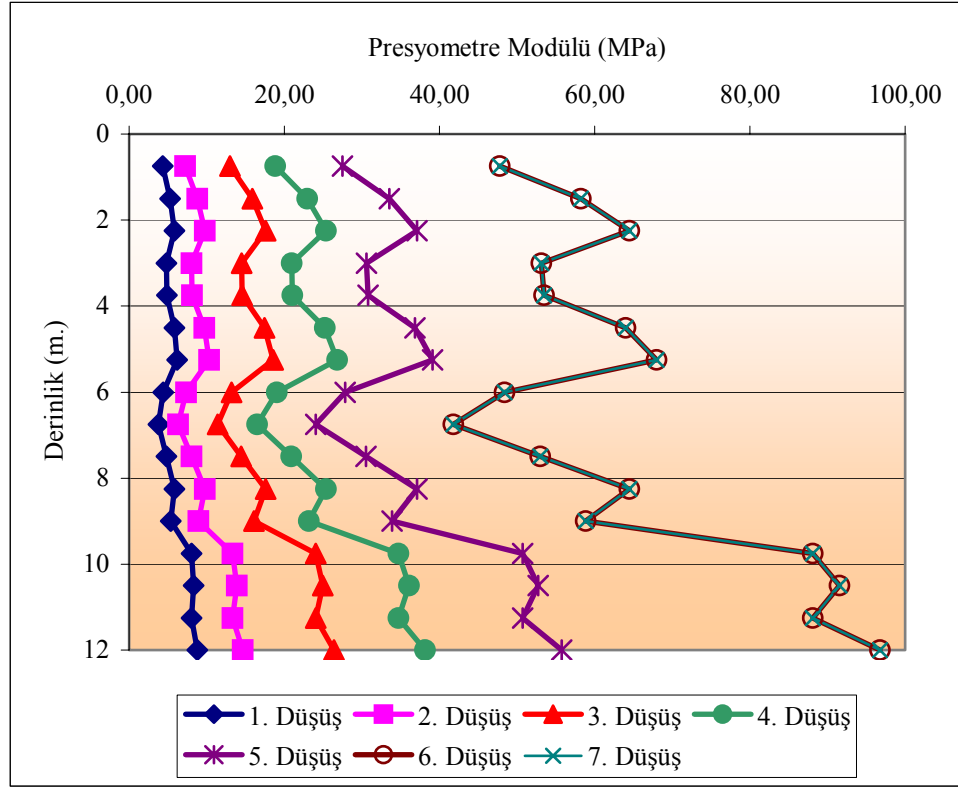
$$y = -9.0647 + 1.0797.x$$

olarak elde edilmiştir. Bu regresyon bağıntısı her bir düşüşte elde edilen sonuçlar için kullanılmalıdır.

İlk düşüş için hesaplanan yatak katsayısı gevşek kum sınırlarına girmektedir. Son üç düşüşteki yatak katsayıları ise sıkı kum sınıfına girmektedir. Bundan da anlaşılacağı gibi zeminin sıklığı tokmak düşürüldükçe artmaktadır. Aynı şekilde modelde kullanılan young modüllerinde de tokmak düşürüldükçe artış gözlenmektedir. Tüm düşüşlerdeki modüllerin ilk düşüşteki modüle oranlarının düşüş sayısına göre grafiği şekil-4.4'te verilmiştir. Aynı şekilde, tüm düşüşlerdeki yatak katsayılarının ilk düşüşteki yatak katsayısına oranları ile düşüş sayıları arasındaki ilişki de gösterilmiştir.



ŞEKİL-4.4 Yatak Katsayısı ve Young Modüllerinin İlk Düşüşteki Değerlerine Oranı ile Düşüş Sayısı Arasındaki İlişki



ŞEKİL-4.5 Analizde Elde Edilen Presyometre Modülleri

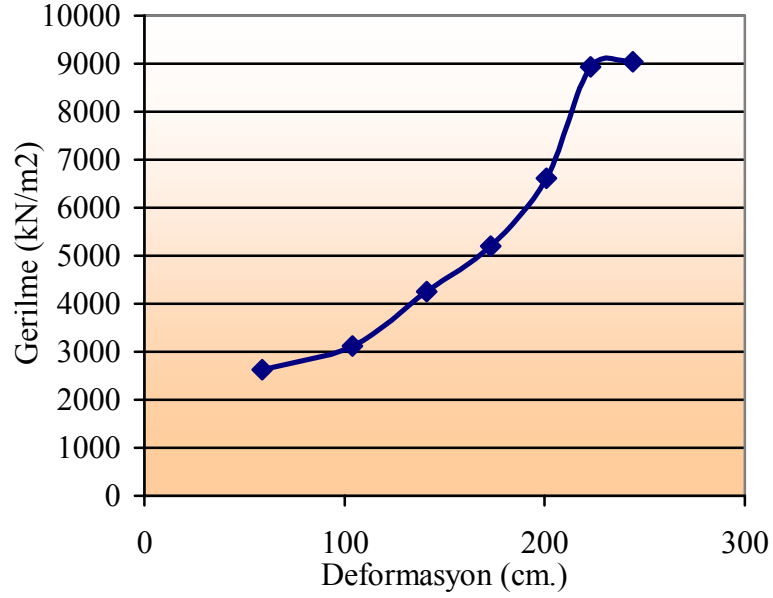
Şekil-4.5’de bilgisayar analizi sonucunda elde edilen presyometre modüllerinin derinliğe göre grafikleri verilmiştir. Altıncı ve yedinci düşüşte presyometre modülleri aynı bulunmuştur. Buna göre sahada altı vuruş yapmanın yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Modüllerin değişimi tablo-4.5’te verilmiştir.

Analiz sonucunda tokmak altındaki zemin kolonunda oluşan yatay kuvvetler son 4.5 m.’de oluşmaktadır. Bu bölgede yatay yönde sıkışmaya karşı direnç oluşmaktayken üst tabakalarda bu direnç oluşmamaktadır. Yani yatay yönde üst tabakalar daha rahat sıkışmakta ama alt bölgelerde yatay yönde sıkışma daha az olmaktadır.

Düşey yönde ise ilk 0.75 m.’lik kısımda kuvvetler oluşmaktadır. Buna göre ilk 0.75 m.’de düşey yönde sıkışma alt bölgelere göre daha az olmaktadır.

Tokmak şeklinin sıkışmaya olan etkisi için yapılan analizin sonucunda kare tokmak ile oluşan toplam sıkışma miktarı 2.47 m.’dir. Bu değer dairesel tokmakta 2.44

m.'dir. Her iki tokmak arasındaki sıkışma farkı % 1'dir. Bu sonuca göre tokmak şeklinin sıkışmaya etkisi göz ardı edilebilecek mertebededir.



ŞEKİL-4.6 Bilgisayar Analizi Sonucunda Elde Edilen Deformasyon Gerilme Grafiği

Şekil-4.6'te bilgisayar analizi sonucunda elde edilen gerilme-deformasyon eğrisi verilmiştir. Bu eğri Ginsburg'un mantıksal olgu zemin modelindeki (phenomonological soil model) eğriye oldukça benzemektedir. Son iki düşüşteki gerilme farkının az olması aslında bu zemini sıkıştırmak için altı düşüş yapılmasının yeterli olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Dinamik kompaksiyonla, arazi çalışması sonrasında, doğal zeminde yapılan presyometre deneyleri ile bu noktalara yakın bir noktada iyileştirme öncesinde yapılan deney sonuçları arasında presyometre modülünde 1.5 kat artış olmuştur. Bu değer eski dolgu alanında 6, yeni dolgu alanında 9 katına çıkmaktadır
- Dinamik kompaksiyon ile yapılan zemin iyileştirmesinde en iyi sonuç beklendiği gibi yeni dolgu alanı olan gevşek kum bölgelerinde elde edilmiştir. En düşük iyileştirme derecesi ise doğal zeminde elde edilmiştir. Sıkıştırma beklendiği gibi zeminin sıklığıyla orantılı olarak değişmektedir.
- Bilgisayar analizi sonucunda tokmağın altındaki zeminin yatak katsayısında yaklaşık 13 kat young modülünde ise 11 kat artış bulunmuştur. Bu tip zeminler için dinamik kompaksiyon yönteminin son derece uygun olduğu görülmüştür.
- Bilgisayar analizi ile elde edilen sıkışma miktarları ile arazide elde edilen sıkışma miktarları arasında ortalama %16 fark vardır. Bu fark düşüş sırasında hava sürtünmesi ve çarpma etkisiyle enerji kaybından dolayı oluşmuştur.
- Kare tokmak ile dairesel tokmak arasındaki zeminin sıkışma farkı % 1'dir. Tokmak şeklinin sıkışmaya olan etkisi önemsizdir.
- Yapılan analizde altı vuruştan sonra zemindeki elastisite modülünde bir artış olmamıştır.

KAYNAKLAR

1. ÖNALP, A.,1982. Ağır Tokmakla Sıkıştırma. İnşaat Mühendislerine Geoteknik Bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2,1160,Trabzon.
2. WELSH, J.P.,1987. Dynamic Compaction. Geotechnical Special Publication,12, 68, New York.
- 3.ANSAL, A. ve Sağlamer, A., 1990. Dinamik Kompaksiyon Uygulamasına Bir Örnek. Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği İkinci Ulusal Kongresi,349, Türkiye.
4. CHOW et al.,1992. Dynamic Compaction of Loose Sand Deposits. Soils and Foundations, 32-4, 93, Japonya.
- 5.PORAN et al., 1992. Impact Behavior of Sand. Soils and Foundations, 32-4, 81, Japonya.
6. THOMAS et al., 1987. Steel Creek Dam Foundation Densification. Geotechnical Special Publication,12, 136, New York.
7. HUSSIN, J.D. and ALI S., 1987. Soil Improvement at the Trident Submarine Facility. Geotechnical Special Publication,12, 215, New York.
8. ACUN, N.,1956. Zeminin Mekanik Şekilde Sıkıştırılması. Temel İnşaatı. 293, Türkiye.
9. KUMBASAR, V. ve KİP, F., 1962. Kompaksiyon. İnşaat Mühendisleri için Zemin Mekaniği, 253, Türkiye.
10. KOUTSOFTAS, D. C. and KİEFER, M.L., 1990. Improvement of Mine Spoils in Southern Illinois. ASTM Special Technical Publication, 1070, 153, Philadelphia.
11. BRIAUD, J.L. et al., 1990. Wak Test to Check the Increase in Soil Stiffness Due to Dynamic Compaction. ASTM Special Technical Publication, 1070, 107, Philadelphia.
12. GIFFORD, G.P. et al., 1990. Geotechnical Considerations When Planning Construction on a Landfill. ASTM Special Technical Publication, 1070, 41, Philadelphia.
13. SATYAPRIYA, C.K., 2000. Dynamic Compaction of Surface Mine Spoils to Limit Settlements within Commercial Developments. ASTM Special Technical Publication, 1384, 163, Seattle.
14. SNETHEN, D.R. and HOMAN M.H., 1991. Dynamic Compaction/Stone Columns. Test Sections for Construction Control and Performance Evaluation at an Uncontrolled Landfill Site. ASTM Special Technical Publication, 1089,199, Las Vegas.

15. LUKAS, R.G. and SCHEXNAYDER, C., 1992. Dynamic Compaction of Nuclear Waste Deposits. ASTM Special Technical Publication, 1123,440, Williamsburg.
16. STEVENS, M.G. et al., 1993. Construction and Verification of Ground Improvements at Mormon Island Auxiliary Dam. Geotechnical Special Publication, 35, 961, Raleigh.
17. HANDY, R.L. et al., 1999. Short Aggregate Piers Reinforce Soils Near Tunnels. Geotechnical Special Publication, 90, 1039, Urbana.
18. LUKAS, R.G., 1997. Delayed Soil Improvement After Dynamic Compaction. Geotechnical Special Publication, 69, 409, Logan.
19. SENNESET, K. and NESTVOLD, J., 1992. Deep Compaction by Vibro Wing Technique and Dynamic Compaction. Geotechnical Special Publication, 2-30, 25, New Orleans.
20. LEWIS, P.J. and LANGER, J.A., 1994. Dynamic Compaction of Landfill Beneath Embankment. Geotechnical Special Publication, 1-40, 451, College Station.
21. LUKAS, R.G., 1992. Dynamic Compaction Engineering Considerations. Geotechnical Special Publication, 2-30, 940, New Orleans.
22. FARRAR, J.A. and STEVENS, M.G., 1993. In Situ Testing Performed at Jackson Lake Dam. Geotechnical Special Publication, 35, 100, Raleigh.
23. DRUMHELLER, J.C. and SHAFFER, R.A., 1997. Dynamic Compaction to Remediate Coal Spoil. Geotechnical Special Publication, 69, 421, Logan.
24. KIM, D.S. et al., 1997. Evaluation of Ground Densification by Dynamic Compaction Using SASW Method. Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference, 1, 707, Honolulu.
25. SMITS, M., 1989. Effect of Dynamic Compaction on Dry Granular Soils. Proceedings of the International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 2, 1419, Rio de Janeiro.
26. O'ROURKE, J., 1995. Use of Dynamic Compaction in a Suburban Environment. Proceeding of the Institution of Civil Engineers, 4, 289, USA.
27. ANON, 1996. Introduction. Soft Ground Improvement, 1, USA.
28. GUNARATNE, M. et al., 1996. Study of Pore Pressures Induced in Laboratory Dynamic Consolidation. Computers and Geotechnics, 18-2, 127, USA.
29. HEYFEGİL, O., 1989. Presyometre Deneyi ve Temel Mühendisliğindeki Uygulamaları. İTÜ Fen.Bil.Ens. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), İstanbul

EK-A

Daire Kesitli Tokmak Analizinin Program Listesi

DYNAMIC COMPACTION
C BIRIMLER kN VE m.DIR
SYSTEM

L=1

:

JOINTS

C 1. KADEME DUGUM NOKTALARI

1 X=0.4 Y=0.91652 Z=0
2 X=0.20 Y=0.97980
3 X=0 Y=1.00
4 X=-0.20 Y=0.97980
5 X=-0.40 Y=0.91652
6 X=0.60 Y=0.80
12 X=-0.60 Y=0.80 G=6,12,1
13 X=0.80 Y=0.60
21 X=-0.80 Y=0.60 G=13,21,1
22 X=0.91652 Y=0.40
32 X=-0.91652 Y=0.40 G=22,32,1
33 X=0.9798 Y=0.20
43 X=-0.9798 Y=0.20 G=33,43,1
44 X=1.00 Y=0
54 X= -1.00 Y=0 G=44,54,1
55 X=0.9798 Y=-0.20
65 X=-0.9798 Y=-0.20 G=55,65,1
66 X=0.91652 Y=-0.40
76 X=-0.91652 Y=-0.40 G=66,76,1
77 X=0.80 Y=-0.60
85 X=-0.80 Y=-0.60 G=77,85,1
86 X=0.6 Y=-0.80
92 X=-0.60 Y=-0.80 G=86,92,1
93 X=0.40 Y=-0.91652
94 X=0.20 Y=-0.9798
95 X=0 Y=-1.00
96 X=-0.20 Y=-0.9798
97 X=-0.40 Y=-0.91652
98 X=0.40001 Y=0.91652
99 X=-0.40001 Y=0.91652
100 X=0.60001 Y=0.80
101 X=-0.60001 Y=0.80
102 X=0.80001 Y=0.60
103 X=-0.80001 Y=0.60
104 X=0.80001 Y=-0.60
105 X=-0.80001 Y=-0.60
106 X=0.6001 Y=-0.80
107 X=-0.60001 Y=-0.80
108 X=0.40001 Y=-0.91652
109 X=-0.40001 Y=-0.91652

C 2. KADEME DUGUM NOKTALARI

201 X=0.4 Y=0.91652 Z=0.75
202 X=0.20 Y=0.97980
203 X=0 Y=1.00
204 X=-0.20 Y=0.97980
205 X=-0.40 Y=0.91652
206 X=0.60 Y=0.80
212 X=-0.60 Y=0.80 G=206,212,1
213 X=0.80 Y=0.60
221 X=-0.80 Y=0.60 G=213,221,1
222 X=0.91652 Y=0.40
232 X=-0.91652 Y=0.40 G=222,232,1
233 X=0.9798 Y=0.20

243	X=-0.9798	Y=0.20	G=233,243,1
244	X=1.00	Y=0	
254	X= -1.00	Y=0	G=244,254,1
255	X=0.9798	Y=-0.20	
265	X=-0.9798	Y=-0.20	G=255,265,1
266	X=0.91652	Y=-0.40	
276	X=-0.91652	Y=-0.40	G=266,276,1
277	X=0.80	Y=-0.60	
285	X=-0.80	Y=-0.60	G=277,285,1
286	X=0.6	Y=-0.80	
292	X=-0.60	Y=-0.80	G=286,292,1
293	X=0.40	Y=-0.91652	
294	X=0.20	Y=-0.9798	
295	X=0	Y=-1.00	
296	X=-0.20	Y=-0.9798	
297	X=-0.40	Y=-0.91652	
298	X=0.40001	Y=0.91652	
299	X=-0.40001	Y=0.91652	
300	X=0.60001	Y=0.80	
301	X=-0.60001	Y=0.80	
302	X=0.80001	Y=0.60	
303	X=-0.80001	Y=0.60	
304	X=0.80001	Y=-0.60	
305	X=-0.80001	Y=-0.60	
306	X=0.6001	Y=-0.80	
307	X=-0.60001	Y=-0.80	
308	X=0.40001	Y=-0.91652	
309	X=-0.40001	Y=-0.91652	
C 3. KADEME DUGUM NOKTALARI			
401	X=0.4	Y=0.91652	Z=1.50
402	X=0.20	Y=0.97980	
403	X=0	Y=1.00	
404	X=-0.20	Y=0.97980	
405	X=-0.40	Y=0.91652	
406	X=0.60	Y=0.80	
412	X=-0.60	Y=0.80	G=406,412,1
413	X=0.80	Y=0.60	
421	X=-0.80	Y=0.60	G=413,421,1
422	X=0.91652	Y=0.40	
432	X=-0.91652	Y=0.40	G=422,432,1
433	X=0.9798	Y=0.20	
443	X=-0.9798	Y=0.20	G=433,443,1
444	X=1.00	Y=0	
454	X= -1.00	Y=0	G=444,454,1
455	X=0.9798	Y=-0.20	
465	X=-0.9798	Y=-0.20	G=455,465,1
466	X=0.91652	Y=-0.40	
476	X=-0.91652	Y=-0.40	G=466,476,1
477	X=0.80	Y=-0.60	
485	X=-0.80	Y=-0.60	G=477,485,1
486	X=0.6	Y=-0.80	
492	X=-0.60	Y=-0.80	G=486,492,1
493	X=0.40	Y=-0.91652	
494	X=0.20	Y=-0.9798	
495	X=0	Y=-1.00	
496	X=-0.20	Y=-0.9798	
497	X=-0.40	Y=-0.91652	
498	X=0.40001	Y=0.91652	
499	X=-0.40001	Y=0.91652	
500	X=0.60001	Y=0.80	

501 X=-0.60001 Y=0.80
502 X=0.80001 Y=0.60
503 X=-0.80001 Y=0.60
504 X=0.80001 Y=-0.60
505 X=-0.80001 Y=-0.60
506 X=0.6001 Y=-0.80
507 X=-0.60001 Y=-0.80
508 X=0.40001 Y=-0.91652
509 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 4. KADEME DUGUM NOKTALARI
601 X=0.4 Y=0.91652 Z=2.25
602 X=0.20 Y=0.97980
603 X=0 Y=1.00
604 X=-0.20 Y=0.97980
605 X=-0.40 Y=0.91652
606 X=0.60 Y=0.80
612 X=-0.60 Y=0.80 G=606,612,1
613 X=0.80 Y=0.60
621 X=-0.80 Y=0.60 G=613,621,1
622 X=0.91652 Y=0.40
632 X=-0.91652 Y=0.40 G=622,632,1
633 X=0.9798 Y=0.20
643 X=-0.9798 Y=0.20 G=633,643,1
644 X=1.00 Y=0
654 X= -1.00 Y=0 G=644,654,1
655 X=0.9798 Y=-0.20
665 X=-0.9798 Y=-0.20 G=655,665,1
666 X=0.91652 Y=-0.40
676 X=-0.91652 Y=-0.40 G=666,676,1
677 X=0.80 Y=-0.60
685 X=-0.80 Y=-0.60 G=677,685,1
686 X=0.6 Y=-0.80
692 X=-0.60 Y=-0.80 G=686,692,1
693 X=0.40 Y=-0.91652
694 X=0.20 Y=-0.9798
695 X=0 Y=-1.00
696 X=-0.20 Y=-0.9798
697 X=-0.40 Y=-0.91652
698 X=0.40001 Y=0.91652
699 X=-0.40001 Y=0.91652
700 X=0.60001 Y=0.80
701 X=-0.60001 Y=0.80
702 X=0.80001 Y=0.60
703 X=-0.80001 Y=0.60
704 X=0.80001 Y=-0.60
705 X=-0.80001 Y=-0.60
706 X=0.6001 Y=-0.80
707 X=-0.60001 Y=-0.80
708 X=0.40001 Y=-0.91652
709 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 5. KADEME DUGUM NOKTALARI
801 X=0.4 Y=0.91652 Z=3.00
802 X=0.20 Y=0.97980
803 X=0 Y=1.00
804 X=-0.20 Y=0.97980
805 X=-0.40 Y=0.91652
806 X=0.60 Y=0.80
812 X=-0.60 Y=0.80 G=806,812,1
813 X=0.80 Y=0.60
821 X=-0.80 Y=0.60 G=813,821,1

822 X=0.91652 Y=0.40
832 X=-0.91652 Y=0.40 G=822,832,1
833 X=0.9798 Y=0.20
843 X=-0.9798 Y=0.20 G=833,843,1
844 X=1.00 Y=0
854 X= -1.00 Y=0 G=844,854,1
855 X=0.9798 Y=-0.20
865 X=-0.9798 Y=-0.20 G=855,865,1
866 X=0.91652 Y=-0.40
876 X=-0.91652 Y=-0.40 G=866,876,1
877 X=0.80 Y=-0.60
885 X=-0.80 Y=-0.60 G=877,885,1
886 X=0.6 Y=-0.80
892 X=-0.60 Y=-0.80 G=886,892,1
893 X=0.40 Y=-0.91652
894 X=0.20 Y=-0.9798
895 X=0 Y=-1.00
896 X=-0.20 Y=-0.9798
897 X=-0.40 Y=-0.91652
898 X=0.40001 Y=0.91652
899 X=-0.40001 Y=0.91652
900 X=0.60001 Y=0.80
901 X=-0.60001 Y=0.80
902 X=0.80001 Y=0.60
903 X=-0.80001 Y=0.60
904 X=0.80001 Y=-0.60
905 X=-0.80001 Y=-0.60
906 X=0.6001 Y=-0.80
907 X=-0.60001 Y=-0.80
908 X=0.40001 Y=-0.91652
909 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 6. KADEME DUGUM NOKTALARI
1001 X=0.4 Y=0.91652 Z=3.75
1002 X=0.20 Y=0.97980
1003 X=0 Y=1.00
1004 X=-0.20 Y=0.97980
1005 X=-0.40 Y=0.91652
1006 X=0.60 Y=0.80
1012 X=-0.60 Y=0.80 G=1006,1012,1
1013 X=0.80 Y=0.60
1021 X=-0.80 Y=0.60 G=1013,1021,1
1022 X=0.91652 Y=0.40
1032 X=-0.91652 Y=0.40 G=1022,1032,1
1033 X=0.9798 Y=0.20
1043 X=-0.9798 Y=0.20 G=1033,1043,1
1044 X=1.00 Y=0
1054 X= -1.00 Y=0 G=1044,1054,1
1055 X=0.9798 Y=-0.20
1065 X=-0.9798 Y=-0.20 G=1055,1065,1
1066 X=0.91652 Y=-0.40
1076 X=-0.91652 Y=-0.40 G=1066,1076,1
1077 X=0.80 Y=-0.60
1085 X=-0.80 Y=-0.60 G=1077,1085,1
1086 X=0.6 Y=-0.80
1092 X=-0.60 Y=-0.80 G=1086,1092,1
1093 X=0.40 Y=-0.91652
1094 X=0.20 Y=-0.9798
1095 X=0 Y=-1.00
1096 X=-0.20 Y=-0.9798
1097 X=-0.40 Y=-0.91652

1098 X=0.40001 Y=0.91652
1099 X=-0.40001 Y=0.91652
1100 X=0.60001 Y=0.80
1101 X=-0.60001 Y=0.80
1102 X=0.80001 Y=0.60
1103 X=-0.80001 Y=0.60
1104 X=0.80001 Y=-0.60
1105 X=-0.80001 Y=-0.60
1106 X=0.60001 Y=-0.80
1107 X=-0.60001 Y=-0.80
1108 X=0.40001 Y=-0.91652
1109 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 7. KADEME DUGUM NOKTALARI
1201 X=0.4 Y=0.91652 Z=4.50
1202 X=0.20 Y=0.97980
1203 X=0 Y=1.00
1204 X=-0.20 Y=0.97980
1205 X=-0.40 Y=0.91652
1206 X=0.60 Y=0.80
1212 X=-0.60 Y=0.80 G=1206,1212,1
1213 X=0.80 Y=0.60
1221 X=-0.80 Y=0.60 G=1213,1221,1
1222 X=0.91652 Y=0.40
1232 X=-0.91652 Y=0.40 G=1222,1232,1
1233 X=0.9798 Y=0.20
1243 X=-0.9798 Y=0.20 G=1233,1243,1
1244 X=1.00 Y=0
1254 X=-1.00 Y=0 G=1244,1254,1
1255 X=0.9798 Y=-0.20
1265 X=-0.9798 Y=-0.20 G=1255,1265,1
1266 X=0.91652 Y=-0.40
1276 X=-0.91652 Y=-0.40 G=1266,1276,1
1277 X=0.80 Y=-0.60
1285 X=-0.80 Y=-0.60 G=1277,1285,1
1286 X=0.6 Y=-0.80
1292 X=-0.60 Y=-0.80 G=1286,1292,1
1293 X=0.40 Y=-0.91652
1294 X=0.20 Y=-0.9798
1295 X=0 Y=-1.00
1296 X=-0.20 Y=-0.9798
1297 X=-0.40 Y=-0.91652
1298 X=0.40001 Y=0.91652
1299 X=-0.40001 Y=0.91652
1300 X=0.60001 Y=0.80
1301 X=-0.60001 Y=0.80
1302 X=0.80001 Y=0.60
1303 X=-0.80001 Y=0.60
1304 X=0.80001 Y=-0.60
1305 X=-0.80001 Y=-0.60
1306 X=0.60001 Y=-0.80
1307 X=-0.60001 Y=-0.80
1308 X=0.40001 Y=-0.91652
1309 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 8. KADEME DUGUM NOKTALARI
1401 X=0.4 Y=0.91652 Z=5.25
1402 X=0.20 Y=0.97980
1403 X=0 Y=1.00
1404 X=-0.20 Y=0.97980
1405 X=-0.40 Y=0.91652
1406 X=0.60 Y=0.80

1412	X=-0.60	Y=0.80	G=1406,1412,1
1413	X=0.80	Y=0.60	
1421	X=-0.80	Y=0.60	G=1413,1421,1
1422	X=0.91652	Y=0.40	
1432	X=-0.91652	Y=0.40	G=1422,1432,1
1433	X=0.9798	Y=0.20	
1443	X=-0.9798	Y=0.20	G=1433,1443,1
1444	X=1.00	Y=0	
1454	X= -1.00	Y=0	G=1444,1454,1
1455	X=0.9798	Y=-0.20	
1465	X=-0.9798	Y=-0.20	G=1455,1465,1
1466	X=0.91652	Y=-0.40	
1476	X=-0.91652	Y=-0.40	G=1466,1476,1
1477	X=0.80	Y=-0.60	
1485	X=-0.80	Y=-0.60	G=1477,1485,1
1486	X=0.6	Y=-0.80	
1492	X=-0.60	Y=-0.80	G=1486,1492,1
1493	X=0.40	Y=-0.91652	
1494	X=0.20	Y=-0.9798	
1495	X=0	Y=-1.00	
1496	X=-0.20	Y=-0.9798	
1497	X=-0.40	Y=-0.91652	
1498	X=0.40001	Y=0.91652	
1499	X=-0.40001	Y=0.91652	
1500	X=0.60001	Y=0.80	
1501	X=-0.60001	Y=0.80	
1502	X=0.80001	Y=0.60	
1503	X=-0.80001	Y=0.60	
1504	X=0.80001	Y=-0.60	
1505	X=-0.80001	Y=-0.60	
1506	X=0.6001	Y=-0.80	
1507	X=-0.60001	Y=-0.80	
1508	X=0.40001	Y=-0.91652	
1509	X=-0.40001	Y=-0.91652	
C 9. KADEME DUGUM NOKTALARI			
1601	X=0.4	Y=0.91652	Z=6.00
1602	X=0.20	Y=0.97980	
1603	X=0	Y=1.00	
1604	X=-0.20	Y=0.97980	
1605	X=-0.40	Y=0.91652	
1606	X=0.60	Y=0.80	
1612	X=-0.60	Y=0.80	G=1606,1612,1
1613	X=0.80	Y=0.60	
1621	X=-0.80	Y=0.60	G=1613,1621,1
1622	X=0.91652	Y=0.40	
1632	X=-0.91652	Y=0.40	G=1622,1632,1
1633	X=0.9798	Y=0.20	
1643	X=-0.9798	Y=0.20	G=1633,1643,1
1644	X=1.00	Y=0	
1654	X= -1.00	Y=0	G=1644,1654,1
1655	X=0.9798	Y=-0.20	
1665	X=-0.9798	Y=-0.20	G=1655,1665,1
1666	X=0.91652	Y=-0.40	
1676	X=-0.91652	Y=-0.40	G=1666,1676,1
1677	X=0.80	Y=-0.60	
1685	X=-0.80	Y=-0.60	G=1677,1685,1
1686	X=0.6	Y=-0.80	
1692	X=-0.60	Y=-0.80	G=1686,1692,1
1693	X=0.40	Y=-0.91652	
1694	X=0.20	Y=-0.9798	

1695 X=0 Y=-1.00
1696 X=-0.20 Y=-0.9798
1697 X=-0.40 Y=-0.91652
1698 X=0.40001 Y=0.91652
1699 X=-0.40001 Y=0.91652
1700 X=0.60001 Y=0.80
1701 X=-0.60001 Y=0.80
1702 X=0.80001 Y=0.60
1703 X=-0.80001 Y=0.60
1704 X=0.80001 Y=-0.60
1705 X=-0.80001 Y=-0.60
1706 X=0.6001 Y=-0.80
1707 X=-0.60001 Y=-0.80
1708 X=0.40001 Y=-0.91652
1709 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 10. KADEME DUGUM NOKTALARI
1801 X=0.4 Y=0.91652 Z=6.75
1802 X=0.20 Y=0.97980
1803 X=0 Y=1.00
1804 X=-0.20 Y=0.97980
1805 X=-0.40 Y=0.91652
1806 X=0.60 Y=0.80
1812 X=-0.60 Y=0.80 G=1806,1812,1
1813 X=0.80 Y=0.60
1821 X=-0.80 Y=0.60 G=1813,1821,1
1822 X=0.91652 Y=0.40
1832 X=-0.91652 Y=0.40 G=1822,1832,1
1833 X=0.9798 Y=0.20
1843 X=-0.9798 Y=0.20 G=1833,1843,1
1844 X=1.00 Y=0
1854 X= -1.00 Y=0 G=1844,1854,1
1855 X=0.9798 Y=-0.20
1865 X=-0.9798 Y=-0.20 G=1855,1865,1
1866 X=0.91652 Y=-0.40
1876 X=-0.91652 Y=-0.40 G=1866,1876,1
1877 X=0.80 Y=-0.60
1885 X=-0.80 Y=-0.60 G=1877,1885,1
1886 X=0.6 Y=-0.80
1892 X=-0.60 Y=-0.80 G=1886,1892,1
1893 X=0.40 Y=-0.91652
1894 X=0.20 Y=-0.9798
1895 X=0 Y=-1.00
1896 X=-0.20 Y=-0.9798
1897 X=-0.40 Y=-0.91652
1898 X=0.40001 Y=0.91652
1899 X=-0.40001 Y=0.91652
1900 X=0.60001 Y=0.80
1901 X=-0.60001 Y=0.80
1902 X=0.80001 Y=0.60
1903 X=-0.80001 Y=0.60
1904 X=0.80001 Y=-0.60
1905 X=-0.80001 Y=-0.60
1906 X=0.6001 Y=-0.80
1907 X=-0.60001 Y=-0.80
1908 X=0.40001 Y=-0.91652
1909 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 11. KADEME DUGUM NOKTALARI
2001 X=0.4 Y=0.91652 Z=7.50
2002 X=0.20 Y=0.97980
2003 X=0 Y=1.00

2004	X=-0.20	Y=0.97980	
2005	X=-0.40	Y=0.91652	
2006	X=0.60	Y=0.80	
2012	X=-0.60	Y=0.80	G=2006,2012,1
2013	X=0.80	Y=0.60	
2021	X=-0.80	Y=0.60	G=2013,2021,1
2022	X=0.91652	Y=0.40	
2032	X=-0.91652	Y=0.40	G=2022,2032,1
2033	X=0.9798	Y=0.20	
2043	X=-0.9798	Y=0.20	G=2033,2043,1
2044	X=1.00	Y=0	
2054	X=-1.00	Y=0	G=2044,2054,1
2055	X=0.9798	Y=-0.20	
2065	X=-0.9798	Y=-0.20	G=2055,2065,1
2066	X=0.91652	Y=-0.40	
2076	X=-0.91652	Y=-0.40	G=2066,2076,1
2077	X=0.80	Y=-0.60	
2085	X=-0.80	Y=-0.60	G=2077,2085,1
2086	X=0.6	Y=-0.80	
2092	X=-0.60	Y=-0.80	G=2086,2092,1
2093	X=0.40	Y=-0.91652	
2094	X=0.20	Y=-0.9798	
2095	X=0	Y=-1.00	
2096	X=-0.20	Y=-0.9798	
2097	X=-0.40	Y=-0.91652	
2098	X=0.40001	Y=0.91652	
2099	X=-0.40001	Y=0.91652	
2100	X=0.60001	Y=0.80	
2101	X=-0.60001	Y=0.80	
2102	X=0.80001	Y=0.60	
2103	X=-0.80001	Y=0.60	
2104	X=0.80001	Y=-0.60	
2105	X=-0.80001	Y=-0.60	
2106	X=0.6001	Y=-0.80	
2107	X=-0.60001	Y=-0.80	
2108	X=0.40001	Y=-0.91652	
2109	X=-0.40001	Y=-0.91652	
C 12. KADEME DUGUM NOKTALARI			
2201	X=0.4	Y=0.91652	Z=8.25
2202	X=0.20	Y=0.97980	
2203	X=0	Y=1.00	
2204	X=-0.20	Y=0.97980	
2205	X=-0.40	Y=0.91652	
2206	X=0.60	Y=0.80	
2212	X=-0.60	Y=0.80	G=2206,2212,1
2213	X=0.80	Y=0.60	
2221	X=-0.80	Y=0.60	G=2213,2221,1
2222	X=0.91652	Y=0.40	
2232	X=-0.91652	Y=0.40	G=2222,2232,1
2233	X=0.9798	Y=0.20	
2243	X=-0.9798	Y=0.20	G=2233,2243,1
2244	X=1.00	Y=0	
2254	X=-1.00	Y=0	G=2244,2254,1
2255	X=0.9798	Y=-0.20	
2265	X=-0.9798	Y=-0.20	G=2255,2265,1
2266	X=0.91652	Y=-0.40	
2276	X=-0.91652	Y=-0.40	G=2266,2276,1
2277	X=0.80	Y=-0.60	
2285	X=-0.80	Y=-0.60	G=2277,2285,1
2286	X=0.6	Y=-0.80	

2292 X=-0.60 Y=-0.80 G=2286,2292,1
 2293 X=0.40 Y=-0.91652
 2294 X=0.20 Y=-0.9798
 2295 X=0 Y=-1.00
 2296 X=-0.20 Y=-0.9798
 2297 X=-0.40 Y=-0.91652
 2298 X=0.40001 Y=0.91652
 2299 X=-0.40001 Y=0.91652
 2300 X=0.60001 Y=0.80
 2301 X=-0.60001 Y=0.80
 2302 X=0.80001 Y=0.60
 2303 X=-0.80001 Y=0.60
 2304 X=0.80001 Y=-0.60
 2305 X=-0.80001 Y=-0.60
 2306 X=0.6001 Y=-0.80
 2307 X=-0.60001 Y=-0.80
 2308 X=0.40001 Y=-0.91652
 2309 X=-0.40001 Y=-0.91652
 C 13. KADEME DUGUM NOKTALARI
 2401 X=0.4 Y=0.91652 Z=9.00
 2402 X=0.20 Y=0.97980
 2403 X=0 Y=1.00
 2404 X=-0.20 Y=0.97980
 2405 X=-0.40 Y=0.91652
 2406 X=0.60 Y=0.80
 2412 X=-0.60 Y=0.80 G=2406,2412,1
 2413 X=0.80 Y=0.60
 2421 X=-0.80 Y=0.60 G=2413,2421,1
 2422 X=0.91652 Y=0.40
 2432 X=-0.91652 Y=0.40 G=2422,2432,1
 2433 X=0.9798 Y=0.20
 2443 X=-0.9798 Y=0.20 G=2433,2443,1
 2444 X=1.00 Y=0
 2454 X=-1.00 Y=0 G=2444,2454,1
 2455 X=0.9798 Y=-0.20
 2465 X=-0.9798 Y=-0.20 G=2455,2465,1
 2466 X=0.91652 Y=-0.40
 2476 X=-0.91652 Y=-0.40 G=2466,2476,1
 2477 X=0.80 Y=-0.60
 2485 X=-0.80 Y=-0.60 G=2477,2485,1
 2486 X=0.6 Y=-0.80
 2492 X=-0.60 Y=-0.80 G=2486,2492,1
 2493 X=0.40 Y=-0.91652
 2494 X=0.20 Y=-0.9798
 2495 X=0 Y=-1.00
 2496 X=-0.20 Y=-0.9798
 2497 X=-0.40 Y=-0.91652
 2498 X=0.40001 Y=0.91652
 2499 X=-0.40001 Y=0.91652
 2500 X=0.60001 Y=0.80
 2501 X=-0.60001 Y=0.80
 2502 X=0.80001 Y=0.60
 2503 X=-0.80001 Y=0.60
 2504 X=0.80001 Y=-0.60
 2505 X=-0.80001 Y=-0.60
 2506 X=0.6001 Y=-0.80
 2507 X=-0.60001 Y=-0.80
 2508 X=0.40001 Y=-0.91652
 2509 X=-0.40001 Y=-0.91652
 C 14. KADEME DUGUM NOKTALARI

2601 X=0.4 Y=0.91652 Z=9.75
2602 X=0.20 Y=0.97980
2603 X=0 Y=1.00
2604 X=-0.20 Y=0.97980
2605 X=-0.40 Y=0.91652
2606 X=0.60 Y=0.80
2612 X=-0.60 Y=0.80 G=2606,2612,1
2613 X=0.80 Y=0.60
2621 X=-0.80 Y=0.60 G=2613,2621,1
2622 X=0.91652 Y=0.40
2632 X=-0.91652 Y=0.40 G=2622,2632,1
2633 X=0.9798 Y=0.20
2643 X=-0.9798 Y=0.20 G=2633,2643,1
2644 X=1.00 Y=0
2654 X= -1.00 Y=0 G=2644,2654,1
2655 X=0.9798 Y=-0.20
2665 X=-0.9798 Y=-0.20 G=2655,2665,1
2666 X=0.91652 Y=-0.40
2676 X=-0.91652 Y=-0.40 G=2666,2676,1
2677 X=0.80 Y=-0.60
2685 X=-0.80 Y=-0.60 G=2677,2685,1
2686 X=0.6 Y=-0.80
2692 X=-0.60 Y=-0.80 G=2686,2692,1
2693 X=0.40 Y=-0.91652
2694 X=0.20 Y=-0.9798
2695 X=0 Y=-1.00
2696 X=-0.20 Y=-0.9798
2697 X=-0.40 Y=-0.91652
2698 X=0.40001 Y=0.91652
2699 X=-0.40001 Y=0.91652
2700 X=0.60001 Y=0.80
2701 X=-0.60001 Y=0.80
2702 X=0.80001 Y=0.60
2703 X=-0.80001 Y=0.60
2704 X=0.80001 Y=-0.60
2705 X=-0.80001 Y=-0.60
2706 X=0.6001 Y=-0.80
2707 X=-0.60001 Y=-0.80
2708 X=0.40001 Y=-0.91652
2709 X=-0.40001 Y=-0.91652
C 15. KADEME DUGUM NOKTALARI
2801 X=0.4 Y=0.91652 Z=10.50
2802 X=0.20 Y=0.97980
2803 X=0 Y=1.00
2804 X=-0.20 Y=0.97980
2805 X=-0.40 Y=0.91652
2806 X=0.60 Y=0.80
2812 X=-0.60 Y=0.80 G=2806,2812,1
2813 X=0.80 Y=0.60
2821 X=-0.80 Y=0.60 G=2813,2821,1
2822 X=0.91652 Y=0.40
2832 X=-0.91652 Y=0.40 G=2822,2832,1
2833 X=0.9798 Y=0.20
2843 X=-0.9798 Y=0.20 G=2833,2843,1
2844 X=1.00 Y=0
2854 X= -1.00 Y=0 G=2844,2854,1
2855 X=0.9798 Y=-0.20
2865 X=-0.9798 Y=-0.20 G=2855,2865,1
2866 X=0.91652 Y=-0.40
2876 X=-0.91652 Y=-0.40 G=2866,2876,1

2877 X=0.80 Y=-0.60
 2885 X=-0.80 Y=-0.60 G=2877,2885,1
 2886 X=0.6 Y=-0.80
 2892 X=-0.60 Y=-0.80 G=2886,2892,1
 2893 X=0.40 Y=-0.91652
 2894 X=0.20 Y=-0.9798
 2895 X=0 Y=-1.00
 2896 X=-0.20 Y=-0.9798
 2897 X=-0.40 Y=-0.91652
 2898 X=0.40001 Y=0.91652
 2899 X=-0.40001 Y=0.91652
 2900 X=0.60001 Y=0.80
 2901 X=-0.60001 Y=0.80
 2902 X=0.80001 Y=0.60
 2903 X=-0.80001 Y=0.60
 2904 X=0.80001 Y=-0.60
 2905 X=-0.80001 Y=-0.60
 2906 X=0.6001 Y=-0.80
 2907 X=-0.60001 Y=-0.80
 2908 X=0.40001 Y=-0.91652
 2909 X=-0.40001 Y=-0.91652
 C 16. KADEME DUGUM NOKTALARI
 3001 X=0.4 Y=0.91652 Z=11.25
 3002 X=0.20 Y=0.97980
 3003 X=0 Y=1.00
 3004 X=-0.20 Y=0.97980
 3005 X=-0.40 Y=0.91652
 3006 X=0.60 Y=0.80
 3012 X=-0.60 Y=0.80 G=3006,3012,1
 3013 X=0.80 Y=0.60
 3021 X=-0.80 Y=0.60 G=3013,3021,1
 3022 X=0.91652 Y=0.40
 3032 X=-0.91652 Y=0.40 G=3022,3032,1
 3033 X=0.9798 Y=0.20
 3043 X=-0.9798 Y=0.20 G=3033,3043,1
 3044 X=1.00 Y=0
 3054 X=-1.00 Y=0 G=3044,3054,1
 3055 X=0.9798 Y=-0.20
 3065 X=-0.9798 Y=-0.20 G=3055,3065,1
 3066 X=0.91652 Y=-0.40
 3076 X=-0.91652 Y=-0.40 G=3066,3076,1
 3077 X=0.80 Y=-0.60
 3085 X=-0.80 Y=-0.60 G=3077,3085,1
 3086 X=0.6 Y=-0.80
 3092 X=-0.60 Y=-0.80 G=3086,3092,1
 3093 X=0.40 Y=-0.91652
 3094 X=0.20 Y=-0.9798
 3095 X=0 Y=-1.00
 3096 X=-0.20 Y=-0.9798
 3097 X=-0.40 Y=-0.91652
 3098 X=0.40001 Y=0.91652
 3099 X=-0.40001 Y=0.91652
 3100 X=0.60001 Y=0.80
 3101 X=-0.60001 Y=0.80
 3102 X=0.80001 Y=0.60
 3103 X=-0.80001 Y=0.60
 3104 X=0.80001 Y=-0.60
 3105 X=-0.80001 Y=-0.60
 3106 X=0.6001 Y=-0.80
 3107 X=-0.60001 Y=-0.80

3108 X=0.40001 Y=-0.91652
 3109 X=-0.40001 Y=-0.91652
 C 17. KADEME DUGUM NOKTALARI
 3201 X=0.4 Y=0.91652 Z=12.00
 3202 X=0.20 Y=0.97980
 3203 X=0 Y=1.00
 3204 X=-0.20 Y=0.97980
 3205 X=-0.40 Y=0.91652
 3206 X=0.60 Y=0.80
 3212 X=-0.60 Y=0.80 G=3206,3212,1
 3213 X=0.80 Y=0.60
 3221 X=-0.80 Y=0.60 G=3213,3221,1
 3222 X=0.91652 Y=0.40
 3232 X=-0.91652 Y=0.40 G=3222,3232,1
 3233 X=0.9798 Y=0.20
 3243 X=-0.9798 Y=0.20 G=3233,3243,1
 3244 X=1.00 Y=0
 3254 X=-1.00 Y=0 G=3244,3254,1
 3255 X=0.9798 Y=-0.20
 3265 X=-0.9798 Y=-0.20 G=3255,3265,1
 3266 X=0.91652 Y=-0.40
 3276 X=-0.91652 Y=-0.40 G=3266,3276,1
 3277 X=0.80 Y=-0.60
 3285 X=-0.80 Y=-0.60 G=3277,3285,1
 3286 X=0.6 Y=-0.80
 3292 X=-0.60 Y=-0.80 G=3286,3292,1
 3293 X=0.40 Y=-0.91652
 3294 X=0.20 Y=-0.9798
 3295 X=0 Y=-1.00
 3296 X=-0.20 Y=-0.9798
 3297 X=-0.40 Y=-0.91652
 3298 X=0.40001 Y=0.91652
 3299 X=-0.40001 Y=0.91652
 3300 X=0.60001 Y=0.80
 3301 X=-0.60001 Y=0.80
 3302 X=0.80001 Y=0.60
 3303 X=-0.80001 Y=0.60
 3304 X=0.80001 Y=-0.60
 3305 X=-0.80001 Y=-0.60
 3306 X=0.6001 Y=-0.80
 3307 X=-0.60001 Y=-0.80
 3308 X=0.40001 Y=-0.91652
 3309 X=-0.40001 Y=-0.91652

:

RESTRAINT

1,109,1 R=1,1,1,1,1,1
 201,309,1 R=1,1,0,1,1,1
 401,509,1 R=1,1,0,1,1,1
 601,709,1 R=1,1,0,1,1,1
 801,909,1 R=1,1,0,1,1,1
 1001,1109,1 R=1,1,0,1,1,1
 1201,1309,1 R=1,1,0,1,1,1
 1401,1509,1 R=1,1,0,1,1,1
 1601,1709,1 R=1,1,0,1,1,1
 1801,1909,1 R=1,1,0,1,1,1
 2001,2109,1 R=1,1,0,1,1,1
 2201,2309,1 R=1,1,0,1,1,1
 2401,2509,1 R=1,1,0,1,1,1
 2601,2709,1 R=1,1,0,1,1,1
 2801,2909,1 R=1,1,0,1,1,1

3001,3109,1 R=1,1,0,1,1,1
3201,3309,1 R=1,1,0,1,1,1
:

SPRINGS

C 2. KADEME

201,206,1 K=0,0,120.5463
212,213,1 K=0,0,120.5463
221,222,1 K=0,0,120.5463
232,233,1 K=0,0,120.5463
243,244,1 K=0,0,120.5463
254,255,1 K=0,0,120.5463
265,266,1 K=0,0,120.5463
276,277,1 K=0,0,120.5463
285,286,1 K=0,0,120.5463
292,309,1 K=0,0,120.5463

C 3. KADEME

401,406,1 K=0,0,112.5099
412,413,1 K=0,0,112.5099
421,422,1 K=0,0,112.5099
432,433,1 K=0,0,112.5099
443,444,1 K=0,0,112.5099
454,455,1 K=0,0,112.5099
465,466,1 K=0,0,112.5099
476,477,1 K=0,0,112.5099
485,486,1 K=0,0,112.5099
492,509,1 K=0,0,112.5099

C 4. KADEME

601,606,1 K=0,0,104.4734
612,613,1 K=0,0,104.4734
621,622,1 K=0,0,104.4734
632,633,1 K=0,0,104.4734
643,644,1 K=0,0,104.4734
654,655,1 K=0,0,104.4734
665,666,1 K=0,0,104.4734
676,677,1 K=0,0,104.4734
685,686,1 K=0,0,104.4734
692,709,1 K=0,0,104.4734

C 5. KADEME

801,806,1 K=0,0,96.4370
812,813,1 K=0,0,96.4370
821,822,1 K=0,0,96.4370
832,833,1 K=0,0,96.4370
843,844,1 K=0,0,96.4370
854,855,1 K=0,0,96.4370
865,866,1 K=0,0,96.4370
876,877,1 K=0,0,96.4370
885,886,1 K=0,0,96.4370
892,909,1 K=0,0,96.4370

C 6. KADEME

1001,1006,1 K=0,0,88.4006
1012,1013,1 K=0,0,88.4006
1021,1022,1 K=0,0,88.4006
1032,1033,1 K=0,0,88.4006
1043,1044,1 K=0,0,88.4006
1054,1055,1 K=0,0,88.4006
1065,1066,1 K=0,0,88.4006
1076,1077,1 K=0,0,88.4006
1085,1086,1 K=0,0,88.4006
1092,1109,1 K=0,0,88.4006

C 7. KADEME

1201,1206,1 K=0,0,80.3642
1212,1213,1 K=0,0,80.3642
1221,1222,1 K=0,0,80.3642
1232,1233,1 K=0,0,80.3642
1243,1244,1 K=0,0,80.3642
1254,1255,1 K=0,0,80.3642
1265,1266,1 K=0,0,80.3642
1276,1277,1 K=0,0,80.3642
1285,1286,1 K=0,0,80.3642
1292,1309,1 K=0,0,80.3642

C 8. KADEME

1401,1406,1 K=0,0,72.3278
1412,1413,1 K=0,0,72.3278
1421,1422,1 K=0,0,72.3278
1432,1433,1 K=0,0,72.3278
1443,1444,1 K=0,0,72.3278
1454,1455,1 K=0,0,72.3278
1465,1466,1 K=0,0,72.3278
1476,1477,1 K=0,0,72.3278
1485,1486,1 K=0,0,72.3278
1492,1509,1 K=0,0,72.3278

C 9. KADEME

1601,1606,1 K=0,0,64.2914
1612,1613,1 K=0,0,64.2914
1621,1622,1 K=0,0,64.2914
1632,1633,1 K=0,0,64.2914
1643,1644,1 K=0,0,64.2914
1654,1655,1 K=0,0,64.2914
1665,1666,1 K=0,0,64.2914
1676,1677,1 K=0,0,64.2914
1685,1686,1 K=0,0,64.2914
1692,1709,1 K=0,0,64.2914

C 10. KADEME

1801,1806,1 K=0,0,56.2549
1812,1813,1 K=0,0,56.2549
1821,1822,1 K=0,0,56.2549
1832,1833,1 K=0,0,56.2549
1843,1844,1 K=0,0,56.2549
1854,1855,1 K=0,0,56.2549
1865,1866,1 K=0,0,56.2549
1876,1877,1 K=0,0,56.2549
1885,1886,1 K=0,0,56.2549
1892,1909,1 K=0,0,56.2549

C 11. KADEME

2001,2006,1 K=0,0,48.2185
2012,2013,1 K=0,0,48.2185
2021,2022,1 K=0,0,48.2185
2032,2033,1 K=0,0,48.2185
2043,2044,1 K=0,0,48.2185
2054,2055,1 K=0,0,48.2185
2065,2066,1 K=0,0,48.2185
2076,2077,1 K=0,0,48.2185
2085,2086,1 K=0,0,48.2185
2092,2109,1 K=0,0,48.2185

C 12. KADEME

2201,2206,1 K=0,0,40.1821
2212,2213,1 K=0,0,40.1821
2221,2222,1 K=0,0,40.1821
2232,2233,1 K=0,0,40.1821
2243,2244,1 K=0,0,40.1821

2254,2255,1 K=0,0,40.1821
2265,2266,1 K=0,0,40.1821
2276,2277,1 K=0,0,40.1821
2285,2286,1 K=0,0,40.1821
2292,2309,1 K=0,0,40.1821

C 13. KADEME

2401,2406,1 K=0,0,32.1457
2412,2413,1 K=0,0,32.1457
2421,2422,1 K=0,0,32.1457
2432,2433,1 K=0,0,32.1457
2443,2444,1 K=0,0,32.1457
2454,2455,1 K=0,0,32.1457
2465,2466,1 K=0,0,32.1457
2476,2477,1 K=0,0,32.1457
2485,2486,1 K=0,0,32.1457
2492,2509,1 K=0,0,32.1457

C 14. KADEME

2601,2606,1 K=0,0,24.1093
2612,2613,1 K=0,0,24.1093
2621,2622,1 K=0,0,24.1093
2632,2633,1 K=0,0,24.1093
2643,2644,1 K=0,0,24.1093
2654,2655,1 K=0,0,24.1093
2665,2666,1 K=0,0,24.1093
2676,2677,1 K=0,0,24.1093
2685,2686,1 K=0,0,24.1093
2692,2709,1 K=0,0,24.1093

C 15. KADEME

2801,2806,1 K=0,0,16.0728
2812,2813,1 K=0,0,16.0728
2821,2822,1 K=0,0,16.0728
2832,2833,1 K=0,0,16.0728
2843,2844,1 K=0,0,16.0728
2854,2855,1 K=0,0,16.0728
2865,2866,1 K=0,0,16.0728
2876,2877,1 K=0,0,16.0728
2885,2886,1 K=0,0,16.0728
2892,2909,1 K=0,0,16.0728

C 16. KADEME

3001,3006,1 K=0,0,8.0364
3012,3013,1 K=0,0,8.0364
3021,3022,1 K=0,0,8.0364
3032,3033,1 K=0,0,8.0364
3043,3044,1 K=0,0,8.0364
3054,3055,1 K=0,0,8.0364
3065,3066,1 K=0,0,8.0364
3076,3077,1 K=0,0,8.0364
3085,3086,1 K=0,0,8.0364
3092,3109,1 K=0,0,8.0364

C 17. KADEME

3201,3206,1 K=0,0,1.0046
3212,3213,1 K=0,0,1.0046
3221,3222,1 K=0,0,1.0046
3232,3233,1 K=0,0,1.0046
3243,3244,1 K=0,0,1.0046
3254,3255,1 K=0,0,1.0046
3265,3266,1 K=0,0,1.0046
3276,3277,1 K=0,0,1.0046
3285,3286,1 K=0,0,1.0046
3292,3309,1 K=0,0,1.0046

```

:
SOLID
NM=16
C Ey=Ep.3
1
E=26400 U=0.3
2
E=24030 U=0.3
3
E=24975 U=0.3
4
E=24030 U=0.3
5
E=16050 U=0.3
6
E=17580 U=0.3
7
E=14451 U=0.3
8
E=11400 U=0.3
9
E=13200 U=0.3
10
E=18540 U=0.3
11
E=17451 U=0.3
12
E=14580 U=0.3
13
E=14490 U=0.3
14
E=17580 U=0.3
15
E=15876 U=0.3
16
E=13020 U=0.3

```

```

C
C 1. KADEME
1 JQ=7,6,207,206,1,98,201,298 M=1 I=0
2 JQ=8,7,208,207,2,1,202,201 M=1 I=0
3 JQ=9,8,209,208,3,2,203,202 M=1 I=0
4 JQ=10,9,210,209,4,3,204,203 M=1 I=0
5 JQ=11,10,211,210,5,4,205,204 M=1 I=0
6 JQ=12,11,212,211,99,5,299,205 M=1 I=0
7 JQ=14,13,214,213,6,100,206,300 M=1 I=0
8 JQ=15,14,215,214,7,6,207,206 M=1 I=0
9 JQ=16,15,216,215,8,7,208,207 M=1 I=0
10 JQ=17,16,217,216,9,8,209,208 M=1 I=0
11 JQ=18,17,218,217,10,9,210,209 M=1 I=0
12 JQ=19,18,219,218,11,10,211,210 M=1 I=0
13 JQ=20,19,220,219,12,11,212,211 M=1 I=0
14 JQ=21,20,221,220,101,12,301,212 M=1 I=0
15 JQ=23,22,223,222,13,102,213,302 M=1 I=0
16 JQ=24,23,224,223,14,13,214,213 M=1 I=0
17 JQ=25,24,225,224,15,14,215,214 M=1 I=0
18 JQ=26,25,226,225,16,15,216,215 M=1 I=0
19 JQ=27,26,227,226,17,16,217,216 M=1 I=0
20 JQ=28,27,228,227,18,17,218,217 M=1 I=0
21 JQ=29,28,229,228,19,18,219,218 M=1 I=0
22 JQ=30,29,230,229,20,19,220,219 M=1 I=0

```

23 JQ=31, 30, 231, 230, 21, 20, 221, 220 M=1 I=0
24 JQ=32, 31, 232, 231, 103, 21, 303, 221 M=1 I=0
25 JQ=34, 33, 234, 233, 23, 22, 223, 222 M=1 I=0
26 JQ=35, 34, 235, 234, 24, 23, 224, 223 M=1 I=0
27 JQ=36, 35, 236, 235, 25, 24, 225, 224 M=1 I=0
28 JQ=37, 36, 237, 236, 26, 25, 226, 225 M=1 I=0
29 JQ=38, 37, 238, 237, 27, 26, 227, 226 M=1 I=0
30 JQ=39, 38, 239, 238, 28, 27, 228, 227 M=1 I=0
31 JQ=40, 39, 240, 239, 29, 28, 229, 228 M=1 I=0
32 JQ=41, 40, 241, 240, 30, 29, 230, 229 M=1 I=0
33 JQ=42, 41, 242, 241, 31, 30, 231, 230 M=1 I=0
34 JQ=43, 42, 243, 242, 32, 31, 232, 231 M=1 I=0
35 JQ=45, 44, 245, 244, 34, 33, 234, 233 M=1 I=0
36 JQ=46, 45, 246, 245, 35, 34, 235, 234 M=1 I=0
37 JQ=47, 46, 247, 246, 36, 35, 236, 235 M=1 I=0
38 JQ=48, 47, 248, 247, 37, 36, 237, 236 M=1 I=0
39 JQ=49, 48, 249, 248, 38, 37, 238, 237 M=1 I=0
40 JQ=50, 49, 250, 249, 39, 38, 239, 238 M=1 I=0
41 JQ=51, 50, 251, 250, 40, 39, 240, 239 M=1 I=0
42 JQ=52, 51, 252, 251, 41, 40, 241, 240 M=1 I=0
43 JQ=53, 52, 253, 252, 42, 41, 242, 241 M=1 I=0
44 JQ=54, 53, 254, 253, 43, 42, 243, 242 M=1 I=0
45 JQ=56, 55, 256, 255, 45, 44, 245, 244 M=1 I=0
46 JQ=57, 56, 257, 256, 46, 45, 246, 245 M=1 I=0
47 JQ=58, 57, 258, 257, 47, 46, 247, 246 M=1 I=0
48 JQ=59, 58, 259, 258, 48, 47, 248, 247 M=1 I=0
49 JQ=60, 59, 260, 259, 49, 48, 249, 248 M=1 I=0
50 JQ=61, 60, 261, 260, 50, 49, 250, 249 M=1 I=0
51 JQ=62, 61, 262, 261, 51, 50, 251, 250 M=1 I=0
52 JQ=63, 62, 263, 262, 52, 51, 252, 251 M=1 I=0
53 JQ=64, 63, 264, 263, 53, 52, 253, 252 M=1 I=0
54 JQ=65, 64, 265, 264, 54, 53, 254, 253 M=1 I=0
55 JQ=67, 66, 267, 266, 56, 55, 256, 255 M=1 I=0
56 JQ=68, 67, 268, 267, 57, 56, 257, 256 M=1 I=0
57 JQ=69, 68, 269, 268, 58, 57, 258, 257 M=1 I=0
58 JQ=70, 69, 270, 269, 59, 58, 259, 258 M=1 I=0
59 JQ=71, 70, 271, 270, 60, 59, 260, 259 M=1 I=0
60 JQ=72, 71, 272, 271, 61, 60, 261, 260 M=1 I=0
61 JQ=73, 72, 273, 272, 62, 61, 262, 261 M=1 I=0
62 JQ=74, 73, 274, 273, 63, 62, 263, 262 M=1 I=0
63 JQ=75, 74, 275, 274, 64, 63, 264, 263 M=1 I=0
64 JQ=76, 75, 276, 275, 65, 64, 265, 264 M=1 I=0
65 JQ=77, 104, 277, 304, 67, 66, 267, 266 M=1 I=0
66 JQ=78, 77, 278, 277, 68, 67, 268, 267 M=1 I=0
67 JQ=79, 78, 279, 278, 69, 68, 269, 268 M=1 I=0
68 JQ=80, 79, 280, 279, 70, 69, 270, 269 M=1 I=0
69 JQ=81, 80, 281, 280, 71, 70, 271, 270 M=1 I=0
70 JQ=82, 81, 282, 281, 72, 71, 272, 271 M=1 I=0
71 JQ=83, 82, 283, 282, 73, 72, 273, 272 M=1 I=0
72 JQ=84, 83, 284, 283, 74, 73, 274, 273 M=1 I=0
73 JQ=85, 84, 285, 284, 75, 74, 275, 274 M=1 I=0
74 JQ=105, 85, 305, 285, 76, 75, 276, 275 M=1 I=0
75 JQ=86, 106, 286, 306, 78, 77, 278, 277 M=1 I=0
76 JQ=87, 86, 287, 286, 79, 78, 279, 278 M=1 I=0
77 JQ=88, 87, 288, 287, 80, 79, 280, 279 M=1 I=0
78 JQ=89, 88, 289, 288, 81, 80, 281, 280 M=1 I=0
79 JQ=90, 89, 290, 289, 82, 81, 282, 281 M=1 I=0
80 JQ=91, 90, 291, 290, 83, 82, 283, 282 M=1 I=0
81 JQ=92, 91, 292, 291, 84, 83, 284, 283 M=1 I=0
82 JQ=107, 92, 307, 292, 85, 84, 285, 284 M=1 I=0

83 JQ=93,108,293,308,87,86,287,286 M=1 I=0
84 JQ=94,93,294,293,88,87,288,287 M=1 I=0
85 JQ=95,94,295,294,89,88,289,288 M=1 I=0
86 JQ=96,95,296,295,90,89,290,289 M=1 I=0
87 JQ=97,96,297,296,91,90,291,290 M=1 I=0
88 JQ=109,97,309,297,92,91,292,291 M=1 I=0

C 2. KADEME

101 JQ=207,206,407,406,201,298,401,498 M=2 I=0
102 JQ=208,207,408,407,202,201,402,401 M=2 I=0
103 JQ=209,208,409,408,203,202,403,402 M=2 I=0
104 JQ=210,209,410,409,204,203,404,403 M=2 I=0
105 JQ=211,210,411,410,205,204,405,404 M=2 I=0
106 JQ=212,211,412,411,299,205,499,405 M=2 I=0
107 JQ=214,213,414,413,206,300,406,500 M=2 I=0
108 JQ=215,214,415,414,207,206,407,406 M=2 I=0
109 JQ=216,215,416,415,208,207,408,407 M=2 I=0
110 JQ=217,216,417,416,209,208,409,408 M=2 I=0
111 JQ=218,217,418,417,210,209,410,409 M=2 I=0
112 JQ=219,218,419,418,211,210,411,410 M=2 I=0
113 JQ=220,219,420,419,212,211,412,411 M=2 I=0
114 JQ=221,220,421,420,301,212,501,412 M=2 I=0
115 JQ=223,222,423,422,213,302,413,502 M=2 I=0
116 JQ=224,223,424,423,214,213,414,413 M=2 I=0
117 JQ=225,224,425,424,215,214,415,414 M=2 I=0
118 JQ=226,225,426,425,216,215,416,415 M=2 I=0
119 JQ=227,226,427,426,217,216,417,416 M=2 I=0
120 JQ=228,227,428,427,218,217,418,417 M=2 I=0
121 JQ=229,228,429,428,219,218,419,418 M=2 I=0
122 JQ=230,229,430,429,220,219,420,419 M=2 I=0
123 JQ=231,230,431,430,221,220,421,420 M=2 I=0
124 JQ=232,231,432,431,303,221,503,421 M=2 I=0
125 JQ=234,233,434,433,223,222,423,422 M=2 I=0
126 JQ=235,234,435,434,224,223,424,423 M=2 I=0
127 JQ=236,235,436,435,225,224,425,424 M=2 I=0
128 JQ=237,236,437,436,226,225,426,425 M=2 I=0
129 JQ=238,237,438,437,227,226,427,426 M=2 I=0
130 JQ=239,238,439,438,228,227,428,427 M=2 I=0
131 JQ=240,239,440,439,229,228,429,428 M=2 I=0
132 JQ=241,240,441,440,230,229,430,429 M=2 I=0
133 JQ=242,241,442,441,231,230,431,430 M=2 I=0
134 JQ=243,242,443,442,232,231,432,431 M=2 I=0
135 JQ=245,244,445,444,234,233,434,433 M=2 I=0
136 JQ=246,245,446,445,235,234,435,434 M=2 I=0
137 JQ=247,246,447,446,236,235,436,435 M=2 I=0
138 JQ=248,247,448,447,237,236,437,436 M=2 I=0
139 JQ=249,248,449,448,238,237,438,437 M=2 I=0
140 JQ=250,249,450,449,239,238,439,438 M=2 I=0
141 JQ=251,250,451,450,240,239,440,439 M=2 I=0
142 JQ=252,251,452,451,241,240,441,440 M=2 I=0
143 JQ=253,252,453,452,242,241,442,441 M=2 I=0
144 JQ=254,253,454,453,243,242,443,442 M=2 I=0
145 JQ=256,255,456,455,245,244,445,444 M=2 I=0
146 JQ=257,256,457,456,246,245,446,445 M=2 I=0
147 JQ=258,257,458,457,247,246,447,446 M=2 I=0
148 JQ=259,258,459,458,248,247,448,447 M=2 I=0
149 JQ=260,259,460,459,249,248,449,448 M=2 I=0
150 JQ=261,260,461,460,250,249,450,449 M=2 I=0
151 JQ=262,261,462,461,251,250,451,450 M=2 I=0
152 JQ=263,262,463,462,252,251,452,451 M=2 I=0
153 JQ=264,263,464,463,253,252,453,452 M=2 I=0

154 JQ=265,264,465,464,254,253,454,453 M=2 I=0
155 JQ=267,266,467,466,256,255,456,455 M=2 I=0
156 JQ=268,267,468,467,257,256,457,456 M=2 I=0
157 JQ=269,268,469,468,258,257,458,457 M=2 I=0
158 JQ=270,269,470,469,259,258,459,458 M=2 I=0
159 JQ=271,270,471,470,260,259,460,459 M=2 I=0
160 JQ=272,271,472,471,261,260,461,460 M=2 I=0
161 JQ=273,272,473,472,262,261,462,461 M=2 I=0
162 JQ=274,273,474,473,263,262,463,462 M=2 I=0
163 JQ=275,274,475,474,264,263,464,463 M=2 I=0
164 JQ=276,275,476,475,265,264,465,464 M=2 I=0
165 JQ=277,304,477,504,267,266,467,466 M=2 I=0
166 JQ=278,277,478,477,268,267,468,467 M=2 I=0
167 JQ=279,278,479,478,269,268,469,468 M=2 I=0
168 JQ=280,279,480,479,270,269,470,469 M=2 I=0
169 JQ=281,280,481,480,271,270,471,470 M=2 I=0
170 JQ=282,281,482,481,272,271,472,471 M=2 I=0
171 JQ=283,282,483,482,273,272,473,472 M=2 I=0
172 JQ=284,283,484,483,274,273,474,473 M=2 I=0
173 JQ=285,284,485,484,275,274,475,474 M=2 I=0
174 JQ=305,285,505,485,276,275,476,475 M=2 I=0
175 JQ=286,306,486,506,278,277,478,477 M=2 I=0
176 JQ=287,286,487,486,279,278,479,478 M=2 I=0
177 JQ=288,287,488,487,280,279,480,479 M=2 I=0
178 JQ=289,288,489,488,281,280,481,480 M=2 I=0
179 JQ=290,289,490,489,282,281,482,481 M=2 I=0
180 JQ=291,290,491,490,283,282,483,482 M=2 I=0
181 JQ=292,291,492,491,284,283,484,483 M=2 I=0
182 JQ=307,292,507,492,285,284,485,484 M=2 I=0
183 JQ=293,308,493,508,287,286,487,486 M=2 I=0
184 JQ=294,293,494,493,288,287,488,487 M=2 I=0
185 JQ=295,294,495,494,289,288,489,488 M=2 I=0
186 JQ=296,295,496,495,290,289,490,489 M=2 I=0
187 JQ=297,296,497,496,291,290,491,490 M=2 I=0
188 JQ=309,297,509,497,292,291,492,491 M=2 I=0

C 3. KADEME

201 JQ=407,406,607,606,401,498,601,698 M=3 I=0
202 JQ=408,407,608,607,402,401,602,601 M=3 I=0
203 JQ=409,408,609,608,403,402,603,602 M=3 I=0
204 JQ=410,409,610,609,404,403,604,603 M=3 I=0
205 JQ=411,410,611,610,405,404,605,604 M=3 I=0
206 JQ=412,411,612,611,499,405,699,605 M=3 I=0
207 JQ=414,413,614,613,406,500,606,700 M=3 I=0
208 JQ=415,414,615,614,407,406,607,606 M=3 I=0
209 JQ=416,415,616,615,408,407,608,607 M=3 I=0
210 JQ=417,416,617,616,409,408,609,608 M=3 I=0
211 JQ=418,417,618,617,410,409,610,609 M=3 I=0
212 JQ=419,418,619,618,411,410,611,610 M=3 I=0
213 JQ=420,419,620,619,412,411,612,611 M=3 I=0
214 JQ=421,420,621,620,501,412,701,612 M=3 I=0
215 JQ=423,422,623,622,413,502,613,702 M=3 I=0
216 JQ=424,423,624,623,414,413,614,613 M=3 I=0
217 JQ=425,424,625,624,415,414,615,614 M=3 I=0
218 JQ=426,425,626,625,416,415,616,615 M=3 I=0
219 JQ=427,426,627,626,417,416,617,616 M=3 I=0
220 JQ=428,427,628,627,418,417,618,617 M=3 I=0
221 JQ=429,428,629,628,419,418,619,618 M=3 I=0
222 JQ=430,429,630,629,420,419,620,619 M=3 I=0
223 JQ=431,430,631,630,421,420,621,620 M=3 I=0
224 JQ=432,431,632,631,503,421,703,621 M=3 I=0

225 JQ=434,433,634,633,423,422,623,622 M=3 I=0
226 JQ=435,434,635,634,424,423,624,623 M=3 I=0
227 JQ=436,435,636,635,425,424,625,624 M=3 I=0
228 JQ=437,436,637,636,426,425,626,625 M=3 I=0
229 JQ=438,437,638,637,427,426,627,626 M=3 I=0
230 JQ=439,438,639,638,428,427,628,627 M=3 I=0
231 JQ=440,439,640,639,429,428,629,628 M=3 I=0
232 JQ=441,440,641,640,430,429,630,629 M=3 I=0
233 JQ=442,441,642,641,431,430,631,630 M=3 I=0
234 JQ=443,442,643,642,432,431,632,631 M=3 I=0
235 JQ=445,444,645,644,434,433,634,633 M=3 I=0
236 JQ=446,445,646,645,435,434,635,634 M=3 I=0
237 JQ=447,446,647,646,436,435,636,635 M=3 I=0
238 JQ=448,447,648,647,437,436,637,636 M=3 I=0
239 JQ=449,448,649,648,438,437,638,637 M=3 I=0
240 JQ=450,449,650,649,439,438,639,638 M=3 I=0
241 JQ=451,450,651,650,440,439,640,639 M=3 I=0
242 JQ=452,451,652,651,441,440,641,640 M=3 I=0
243 JQ=453,452,653,652,442,441,642,641 M=3 I=0
244 JQ=454,453,654,653,443,442,643,642 M=3 I=0
245 JQ=456,455,656,655,445,444,645,644 M=3 I=0
246 JQ=457,456,657,656,446,445,646,645 M=3 I=0
247 JQ=458,457,658,657,447,446,647,646 M=3 I=0
248 JQ=459,458,659,658,448,447,648,647 M=3 I=0
249 JQ=460,459,660,659,449,448,649,648 M=3 I=0
250 JQ=461,460,661,660,450,449,650,649 M=3 I=0
251 JQ=462,461,662,661,451,450,651,650 M=3 I=0
252 JQ=463,462,663,662,452,451,652,651 M=3 I=0
253 JQ=464,463,664,663,453,452,653,652 M=3 I=0
254 JQ=465,464,665,664,454,453,654,653 M=3 I=0
255 JQ=467,466,667,666,456,455,656,655 M=3 I=0
256 JQ=468,467,668,667,457,456,657,656 M=3 I=0
257 JQ=469,468,669,668,458,457,658,657 M=3 I=0
258 JQ=470,469,670,669,459,458,659,658 M=3 I=0
259 JQ=471,470,671,670,460,459,660,659 M=3 I=0
260 JQ=472,471,672,671,461,460,661,660 M=3 I=0
261 JQ=473,472,673,672,462,461,662,661 M=3 I=0
262 JQ=474,473,674,673,463,462,663,662 M=3 I=0
263 JQ=475,474,675,674,464,463,664,663 M=3 I=0
264 JQ=476,475,676,675,465,464,665,664 M=3 I=0
265 JQ=477,504,677,704,467,466,667,666 M=3 I=0
266 JQ=478,477,678,677,468,467,668,667 M=3 I=0
267 JQ=479,478,679,678,469,468,669,668 M=3 I=0
268 JQ=480,479,680,679,470,469,670,669 M=3 I=0
269 JQ=481,480,681,680,471,470,671,670 M=3 I=0
270 JQ=482,481,682,681,472,471,672,671 M=3 I=0
271 JQ=483,482,683,682,473,472,673,672 M=3 I=0
272 JQ=484,483,684,683,474,473,674,673 M=3 I=0
273 JQ=485,484,685,684,475,474,675,674 M=3 I=0
274 JQ=505,485,705,685,476,475,676,675 M=3 I=0
275 JQ=486,506,686,706,478,477,678,677 M=3 I=0
276 JQ=487,486,687,686,479,478,679,678 M=3 I=0
277 JQ=488,487,688,687,480,479,680,679 M=3 I=0
278 JQ=489,488,689,688,481,480,681,680 M=3 I=0
279 JQ=490,489,690,689,482,481,682,681 M=3 I=0
280 JQ=491,490,691,690,483,482,683,682 M=3 I=0
281 JQ=492,491,692,691,484,483,684,683 M=3 I=0
282 JQ=507,492,707,692,485,484,685,684 M=3 I=0
283 JQ=493,508,693,708,487,486,687,686 M=3 I=0
284 JQ=494,493,694,693,488,487,688,687 M=3 I=0

285 JQ=495,494,695,694,489,488,689,688 M=3 I=0
286 JQ=496,495,696,695,490,489,690,689 M=3 I=0
287 JQ=497,496,697,696,491,490,691,690 M=3 I=0
288 JQ=509,497,709,697,492,491,692,691 M=3 I=0

C 4. KADEME

301 JQ=607,606,807,806,601,698,801,898 M=4 I=0
302 JQ=608,607,808,807,602,601,802,801 M=4 I=0
303 JQ=609,608,809,808,603,602,803,802 M=4 I=0
304 JQ=610,609,810,809,604,603,804,803 M=4 I=0
305 JQ=611,610,811,810,605,604,805,804 M=4 I=0
306 JQ=612,611,812,811,699,605,899,805 M=4 I=0
307 JQ=614,613,814,813,606,700,806,900 M=4 I=0
308 JQ=615,614,815,814,607,606,807,806 M=4 I=0
309 JQ=616,615,816,815,608,607,808,807 M=4 I=0
310 JQ=617,616,817,816,609,608,809,808 M=4 I=0
311 JQ=618,617,818,817,610,609,810,809 M=4 I=0
312 JQ=619,618,819,818,611,610,811,810 M=4 I=0
313 JQ=620,619,820,819,612,611,812,811 M=4 I=0
314 JQ=621,620,821,820,701,612,901,812 M=4 I=0
315 JQ=623,622,823,822,613,702,813,902 M=4 I=0
316 JQ=624,623,824,823,614,613,814,813 M=4 I=0
317 JQ=625,624,825,824,615,614,815,814 M=4 I=0
318 JQ=626,625,826,825,616,615,816,815 M=4 I=0
319 JQ=627,626,827,826,617,616,817,816 M=4 I=0
320 JQ=628,627,828,827,618,617,818,817 M=4 I=0
321 JQ=629,628,829,828,619,618,819,818 M=4 I=0
322 JQ=630,629,830,829,620,619,820,819 M=4 I=0
323 JQ=631,630,831,830,621,620,821,820 M=4 I=0
324 JQ=632,631,832,831,703,621,903,821 M=4 I=0
325 JQ=634,633,834,833,623,622,823,822 M=4 I=0
326 JQ=635,634,835,834,624,623,824,823 M=4 I=0
327 JQ=636,635,836,835,625,624,825,824 M=4 I=0
328 JQ=637,636,837,836,626,625,826,825 M=4 I=0
329 JQ=638,637,838,837,627,626,827,826 M=4 I=0
330 JQ=639,638,839,838,628,627,828,827 M=4 I=0
331 JQ=640,639,840,839,629,628,829,828 M=4 I=0
332 JQ=641,640,841,840,630,629,830,829 M=4 I=0
333 JQ=642,641,842,841,631,630,831,830 M=4 I=0
334 JQ=643,642,843,842,632,631,832,831 M=4 I=0
335 JQ=645,644,845,844,634,633,834,833 M=4 I=0
336 JQ=646,645,846,845,635,634,835,834 M=4 I=0
337 JQ=647,646,847,846,636,635,836,835 M=4 I=0
338 JQ=648,647,848,847,637,636,837,836 M=4 I=0
339 JQ=649,648,849,848,638,637,838,837 M=4 I=0
340 JQ=650,649,850,849,639,638,839,838 M=4 I=0
341 JQ=651,650,851,850,640,639,840,839 M=4 I=0
342 JQ=652,651,852,851,641,640,841,840 M=4 I=0
343 JQ=653,652,853,852,642,641,842,841 M=4 I=0
344 JQ=654,653,854,853,643,642,843,842 M=4 I=0
345 JQ=656,655,856,855,645,644,845,844 M=4 I=0
346 JQ=657,656,857,856,646,645,846,845 M=4 I=0
347 JQ=658,657,858,857,647,646,847,846 M=4 I=0
348 JQ=659,658,859,858,648,647,848,847 M=4 I=0
349 JQ=660,659,860,859,649,648,849,848 M=4 I=0
350 JQ=661,660,861,860,650,649,850,849 M=4 I=0
351 JQ=662,661,862,861,651,650,851,850 M=4 I=0
352 JQ=663,662,863,862,652,651,852,851 M=4 I=0
353 JQ=664,663,864,863,653,652,853,852 M=4 I=0
354 JQ=665,664,865,864,654,653,854,853 M=4 I=0
355 JQ=667,666,867,866,656,655,856,855 M=4 I=0

356 JQ=668,667,868,867,657,656,857,856 M=4 I=0
357 JQ=669,668,869,868,658,657,858,857 M=4 I=0
358 JQ=670,669,870,869,659,658,859,858 M=4 I=0
359 JQ=671,670,871,870,660,659,860,859 M=4 I=0
360 JQ=672,671,872,871,661,660,861,860 M=4 I=0
361 JQ=673,672,873,872,662,661,862,861 M=4 I=0
362 JQ=674,673,874,873,663,662,863,862 M=4 I=0
363 JQ=675,674,875,874,664,663,864,863 M=4 I=0
364 JQ=676,675,876,875,665,664,865,864 M=4 I=0
365 JQ=677,704,877,904,667,666,867,866 M=4 I=0
366 JQ=678,677,878,877,668,667,868,867 M=4 I=0
367 JQ=679,678,879,878,669,668,869,868 M=4 I=0
368 JQ=680,679,880,879,670,669,870,869 M=4 I=0
369 JQ=681,680,881,880,671,670,871,870 M=4 I=0
370 JQ=682,681,882,881,672,671,872,871 M=4 I=0
371 JQ=683,682,883,882,673,672,873,872 M=4 I=0
372 JQ=684,683,884,883,674,673,874,873 M=4 I=0
373 JQ=685,684,885,884,675,674,875,874 M=4 I=0
374 JQ=705,685,905,885,676,675,876,875 M=4 I=0
375 JQ=686,706,886,906,678,677,878,877 M=4 I=0
376 JQ=687,686,887,886,679,678,879,878 M=4 I=0
377 JQ=688,687,888,887,680,679,880,879 M=4 I=0
378 JQ=689,688,889,888,681,680,881,880 M=4 I=0
379 JQ=690,689,890,889,682,681,882,881 M=4 I=0
380 JQ=691,690,891,890,683,682,883,882 M=4 I=0
381 JQ=692,691,892,891,684,683,884,883 M=4 I=0
382 JQ=707,692,907,892,685,684,885,884 M=4 I=0
383 JQ=693,708,893,908,687,686,887,886 M=4 I=0
384 JQ=694,693,894,893,688,687,888,887 M=4 I=0
385 JQ=695,694,895,894,689,688,889,888 M=4 I=0
386 JQ=696,695,896,895,690,689,890,889 M=4 I=0
387 JQ=697,696,897,896,691,690,891,890 M=4 I=0
388 JQ=709,697,909,897,692,691,892,891 M=4 I=0

C 5. KADEME

401 JQ=807,806,1007,1006,801,898,1001,1098 M=5 I=0
402 JQ=808,807,1008,1007,802,801,1002,1001 M=5 I=0
403 JQ=809,808,1009,1008,803,802,1003,1002 M=5 I=0
404 JQ=810,809,1010,1009,804,803,1004,1003 M=5 I=0
405 JQ=811,810,1011,1010,805,804,1005,1004 M=5 I=0
406 JQ=812,811,1012,1011,899,805,1099,1005 M=5 I=0
407 JQ=814,813,1014,1013,806,900,1006,1100 M=5 I=0
408 JQ=815,814,1015,1014,807,806,1007,1006 M=5 I=0
409 JQ=816,815,1016,1015,808,807,1008,1007 M=5 I=0
410 JQ=817,816,1017,1016,809,808,1009,1008 M=5 I=0
411 JQ=818,817,1018,1017,810,809,1010,1009 M=5 I=0
412 JQ=819,818,1019,1018,811,810,1011,1010 M=5 I=0
413 JQ=820,819,1020,1019,812,811,1012,1011 M=5 I=0
414 JQ=821,820,1021,1020,901,812,1101,1012 M=5 I=0
415 JQ=823,822,1023,1022,813,902,1013,1102 M=5 I=0
416 JQ=824,823,1024,1023,814,813,1014,1013 M=5 I=0
417 JQ=825,824,1025,1024,815,814,1015,1014 M=5 I=0
418 JQ=826,825,1026,1025,816,815,1016,1015 M=5 I=0
419 JQ=827,826,1027,1026,817,816,1017,1016 M=5 I=0
420 JQ=828,827,1028,1027,818,817,1018,1017 M=5 I=0
421 JQ=829,828,1029,1028,819,818,1019,1018 M=5 I=0
422 JQ=830,829,1030,1029,820,819,1020,1019 M=5 I=0
423 JQ=831,830,1031,1030,821,820,1021,1020 M=5 I=0
424 JQ=832,831,1032,1031,903,821,1103,1021 M=5 I=0
425 JQ=834,833,1034,1033,823,822,1023,1022 M=5 I=0
426 JQ=835,834,1035,1034,824,823,1024,1023 M=5 I=0

427 JQ=836,835,1036,1035,825,824,1025,1024 M=5 I=0
428 JQ=837,836,1037,1036,826,825,1026,1025 M=5 I=0
429 JQ=838,837,1038,1037,827,826,1027,1026 M=5 I=0
430 JQ=839,838,1039,1038,828,827,1028,1027 M=5 I=0
431 JQ=840,839,1040,1039,829,828,1029,1028 M=5 I=0
432 JQ=841,840,1041,1040,830,829,1030,1029 M=5 I=0
433 JQ=842,841,1042,1041,831,830,1031,1030 M=5 I=0
434 JQ=843,842,1043,1042,832,831,1032,1031 M=5 I=0
435 JQ=845,844,1045,1044,834,833,1034,1033 M=5 I=0
436 JQ=846,845,1046,1045,835,834,1035,1034 M=5 I=0
437 JQ=847,846,1047,1046,836,835,1036,1035 M=5 I=0
438 JQ=848,847,1048,1047,837,836,1037,1036 M=5 I=0
439 JQ=449,448,1049,1048,838,837,1038,1037 M=5 I=0
440 JQ=850,849,1050,1049,839,838,1039,1038 M=5 I=0
441 JQ=851,850,1051,1050,840,839,1040,1039 M=5 I=0
442 JQ=852,851,1052,1051,841,840,1041,1040 M=5 I=0
443 JQ=853,852,1053,1052,842,841,1042,1041 M=5 I=0
444 JQ=854,853,1054,1053,843,842,1043,1042 M=5 I=0
445 JQ=856,855,1056,1055,845,844,1045,1044 M=5 I=0
446 JQ=857,856,1057,1056,846,845,1046,1045 M=5 I=0
447 JQ=858,857,1058,1057,847,846,1047,1046 M=5 I=0
448 JQ=859,858,1059,1058,848,847,1048,1047 M=5 I=0
449 JQ=860,859,1060,1059,849,848,1049,1048 M=5 I=0
450 JQ=861,860,1061,1060,850,849,1050,1049 M=5 I=0
451 JQ=862,861,1062,1061,851,850,1051,1050 M=5 I=0
452 JQ=863,862,1063,1062,852,851,1052,1051 M=5 I=0
453 JQ=864,863,1064,1063,853,852,1053,1052 M=5 I=0
454 JQ=865,864,1065,1064,854,853,1054,1053 M=5 I=0
455 JQ=867,866,1067,1066,856,855,1056,1055 M=5 I=0
456 JQ=868,867,1068,1067,857,856,1057,1056 M=5 I=0
457 JQ=869,868,1069,1068,858,857,1058,1057 M=5 I=0
458 JQ=870,869,1070,1069,859,858,1059,1058 M=5 I=0
459 JQ=871,870,1071,1070,860,859,1060,1059 M=5 I=0
460 JQ=872,871,1072,1071,861,860,1061,1060 M=5 I=0
461 JQ=873,872,1073,1072,862,861,1062,1061 M=5 I=0
462 JQ=874,873,1074,1073,863,862,1063,1062 M=5 I=0
463 JQ=875,874,1075,1074,864,863,1064,1063 M=5 I=0
464 JQ=876,875,1076,1075,865,864,1065,1064 M=5 I=0
465 JQ=877,904,1077,1104,867,866,1067,1066 M=5 I=0
466 JQ=878,877,1078,1077,868,867,1068,1067 M=5 I=0
467 JQ=879,878,1079,1078,869,868,1069,1068 M=5 I=0
468 JQ=880,879,1080,1079,870,869,1070,1069 M=5 I=0
469 JQ=881,880,1081,1080,871,870,1071,1070 M=5 I=0
470 JQ=882,881,1082,1081,872,871,1072,1071 M=5 I=0
471 JQ=883,882,1083,1082,873,872,1073,1072 M=5 I=0
472 JQ=884,883,1084,1083,874,873,1074,1073 M=5 I=0
473 JQ=885,884,1085,1084,875,874,1075,1074 M=5 I=0
474 JQ=905,885,1105,1085,876,875,1076,1075 M=5 I=0
475 JQ=886,906,1086,1106,878,877,1078,1077 M=5 I=0
476 JQ=887,886,1087,1086,879,878,1079,1078 M=5 I=0
477 JQ=888,887,1088,1087,880,879,1080,1079 M=5 I=0
478 JQ=889,888,1089,1088,881,880,1081,1080 M=5 I=0
479 JQ=890,889,1090,1089,882,881,1082,1081 M=5 I=0
480 JQ=891,890,1091,1090,883,882,1083,1082 M=5 I=0
481 JQ=892,891,1092,1091,884,883,1084,1083 M=5 I=0
482 JQ=907,892,1107,1092,885,884,1085,1084 M=5 I=0
483 JQ=893,908,1093,1108,887,886,1087,1086 M=5 I=0
484 JQ=894,893,1094,1093,888,887,1088,1087 M=5 I=0
485 JQ=895,894,1095,1094,889,888,1089,1088 M=5 I=0
486 JQ=896,895,1096,1095,890,889,1090,1089 M=5 I=0

487 JQ=897,896,1097,1096,891,890,1091,1090 M=5 I=0
488 JQ=909,897,1109,1097,892,891,1092,1091 M=5 I=0
C 6. KADEME
501 JQ=1007,1006,1207,1206,1001,1098,1201,1298 M=6 I=0
502 JQ=1008,1007,1208,1207,1002,1001,1202,1201 M=6 I=0
503 JQ=1009,1008,1209,1208,1003,1002,1203,1202 M=6 I=0
504 JQ=1010,1009,1210,1209,1004,1003,1204,1203 M=6 I=0
505 JQ=1011,1010,1211,1210,1005,1004,1205,1204 M=6 I=0
506 JQ=1012,1011,1212,1211,1099,1005,1299,1205 M=6 I=0
507 JQ=1014,1013,1214,1213,1006,1100,1206,1300 M=6 I=0
508 JQ=1015,1014,1215,1214,1007,1006,1207,1206 M=6 I=0
509 JQ=1016,1015,1216,1215,1008,1007,1208,1207 M=6 I=0
510 JQ=1017,1016,1217,1216,1009,1008,1209,1208 M=6 I=0
511 JQ=1018,1017,1218,1217,1010,1009,1210,1209 M=6 I=0
512 JQ=1019,1018,1219,1218,1011,1010,1211,1210 M=6 I=0
513 JQ=1020,1019,1220,1219,1012,1011,1212,1211 M=6 I=0
514 JQ=1021,1020,1221,1220,1101,1012,1301,1212 M=6 I=0
515 JQ=1023,1022,1223,1222,1013,1102,1213,1302 M=6 I=0
516 JQ=1024,1023,1224,1223,1014,1013,1214,1213 M=6 I=0
517 JQ=1025,1024,1225,1224,1015,1014,1215,1214 M=6 I=0
518 JQ=1026,1025,1226,1225,1016,1015,1216,1215 M=6 I=0
519 JQ=1027,1026,1227,1226,1017,1016,1217,1216 M=6 I=0
520 JQ=1028,1027,1228,1227,1018,1017,1218,1217 M=6 I=0
521 JQ=1029,1028,1229,1228,1019,1018,1219,1218 M=6 I=0
522 JQ=1030,1029,1230,1229,1020,1019,1220,1219 M=6 I=0
523 JQ=1031,1030,1231,1230,1021,1020,1221,1220 M=6 I=0
524 JQ=1032,1031,1232,1231,1103,1021,1303,1221 M=6 I=0
525 JQ=1034,1033,1234,1233,1023,1022,1223,1222 M=6 I=0
526 JQ=1035,1034,1235,1234,1024,1023,1224,1223 M=6 I=0
527 JQ=1036,1035,1236,1235,1025,1024,1225,1224 M=6 I=0
528 JQ=1037,1036,1237,1236,1026,1025,1226,1225 M=6 I=0
529 JQ=1038,1037,1238,1237,1027,1026,1227,1226 M=6 I=0
530 JQ=1039,1038,1239,1238,1028,1027,1228,1227 M=6 I=0
531 JQ=1040,1039,1240,1239,1029,1028,1229,1228 M=6 I=0
532 JQ=1041,1040,1241,1240,1030,1029,1230,1229 M=6 I=0
533 JQ=1042,1041,1242,1241,1031,1030,1231,1230 M=6 I=0
534 JQ=1043,1042,1243,1242,1032,1031,1232,1231 M=6 I=0
535 JQ=1045,1044,1245,1244,1034,1033,1234,1233 M=6 I=0
536 JQ=1046,1045,1246,1245,1035,1034,1235,1234 M=6 I=0
537 JQ=1047,1046,1247,1246,1036,1035,1236,1235 M=6 I=0
538 JQ=1048,1047,1248,1247,1037,1036,1237,1236 M=6 I=0
539 JQ=1049,1048,1249,1248,1038,1037,1238,1237 M=6 I=0
540 JQ=1050,1049,1250,1249,1039,1038,1239,1238 M=6 I=0
541 JQ=1051,1050,1251,1250,1040,1039,1240,1239 M=6 I=0
542 JQ=1052,1051,1252,1251,1041,1040,1241,1240 M=6 I=0
543 JQ=1053,1052,1253,1252,1042,1041,1242,1241 M=6 I=0
544 JQ=1054,1053,1254,1253,1043,1042,1243,1242 M=6 I=0
545 JQ=1056,1055,1256,1255,1045,1044,1245,1244 M=6 I=0
546 JQ=1057,1056,1257,1256,1046,1045,1246,1245 M=6 I=0
547 JQ=1058,1057,1258,1257,1047,1046,1247,1246 M=6 I=0
548 JQ=1059,1058,1259,1258,1048,1047,1248,1247 M=6 I=0
549 JQ=1060,1059,1260,1259,1049,1048,1249,1248 M=6 I=0
550 JQ=1061,1060,1261,1260,1050,1049,1250,1249 M=6 I=0
551 JQ=1062,1061,1262,1261,1051,1050,1251,1250 M=6 I=0
552 JQ=1063,1062,1263,1262,1052,1051,1252,1251 M=6 I=0
553 JQ=1064,1063,1264,1263,1053,1052,1253,1252 M=6 I=0
554 JQ=1065,1064,1265,1264,1054,1053,1254,1253 M=6 I=0
555 JQ=1067,1066,1267,1266,1056,1055,1256,1255 M=6 I=0
556 JQ=1068,1067,1268,1267,1057,1056,1257,1256 M=6 I=0
557 JQ=1069,1068,1269,1268,1058,1057,1258,1257 M=6 I=0

558 JQ=1070,1069,1270,1269,1059,1058,1259,1258 M=6 I=0
559 JQ=1071,1070,1271,1270,1060,1059,1260,1259 M=6 I=0
560 JQ=1072,1071,1272,1271,1061,1060,1261,1260 M=6 I=0
561 JQ=1073,1072,1273,1272,1062,1061,1262,1261 M=6 I=0
562 JQ=1074,1073,1274,1273,1063,1062,1263,1262 M=6 I=0
563 JQ=1075,1074,1275,1274,1064,1063,1264,1263 M=6 I=0
564 JQ=1076,1075,1276,1275,1065,1064,1265,1264 M=6 I=0
565 JQ=1077,1104,1277,1304,1067,1066,1267,1266 M=6 I=0
566 JQ=1078,1077,1278,1277,1068,1067,1268,1267 M=6 I=0
567 JQ=1079,1078,1279,1278,1069,1068,1269,1268 M=6 I=0
568 JQ=1080,1079,1280,1279,1070,1069,1270,1269 M=6 I=0
569 JQ=1081,1080,1281,1280,1071,1070,1271,1270 M=6 I=0
570 JQ=1082,1081,1282,1281,1072,1071,1272,1271 M=6 I=0
571 JQ=1083,1082,1283,1282,1073,1072,1273,1272 M=6 I=0
572 JQ=1084,1083,1284,1283,1074,1073,1274,1273 M=6 I=0
573 JQ=1085,1084,1285,1284,1075,1074,1275,1274 M=6 I=0
574 JQ=1105,1085,1305,1285,1076,1075,1276,1275 M=6 I=0
575 JQ=1086,1106,1286,1306,1078,1077,1278,1277 M=6 I=0
576 JQ=1087,1086,1287,1286,1079,1078,1279,1278 M=6 I=0
577 JQ=1088,1087,1288,1287,1080,1079,1280,1279 M=6 I=0
578 JQ=1089,1088,1289,1288,1081,1080,1281,1280 M=6 I=0
579 JQ=1090,1089,1290,1289,1082,1081,1282,1281 M=6 I=0
580 JQ=1091,1090,1291,1290,1083,1082,1283,1282 M=6 I=0
581 JQ=1092,1091,1292,1291,1084,1083,1284,1283 M=6 I=0
582 JQ=1107,1092,1307,1292,1085,1084,1285,1284 M=6 I=0
583 JQ=1093,1108,1293,1308,1087,1086,1287,1286 M=6 I=0
584 JQ=1094,1093,1294,1293,1088,1087,1288,1287 M=6 I=0
585 JQ=1095,1094,1295,1294,1089,1088,1289,1288 M=6 I=0
586 JQ=1096,1095,1296,1295,1090,1089,1290,1289 M=6 I=0
587 JQ=1097,1096,1297,1296,1091,1090,1291,1290 M=6 I=0
588 JQ=1109,1097,1309,1297,1092,1091,1292,1291 M=6 I=0

C 7. KADEME

601 JQ=1207,1206,1407,1406,1201,1298,1401,1498 M=7 I=0
602 JQ=1208,1207,1408,1407,1202,1201,1402,1401 M=7 I=0
603 JQ=1209,1208,1409,1408,1203,1202,1403,1402 M=7 I=0
604 JQ=1210,1209,1410,1409,1204,1203,1404,1403 M=7 I=0
605 JQ=1211,1210,1411,1410,1205,1204,1405,1404 M=7 I=0
606 JQ=1212,1211,1412,1411,1299,1205,1499,1405 M=7 I=0
607 JQ=1214,1213,1414,1413,1206,1300,1406,1500 M=7 I=0
608 JQ=1215,1214,1415,1414,1207,1206,1407,1406 M=7 I=0
609 JQ=1216,1215,1416,1415,1208,1207,1408,1407 M=7 I=0
610 JQ=1217,1216,1417,1416,1209,1208,1409,1408 M=7 I=0
611 JQ=1218,1217,1418,1417,1210,1209,1410,1409 M=7 I=0
612 JQ=1219,1218,1419,1418,1211,1210,1411,1410 M=7 I=0
613 JQ=1220,1219,1420,1419,1212,1211,1412,1411 M=7 I=0
614 JQ=1221,1220,1421,1420,1301,1212,1501,1412 M=7 I=0
615 JQ=1223,1222,1423,1422,1213,1302,1413,1502 M=7 I=0
616 JQ=1224,1223,1424,1423,1214,1213,1414,1413 M=7 I=0
617 JQ=1225,1224,1425,1424,1215,1214,1415,1414 M=7 I=0
618 JQ=1226,1225,1426,1425,1216,1215,1416,1415 M=7 I=0
619 JQ=1227,1226,1427,1426,1217,1216,1417,1416 M=7 I=0
620 JQ=1228,1227,1428,1427,1218,1217,1418,1417 M=7 I=0
621 JQ=1229,1228,1429,1428,1219,1218,1419,1418 M=7 I=0
622 JQ=1230,1229,1430,1429,1220,1219,1420,1419 M=7 I=0
623 JQ=1231,1230,1431,1430,1221,1220,1421,1420 M=7 I=0
624 JQ=1232,1231,1432,1431,1303,1221,1503,1421 M=7 I=0
625 JQ=1234,1233,1434,1433,1223,1222,1423,1422 M=7 I=0
626 JQ=1235,1234,1435,1434,1224,1223,1424,1423 M=7 I=0
627 JQ=1236,1235,1436,1435,1225,1224,1425,1424 M=7 I=0
628 JQ=1237,1236,1437,1436,1226,1225,1426,1425 M=7 I=0

629 JQ=1238,1237,1438,1437,1227,1226,1427,1426 M=7 I=0
630 JQ=1239,1238,1439,1438,1228,1227,1428,1427 M=7 I=0
631 JQ=1240,1239,1440,1439,1229,1228,1429,1428 M=7 I=0
632 JQ=1241,1240,1441,1440,1230,1229,1430,1429 M=7 I=0
633 JQ=1242,1241,1442,1441,1231,1230,1431,1430 M=7 I=0
634 JQ=1243,1242,1443,1442,1232,1231,1432,1431 M=7 I=0
635 JQ=1245,1244,1445,1444,1234,1233,1434,1433 M=7 I=0
636 JQ=1246,1245,1446,1445,1235,1234,1435,1434 M=7 I=0
637 JQ=1247,1246,1447,1446,1236,1235,1436,1435 M=7 I=0
638 JQ=1248,1247,1448,1447,1237,1236,1437,1436 M=7 I=0
639 JQ=1249,1248,1449,1448,1238,1237,1438,1437 M=7 I=0
640 JQ=1250,1249,1450,1449,1239,1238,1439,1438 M=7 I=0
641 JQ=1251,1250,1451,1450,1240,1239,1440,1439 M=7 I=0
642 JQ=1252,1251,1452,1451,1241,1240,1441,1440 M=7 I=0
643 JQ=1253,1252,1453,1452,1242,1241,1442,1441 M=7 I=0
644 JQ=1254,1253,1454,1453,1243,1242,1443,1442 M=7 I=0
645 JQ=1256,1255,1456,1455,1245,1244,1445,1444 M=7 I=0
646 JQ=1257,1256,1457,1456,1246,1245,1446,1445 M=7 I=0
647 JQ=1258,1257,1458,1457,1247,1246,1447,1446 M=7 I=0
648 JQ=1259,1258,1459,1458,1248,1247,1448,1447 M=7 I=0
649 JQ=1260,1259,1460,1459,1249,1248,1449,1448 M=7 I=0
650 JQ=1261,1260,1461,1460,1250,1249,1450,1449 M=7 I=0
651 JQ=1262,1261,1462,1461,1251,1250,1451,1450 M=7 I=0
652 JQ=1263,1262,1463,1462,1252,1251,1452,1451 M=7 I=0
653 JQ=1264,1263,1464,1463,1253,1252,1453,1452 M=7 I=0
654 JQ=1265,1264,1465,1464,1254,1253,1454,1453 M=7 I=0
655 JQ=1267,1266,1467,1466,1256,1255,1456,1455 M=7 I=0
656 JQ=1268,1267,1468,1467,1257,1256,1457,1456 M=7 I=0
657 JQ=1269,1268,1469,1468,1258,1257,1458,1457 M=7 I=0
658 JQ=1270,1269,1470,1469,1259,1258,1459,1458 M=7 I=0
659 JQ=1271,1270,1471,1470,1260,1259,1460,1459 M=7 I=0
660 JQ=1272,1271,1472,1471,1261,1260,1461,1460 M=7 I=0
661 JQ=1273,1272,1473,1472,1262,1261,1462,1461 M=7 I=0
662 JQ=1274,1273,1474,1473,1263,1262,1463,1462 M=7 I=0
663 JQ=1275,1274,1475,1474,1264,1263,1464,1463 M=7 I=0
664 JQ=1276,1275,1476,1475,1265,1264,1465,1464 M=7 I=0
665 JQ=1277,1304,1477,1504,1267,1266,1467,1466 M=7 I=0
666 JQ=1278,1277,1478,1477,1268,1267,1468,1467 M=7 I=0
667 JQ=1279,1278,1479,1478,1269,1268,1469,1468 M=7 I=0
668 JQ=1280,1279,1480,1479,1270,1269,1470,1469 M=7 I=0
669 JQ=1281,1280,1481,1480,1271,1270,1471,1470 M=7 I=0
670 JQ=1282,1281,1482,1481,1272,1271,1472,1471 M=7 I=0
671 JQ=1283,1282,1483,1482,1273,1272,1473,1472 M=7 I=0
672 JQ=1284,1283,1484,1483,1274,1273,1474,1473 M=7 I=0
673 JQ=1285,1284,1485,1484,1275,1274,1475,1474 M=7 I=0
674 JQ=1305,1285,1505,1485,1276,1275,1476,1475 M=7 I=0
675 JQ=1286,1306,1486,1506,1278,1277,1478,1477 M=7 I=0
676 JQ=1287,1286,1487,1486,1279,1278,1479,1478 M=7 I=0
677 JQ=1288,1287,1488,1487,1280,1279,1480,1479 M=7 I=0
678 JQ=1289,1288,1489,1488,1281,1280,1481,1480 M=7 I=0
679 JQ=1290,1289,1490,1489,1282,1281,1482,1481 M=7 I=0
680 JQ=1291,1290,1491,1490,1283,1282,1483,1482 M=7 I=0
681 JQ=1292,1291,1492,1491,1284,1283,1484,1483 M=7 I=0
682 JQ=1307,1292,1507,1492,1285,1284,1485,1484 M=7 I=0
683 JQ=1293,1308,1493,1508,1287,1286,1487,1486 M=7 I=0
684 JQ=1294,1293,1494,1493,1288,1287,1488,1487 M=7 I=0
685 JQ=1295,1294,1495,1494,1289,1288,1489,1488 M=7 I=0
686 JQ=1296,1295,1496,1495,1290,1289,1490,1489 M=7 I=0
687 JQ=1297,1296,1497,1496,1291,1290,1491,1490 M=7 I=0
688 JQ=1309,1297,1509,1497,1292,1291,1492,1491 M=7 I=0

C 8. KADEME

701 JQ=1407,1406,1607,1606,1401,1498,1601,1698 M=8 I=0
702 JQ=1408,1407,1608,1607,1402,1401,1602,1601 M=8 I=0
703 JQ=1409,1408,1609,1608,1403,1402,1603,1602 M=8 I=0
704 JQ=1410,1409,1610,1609,1404,1403,1604,1603 M=8 I=0
705 JQ=1411,1410,1611,1610,1405,1404,1605,1604 M=8 I=0
706 JQ=1412,1411,1612,1611,1499,1405,1699,1605 M=8 I=0
707 JQ=1414,1413,1614,1613,1406,1500,1606,1700 M=8 I=0
708 JQ=1415,1414,1615,1614,1407,1406,1607,1606 M=8 I=0
709 JQ=1416,1415,1616,1615,1408,1407,1608,1607 M=8 I=0
710 JQ=1417,1416,1617,1616,1409,1408,1609,1608 M=8 I=0
711 JQ=1418,1417,1618,1617,1410,1409,1610,1609 M=8 I=0
712 JQ=1419,1418,1619,1618,1411,1410,1611,1610 M=8 I=0
713 JQ=1420,1419,1620,1619,1412,1411,1612,1611 M=8 I=0
714 JQ=1421,1420,1621,1620,1501,1412,1701,1612 M=8 I=0
715 JQ=1423,1422,1623,1622,1413,1502,1613,1702 M=8 I=0
716 JQ=1424,1423,1624,1623,1414,1413,1614,1613 M=8 I=0
717 JQ=1425,1424,1625,1624,1415,1414,1615,1614 M=8 I=0
718 JQ=1426,1425,1626,1625,1416,1415,1616,1615 M=8 I=0
719 JQ=1427,1426,1627,1626,1417,1416,1617,1616 M=8 I=0
720 JQ=1428,1427,1628,1627,1418,1417,1618,1617 M=8 I=0
721 JQ=1429,1428,1629,1628,1419,1418,1619,1618 M=8 I=0
722 JQ=1430,1429,1630,1629,1420,1419,1620,1619 M=8 I=0
723 JQ=1431,1430,1631,1630,1421,1420,1621,1620 M=8 I=0
724 JQ=1432,1431,1632,1631,1503,1421,1703,1621 M=8 I=0
725 JQ=1434,1433,1634,1633,1423,1422,1623,1622 M=8 I=0
726 JQ=1435,1434,1635,1634,1424,1423,1624,1623 M=8 I=0
727 JQ=1436,1435,1636,1635,1425,1424,1625,1624 M=8 I=0
728 JQ=1437,1436,1637,1636,1426,1425,1626,1625 M=8 I=0
729 JQ=1438,1437,1638,1637,1427,1426,1627,1626 M=8 I=0
730 JQ=1439,1438,1639,1638,1428,1427,1628,1627 M=8 I=0
731 JQ=1440,1439,1640,1639,1429,1428,1629,1628 M=8 I=0
732 JQ=1441,1440,1641,1640,1430,1429,1630,1629 M=8 I=0
733 JQ=1442,1441,1642,1641,1431,1430,1631,1630 M=8 I=0
734 JQ=1443,1442,1643,1642,1432,1431,1632,1631 M=8 I=0
735 JQ=1445,1444,1645,1644,1434,1433,1634,1633 M=8 I=0
736 JQ=1446,1445,1646,1645,1435,1434,1635,1634 M=8 I=0
737 JQ=1447,1446,1647,1646,1436,1435,1636,1635 M=8 I=0
738 JQ=1448,1447,1648,1647,1437,1436,1637,1636 M=8 I=0
739 JQ=1449,1448,1649,1648,1438,1437,1638,1637 M=8 I=0
740 JQ=1450,1449,1650,1649,1439,1438,1639,1638 M=8 I=0
741 JQ=1451,1450,1651,1650,1440,1439,1640,1639 M=8 I=0
742 JQ=1452,1451,1652,1651,1441,1440,1641,1640 M=8 I=0
743 JQ=1453,1452,1653,1652,1442,1441,1642,1641 M=8 I=0
744 JQ=1454,1453,1654,1653,1443,1442,1643,1642 M=8 I=0
745 JQ=1456,1455,1656,1655,1445,1444,1645,1644 M=8 I=0
746 JQ=1457,1456,1657,1656,1446,1445,1646,1645 M=8 I=0
747 JQ=1458,1457,1658,1657,1447,1446,1647,1646 M=8 I=0
748 JQ=1459,1458,1659,1658,1448,1447,1648,1647 M=8 I=0
749 JQ=1460,1459,1660,1659,1449,1448,1649,1648 M=8 I=0
750 JQ=1461,1460,1661,1660,1450,1449,1650,1649 M=8 I=0
751 JQ=1462,1461,1662,1661,1451,1450,1651,1650 M=8 I=0
752 JQ=1463,1462,1663,1662,1452,1451,1652,1651 M=8 I=0
753 JQ=1464,1463,1664,1663,1453,1452,1653,1652 M=8 I=0
754 JQ=1465,1464,1665,1664,1454,1453,1654,1653 M=8 I=0
755 JQ=1467,1466,1667,1666,1456,1455,1656,1655 M=8 I=0
756 JQ=1468,1467,1668,1667,1457,1456,1657,1656 M=8 I=0
757 JQ=1469,1468,1669,1668,1458,1457,1658,1657 M=8 I=0
758 JQ=1470,1469,1670,1669,1459,1458,1659,1658 M=8 I=0
759 JQ=1471,1470,1671,1670,1460,1459,1660,1659 M=8 I=0

760 JQ=1472,1471,1672,1671,1461,1460,1661,1660 M=8 I=0
761 JQ=1473,1472,1673,1672,1462,1461,1662,1661 M=8 I=0
762 JQ=1474,1473,1674,1673,1463,1462,1663,1662 M=8 I=0
763 JQ=1475,1474,1675,1674,1464,1463,1664,1663 M=8 I=0
764 JQ=1476,1475,1676,1675,1465,1464,1665,1664 M=8 I=0
765 JQ=1477,1504,1677,1704,1467,1466,1667,1666 M=8 I=0
766 JQ=1478,1477,1678,1677,1468,1467,1668,1667 M=8 I=0
767 JQ=1479,1478,1679,1678,1469,1468,1669,1668 M=8 I=0
768 JQ=1480,1479,1680,1679,1470,1469,1670,1669 M=8 I=0
769 JQ=1481,1480,1681,1680,1471,1470,1671,1670 M=8 I=0
770 JQ=1482,1481,1682,1681,1472,1471,1672,1671 M=8 I=0
771 JQ=1483,1482,1683,1682,1473,1472,1673,1672 M=8 I=0
772 JQ=1484,1483,1684,1683,1474,1473,1674,1673 M=8 I=0
773 JQ=1485,1484,1685,1684,1475,1474,1675,1674 M=8 I=0
774 JQ=1505,1485,1705,1685,1476,1475,1676,1675 M=8 I=0
775 JQ=1486,1506,1686,1706,1478,1477,1678,1677 M=8 I=0
776 JQ=1487,1486,1687,1686,1479,1478,1679,1678 M=8 I=0
777 JQ=1488,1487,1688,1687,1480,1479,1680,1679 M=8 I=0
778 JQ=1489,1488,1689,1688,1481,1480,1681,1680 M=8 I=0
779 JQ=1490,1489,1690,1689,1482,1481,1682,1681 M=8 I=0
780 JQ=1491,1490,1691,1690,1483,1482,1683,1682 M=8 I=0
781 JQ=1492,1491,1692,1691,1484,1483,1684,1683 M=8 I=0
782 JQ=1507,1492,1707,1692,1485,1484,1685,1684 M=8 I=0
783 JQ=1493,1508,1693,1708,1487,1486,1687,1686 M=8 I=0
784 JQ=1494,1493,1694,1693,1488,1487,1688,1687 M=8 I=0
785 JQ=1495,1494,1695,1694,1489,1488,1689,1688 M=8 I=0
786 JQ=1496,1495,1696,1695,1490,1489,1690,1689 M=8 I=0
787 JQ=1497,1496,1697,1696,1491,1490,1691,1690 M=8 I=0
788 JQ=1509,1497,1709,1697,1492,1491,1692,1691 M=8 I=0

C 9. KADEME

801 JQ=1607,1606,1807,1806,1601,1698,1801,1898 M=9 I=0
802 JQ=1608,1607,1808,1807,1602,1601,1802,1801 M=9 I=0
803 JQ=1609,1608,1809,1808,1603,1602,1803,1802 M=9 I=0
804 JQ=1610,1609,1810,1809,1604,1603,1804,1803 M=9 I=0
805 JQ=1611,1610,1811,1810,1605,1604,1805,1804 M=9 I=0
806 JQ=1612,1611,1812,1811,1699,1605,1899,1805 M=9 I=0
807 JQ=1614,1613,1814,1813,1606,1700,1806,1900 M=9 I=0
808 JQ=1615,1614,1815,1814,1607,1606,1807,1806 M=9 I=0
809 JQ=1616,1615,1816,1815,1608,1607,1808,1807 M=9 I=0
810 JQ=1617,1616,1817,1816,1609,1608,1809,1808 M=9 I=0
811 JQ=1618,1617,1818,1817,1610,1609,1810,1809 M=9 I=0
812 JQ=1619,1618,1819,1818,1611,1610,1811,1810 M=9 I=0
813 JQ=1620,1619,1820,1819,1612,1611,1812,1811 M=9 I=0
814 JQ=1621,1620,1821,1820,1701,1612,1901,1812 M=9 I=0
815 JQ=1623,1622,1823,1822,1613,1702,1813,1902 M=9 I=0
816 JQ=1624,1623,1824,1823,1614,1613,1814,1813 M=9 I=0
817 JQ=1625,1624,1825,1824,1615,1614,1815,1814 M=9 I=0
818 JQ=1626,1625,1826,1825,1616,1615,1816,1815 M=9 I=0
819 JQ=1627,1626,1827,1826,1617,1616,1817,1816 M=9 I=0
820 JQ=1628,1627,1828,1827,1618,1617,1818,1817 M=9 I=0
821 JQ=1629,1628,1829,1828,1619,1618,1819,1818 M=9 I=0
822 JQ=1630,1629,1830,1829,1620,1619,1820,1819 M=9 I=0
823 JQ=1631,1630,1831,1830,1621,1620,1821,1820 M=9 I=0
824 JQ=1632,1631,1832,1831,1703,1621,1903,1821 M=9 I=0
825 JQ=1634,1633,1834,1833,1623,1622,1823,1822 M=9 I=0
826 JQ=1635,1634,1835,1834,1624,1623,1824,1823 M=9 I=0
827 JQ=1636,1635,1836,1835,1625,1624,1825,1824 M=9 I=0
828 JQ=1637,1636,1837,1836,1626,1625,1826,1825 M=9 I=0
829 JQ=1638,1637,1838,1837,1627,1626,1827,1826 M=9 I=0
830 JQ=1639,1638,1839,1838,1628,1627,1828,1827 M=9 I=0

831 JQ=1640,1639,1840,1839,1629,1628,1829,1828 M=9 I=0
832 JQ=1641,1640,1841,1840,1630,1629,1830,1829 M=9 I=0
833 JQ=1642,1641,1842,1841,1631,1630,1831,1830 M=9 I=0
834 JQ=1643,1642,1843,1842,1632,1631,1832,1831 M=9 I=0
835 JQ=1645,1644,1845,1844,1634,1633,1834,1833 M=9 I=0
836 JQ=1646,1645,1846,1845,1635,1634,1835,1834 M=9 I=0
837 JQ=1647,1646,1847,1846,1636,1635,1836,1835 M=9 I=0
838 JQ=1648,1647,1848,1847,1637,1636,1837,1836 M=9 I=0
839 JQ=1649,1648,1849,1848,1638,1637,1838,1837 M=9 I=0
840 JQ=1650,1649,1850,1849,1639,1638,1839,1838 M=9 I=0
841 JQ=1651,1650,1851,1850,1640,1639,1840,1839 M=9 I=0
842 JQ=1652,1651,1852,1851,1641,1640,1841,1840 M=9 I=0
843 JQ=1653,1652,1853,1852,1642,1641,1842,1841 M=9 I=0
844 JQ=1654,1653,1854,1853,1643,1642,1843,1842 M=9 I=0
845 JQ=1656,1655,1856,1855,1645,1644,1845,1844 M=9 I=0
846 JQ=1657,1656,1857,1856,1646,1645,1846,1845 M=9 I=0
847 JQ=1658,1657,1858,1857,1647,1646,1847,1846 M=9 I=0
848 JQ=1659,1658,1859,1858,1648,1647,1848,1847 M=9 I=0
849 JQ=1660,1659,1860,1859,1649,1648,1849,1848 M=9 I=0
850 JQ=1661,1660,1861,1860,1650,1649,1850,1849 M=9 I=0
851 JQ=1662,1661,1862,1861,1651,1650,1851,1850 M=9 I=0
852 JQ=1663,1662,1863,1862,1652,1651,1852,1851 M=9 I=0
853 JQ=1664,1663,1864,1863,1653,1652,1853,1852 M=9 I=0
854 JQ=1665,1664,1865,1864,1654,1653,1854,1853 M=9 I=0
855 JQ=1667,1666,1867,1866,1656,1655,1856,1855 M=9 I=0
856 JQ=1668,1667,1868,1867,1657,1656,1857,1856 M=9 I=0
857 JQ=1669,1668,1869,1868,1658,1657,1858,1857 M=9 I=0
858 JQ=1670,1669,1870,1869,1659,1658,1859,1858 M=9 I=0
859 JQ=1671,1670,1871,1870,1660,1659,1860,1859 M=9 I=0
860 JQ=1672,1671,1872,1871,1661,1660,1861,1860 M=9 I=0
861 JQ=1673,1672,1873,1872,1662,1661,1862,1861 M=9 I=0
862 JQ=1674,1673,1874,1873,1663,1662,1863,1862 M=9 I=0
863 JQ=1675,1674,1875,1874,1664,1663,1864,1863 M=9 I=0
864 JQ=1676,1675,1876,1875,1665,1664,1865,1864 M=9 I=0
865 JQ=1677,1704,1877,1904,1667,1666,1867,1866 M=9 I=0
866 JQ=1678,1677,1878,1877,1668,1667,1868,1867 M=9 I=0
867 JQ=1679,1678,1879,1878,1669,1668,1869,1868 M=9 I=0
868 JQ=1680,1679,1880,1879,1670,1669,1870,1869 M=9 I=0
869 JQ=1681,1680,1881,1880,1671,1670,1871,1870 M=9 I=0
870 JQ=1682,1681,1882,1881,1672,1671,1872,1871 M=9 I=0
871 JQ=1683,1682,1883,1882,1673,1672,1873,1872 M=9 I=0
872 JQ=1684,1683,1884,1883,1674,1673,1874,1873 M=9 I=0
873 JQ=1685,1684,1885,1884,1675,1674,1875,1874 M=9 I=0
874 JQ=1705,1685,1905,1885,1676,1675,1876,1875 M=9 I=0
875 JQ=1686,1706,1886,1906,1678,1677,1878,1877 M=9 I=0
876 JQ=1687,1686,1887,1886,1679,1678,1879,1878 M=9 I=0
877 JQ=1688,1687,1888,1887,1680,1679,1880,1879 M=9 I=0
878 JQ=1689,1688,1889,1888,1681,1680,1881,1880 M=9 I=0
879 JQ=1690,1689,1890,1889,1682,1681,1882,1881 M=9 I=0
880 JQ=1691,1690,1891,1890,1683,1682,1883,1882 M=9 I=0
881 JQ=1692,1691,1892,1891,1684,1683,1884,1883 M=9 I=0
882 JQ=1707,1692,1907,1892,1685,1684,1885,1884 M=9 I=0
883 JQ=1693,1708,1893,1908,1687,1686,1887,1886 M=9 I=0
884 JQ=1694,1693,1894,1893,1688,1687,1888,1887 M=9 I=0
885 JQ=1695,1694,1895,1894,1689,1688,1889,1888 M=9 I=0
886 JQ=1696,1695,1896,1895,1690,1689,1890,1889 M=9 I=0
887 JQ=1697,1696,1897,1896,1691,1690,1891,1890 M=9 I=0
888 JQ=1709,1697,1909,1897,1692,1691,1892,1891 M=9 I=0
C 10. KADEME
901 JQ=1807,1806,2007,2006,1801,1898,2001,2098 M=10 I=0

902 JQ=1808,1807,2008,2007,1802,1801,2002,2001 M=10 I=0
903 JQ=1809,1808,2009,2008,1803,1802,2003,2002 M=10 I=0
904 JQ=1810,1809,2010,2009,1804,1803,2004,2003 M=10 I=0
905 JQ=1811,1810,2011,2010,1805,1804,2005,2004 M=10 I=0
906 JQ=1812,1811,2012,2011,1899,1805,2099,2005 M=10 I=0
907 JQ=1814,1813,2014,2013,1806,1900,2006,2100 M=10 I=0
908 JQ=1815,1814,2015,2014,1807,1806,2007,2006 M=10 I=0
909 JQ=1816,1815,2016,2015,1808,1807,2008,2007 M=10 I=0
910 JQ=1817,1816,2017,2016,1809,1808,2009,2008 M=10 I=0
911 JQ=1818,1817,2018,2017,1810,1809,2010,2009 M=10 I=0
912 JQ=1819,1818,2019,2018,1811,1810,2011,2010 M=10 I=0
913 JQ=1820,1819,2020,2019,1812,1811,2012,2011 M=10 I=0
914 JQ=1821,1820,2021,2020,1901,1812,2101,2012 M=10 I=0
915 JQ=1823,1822,2023,2022,1813,1902,2013,2102 M=10 I=0
916 JQ=1824,1823,2024,2023,1814,1813,2014,2013 M=10 I=0
917 JQ=1825,1824,2025,2024,1815,1814,2015,2014 M=10 I=0
918 JQ=1826,1825,2026,2025,1816,1815,2016,2015 M=10 I=0
919 JQ=1827,1826,2027,2026,1817,1816,2017,2016 M=10 I=0
920 JQ=1828,1827,2028,2027,1818,1817,2018,2017 M=10 I=0
921 JQ=1829,1828,2029,2028,1819,1818,2019,2018 M=10 I=0
922 JQ=1830,1829,2030,2029,1820,1819,2020,2019 M=10 I=0
923 JQ=1831,1830,2031,2030,1821,1820,2021,2020 M=10 I=0
924 JQ=1832,1831,2032,2031,1903,1821,2103,2021 M=10 I=0
925 JQ=1834,1833,2034,2033,1823,1822,2023,2022 M=10 I=0
926 JQ=1835,1834,2035,2034,1824,1823,2024,2023 M=10 I=0
927 JQ=1836,1835,2036,2035,1825,1824,2025,2024 M=10 I=0
928 JQ=1837,1836,2037,2036,1826,1825,2026,2025 M=10 I=0
929 JQ=1838,1837,2038,2037,1827,1826,2027,2026 M=10 I=0
930 JQ=1839,1838,2039,2038,1828,1827,2028,2027 M=10 I=0
931 JQ=1840,1839,2040,2039,1829,1828,2029,2028 M=10 I=0
932 JQ=1841,1840,2041,2040,1830,1829,2030,2029 M=10 I=0
933 JQ=1842,1841,2042,2041,1831,1830,2031,2030 M=10 I=0
934 JQ=1843,1842,2043,2042,1832,1831,2032,2031 M=10 I=0
935 JQ=1845,1844,2045,2044,1834,1833,2034,2033 M=10 I=0
936 JQ=1846,1845,2046,2045,1835,1834,2035,2034 M=10 I=0
937 JQ=1847,1846,2047,2046,1836,1835,2036,2035 M=10 I=0
938 JQ=1848,1847,2048,2047,1837,1836,2037,2036 M=10 I=0
939 JQ=1849,1848,2049,2048,1838,1837,2038,2037 M=10 I=0
940 JQ=1850,1849,2050,2049,1839,1838,2039,2038 M=10 I=0
941 JQ=1851,1850,2051,2050,1840,1839,2040,2039 M=10 I=0
942 JQ=1852,1851,2052,2051,1841,1840,2041,2040 M=10 I=0
943 JQ=1853,1852,2053,2052,1842,1841,2042,2041 M=10 I=0
944 JQ=1854,1853,2054,2053,1843,1842,2043,2042 M=10 I=0
945 JQ=1856,1855,2056,2055,1845,1844,2045,2044 M=10 I=0
946 JQ=1857,1856,2057,2056,1846,1845,2046,2045 M=10 I=0
947 JQ=1858,1857,2058,2057,1847,1846,2047,2046 M=10 I=0
948 JQ=1859,1858,2059,2058,1848,1847,2048,2047 M=10 I=0
949 JQ=1860,1859,2060,2059,1849,1848,2049,2048 M=10 I=0
950 JQ=1861,1860,2061,2060,1850,1849,2050,2049 M=10 I=0
951 JQ=1862,1861,2062,2061,1851,1850,2051,2050 M=10 I=0
952 JQ=1863,1862,2063,2062,1852,1851,2052,2051 M=10 I=0
953 JQ=1864,1863,2064,2063,1853,1852,2053,2052 M=10 I=0
954 JQ=1865,1864,2065,2064,1854,1853,2054,2053 M=10 I=0
955 JQ=1867,1866,2067,2066,1856,1855,2056,2055 M=10 I=0
956 JQ=1868,1867,2068,2067,1857,1856,2057,2056 M=10 I=0
957 JQ=1869,1868,2069,2068,1858,1857,2058,2057 M=10 I=0
958 JQ=1870,1869,2070,2069,1859,1858,2059,2058 M=10 I=0
959 JQ=1871,1870,2071,2070,1860,1859,2060,2059 M=10 I=0
960 JQ=1872,1871,2072,2071,1861,1860,2061,2060 M=10 I=0
961 JQ=1873,1872,2073,2072,1862,1861,2062,2061 M=10 I=0

962 JQ=1874,1873,2074,2073,1863,1862,2063,2062 M=10 I=0
963 JQ=1875,1874,2075,2074,1864,1863,2064,2063 M=10 I=0
964 JQ=1876,1875,2076,2075,1865,1864,2065,2064 M=10 I=0
965 JQ=1877,1904,2077,2104,1867,1866,2067,2066 M=10 I=0
966 JQ=1878,1877,2078,2077,1868,1867,2068,2067 M=10 I=0
967 JQ=1879,1878,2079,2078,1869,1868,2069,2068 M=10 I=0
968 JQ=1880,1879,2080,2079,1870,1869,2070,2069 M=10 I=0
969 JQ=1881,1880,2081,2080,1871,1870,2071,2070 M=10 I=0
970 JQ=1882,1881,2082,2081,1872,1871,2072,2071 M=10 I=0
971 JQ=1883,1882,2083,2082,1873,1872,2073,2072 M=10 I=0
972 JQ=1884,1883,2084,2083,1874,1873,2074,2073 M=10 I=0
973 JQ=1885,1884,2085,2084,1875,1874,2075,2074 M=10 I=0
974 JQ=1905,1885,2105,2085,1876,1875,2076,2075 M=10 I=0
975 JQ=1886,1906,2086,2106,1878,1877,2078,2077 M=10 I=0
976 JQ=1887,1886,2087,2086,1879,1878,2079,2078 M=10 I=0
977 JQ=1888,1887,2088,2087,1880,1879,2080,2079 M=10 I=0
978 JQ=1889,1888,2089,2088,1881,1880,2081,2080 M=10 I=0
979 JQ=1890,1889,2090,2089,1882,1881,2082,2081 M=10 I=0
980 JQ=1891,1890,2091,2090,1883,1882,2083,2082 M=10 I=0
981 JQ=1892,1891,2092,2091,1884,1883,2084,2083 M=10 I=0
982 JQ=1907,1892,2107,2092,1885,1884,2085,2084 M=10 I=0
983 JQ=1893,1908,2093,2108,1887,1886,2087,2086 M=10 I=0
984 JQ=1894,1893,2094,2093,1888,1887,2088,2087 M=10 I=0
985 JQ=1895,1894,2095,2094,1889,1888,2089,2088 M=10 I=0
986 JQ=1896,1895,2096,2095,1890,1889,2090,2089 M=10 I=0
987 JQ=1897,1896,2097,2096,1891,1890,2091,2090 M=10 I=0
988 JQ=1909,1897,2109,2097,1892,1891,2092,2091 M=10 I=0
C 11. KADEME
1001 JQ=2007,2006,2207,2206,2001,2098,2201,2298 M=11 I=0
1002 JQ=2008,2007,2208,2207,2002,2001,2202,2201 M=11 I=0
1003 JQ=2009,2008,2209,2208,2003,2002,2203,2202 M=11 I=0
1004 JQ=2010,2009,2210,2209,2004,2003,2204,2203 M=11 I=0
1005 JQ=2011,2010,2211,2210,2005,2004,2205,2204 M=11 I=0
1006 JQ=2012,2011,2212,2211,2099,2005,2299,2205 M=11 I=0
1007 JQ=2014,2013,2214,2213,2006,2100,2206,2300 M=11 I=0
1008 JQ=2015,2014,2215,2214,2007,2006,2207,2206 M=11 I=0
1009 JQ=2016,2015,2216,2215,2008,2007,2208,2207 M=11 I=0
1010 JQ=2017,2016,2217,2216,2009,2008,2209,2208 M=11 I=0
1011 JQ=2018,2017,2218,2217,2010,2009,2210,2209 M=11 I=0
1012 JQ=2019,2018,2219,2218,2011,2010,2211,2210 M=11 I=0
1013 JQ=2020,2019,2220,2219,2012,2011,2212,2211 M=11 I=0
1014 JQ=2021,2020,2221,2220,2101,2012,2301,2212 M=11 I=0
1015 JQ=2023,2022,2223,2222,2013,2102,2213,2302 M=11 I=0
1016 JQ=2024,2023,2224,2223,2014,2013,2214,2213 M=11 I=0
1017 JQ=2025,2024,2225,2224,2015,2014,2215,2214 M=11 I=0
1018 JQ=2026,2025,2226,2225,2016,2015,2216,2215 M=11 I=0
1019 JQ=2027,2026,2227,2226,2017,2016,2217,2216 M=11 I=0
1020 JQ=2028,2027,2228,2227,2018,2017,2218,2217 M=11 I=0
1021 JQ=2029,2028,2229,2228,2019,2018,2219,2218 M=11 I=0
1022 JQ=2030,2029,2230,2229,2020,2019,2220,2219 M=11 I=0
1023 JQ=2031,2030,2231,2230,2021,2020,2221,2220 M=11 I=0
1024 JQ=2032,2031,2232,2231,2103,2021,2303,2221 M=11 I=0
1025 JQ=2034,2033,2234,2233,2023,2022,2223,2222 M=11 I=0
1026 JQ=2035,2034,2235,2234,2024,2023,2224,2223 M=11 I=0
1027 JQ=2036,2035,2236,2235,2025,2024,2225,2224 M=11 I=0
1028 JQ=2037,2036,2237,2236,2026,2025,2226,2225 M=11 I=0
1029 JQ=2038,2037,2238,2237,2027,2026,2227,2226 M=11 I=0
1030 JQ=2039,2038,2239,2238,2028,2027,2228,2227 M=11 I=0
1031 JQ=2040,2039,2240,2239,2029,2028,2229,2228 M=11 I=0
1032 JQ=2041,2040,2241,2240,2030,2029,2230,2229 M=11 I=0

1033 JQ=2042,2041,2242,2241,2031,2030,2231,2230 M=11 I=0
1034 JQ=2043,2042,2243,2242,2032,2031,2232,2231 M=11 I=0
1035 JQ=2045,2044,2245,2244,2034,2033,2234,2233 M=11 I=0
1036 JQ=2046,2045,2246,2245,2035,2034,2235,2234 M=11 I=0
1037 JQ=2047,2046,2247,2246,2036,2035,2236,2235 M=11 I=0
1038 JQ=2048,2047,2248,2247,2037,2036,2237,2236 M=11 I=0
1039 JQ=2049,2048,2249,2248,2038,2037,2238,2237 M=11 I=0
1040 JQ=2050,2049,2250,2249,2039,2038,2239,2238 M=11 I=0
1041 JQ=2051,2050,2251,2250,2040,2039,2240,2239 M=11 I=0
1042 JQ=2052,2051,2252,2251,2041,2040,2241,2240 M=11 I=0
1043 JQ=2053,2052,2253,2252,2042,2041,2242,2241 M=11 I=0
1044 JQ=2054,2053,2254,2253,2043,2042,2243,2242 M=11 I=0
1045 JQ=2056,2055,2256,2255,2045,2044,2245,2244 M=11 I=0
1046 JQ=2057,2056,2257,2256,2046,2045,2246,2245 M=11 I=0
1047 JQ=2058,2057,2258,2257,2047,2046,2247,2246 M=11 I=0
1048 JQ=2059,2058,2259,2258,2048,2047,2248,2247 M=11 I=0
1049 JQ=2060,2059,2260,2259,2049,2048,2249,2248 M=11 I=0
1050 JQ=2061,2060,2261,2260,2050,2049,2250,2249 M=11 I=0
1051 JQ=2062,2061,2262,2261,2051,2050,2251,2250 M=11 I=0
1052 JQ=2063,2062,2263,2262,2052,2051,2252,2251 M=11 I=0
1053 JQ=2064,2063,2264,2263,2053,2052,2253,2252 M=11 I=0
1054 JQ=2065,2064,2265,2264,2054,2053,2254,2253 M=11 I=0
1055 JQ=2067,2066,2267,2266,2056,2055,2256,2255 M=11 I=0
1056 JQ=2068,2067,2268,2267,2057,2056,2257,2256 M=11 I=0
1057 JQ=2069,2068,2269,2268,2058,2057,2258,2257 M=11 I=0
1058 JQ=2070,2069,2270,2269,2059,2058,2259,2258 M=11 I=0
1059 JQ=2071,2070,2271,2270,2060,2059,2260,2259 M=11 I=0
1060 JQ=2072,2071,2272,2271,2061,2060,2261,2260 M=11 I=0
1061 JQ=2073,2072,2273,2272,2062,2061,2262,2261 M=11 I=0
1062 JQ=2074,2073,2274,2273,2063,2062,2263,2262 M=11 I=0
1063 JQ=2075,2074,2275,2274,2064,2063,2264,2263 M=11 I=0
1064 JQ=2076,2075,2276,2275,2065,2064,2265,2264 M=11 I=0
1065 JQ=2077,2104,2277,2304,2067,2066,2267,2266 M=11 I=0
1066 JQ=2078,2077,2278,2277,2068,2067,2268,2267 M=11 I=0
1067 JQ=2079,2078,2279,2278,2069,2068,2269,2268 M=11 I=0
1068 JQ=2080,2079,2280,2279,2070,2069,2270,2269 M=11 I=0
1069 JQ=2081,2080,2281,2280,2071,2070,2271,2270 M=11 I=0
1070 JQ=2082,2081,2282,2281,2072,2071,2272,2271 M=11 I=0
1071 JQ=2083,2082,2283,2282,2073,2072,2273,2272 M=11 I=0
1072 JQ=2084,2083,2284,2283,2074,2073,2274,2273 M=11 I=0
1073 JQ=2085,2084,2285,2284,2075,2074,2275,2274 M=11 I=0
1074 JQ=2105,2085,2305,2285,2076,2075,2276,2275 M=11 I=0
1075 JQ=2086,2106,2286,2306,2078,2077,2278,2277 M=11 I=0
1076 JQ=2087,2086,2287,2286,2079,2078,2279,2278 M=11 I=0
1077 JQ=2088,2087,2288,2287,2080,2079,2280,2279 M=11 I=0
1078 JQ=2089,2088,2289,2288,2081,2080,2281,2280 M=11 I=0
1079 JQ=2090,2089,2290,2289,2082,2081,2282,2281 M=11 I=0
1080 JQ=2091,2090,2291,2290,2083,2082,2283,2282 M=11 I=0
1081 JQ=2092,2091,2292,2291,2084,2083,2284,2283 M=11 I=0
1082 JQ=2107,2092,2307,2292,2085,2084,2285,2284 M=11 I=0
1083 JQ=2093,2108,2293,2308,2087,2086,2287,2286 M=11 I=0
1084 JQ=2094,2093,2294,2293,2088,2087,2288,2287 M=11 I=0
1085 JQ=2095,2094,2295,2294,2089,2088,2289,2288 M=11 I=0
1086 JQ=2096,2095,2296,2295,2090,2089,2290,2289 M=11 I=0
1087 JQ=2097,2096,2297,2296,2091,2090,2291,2290 M=11 I=0
1088 JQ=2109,2097,2309,2297,2092,2091,2292,2291 M=11 I=0
C 12. KADEME
1101 JQ=2207,2206,2407,2406,2201,2298,2401,2498 M=12 I=0
1102 JQ=2208,2207,2408,2407,2202,2201,2402,2401 M=12 I=0
1103 JQ=2209,2208,2409,2408,2203,2202,2403,2402 M=12 I=0

1104 JQ=2210,2209,2410,2409,2204,2203,2404,2403 M=12 I=0
1105 JQ=2211,2210,2411,2410,2205,2204,2405,2404 M=12 I=0
1106 JQ=2212,2211,2412,2411,2299,2205,2499,2405 M=12 I=0
1107 JQ=2214,2213,2414,2413,2206,2300,2406,2500 M=12 I=0
1108 JQ=2215,2214,2415,2414,2207,2206,2407,2406 M=12 I=0
1109 JQ=2216,2215,2416,2415,2208,2207,2408,2407 M=12 I=0
1110 JQ=2217,2216,2417,2416,2209,2208,2409,2408 M=12 I=0
1111 JQ=2218,2217,2418,2417,2210,2209,2410,2409 M=12 I=0
1112 JQ=2219,2218,2419,2418,2211,2210,2411,2410 M=12 I=0
1113 JQ=2220,2219,2420,2419,2212,2211,2412,2411 M=12 I=0
1114 JQ=2221,2220,2421,2420,2301,2212,2501,2412 M=12 I=0
1115 JQ=2223,2222,2423,2422,2213,2302,2413,2502 M=12 I=0
1116 JQ=2224,2223,2424,2423,2214,2213,2414,2413 M=12 I=0
1117 JQ=2225,2224,2425,2424,2215,2214,2415,2414 M=12 I=0
1118 JQ=2226,2225,2426,2425,2216,2215,2416,2415 M=12 I=0
1119 JQ=2227,2226,2427,2426,2217,2216,2417,2416 M=12 I=0
1120 JQ=2228,2227,2428,2427,2218,2217,2418,2417 M=12 I=0
1121 JQ=2229,2228,2429,2428,2219,2218,2419,2418 M=12 I=0
1122 JQ=2230,2229,2430,2429,2220,2219,2420,2419 M=12 I=0
1123 JQ=2231,2230,2431,2430,2221,2220,2421,2420 M=12 I=0
1124 JQ=2232,2231,2432,2431,2303,2221,2503,2421 M=12 I=0
1125 JQ=2234,2233,2434,2433,2223,2222,2423,2422 M=12 I=0
1126 JQ=2235,2234,2435,2434,2224,2223,2424,2423 M=12 I=0
1127 JQ=2236,2235,2436,2435,2225,2224,2425,2424 M=12 I=0
1128 JQ=2237,2236,2437,2436,2226,2225,2426,2425 M=12 I=0
1129 JQ=2238,2237,2438,2437,2227,2226,2427,2426 M=12 I=0
1130 JQ=2239,2238,2439,2438,2228,2227,2428,2427 M=12 I=0
1131 JQ=2240,2239,2440,2439,2229,2228,2429,2428 M=12 I=0
1132 JQ=2241,2240,2441,2440,2230,2229,2430,2429 M=12 I=0
1133 JQ=2242,2241,2442,2441,2231,2230,2431,2430 M=12 I=0
1134 JQ=2243,2242,2443,2442,2232,2231,2432,2431 M=12 I=0
1135 JQ=2245,2244,2445,2444,2234,2233,2434,2433 M=12 I=0
1136 JQ=2246,2245,2446,2445,2235,2234,2435,2434 M=12 I=0
1137 JQ=2247,2246,2447,2446,2236,2235,2436,2435 M=12 I=0
1138 JQ=2248,2247,2448,2447,2237,2236,2437,2436 M=12 I=0
1139 JQ=2249,2248,2449,2448,2238,2237,2438,2437 M=12 I=0
1140 JQ=2250,2249,2450,2449,2239,2238,2439,2438 M=12 I=0
1141 JQ=2251,2250,2451,2450,2240,2239,2440,2439 M=12 I=0
1142 JQ=2252,2251,2452,2451,2241,2240,2441,2440 M=12 I=0
1143 JQ=2253,2252,2453,2452,2242,2241,2442,2441 M=12 I=0
1144 JQ=2254,2253,2454,2453,2243,2242,2443,2442 M=12 I=0
1145 JQ=2256,2255,2456,2455,2245,2244,2445,2444 M=12 I=0
1146 JQ=2257,2256,2457,2456,2246,2245,2446,2445 M=12 I=0
1147 JQ=2258,2257,2458,2457,2247,2246,2447,2446 M=12 I=0
1148 JQ=2259,2258,2459,2458,2248,2247,2448,2447 M=12 I=0
1149 JQ=2260,2259,2460,2459,2249,2248,2449,2448 M=12 I=0
1150 JQ=2261,2260,2461,2460,2250,2249,2450,2449 M=12 I=0
1151 JQ=2262,2261,2462,2461,2251,2250,2451,2450 M=12 I=0
1152 JQ=2263,2262,2463,2462,2252,2251,2452,2451 M=12 I=0
1153 JQ=2264,2263,2464,2463,2253,2252,2453,2452 M=12 I=0
1154 JQ=2265,2264,2465,2464,2254,2253,2454,2453 M=12 I=0
1155 JQ=2267,2266,2467,2466,2256,2255,2456,2455 M=12 I=0
1156 JQ=2268,2267,2468,2467,2257,2256,2457,2456 M=12 I=0
1157 JQ=2269,2268,2469,2468,2258,2257,2458,2457 M=12 I=0
1158 JQ=2270,2269,2470,2469,2259,2258,2459,2458 M=12 I=0
1159 JQ=2271,2270,2471,2470,2260,2259,2460,2459 M=12 I=0
1160 JQ=2272,2271,2472,2471,2261,2260,2461,2460 M=12 I=0
1161 JQ=2273,2272,2473,2472,2262,2261,2462,2461 M=12 I=0
1162 JQ=2274,2273,2474,2473,2263,2262,2463,2462 M=12 I=0
1163 JQ=2275,2274,2475,2474,2264,2263,2464,2463 M=12 I=0

1164 JQ=2276,2275,2476,2475,2265,2264,2465,2464 M=12 I=0
1165 JQ=2277,2304,2477,2504,2267,2266,2467,2466 M=12 I=0
1166 JQ=2278,2277,2478,2477,2268,2267,2468,2467 M=12 I=0
1167 JQ=2279,2278,2479,2478,2269,2268,2469,2468 M=12 I=0
1168 JQ=2280,2279,2480,2479,2270,2269,2470,2469 M=12 I=0
1169 JQ=2281,2280,2481,2480,2271,2270,2471,2470 M=12 I=0
1170 JQ=2282,2281,2482,2481,2272,2271,2472,2471 M=12 I=0
1171 JQ=2283,2282,2483,2482,2273,2272,2473,2472 M=12 I=0
1172 JQ=2284,2283,2484,2483,2274,2273,2474,2473 M=12 I=0
1173 JQ=2285,2284,2485,2484,2275,2274,2475,2474 M=12 I=0
1174 JQ=2305,2285,2505,2485,2276,2275,2476,2475 M=12 I=0
1175 JQ=2286,2306,2486,2506,2278,2277,2478,2477 M=12 I=0
1176 JQ=2287,2286,2487,2486,2279,2278,2479,2478 M=12 I=0
1177 JQ=2288,2287,2488,2487,2280,2279,2480,2479 M=12 I=0
1178 JQ=2289,2288,2489,2488,2281,2280,2481,2480 M=12 I=0
1179 JQ=2290,2289,2490,2489,2282,2281,2482,2481 M=12 I=0
1180 JQ=2291,2290,2491,2490,2283,2282,2483,2482 M=12 I=0
1181 JQ=2292,2291,2492,2491,2284,2283,2484,2483 M=12 I=0
1182 JQ=2307,2292,2507,2492,2285,2284,2485,2484 M=12 I=0
1183 JQ=2293,2308,2493,2508,2287,2286,2487,2486 M=12 I=0
1184 JQ=2294,2293,2494,2493,2288,2287,2488,2487 M=12 I=0
1185 JQ=2295,2294,2495,2494,2289,2288,2489,2488 M=12 I=0
1186 JQ=2296,2295,2496,2495,2290,2289,2490,2489 M=12 I=0
1187 JQ=2297,2296,2497,2496,2291,2290,2491,2490 M=12 I=0
1188 JQ=2309,2297,2509,2497,2292,2291,2492,2491 M=12 I=0

C 13. KADEME

1201 JQ=2407,2406,2607,2606,2401,2498,2601,2698 M=13 I=0
1202 JQ=2408,2407,2608,2607,2402,2401,2602,2601 M=13 I=0
1203 JQ=2409,2408,2609,2608,2403,2402,2603,2602 M=13 I=0
1204 JQ=2410,2409,2610,2609,2404,2403,2604,2603 M=13 I=0
1205 JQ=2411,2410,2611,2610,2405,2404,2605,2604 M=13 I=0
1206 JQ=2412,2411,2612,2611,2499,2405,2699,2605 M=13 I=0
1207 JQ=2414,2413,2614,2613,2406,2500,2606,2700 M=13 I=0
1208 JQ=2415,2414,2615,2614,2407,2406,2607,2606 M=13 I=0
1209 JQ=2416,2415,2616,2615,2408,2407,2608,2607 M=13 I=0
1210 JQ=2417,2416,2617,2616,2409,2408,2609,2608 M=13 I=0
1211 JQ=2418,2417,2618,2617,2410,2409,2610,2609 M=13 I=0
1212 JQ=2419,2418,2619,2618,2411,2410,2611,2610 M=13 I=0
1213 JQ=2420,2419,2620,2619,2412,2411,2612,2611 M=13 I=0
1214 JQ=2421,2420,2621,2620,2501,2412,2701,2612 M=13 I=0
1215 JQ=2423,2422,2623,2622,2413,2502,2613,2702 M=13 I=0
1216 JQ=2424,2423,2624,2623,2414,2413,2614,2613 M=13 I=0
1217 JQ=2425,2424,2625,2624,2415,2414,2615,2614 M=13 I=0
1218 JQ=2426,2425,2626,2625,2416,2415,2616,2615 M=13 I=0
1219 JQ=2427,2426,2627,2626,2417,2416,2617,2616 M=13 I=0
1220 JQ=2428,2427,2628,2627,2418,2417,2618,2617 M=13 I=0
1221 JQ=2429,2428,2629,2628,2419,2418,2619,2618 M=13 I=0
1222 JQ=2430,2429,2630,2629,2420,2419,2620,2619 M=13 I=0
1223 JQ=2431,2430,2631,2630,2421,2420,2621,2620 M=13 I=0
1224 JQ=2432,2431,2632,2631,2503,2421,2703,2621 M=13 I=0
1225 JQ=2434,2433,2634,2633,2423,2422,2623,2622 M=13 I=0
1226 JQ=2435,2434,2635,2634,2424,2423,2624,2623 M=13 I=0
1227 JQ=2436,2435,2636,2635,2425,2424,2625,2624 M=13 I=0
1228 JQ=2437,2436,2637,2636,2426,2425,2626,2625 M=13 I=0
1229 JQ=2438,2437,2638,2637,2427,2426,2627,2626 M=13 I=0
1230 JQ=2439,2438,2639,2638,2428,2427,2628,2627 M=13 I=0
1231 JQ=2440,2439,2640,2639,2429,2428,2629,2628 M=13 I=0
1232 JQ=2441,2440,2641,2640,2430,2429,2630,2629 M=13 I=0
1233 JQ=2442,2441,2642,2641,2431,2430,2631,2630 M=13 I=0
1234 JQ=2443,2442,2643,2642,2432,2431,2632,2631 M=13 I=0

1235 JQ=2445,2444,2645,2644,2434,2433,2634,2633 M=13 I=0
1236 JQ=2446,2445,2646,2645,2435,2434,2635,2634 M=13 I=0
1237 JQ=2447,2446,2647,2646,2436,2435,2636,2635 M=13 I=0
1238 JQ=2448,2447,2648,2647,2437,2436,2637,2636 M=13 I=0
1239 JQ=2449,2448,2649,2648,2438,2437,2638,2637 M=13 I=0
1240 JQ=2450,2449,2650,2649,2439,2438,2639,2638 M=13 I=0
1241 JQ=2451,2450,2651,2650,2440,2439,2640,2639 M=13 I=0
1242 JQ=2452,2451,2652,2651,2441,2440,2641,2640 M=13 I=0
1243 JQ=2453,2452,2653,2652,2442,2441,2642,2641 M=13 I=0
1244 JQ=2454,2453,2654,2653,2443,2442,2643,2642 M=13 I=0
1245 JQ=2456,2455,2656,2655,2445,2444,2645,2644 M=13 I=0
1246 JQ=2457,2456,2657,2656,2446,2445,2646,2645 M=13 I=0
1247 JQ=2458,2457,2658,2657,2447,2446,2647,2646 M=13 I=0
1248 JQ=2459,2458,2659,2658,2448,2447,2648,2647 M=13 I=0
1249 JQ=2460,2459,2660,2659,2449,2448,2649,2648 M=13 I=0
1250 JQ=2461,2460,2661,2660,2450,2449,2650,2649 M=13 I=0
1251 JQ=2462,2461,2662,2661,2451,2450,2651,2650 M=13 I=0
1252 JQ=2463,2462,2663,2662,2452,2451,2652,2651 M=13 I=0
1253 JQ=2464,2463,2664,2663,2453,2452,2653,2652 M=13 I=0
1254 JQ=2465,2464,2665,2664,2454,2453,2654,2653 M=13 I=0
1255 JQ=2467,2466,2667,2666,2456,2455,2656,2655 M=13 I=0
1256 JQ=2468,2467,2668,2667,2457,2456,2657,2656 M=13 I=0
1257 JQ=2469,2468,2669,2668,2458,2457,2658,2657 M=13 I=0
1258 JQ=2470,2469,2670,2669,2459,2458,2659,2658 M=13 I=0
1259 JQ=2471,2470,2671,2670,2460,2459,2660,2659 M=13 I=0
1260 JQ=2472,2471,2672,2671,2461,2460,2661,2660 M=13 I=0
1261 JQ=2473,2472,2673,2672,2462,2461,2662,2661 M=13 I=0
1262 JQ=2474,2473,2674,2673,2463,2462,2663,2662 M=13 I=0
1263 JQ=2475,2474,2675,2674,2464,2463,2664,2663 M=13 I=0
1264 JQ=2476,2475,2676,2675,2465,2464,2665,2664 M=13 I=0
1265 JQ=2477,2504,2677,2704,2467,2466,2667,2666 M=13 I=0
1266 JQ=2478,2477,2678,2677,2468,2467,2668,2667 M=13 I=0
1267 JQ=2479,2478,2679,2678,2469,2468,2669,2668 M=13 I=0
1268 JQ=2480,2479,2680,2679,2470,2469,2670,2669 M=13 I=0
1269 JQ=2481,2480,2681,2680,2471,2470,2671,2670 M=13 I=0
1270 JQ=2482,2481,2682,2681,2472,2471,2672,2671 M=13 I=0
1271 JQ=2483,2482,2683,2682,2473,2472,2673,2672 M=13 I=0
1272 JQ=2484,2483,2684,2683,2474,2473,2674,2673 M=13 I=0
1273 JQ=2485,2484,2685,2684,2475,2474,2675,2674 M=13 I=0
1274 JQ=2505,2485,2705,2685,2476,2475,2676,2675 M=13 I=0
1275 JQ=2486,2506,2686,2706,2478,2477,2678,2677 M=13 I=0
1276 JQ=2487,2486,2687,2686,2479,2478,2679,2678 M=13 I=0
1277 JQ=2488,2487,2688,2687,2480,2479,2680,2679 M=13 I=0
1278 JQ=2489,2488,2689,2688,2481,2480,2681,2680 M=13 I=0
1279 JQ=2490,2489,2690,2689,2482,2481,2682,2681 M=13 I=0
1280 JQ=2491,2490,2691,2690,2483,2482,2683,2682 M=13 I=0
1281 JQ=2492,2491,2692,2691,2484,2483,2684,2683 M=13 I=0
1282 JQ=2507,2492,2707,2692,2485,2484,2685,2684 M=13 I=0
1283 JQ=2493,2508,2693,2708,2487,2486,2687,2686 M=13 I=0
1284 JQ=2494,2493,2694,2693,2488,2487,2688,2687 M=13 I=0
1285 JQ=2495,2494,2695,2694,2489,2488,2689,2688 M=13 I=0
1286 JQ=2496,2495,2696,2695,2490,2489,2690,2689 M=13 I=0
1287 JQ=2497,2496,2697,2696,2491,2490,2691,2690 M=13 I=0
1288 JQ=2509,2497,2709,2697,2492,2491,2692,2691 M=13 I=0
C 14. KADEME
1301 JQ=2607,2606,2807,2806,2601,2698,2801,2898 M=14 I=0
1302 JQ=2608,2607,2808,2807,2602,2601,2802,2801 M=14 I=0
1303 JQ=2609,2608,2809,2808,2603,2602,2803,2802 M=14 I=0
1304 JQ=2610,2609,2810,2809,2604,2603,2804,2803 M=14 I=0
1305 JQ=2611,2610,2811,2810,2605,2604,2805,2804 M=14 I=0

1306 JQ=2612,2611,2812,2811,2699,2605,2899,2805 M=14 I=0
1307 JQ=2614,2613,2814,2813,2606,2700,2806,2900 M=14 I=0
1308 JQ=2615,2614,2815,2814,2607,2606,2807,2806 M=14 I=0
1309 JQ=2616,2615,2816,2815,2608,2607,2808,2807 M=14 I=0
1310 JQ=2617,2616,2817,2816,2609,2608,2809,2808 M=14 I=0
1311 JQ=2618,2617,2818,2817,2610,2609,2810,2809 M=14 I=0
1312 JQ=2619,2618,2819,2818,2611,2610,2811,2810 M=14 I=0
1313 JQ=2620,2619,2820,2819,2612,2611,2812,2811 M=14 I=0
1314 JQ=2621,2620,2821,2820,2701,2612,2901,2812 M=14 I=0
1315 JQ=2623,2622,2823,2822,2613,2702,2813,2902 M=14 I=0
1316 JQ=2624,2623,2824,2823,2614,2613,2814,2813 M=14 I=0
1317 JQ=2625,2624,2825,2824,2615,2614,2815,2814 M=14 I=0
1318 JQ=2626,2625,2826,2825,2616,2615,2816,2815 M=14 I=0
1319 JQ=2627,2626,2827,2826,2617,2616,2817,2816 M=14 I=0
1320 JQ=2628,2627,2828,2827,2618,2617,2818,2817 M=14 I=0
1321 JQ=2629,2628,2829,2828,2619,2618,2819,2818 M=14 I=0
1322 JQ=2630,2629,2830,2829,2620,2619,2820,2819 M=14 I=0
1323 JQ=2631,2630,2831,2830,2621,2620,2821,2820 M=14 I=0
1324 JQ=2632,2631,2832,2831,2703,2621,2903,2821 M=14 I=0
1325 JQ=2634,2633,2834,2833,2623,2622,2823,2822 M=14 I=0
1326 JQ=2635,2634,2835,2834,2624,2623,2824,2823 M=14 I=0
1327 JQ=2636,2635,2836,2835,2625,2624,2825,2824 M=14 I=0
1328 JQ=2637,2636,2837,2836,2626,2625,2826,2825 M=14 I=0
1329 JQ=2638,2637,2838,2837,2627,2626,2827,2826 M=14 I=0
1330 JQ=2639,2638,2839,2838,2628,2627,2828,2827 M=14 I=0
1331 JQ=2640,2639,2840,2839,2629,2628,2829,2828 M=14 I=0
1332 JQ=2641,2640,2841,2840,2630,2629,2830,2829 M=14 I=0
1333 JQ=2642,2641,2842,2841,2631,2630,2831,2830 M=14 I=0
1334 JQ=2643,2642,2843,2842,2632,2631,2832,2831 M=14 I=0
1335 JQ=2645,2644,2845,2844,2634,2633,2834,2833 M=14 I=0
1336 JQ=2646,2645,2846,2845,2635,2634,2835,2834 M=14 I=0
1337 JQ=2647,2646,2847,2846,2636,2635,2836,2835 M=14 I=0
1338 JQ=2648,2647,2848,2847,2637,2636,2837,2836 M=14 I=0
1339 JQ=2649,2648,2849,2848,2638,2637,2838,2837 M=14 I=0
1340 JQ=2650,2649,2850,2849,2639,2638,2839,2838 M=14 I=0
1341 JQ=2651,2650,2851,2850,2640,2639,2840,2839 M=14 I=0
1342 JQ=2652,2651,2852,2851,2641,2640,2841,2840 M=14 I=0
1343 JQ=2653,2652,2853,2852,2642,2641,2842,2841 M=14 I=0
1344 JQ=2654,2653,2854,2853,2643,2642,2843,2842 M=14 I=0
1345 JQ=2656,2655,2856,2855,2645,2644,2845,2844 M=14 I=0
1346 JQ=2657,2656,2857,2856,2646,2645,2846,2845 M=14 I=0
1347 JQ=2658,2657,2858,2857,2647,2646,2847,2846 M=14 I=0
1348 JQ=2659,2658,2859,2858,2648,2647,2848,2847 M=14 I=0
1349 JQ=2660,2659,2860,2859,2649,2648,2849,2848 M=14 I=0
1350 JQ=2661,2660,2861,2860,2650,2649,2850,2849 M=14 I=0
1351 JQ=2662,2661,2862,2861,2651,2650,2851,2850 M=14 I=0
1352 JQ=2663,2662,2863,2862,2652,2651,2852,2851 M=14 I=0
1353 JQ=2664,2663,2864,2863,2653,2652,2853,2852 M=14 I=0
1354 JQ=2665,2664,2865,2864,2654,2653,2854,2853 M=14 I=0
1355 JQ=2667,2666,2867,2866,2656,2655,2856,2855 M=14 I=0
1356 JQ=2668,2667,2868,2867,2657,2656,2857,2856 M=14 I=0
1357 JQ=2669,2668,2869,2868,2658,2657,2858,2857 M=14 I=0
1358 JQ=2670,2669,2870,2869,2659,2658,2859,2858 M=14 I=0
1359 JQ=2671,2670,2871,2870,2660,2659,2860,2859 M=14 I=0
1360 JQ=2672,2671,2872,2871,2661,2660,2861,2860 M=14 I=0
1361 JQ=2673,2672,2873,2872,2662,2661,2862,2861 M=14 I=0
1362 JQ=2674,2673,2874,2873,2663,2662,2863,2862 M=14 I=0
1363 JQ=2675,2674,2875,2874,2664,2663,2864,2863 M=14 I=0
1364 JQ=2676,2675,2876,2875,2665,2664,2865,2864 M=14 I=0
1365 JQ=2677,2704,2877,2904,2667,2666,2867,2866 M=14 I=0

1366 JQ=2678,2677,2878,2877,2668,2667,2868,2867 M=14 I=0
1367 JQ=2679,2678,2879,2878,2669,2668,2869,2868 M=14 I=0
1368 JQ=2680,2679,2880,2879,2670,2669,2870,2869 M=14 I=0
1369 JQ=2681,2680,2881,2880,2671,2670,2871,2870 M=14 I=0
1370 JQ=2682,2681,2882,2881,2672,2671,2872,2871 M=14 I=0
1371 JQ=2683,2682,2883,2882,2673,2672,2873,2872 M=14 I=0
1372 JQ=2684,2683,2884,2883,2674,2673,2874,2873 M=14 I=0
1373 JQ=2685,2684,2885,2884,2675,2674,2875,2874 M=14 I=0
1374 JQ=2705,2685,2905,2885,2676,2675,2876,2875 M=14 I=0
1375 JQ=2686,2706,2886,2906,2678,2677,2878,2877 M=14 I=0
1376 JQ=2687,2686,2887,2886,2679,2678,2879,2878 M=14 I=0
1377 JQ=2688,2687,2888,2887,2680,2679,2880,2879 M=14 I=0
1378 JQ=2689,2688,2889,2888,2681,2680,2881,2880 M=14 I=0
1379 JQ=2690,2689,2890,2889,2682,2681,2882,2881 M=14 I=0
1380 JQ=2691,2690,2891,2890,2683,2682,2883,2882 M=14 I=0
1381 JQ=2692,2691,2892,2891,2684,2683,2884,2883 M=14 I=0
1382 JQ=2707,2692,2907,2892,2685,2684,2885,2884 M=14 I=0
1383 JQ=2693,2708,2893,2908,2687,2686,2887,2886 M=14 I=0
1384 JQ=2694,2693,2894,2893,2688,2687,2888,2887 M=14 I=0
1385 JQ=2695,2694,2895,2894,2689,2688,2889,2888 M=14 I=0
1386 JQ=2696,2695,2896,2895,2690,2689,2890,2889 M=14 I=0
1387 JQ=2697,2696,2897,2896,2691,2690,2891,2890 M=14 I=0
1388 JQ=2709,2697,2909,2897,2692,2691,2892,2891 M=14 I=0

C 15. KADEME

1401 JQ=2807,2806,3007,3006,2801,2898,3001,3098 M=15 I=0
1402 JQ=2808,2807,3008,3007,2802,2801,3002,3001 M=15 I=0
1403 JQ=2809,2808,3009,3008,2803,2802,3003,3002 M=15 I=0
1404 JQ=2810,2809,3010,3009,2804,2803,3004,3003 M=15 I=0
1405 JQ=2811,2810,3011,3010,2805,2804,3005,3004 M=15 I=0
1406 JQ=2812,2811,3012,3011,2899,2805,3099,3005 M=15 I=0
1407 JQ=2814,2813,3014,3013,2806,2900,3006,3100 M=15 I=0
1408 JQ=2815,2814,3015,3014,2807,2806,3007,3006 M=15 I=0
1409 JQ=2816,2815,3016,3015,2808,2807,3008,3007 M=15 I=0
1410 JQ=2817,2816,3017,3016,2809,2808,3009,3008 M=15 I=0
1411 JQ=2818,2817,3018,3017,2810,2809,3010,3009 M=15 I=0
1412 JQ=2819,2818,3019,3018,2811,2810,3011,3010 M=15 I=0
1413 JQ=2820,2819,3020,3019,2812,2811,3012,3011 M=15 I=0
1414 JQ=2821,2820,3021,3020,2901,2812,3101,3012 M=15 I=0
1415 JQ=2823,2822,3023,3022,2813,2902,3013,3102 M=15 I=0
1416 JQ=2824,2823,3024,3023,2814,2813,3014,3013 M=15 I=0
1417 JQ=2825,2824,3025,3024,2815,2814,3015,3014 M=15 I=0
1418 JQ=2826,2825,3026,3025,2816,2815,3016,3015 M=15 I=0
1419 JQ=2827,2826,3027,3026,2817,2816,3017,3016 M=15 I=0
1420 JQ=2828,2827,3028,3027,2818,2817,3018,3017 M=15 I=0
1421 JQ=2829,2828,3029,3028,2819,2818,3019,3018 M=15 I=0
1422 JQ=2830,2829,3030,3029,2820,2819,3020,3019 M=15 I=0
1423 JQ=2831,2830,3031,3030,2821,2820,3021,3020 M=15 I=0
1424 JQ=2832,2831,3032,3031,2903,2821,3103,3021 M=15 I=0
1425 JQ=2834,2833,3034,3033,2823,2822,3023,3022 M=15 I=0
1426 JQ=2835,2834,3035,3034,2824,2823,3024,3023 M=15 I=0
1427 JQ=2836,2835,3036,3035,2825,2824,3025,3024 M=15 I=0
1428 JQ=2837,2836,3037,3036,2826,2825,3026,3025 M=15 I=0
1429 JQ=2838,2837,3038,3037,2827,2826,3027,3026 M=15 I=0
1430 JQ=2839,2838,3039,3038,2828,2827,3028,3027 M=15 I=0
1431 JQ=2840,2839,3040,3039,2829,2828,3029,3028 M=15 I=0
1432 JQ=2841,2840,3041,3040,2830,2829,3030,3029 M=15 I=0
1433 JQ=2842,2841,3042,3041,2831,2830,3031,3030 M=15 I=0
1434 JQ=2843,2842,3043,3042,2832,2831,3032,3031 M=15 I=0
1435 JQ=2845,2844,3045,3044,2834,2833,3034,3033 M=15 I=0
1436 JQ=2846,2845,3046,3045,2835,2834,3035,3034 M=15 I=0

1437 JQ=2847,2846,3047,3046,2836,2835,3036,3035 M=15 I=0
1438 JQ=2848,2847,3048,3047,2837,2836,3037,3036 M=15 I=0
1439 JQ=2849,2848,3049,3048,2838,2837,3038,3037 M=15 I=0
1440 JQ=2850,2849,3050,3049,2839,2838,3039,3038 M=15 I=0
1441 JQ=2851,2850,3051,3050,2840,2839,3040,3039 M=15 I=0
1442 JQ=2852,2851,3052,3051,2841,2840,3041,3040 M=15 I=0
1443 JQ=2853,2852,3053,3052,2842,2841,3042,3041 M=15 I=0
1444 JQ=2854,2853,3054,3053,2843,2842,3043,3042 M=15 I=0
1445 JQ=2856,2855,3056,3055,2845,2844,3045,3044 M=15 I=0
1446 JQ=2857,2856,3057,3056,2846,2845,3046,3045 M=15 I=0
1447 JQ=2858,2857,3058,3057,2847,2846,3047,3046 M=15 I=0
1448 JQ=2859,2858,3059,3058,2848,2847,3048,3047 M=15 I=0
1449 JQ=2860,2859,3060,3059,2849,2848,3049,3048 M=15 I=0
1450 JQ=2861,2860,3061,3060,2850,2849,3050,3049 M=15 I=0
1451 JQ=2862,2861,3062,3061,2851,2850,3051,3050 M=15 I=0
1452 JQ=2863,2862,3063,3062,2852,2851,3052,3051 M=15 I=0
1453 JQ=2864,2863,3064,3063,2853,2852,3053,3052 M=15 I=0
1454 JQ=2865,2864,3065,3064,2854,2853,3054,3053 M=15 I=0
1455 JQ=2867,2866,3067,3066,2856,2855,3056,3055 M=15 I=0
1456 JQ=2868,2867,3068,3067,2857,2856,3057,3056 M=15 I=0
1457 JQ=2869,2868,3069,3068,2858,2857,3058,3057 M=15 I=0
1458 JQ=2870,2869,3070,3069,2859,2858,3059,3058 M=15 I=0
1459 JQ=2871,2870,3071,3070,2860,2859,3060,3059 M=15 I=0
1460 JQ=2872,2871,3072,3071,2861,2860,3061,3060 M=15 I=0
1461 JQ=2873,2872,3073,3072,2862,2861,3062,3061 M=15 I=0
1462 JQ=2874,2873,3074,3073,2863,2862,3063,3062 M=15 I=0
1463 JQ=2875,2874,3075,3074,2864,2863,3064,3063 M=15 I=0
1464 JQ=2876,2875,3076,3075,2865,2864,3065,3064 M=15 I=0
1465 JQ=2877,2904,3077,3104,2867,2866,3067,3066 M=15 I=0
1466 JQ=2878,2877,3078,3077,2868,2867,3068,3067 M=15 I=0
1467 JQ=2879,2878,3079,3078,2869,2868,3069,3068 M=15 I=0
1468 JQ=2880,2879,3080,3079,2870,2869,3070,3069 M=15 I=0
1469 JQ=2881,2880,3081,3080,2871,2870,3071,3070 M=15 I=0
1470 JQ=2882,2881,3082,3081,2872,2871,3072,3071 M=15 I=0
1471 JQ=2883,2882,3083,3082,2873,2872,3073,3072 M=15 I=0
1472 JQ=2884,2883,3084,3083,2874,2873,3074,3073 M=15 I=0
1473 JQ=2885,2884,3085,3084,2875,2874,3075,3074 M=15 I=0
1474 JQ=2905,2885,3105,3085,2876,2875,3076,3075 M=15 I=0
1475 JQ=2886,2906,3086,3106,2878,2877,3078,3077 M=15 I=0
1476 JQ=2887,2886,3087,3086,2879,2878,3079,3078 M=15 I=0
1477 JQ=2888,2887,3088,3087,2880,2879,3080,3079 M=15 I=0
1478 JQ=2889,2888,3089,3088,2881,2880,3081,3080 M=15 I=0
1479 JQ=2890,2889,3090,3089,2882,2881,3082,3081 M=15 I=0
1480 JQ=2891,2890,3091,3090,2883,2882,3083,3082 M=15 I=0
1481 JQ=2892,2891,3092,3091,2884,2883,3084,3083 M=15 I=0
1482 JQ=2907,2892,3107,3092,2885,2884,3085,3084 M=15 I=0
1483 JQ=2893,2908,3093,3108,2887,2886,3087,3086 M=15 I=0
1484 JQ=2894,2893,3094,3093,2888,2887,3088,3087 M=15 I=0
1485 JQ=2895,2894,3095,3094,2889,2888,3089,3088 M=15 I=0
1486 JQ=2896,2895,3096,3095,2890,2889,3090,3089 M=15 I=0
1487 JQ=2897,2896,3097,3096,2891,2890,3091,3090 M=15 I=0
1488 JQ=2909,2897,3109,3097,2892,2891,3092,3091 M=15 I=0
C 16. KADEME
1501 JQ=3007,3006,3207,3206,3001,3098,3201,3298 M=16 I=0
1502 JQ=3008,3007,3208,3207,3002,3001,3202,3201 M=16 I=0
1503 JQ=3009,3008,3209,3208,3003,3002,3203,3202 M=16 I=0
1504 JQ=3010,3009,3210,3209,3004,3003,3204,3203 M=16 I=0
1505 JQ=3011,3010,3211,3210,3005,3004,3205,3204 M=16 I=0
1506 JQ=3012,3011,3212,3211,3099,3005,3299,3205 M=16 I=0
1507 JQ=3014,3013,3214,3213,3006,3100,3206,3300 M=16 I=0

1508 JQ=3015,3014,3215,3214,3007,3006,3207,3206 M=16 I=0
1509 JQ=3016,3015,3216,3215,3008,3007,3208,3207 M=16 I=0
1510 JQ=3017,3016,3217,3216,3009,3008,3209,3208 M=16 I=0
1511 JQ=3018,3017,3218,3217,3010,3009,3210,3209 M=16 I=0
1512 JQ=3019,3018,3219,3218,3011,3010,3211,3210 M=16 I=0
1513 JQ=3020,3019,3220,3219,3012,3011,3212,3211 M=16 I=0
1514 JQ=3021,3020,3221,3220,3101,3012,3301,3212 M=16 I=0
1515 JQ=3023,3022,3223,3222,3013,3102,3213,3302 M=16 I=0
1516 JQ=3024,3023,3224,3223,3014,3013,3214,3213 M=16 I=0
1517 JQ=3025,3024,3225,3224,3015,3014,3215,3214 M=16 I=0
1518 JQ=3026,3025,3226,3225,3016,3015,3216,3215 M=16 I=0
1519 JQ=3027,3026,3227,3226,3017,3016,3217,3216 M=16 I=0
1520 JQ=3028,3027,3228,3227,3018,3017,3218,3217 M=16 I=0
1521 JQ=3029,3028,3229,3228,3019,3018,3219,3218 M=16 I=0
1522 JQ=3030,3029,3230,3229,3020,3019,3220,3219 M=16 I=0
1523 JQ=3031,3030,3231,3230,3021,3020,3221,3220 M=16 I=0
1524 JQ=3032,3031,3232,3231,3103,3021,3303,3221 M=16 I=0
1525 JQ=3034,3033,3234,3233,3023,3022,3223,3222 M=16 I=0
1526 JQ=3035,3034,3235,3234,3024,3023,3224,3223 M=16 I=0
1527 JQ=3036,3035,3236,3235,3025,3024,3225,3224 M=16 I=0
1528 JQ=3037,3036,3237,3236,3026,3025,3226,3225 M=16 I=0
1529 JQ=3038,3037,3238,3237,3027,3026,3227,3226 M=16 I=0
1530 JQ=3039,3038,3239,3238,3028,3027,3228,3227 M=16 I=0
1531 JQ=3040,3039,3240,3239,3029,3028,3229,3228 M=16 I=0
1532 JQ=3041,3040,3241,3240,3030,3029,3230,3229 M=16 I=0
1533 JQ=3042,3041,3242,3241,3031,3030,3231,3230 M=16 I=0
1534 JQ=3043,3042,3243,3242,3032,3031,3232,3231 M=16 I=0
1535 JQ=3045,3044,3245,3244,3034,3033,3234,3233 M=16 I=0
1536 JQ=3046,3045,3246,3245,3035,3034,3235,3234 M=16 I=0
1537 JQ=3047,3046,3247,3246,3036,3035,3236,3235 M=16 I=0
1538 JQ=3048,3047,3248,3247,3037,3036,3237,3236 M=16 I=0
1539 JQ=3049,3048,3249,3248,3038,3037,3238,3237 M=16 I=0
1540 JQ=3050,3049,3250,3249,3039,3038,3239,3238 M=16 I=0
1541 JQ=3051,3050,3251,3250,3040,3039,3240,3239 M=16 I=0
1542 JQ=3052,3051,3252,3251,3041,3040,3241,3240 M=16 I=0
1543 JQ=3053,3052,3253,3252,3042,3041,3242,3241 M=16 I=0
1544 JQ=3054,3053,3254,3253,3043,3042,3243,3242 M=16 I=0
1545 JQ=3056,3055,3256,3255,3045,3044,3245,3244 M=16 I=0
1546 JQ=3057,3056,3257,3256,3046,3045,3246,3245 M=16 I=0
1547 JQ=3058,3057,3258,3257,3047,3046,3247,3246 M=16 I=0
1548 JQ=3059,3058,3259,3258,3048,3047,3248,3247 M=16 I=0
1549 JQ=3060,3059,3260,3259,3049,3048,3249,3248 M=16 I=0
1550 JQ=3061,3060,3261,3260,3050,3049,3250,3249 M=16 I=0
1551 JQ=3062,3061,3262,3261,3051,3050,3251,3250 M=16 I=0
1552 JQ=3063,3062,3263,3262,3052,3051,3252,3251 M=16 I=0
1553 JQ=3064,3063,3264,3263,3053,3052,3253,3252 M=16 I=0
1554 JQ=3065,3064,3265,3264,3054,3053,3254,3253 M=16 I=0
1555 JQ=3067,3066,3267,3266,3056,3055,3256,3255 M=16 I=0
1556 JQ=3068,3067,3268,3267,3057,3056,3257,3256 M=16 I=0
1557 JQ=3069,3068,3269,3268,3058,3057,3258,3257 M=16 I=0
1558 JQ=3070,3069,3270,3269,3059,3058,3259,3258 M=16 I=0
1559 JQ=3071,3070,3271,3270,3060,3059,3260,3259 M=16 I=0
1560 JQ=3072,3071,3272,3271,3061,3060,3261,3260 M=16 I=0
1561 JQ=3073,3072,3273,3272,3062,3061,3262,3261 M=16 I=0
1562 JQ=3074,3073,3274,3273,3063,3062,3263,3262 M=16 I=0
1563 JQ=3075,3074,3275,3274,3064,3063,3264,3263 M=16 I=0
1564 JQ=3076,3075,3276,3275,3065,3064,3265,3264 M=16 I=0
1565 JQ=3077,3104,3277,3304,3067,3066,3267,3266 M=16 I=0
1566 JQ=3078,3077,3278,3277,3068,3067,3268,3267 M=16 I=0
1567 JQ=3079,3078,3279,3278,3069,3068,3269,3268 M=16 I=0

1568 JQ=3080,3079,3280,3279,3070,3069,3270,3269 M=16 I=0
1569 JQ=3081,3080,3281,3280,3071,3070,3271,3270 M=16 I=0
1570 JQ=3082,3081,3282,3281,3072,3071,3272,3271 M=16 I=0
1571 JQ=3083,3082,3283,3282,3073,3072,3273,3272 M=16 I=0
1572 JQ=3084,3083,3284,3283,3074,3073,3274,3273 M=16 I=0
1573 JQ=3085,3084,3285,3284,3075,3074,3275,3274 M=16 I=0
1574 JQ=3105,3085,3305,3285,3076,3075,3276,3275 M=16 I=0
1575 JQ=3086,3106,3286,3306,3078,3077,3278,3277 M=16 I=0
1576 JQ=3087,3086,3287,3286,3079,3078,3279,3278 M=16 I=0
1577 JQ=3088,3087,3288,3287,3080,3079,3280,3279 M=16 I=0
1578 JQ=3089,3088,3289,3288,3081,3080,3281,3280 M=16 I=0
1579 JQ=3090,3089,3290,3289,3082,3081,3282,3281 M=16 I=0
1580 JQ=3091,3090,3291,3290,3083,3082,3283,3282 M=16 I=0
1581 JQ=3092,3091,3292,3291,3084,3083,3284,3283 M=16 I=0
1582 JQ=3107,3092,3307,3292,3085,3084,3285,3284 M=16 I=0
1583 JQ=3093,3108,3293,3308,3087,3086,3287,3286 M=16 I=0
1584 JQ=3094,3093,3294,3293,3088,3087,3288,3287 M=16 I=0
1585 JQ=3095,3094,3295,3294,3089,3088,3289,3288 M=16 I=0
1586 JQ=3096,3095,3296,3295,3090,3089,3290,3289 M=16 I=0
1587 JQ=3097,3096,3297,3296,3091,3090,3291,3290 M=16 I=0
1588 JQ=3109,3097,3309,3297,3092,3091,3292,3291 M=16 I=0

:

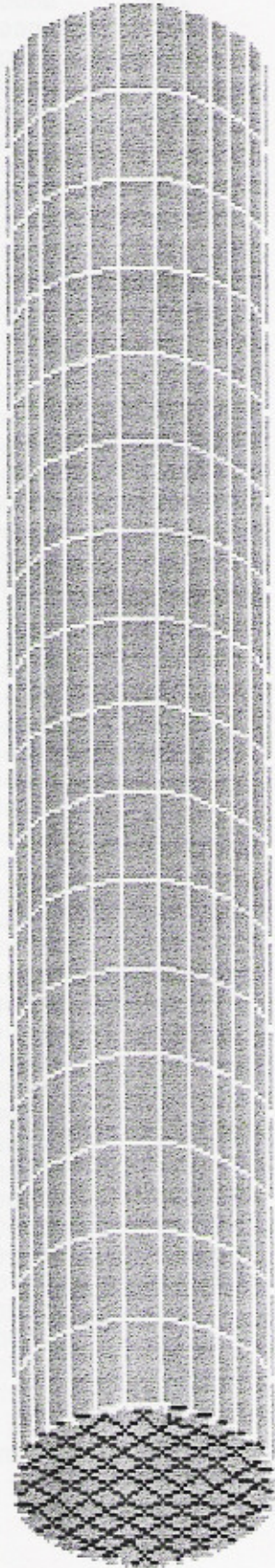
LOADS

3201,3297,1 F=0,0,-85.274

EK-B

Daire Kesitli Tokmakta Analizinde Elde Edilen Sıkışma Miktarları

Modellen Zemin Kolonu



DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1	.000000	54	.000000	107	.000000
2	.000000	55	.000000	108	.000000
3	.000000	56	.000000	109	.000000
4	.000000	57	.000000	201	-.012704
5	.000000	58	.000000	202	-.012725
6	.000000	59	.000000	203	-.012725
7	.000000	60	.000000	204	-.012723
8	.000000	61	.000000	205	-.012701
9	.000000	62	.000000	206	-.012711
10	.000000	63	.000000	207	-.012730
11	.000000	64	.000000	208	-.012742
12	.000000	65	.000000	209	-.012747
13	.000000	66	.000000	210	-.012740
14	.000000	67	.000000	211	-.012727
15	.000000	68	.000000	212	-.012707
16	.000000	69	.000000	213	-.012719
17	.000000	70	.000000	214	-.012742
18	.000000	71	.000000	215	-.012757
19	.000000	72	.000000	216	-.012768
20	.000000	73	.000000	217	-.012771
21	.000000	74	.000000	218	-.012765
22	.000000	75	.000000	219	-.012752
23	.000000	76	.000000	220	-.012737
24	.000000	77	.000000	221	-.012713
25	.000000	78	.000000	222	-.012740
26	.000000	79	.000000	223	-.012753
27	.000000	80	.000000	224	-.012773
28	.000000	81	.000000	225	-.012796
29	.000000	82	.000000	226	-.012810
30	.000000	83	.000000	227	-.012811
31	.000000	84	.000000	228	-.012799
32	.000000	85	.000000	229	-.012780
33	.000000	86	.000000	230	-.012761
34	.000000	87	.000000	231	-.012744
35	.000000	88	.000000	232	-.012732
36	.000000	89	.000000	233	-.012740
37	.000000	90	.000000	234	-.012761
38	.000000	91	.000000	235	-.012786
39	.000000	92	.000000	236	-.012828
40	.000000	93	.000000	237	-.012846
41	.000000	94	.000000	238	-.012848
42	.000000	95	.000000	239	-.012833
43	.000000	96	.000000	240	-.012793
44	.000000	97	.000000	241	-.012770
45	.000000	98	.000000	242	-.012751
46	.000000	99	.000000	243	-.012732
47	.000000	100	.000000	244	-.012740
48	.000000	101	.000000	245	-.012763
49	.000000	102	.000000	246	-.012792
50	.000000	103	.000000	247	-.012832
51	.000000	104	.000000	248	-.012708
52	.000000	105	.000000	249	-.012711
53	.000000	106	.000000	250	-.012837

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION		1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"			
JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
251	-.012800	305	-.012706	450	-.025663
252	-.012772	306	-.012709	451	-.025593
253	-.012753	307	-.012705	452	-.025558
254	-.012733	308	-.012700	453	-.025527
255	-.012739	309	-.012698	454	-.025492
256	-.012760	401	-.025438	455	-.025497
257	-.012785	402	-.025476	456	-.025531
258	-.012826	403	-.025478	457	-.025569
259	-.012850	404	-.025475	458	-.025637
260	-.012851	405	-.025435	459	-.025701
261	-.012831	406	-.025448	460	-.025703
262	-.012793	407	-.025483	461	-.025646
263	-.012768	408	-.025505	462	-.025584
264	-.012750	409	-.025515	463	-.025551
265	-.012732	410	-.025503	464	-.025522
266	-.012738	411	-.025479	465	-.025490
267	-.012751	412	-.025443	466	-.025493
268	-.012771	413	-.025463	467	-.025514
269	-.012791	414	-.025505	468	-.025543
270	-.012804	415	-.025531	469	-.025571
271	-.012806	416	-.025551	470	-.025589
272	-.012795	417	-.025556	471	-.025592
273	-.012777	418	-.025546	472	-.025580
274	-.012758	419	-.025524	473	-.025558
275	-.012742	420	-.025498	474	-.025532
276	-.012730	421	-.025456	475	-.025507
277	-.012716	422	-.025498	476	-.025487
278	-.012739	423	-.025520	477	-.025455
279	-.012754	424	-.025550	478	-.025495
280	-.012765	425	-.025572	479	-.025520
281	-.012768	426	-.025588	480	-.025539
282	-.012762	427	-.025591	481	-.025545
283	-.012749	428	-.025581	482	-.025536
284	-.012734	429	-.025565	483	-.025515
285	-.012710	430	-.025538	484	-.025490
286	-.012707	431	-.025511	485	-.025449
287	-.012726	432	-.025491	486	-.025438
288	-.012738	433	-.025499	487	-.025472
289	-.012743	434	-.025534	488	-.025493
290	-.012736	435	-.025573	489	-.025504
291	-.012723	436	-.025638	490	-.025492
292	-.012703	437	-.025721	491	-.025470
293	-.012699	438	-.025722	492	-.025435
294	-.012720	439	-.025647	493	-.025427
295	-.012720	440	-.025588	494	-.025464
296	-.012719	441	-.025554	495	-.025466
297	-.012697	442	-.025524	496	-.025464
298	-.012705	443	-.025492	497	-.025425
299	-.012702	444	-.025499	498	-.025440
300	-.012713	445	-.025536	499	-.025437
301	-.012709	446	-.025577	500	-.025452
302	-.012716	447	-.025653	501	-.025447
303	-.012709	448	-.026232	502	-.025456
304	-.012712	449	-.026232	503	-.025448

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
504	-.025447	649	-.038698	703	-.038441
505	-.025442	650	-.038628	704	-.038427
506	-.025441	651	-.038611	705	-.038431
507	-.025438	652	-.038584	706	-.038422
508	-.025428	653	-.038550	707	-.038425
509	-.025427	654	-.038503	708	-.038404
601	-.038423	655	-.038497	709	-.038406
602	-.038478	656	-.038540	801	-.051295
603	-.038481	657	-.038570	802	-.051364
604	-.038477	658	-.038581	803	-.051368
605	-.038422	659	-.038589	804	-.051364
606	-.038437	660	-.038595	805	-.051295
607	-.038488	661	-.038597	806	-.051307
608	-.038519	662	-.038596	807	-.051370
609	-.038534	663	-.038574	808	-.051410
610	-.038518	664	-.038544	809	-.051429
611	-.038486	665	-.038500	810	-.051410
612	-.038435	666	-.038491	811	-.051371
613	-.038453	667	-.038518	812	-.051309
614	-.038510	668	-.038547	813	-.051327
615	-.038544	669	-.038571	814	-.051400
616	-.038569	670	-.038586	815	-.051442
617	-.038577	671	-.038591	816	-.051474
618	-.038567	672	-.038587	817	-.051485
619	-.038541	673	-.038574	818	-.051473
620	-.038508	674	-.038550	819	-.051442
621	-.038452	675	-.038521	820	-.051402
622	-.038501	676	-.038495	821	-.051331
623	-.038530	677	-.038438	822	-.051385
624	-.038563	678	-.038493	823	-.051418
625	-.038600	679	-.038523	824	-.051452
626	-.038621	680	-.038545	825	-.051484
627	-.038627	681	-.038554	826	-.051506
628	-.038616	682	-.038547	827	-.051512
629	-.038589	683	-.038526	828	-.051504
630	-.038560	684	-.038496	829	-.051486
631	-.038529	685	-.038442	830	-.051462
632	-.038500	686	-.038418	831	-.051426
633	-.038502	687	-.038467	832	-.051394
634	-.038546	688	-.038498	833	-.051387
635	-.038579	689	-.038513	834	-.051439
636	-.038597	690	-.038499	835	-.051468
637	-.038548	691	-.038469	836	-.051469
638	-.038555	692	-.038420	837	-.051632
639	-.038613	693	-.038403	838	-.051638
640	-.038605	694	-.038458	839	-.051494
641	-.038579	695	-.038461	840	-.051502
642	-.038547	696	-.038459	841	-.051486
643	-.038503	697	-.038405	842	-.051449
644	-.038502	698	-.038425	843	-.051397
645	-.038548	699	-.038423	844	-.051386
646	-.038584	700	-.038442	845	-.051439
647	-.038612	701	-.038439	846	-.051461
648	-.038691	702	-.038442	847	-.051423

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
848	-.050643	902	-.051313	1047	-.064286
849	-.050652	903	-.051317	1048	-.064416
850	-.051446	904	-.051293	1049	-.064421
851	-.051496	905	-.051304	1050	-.064311
852	-.051490	906	-.051287	1051	-.064325
853	-.051453	907	-.051296	1052	-.064304
854	-.051398	908	-.051270	1053	-.064262
855	-.051381	909	-.051276	1054	-.064196
856	-.051431	1001	-.064071	1055	-.064177
857	-.051453	1002	-.064152	1056	-.064236
858	-.051434	1003	-.064157	1057	-.064265
859	-.051394	1004	-.064152	1058	-.064240
860	-.051403	1005	-.064072	1059	-.064225
861	-.051459	1006	-.064091	1060	-.064234
862	-.051488	1007	-.064165	1061	-.064266
863	-.051478	1008	-.064210	1062	-.064308
864	-.051445	1009	-.064232	1063	-.064289
865	-.051393	1010	-.064211	1064	-.064253
866	-.051373	1011	-.064167	1065	-.064191
867	-.051402	1012	-.064094	1066	-.064167
868	-.051427	1013	-.064113	1067	-.064205
869	-.051441	1014	-.064193	1068	-.064239
870	-.051448	1015	-.064240	1069	-.064263
871	-.051456	1016	-.064275	1070	-.064278
872	-.051465	1017	-.064288	1071	-.064288
873	-.051464	1018	-.064276	1072	-.064290
874	-.051449	1019	-.064243	1073	-.064283
875	-.051416	1020	-.064198	1074	-.064257
876	-.051386	1021	-.064120	1075	-.064221
877	-.051307	1022	-.064179	1076	-.064182
878	-.051376	1023	-.064220	1077	-.064094
879	-.051411	1024	-.064262	1078	-.064170
880	-.051437	1025	-.064309	1079	-.064212
881	-.051448	1026	-.064338	1080	-.064242
882	-.051443	1027	-.064346	1081	-.064255
883	-.051420	1028	-.064333	1082	-.064249
884	-.051387	1029	-.064304	1083	-.064223
885	-.051318	1030	-.064270	1084	-.064183
886	-.051283	1031	-.064230	1085	-.064108
887	-.051344	1032	-.064189	1086	-.064067
888	-.051383	1033	-.064182	1087	-.064139
889	-.051402	1034	-.064243	1088	-.064183
890	-.051386	1035	-.064278	1089	-.064206
891	-.051350	1036	-.064272	1090	-.064187
892	-.051291	1037	-.064337	1091	-.064146
893	-.051268	1038	-.064343	1092	-.064076
894	-.051338	1039	-.064297	1093	-.064046
895	-.051343	1040	-.064320	1094	-.064126
896	-.051340	1041	-.064296	1095	-.064133
897	-.051273	1042	-.064258	1096	-.064129
898	-.051297	1043	-.064195	1097	-.064052
899	-.051297	1044	-.064182	1098	-.064073
900	-.051312	1045	-.064246	1099	-.064074
901	-.051314	1046	-.064283	1100	-.064097

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1101	-.064100	1245	-.077180	1298	-.076987
1102	-.064096	1246	-.077231	1299	-.076989
1103	-.064104	1247	-.077275	1300	-.077004
1104	-.064077	1248	-.077262	1301	-.077008
1105	-.064091	1249	-.077272	1302	-.077009
1106	-.064073	1250	-.077304	1303	-.077014
1107	-.064082	1251	-.077273	1304	-.076995
1108	-.064047	1252	-.077244	1305	-.077004
1109	-.064053	1253	-.077190	1306	-.076987
1201	-.076984	1254	-.077120	1307	-.076994
1202	-.077070	1255	-.077105	1308	-.076968
1203	-.077075	1256	-.077170	1309	-.076973
1204	-.077071	1257	-.077220	1401	-.089807
1205	-.076985	1258	-.077275	1402	-.089901
1206	-.076998	1259	-.077310	1403	-.089908
1207	-.077075	1260	-.077318	1404	-.089902
1208	-.077125	1261	-.077303	1405	-.089808
1209	-.077150	1262	-.077263	1406	-.089839
1210	-.077126	1263	-.077231	1407	-.089926
1211	-.077078	1264	-.077181	1408	-.089977
1212	-.077001	1265	-.077116	1409	-.090001
1213	-.077025	1266	-.077098	1410	-.089978
1214	-.077119	1267	-.077135	1411	-.089927
1215	-.077170	1268	-.077181	1412	-.089841
1216	-.077210	1269	-.077215	1413	-.089870
1217	-.077223	1270	-.077236	1414	-.089959
1218	-.077210	1271	-.077245	1415	-.090013
1219	-.077172	1272	-.077243	1416	-.090051
1220	-.077123	1273	-.077224	1417	-.090065
1221	-.077031	1274	-.077193	1418	-.090052
1222	-.077107	1275	-.077146	1419	-.090015
1223	-.077146	1276	-.077109	1420	-.089962
1224	-.077195	1277	-.077012	1421	-.089874
1225	-.077232	1278	-.077103	1422	-.089947
1226	-.077255	1279	-.077151	1423	-.090001
1227	-.077264	1280	-.077188	1424	-.090050
1228	-.077259	1281	-.077201	1425	-.090096
1229	-.077237	1282	-.077192	1426	-.090123
1230	-.077202	1283	-.077157	1427	-.090134
1231	-.077153	1284	-.077112	1428	-.090123
1232	-.077115	1285	-.077021	1429	-.090098
1233	-.077109	1286	-.076981	1430	-.090052
1234	-.077175	1287	-.077057	1431	-.090005
1235	-.077228	1288	-.077106	1432	-.089951
1236	-.077285	1289	-.077131	1433	-.089955
1237	-.077300	1290	-.077109	1434	-.090033
1238	-.077309	1291	-.077062	1435	-.090083
1239	-.077313	1292	-.076988	1436	-.090120
1240	-.077270	1293	-.076965	1437	-.090148
1241	-.077236	1294	-.077051	1438	-.090158
1242	-.077184	1295	-.077057	1439	-.090147
1243	-.077118	1296	-.077053	1440	-.090132
1244	-.077110	1297	-.076969	1441	-.090086

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1442	-.090039	1495	-.089896	1639	-.103354
1443	-.089961	1496	-.089891	1640	-.103320
1444	-.089957	1497	-.089799	1641	-.103283
1445	-.090039	1498	-.089808	1642	-.103216
1446	-.090098	1499	-.089809	1643	-.103152
1447	-.090141	1500	-.089847	1644	-.103153
1448	-.090179	1501	-.089849	1645	-.103224
1449	-.090190	1502	-.089851	1646	-.103290
1450	-.090167	1503	-.089855	1647	-.103328
1451	-.090147	1504	-.089843	1648	-.103354
1452	-.090098	1505	-.089849	1649	-.103362
1453	-.090044	1506	-.089837	1650	-.103360
1454	-.089962	1507	-.089840	1651	-.103329
1455	-.089953	1508	-.089797	1652	-.103295
1456	-.090030	1509	-.089799	1653	-.103226
1457	-.090080	1601	-.103011	1654	-.103156
1458	-.090118	1602	-.103099	1655	-.103148
1459	-.090139	1603	-.103103	1656	-.103213
1460	-.090150	1604	-.103099	1657	-.103279
1461	-.090144	1605	-.103012	1658	-.103320
1462	-.090129	1606	-.103016	1659	-.103353
1463	-.090083	1607	-.103092	1660	-.103361
1464	-.090036	1608	-.103146	1661	-.103352
1465	-.089959	1609	-.103174	1662	-.103318
1466	-.089942	1610	-.103146	1663	-.103282
1467	-.089996	1611	-.103094	1664	-.103215
1468	-.090044	1612	-.103018	1665	-.103151
1469	-.090091	1613	-.103048	1666	-.103147
1470	-.090118	1614	-.103152	1667	-.103176
1471	-.090129	1615	-.103205	1668	-.103236
1472	-.090118	1616	-.103249	1669	-.103274
1473	-.090092	1617	-.103263	1670	-.103301
1474	-.090046	1618	-.103250	1671	-.103309
1475	-.090001	1619	-.103206	1672	-.103303
1476	-.089948	1620	-.103154	1673	-.103276
1477	-.089862	1621	-.103050	1674	-.103239
1478	-.089950	1622	-.103150	1675	-.103178
1479	-.090004	1623	-.103179	1676	-.103150
1480	-.090042	1624	-.103239	1677	-.103044
1481	-.090056	1625	-.103278	1678	-.103148
1482	-.090043	1626	-.103306	1679	-.103201
1483	-.090007	1627	-.103314	1680	-.103245
1484	-.089955	1628	-.103307	1681	-.103259
1485	-.089868	1629	-.103279	1682	-.103245
1486	-.089829	1630	-.103242	1683	-.103202
1487	-.089915	1631	-.103181	1684	-.103150
1488	-.089966	1632	-.103152	1685	-.103046
1489	-.089990	1633	-.103149	1686	-.103011
1490	-.089967	1634	-.103214	1687	-.103087
1491	-.089918	1635	-.103280	1688	-.103140
1492	-.089832	1636	-.103322	1689	-.103169
1493	-.089796	1637	-.103353	1690	-.103141
1494	-.089890	1638	-.103361	1691	-.103089

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1692	-.103013	1836	-.116006	1889	-.115876
1693	-.103005	1837	-.116027	1890	-.115856
1694	-.103093	1838	-.116039	1891	-.115803
1695	-.103097	1839	-.116028	1892	-.115700
1696	-.103093	1840	-.116009	1893	-.115640
1697	-.103007	1841	-.115954	1894	-.115749
1698	-.103018	1842	-.115920	1895	-.115756
1699	-.103019	1843	-.115821	1896	-.115749
1700	-.103023	1844	-.115820	1897	-.115641
1701	-.103025	1845	-.115921	1898	-.115637
1702	-.103032	1846	-.115967	1899	-.115638
1703	-.103034	1847	-.116023	1900	-.115709
1704	-.103028	1848	-.116046	1901	-.115710
1705	-.103030	1849	-.116059	1902	-.115715
1706	-.103019	1850	-.116045	1903	-.115716
1707	-.103020	1851	-.116025	1904	-.115713
1708	-.103013	1852	-.115967	1905	-.115714
1709	-.103014	1853	-.115923	1906	-.115706
1801	-.115643	1854	-.115821	1907	-.115707
1802	-.115752	1855	-.115819	1908	-.115634
1803	-.115759	1856	-.115917	1909	-.115635
1804	-.115752	1857	-.115952	2001	-.128558
1805	-.115643	1858	-.116005	2002	-.128621
1806	-.115702	1859	-.116026	2003	-.128624
1807	-.115805	1860	-.116038	2004	-.128621
1808	-.115859	1861	-.116027	2005	-.128558
1809	-.115879	1862	-.116008	2006	-.128514
1810	-.115859	1863	-.115953	2007	-.128564
1811	-.115805	1864	-.115919	2008	-.128613
1812	-.115702	1865	-.115821	2009	-.128650
1813	-.115738	1866	-.115800	2010	-.128613
1814	-.115824	1867	-.115881	2011	-.128565
1815	-.115881	1868	-.115918	2012	-.128515
1816	-.115917	1869	-.115972	2013	-.128541
1817	-.115930	1870	-.115997	2014	-.128653
1818	-.115917	1871	-.116009	2015	-.128704
1819	-.115882	1872	-.115997	2016	-.128752
1820	-.115825	1873	-.115972	2017	-.128767
1821	-.115739	1874	-.115919	2018	-.128752
1822	-.115801	1875	-.115882	2019	-.128704
1823	-.115882	1876	-.115801	2020	-.128654
1824	-.115920	1877	-.115736	2021	-.128541
1825	-.115973	1878	-.115821	2022	-.128676
1826	-.115998	1879	-.115878	2023	-.128655
1827	-.116010	1880	-.115914	2024	-.128736
1828	-.115998	1881	-.115928	2025	-.128762
1829	-.115974	1882	-.115915	2026	-.128790
1830	-.115920	1883	-.115879	2027	-.128795
1831	-.115883	1884	-.115823	2028	-.128791
1832	-.115802	1885	-.115737	2029	-.128762
1833	-.115820	1886	-.115699	2030	-.128737
1834	-.115918	1887	-.115802	2031	-.128656
1835	-.115953	1888	-.115856	2032	-.128677

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
2033	-.128657	2086	-.128513	2230	-.141420
2034	-.128686	2087	-.128563	2231	-.141432
2035	-.128780	2088	-.128611	2232	-.141261
2036	-.128802	2089	-.128648	2233	-.141315
2037	-.128839	2090	-.128611	2234	-.141472
2038	-.128844	2091	-.128563	2235	-.141439
2039	-.128839	2092	-.128513	2236	-.141515
2040	-.128802	2093	-.128556	2237	-.141522
2041	-.128781	2094	-.128619	2238	-.141534
2042	-.128686	2095	-.128623	2239	-.141522
2043	-.128658	2096	-.128620	2240	-.141515
2044	-.128667	2097	-.128556	2241	-.141440
2045	-.128704	2098	-.128576	2242	-.141472
2046	-.128793	2099	-.128576	2243	-.141315
2047	-.128810	2100	-.128524	2244	-.141302
2048	-.128847	2101	-.128524	2245	-.141457
2049	-.128851	2102	-.128531	2246	-.141447
2050	-.128848	2103	-.128531	2247	-.141530
2051	-.128811	2104	-.128530	2248	-.141535
2052	-.128794	2105	-.128530	2249	-.141549
2053	-.128704	2106	-.128522	2250	-.141535
2054	-.128668	2107	-.128523	2251	-.141531
2055	-.128657	2108	-.128574	2252	-.141447
2056	-.128685	2109	-.128575	2253	-.141458
2057	-.128780	2201	-.141095	2254	-.141303
2058	-.128802	2202	-.141235	2255	-.141314
2059	-.128839	2203	-.141242	2256	-.141471
2060	-.128844	2204	-.141235	2257	-.141439
2061	-.128839	2205	-.141095	2258	-.141514
2062	-.128801	2206	-.141242	2259	-.141521
2063	-.128781	2207	-.141380	2260	-.141534
2064	-.128686	2208	-.141438	2261	-.141521
2065	-.128658	2209	-.141434	2262	-.141515
2066	-.128675	2210	-.141438	2263	-.141439
2067	-.128654	2211	-.141380	2264	-.141472
2068	-.128736	2212	-.141242	2265	-.141315
2069	-.128761	2213	-.141280	2266	-.141260
2070	-.128789	2214	-.141339	2267	-.141431
2071	-.128794	2215	-.141387	2268	-.141419
2072	-.128790	2216	-.141407	2269	-.141485
2073	-.128761	2217	-.141414	2270	-.141506
2074	-.128736	2218	-.141407	2271	-.141520
2075	-.128655	2219	-.141388	2272	-.141506
2076	-.128676	2220	-.141339	2273	-.141485
2077	-.128540	2221	-.141281	2274	-.141420
2078	-.128652	2222	-.141260	2275	-.141432
2079	-.128702	2223	-.141432	2276	-.141260
2080	-.128750	2224	-.141420	2277	-.141280
2081	-.128765	2225	-.141485	2278	-.141338
2082	-.128750	2226	-.141506	2279	-.141387
2083	-.128703	2227	-.141520	2280	-.141406
2084	-.128652	2228	-.141506	2281	-.141413
2085	-.128540	2229	-.141486	2282	-.141406

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
2283	-.141387	2427	-.154711	2480	-.154743
2284	-.141339	2428	-.154714	2481	-.154767
2285	-.141280	2429	-.154696	2482	-.154743
2286	-.141241	2430	-.154706	2483	-.154682
2287	-.141379	2431	-.154557	2484	-.154631
2288	-.141437	2432	-.154777	2485	-.154528
2289	-.141433	2433	-.154684	2486	-.154525
2290	-.141437	2434	-.154557	2487	-.154475
2291	-.141379	2435	-.154754	2488	-.154487
2292	-.141241	2436	-.154715	2489	-.154561
2293	-.141094	2437	-.154755	2490	-.154487
2294	-.141234	2438	-.154756	2491	-.154475
2295	-.141241	2439	-.154755	2492	-.154526
2296	-.141234	2440	-.154715	2493	-.154755
2297	-.141094	2441	-.154754	2494	-.154715
2298	-.141069	2442	-.154557	2495	-.154719
2299	-.141069	2443	-.154684	2496	-.154716
2300	-.141242	2444	-.154715	2497	-.154755
2301	-.141242	2445	-.154603	2498	-.154806
2302	-.141251	2446	-.154770	2499	-.154806
2303	-.141251	2447	-.154717	2500	-.154547
2304	-.141250	2448	-.154761	2501	-.154547
2305	-.141250	2449	-.154760	2502	-.154532
2306	-.141241	2450	-.154762	2503	-.154532
2307	-.141241	2451	-.154717	2504	-.154532
2308	-.141068	2452	-.154771	2505	-.154532
2309	-.141068	2453	-.154604	2506	-.154546
2401	-.154755	2454	-.154716	2507	-.154546
2402	-.154716	2455	-.154684	2508	-.154806
2403	-.154719	2456	-.154557	2509	-.154806
2404	-.154716	2457	-.154754	2601	-.166729
2405	-.154755	2458	-.154715	2602	-.167045
2406	-.154526	2459	-.154755	2603	-.167056
2407	-.154475	2460	-.154756	2604	-.167045
2408	-.154487	2461	-.154755	2605	-.166729
2409	-.154561	2462	-.154715	2606	-.167226
2410	-.154487	2463	-.154754	2607	-.167520
2411	-.154475	2464	-.154557	2608	-.167643
2412	-.154526	2465	-.154684	2609	-.167551
2413	-.154528	2466	-.154776	2610	-.167643
2414	-.154632	2467	-.154557	2611	-.167520
2415	-.154683	2468	-.154706	2612	-.167226
2416	-.154743	2469	-.154696	2613	-.167262
2417	-.154767	2470	-.154713	2614	-.167330
2418	-.154744	2471	-.154711	2615	-.167329
2419	-.154683	2472	-.154714	2616	-.167285
2420	-.154632	2473	-.154696	2617	-.167261
2421	-.154528	2474	-.154706	2618	-.167285
2422	-.154777	2475	-.154557	2619	-.167329
2423	-.154557	2476	-.154777	2620	-.167330
2424	-.154706	2477	-.154527	2621	-.167263
2425	-.154696	2478	-.154631	2622	-.166941
2426	-.154714	2479	-.154682	2623	-.167501

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
2624	-.167314	2677	-.167262	2821	-.180435
2625	-.167378	2678	-.167330	2822	-.181176
2626	-.167394	2679	-.167329	2823	-.180054
2627	-.167411	2680	-.167285	2824	-.180420
2628	-.167394	2681	-.167261	2825	-.180355
2629	-.167378	2682	-.167285	2826	-.180276
2630	-.167314	2683	-.167329	2827	-.180228
2631	-.167501	2684	-.167330	2828	-.180276
2632	-.166941	2685	-.167262	2829	-.180355
2633	-.167140	2686	-.167225	2830	-.180421
2634	-.167576	2687	-.167520	2831	-.180055
2635	-.167278	2688	-.167643	2832	-.181176
2636	-.167399	2689	-.167550	2833	-.180746
2637	-.167374	2690	-.167643	2834	-.179903
2638	-.167377	2691	-.167520	2835	-.180469
2639	-.167374	2692	-.167225	2836	-.180213
2640	-.167399	2693	-.166729	2837	-.180127
2641	-.167278	2694	-.167045	2838	-.180079
2642	-.167576	2695	-.167056	2839	-.180127
2643	-.167140	2696	-.167045	2840	-.180213
2644	-.167084	2697	-.166729	2841	-.180469
2645	-.167499	2698	-.166658	2842	-.179903
2646	-.167263	2699	-.166658	2843	-.180746
2647	-.167407	2700	-.167202	2844	-.180838
2648	-.167367	2701	-.167202	2845	-.180036
2649	-.167370	2702	-.167238	2846	-.180478
2650	-.167367	2703	-.167238	2847	-.180159
2651	-.167407	2704	-.167238	2848	-.180074
2652	-.167263	2705	-.167238	2849	-.180020
2653	-.167499	2706	-.167202	2850	-.180074
2654	-.167084	2707	-.167202	2851	-.180159
2655	-.167140	2708	-.166657	2852	-.180478
2656	-.167576	2709	-.166657	2853	-.180036
2657	-.167278	2801	-.181563	2854	-.180838
2658	-.167399	2802	-.181060	2855	-.180746
2659	-.167373	2803	-.181046	2856	-.179903
2660	-.167377	2804	-.181060	2857	-.180469
2661	-.167374	2805	-.181563	2858	-.180213
2662	-.167399	2806	-.180522	2859	-.180127
2663	-.167278	2807	-.180096	2860	-.180079
2664	-.167576	2808	-.179899	2861	-.180127
2665	-.167140	2809	-.180112	2862	-.180213
2666	-.166940	2810	-.179899	2863	-.180469
2667	-.167501	2811	-.180096	2864	-.179903
2668	-.167314	2812	-.180523	2865	-.180746
2669	-.167378	2813	-.180435	2866	-.181176
2670	-.167394	2814	-.180307	2867	-.180054
2671	-.167411	2815	-.180397	2868	-.180420
2672	-.167394	2816	-.180532	2869	-.180355
2673	-.167378	2817	-.180587	2870	-.180276
2674	-.167314	2818	-.180532	2871	-.180228
2675	-.167501	2819	-.180397	2872	-.180276
2676	-.166941	2820	-.180307	2873	-.180355

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
2874	-.180420	3018	-.192755	3071	-.192025
2875	-.180054	3019	-.193253	3072	-.192078
2876	-.181176	3020	-.193542	3073	-.192308
2877	-.180435	3021	-.192620	3074	-.192803
2878	-.180307	3022	-.190987	3075	-.193656
2879	-.180397	3023	-.193656	3076	-.190987
2880	-.180532	3024	-.192803	3077	-.192620
2881	-.180586	3025	-.192309	3078	-.193542
2882	-.180532	3026	-.192078	3079	-.193252
2883	-.180397	3027	-.192025	3080	-.192754
2884	-.180307	3028	-.192078	3081	-.192573
2885	-.180435	3029	-.192309	3082	-.192754
2886	-.180522	3030	-.192803	3083	-.193253
2887	-.180096	3031	-.193656	3084	-.193542
2888	-.179899	3032	-.190987	3085	-.192620
2889	-.180111	3033	-.192020	3086	-.192632
2890	-.179899	3034	-.193914	3087	-.193790
2891	-.180096	3035	-.192411	3088	-.194452
2892	-.180522	3036	-.192052	3089	-.194191
2893	-.181563	3037	-.191754	3090	-.194452
2894	-.181060	3038	-.191678	3091	-.193791
2895	-.181046	3039	-.191754	3092	-.192632
2896	-.181060	3040	-.192052	3093	-.190393
2897	-.181563	3041	-.192411	3094	-.192060
2898	-.181606	3042	-.193915	3095	-.192257
2899	-.181606	3043	-.192020	3096	-.192060
2900	-.180521	3044	-.191902	3097	-.190393
2901	-.180521	3045	-.193724	3098	-.190721
2902	-.180354	3046	-.192317	3099	-.190721
2903	-.180354	3047	-.191979	3100	-.192898
2904	-.180354	3048	-.191654	3101	-.192898
2905	-.180354	3049	-.191576	3102	-.193078
2906	-.180520	3050	-.191654	3103	-.193078
2907	-.180520	3051	-.191979	3104	-.193078
2908	-.181606	3052	-.192317	3105	-.193078
2909	-.181606	3053	-.193724	3106	-.192899
3001	-.190394	3054	-.191902	3107	-.192898
3002	-.192060	3055	-.192020	3108	-.190720
3003	-.192257	3056	-.193914	3109	-.190721
3004	-.192060	3057	-.192411	3201	-.217034
3005	-.190394	3058	-.192052	3202	-.211941
3006	-.192632	3059	-.191754	3203	-.211287
3007	-.193791	3060	-.191678	3204	-.211941
3008	-.194452	3061	-.191754	3205	-.217034
3009	-.194191	3062	-.192052	3206	-.210732
3010	-.194452	3063	-.192411	3207	-.207491
3011	-.193791	3064	-.193915	3208	-.205263
3012	-.192632	3065	-.192020	3209	-.204576
3013	-.192620	3066	-.190987	3210	-.205263
3014	-.193542	3067	-.193656	3211	-.207491
3015	-.193253	3068	-.192803	3212	-.210732
3016	-.192755	3069	-.192308	3213	-.209647
3017	-.192573	3070	-.192078	3214	-.205165

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
3215	-.204200	3268	-.203986
3216	-.203926	3269	-.203433
3217	-.203851	3270	-.203124
3218	-.203926	3271	-.203001
3219	-.204200	3272	-.203124
3220	-.205165	3273	-.203434
3221	-.209647	3274	-.203986
3222	-.213009	3275	-.205155
3223	-.205155	3276	-.213009
3224	-.203986	3277	-.209645
3225	-.203434	3278	-.205165
3226	-.203125	3279	-.204199
3227	-.203001	3280	-.203925
3228	-.203125	3281	-.203851
3229	-.203434	3282	-.203925
3230	-.203986	3283	-.204200
3231	-.205155	3284	-.205165
3232	-.213009	3285	-.209647
3233	-.210411	3286	-.210728
3234	-.204295	3287	-.207490
3235	-.203666	3288	-.205263
3236	-.202821	3289	-.204576
3237	-.202498	3290	-.205263
3238	-.202381	3291	-.207491
3239	-.202498	3292	-.210731
3240	-.202821	3293	-.217033
3241	-.203666	3294	-.211940
3242	-.204295	3295	-.211287
3243	-.210411	3296	-.211940
3244	-.210423	3297	-.217034
3245	-.204081	3298	-.214265
3246	-.203455	3299	-.214265
3247	-.202550	3300	-.208399
3248	-.202233	3301	-.208399
3249	-.202109	3302	-.207179
3250	-.202233	3303	-.207179
3251	-.202550	3304	-.207178
3252	-.203455	3305	-.207179
3253	-.204081	3306	-.208392
3254	-.210423	3307	-.208399
3255	-.210411	3308	-.214265
3256	-.204294	3309	-.214265
3257	-.203665		
3258	-.202820		
3259	-.202498		
3260	-.202381		
3261	-.202498		
3262	-.202821		
3263	-.203666		
3264	-.204295		
3265	-.210411		
3266	-.213008		
3267	-.205155		

EK-C

Kare Kesitli Tokmak Analizinin Program Listesi

DYNAMIC COMPACTION
C BIRIMLER kN VE m.DIR
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
C 1. KADEME
1 X=0 Y=0 Z=0.00
9 X=1.6 Y=0
81 X=0 Y=1.6
89 X=1.6 Y=1.6 Q=1,9,81,89,1,10
10 X=1.77 Y=0
100 X=1.77 Y=1.77 G=10,100,10
91 X=0 Y=1.77
99 X=1.6 Y=1.77 G=91,99,1
C 2. KADEME
101 X=0 Y=0 Z=0.75
109 X=1.6 Y=0
181 X=0 Y=1.6
189 X=1.6 Y=1.6 Q=101,109,181,189,1,10
110 X=1.77 Y=0
200 X=1.77 Y=1.77 G=110,200,10
191 X=0 Y=1.77
199 X=1.6 Y=1.77 G=191,199,1
C 3. KADEME
201 X=0 Y=0 Z=1.50
209 X=1.6 Y=0
281 X=0 Y=1.6
289 X=1.6 Y=1.6 Q=201,209,281,289,1,10
210 X=1.77 Y=0
300 X=1.77 Y=1.77 G=210,300,10
291 X=0 Y=1.77
299 X=1.6 Y=1.77 G=291,299,1
C 4. KADEME
301 X=0 Y=0 Z=2.25
309 X=1.6 Y=0
381 X=0 Y=1.6
389 X=1.6 Y=1.6 Q=301,309,381,389,1,10
310 X=1.77 Y=0
400 X=1.77 Y=1.77 G=310,400,10
391 X=0 Y=1.77
399 X=1.6 Y=1.77 G=391,399,1
C 5. KADEME
401 X=0 Y=0 Z=3.00
409 X=1.6 Y=0
481 X=0 Y=1.6
489 X=1.6 Y=1.6 Q=401,409,481,489,1,10
410 X=1.77 Y=0
500 X=1.77 Y=1.77 G=410,500,10
491 X=0 Y=1.77
499 X=1.6 Y=1.77 G=491,499,1
C 6. KADEME
501 X=0 Y=0 Z=3.75
509 X=1.6 Y=0
581 X=0 Y=1.6
589 X=1.6 Y=1.6 Q=501,509,581,589,1,10
510 X=1.77 Y=0
600 X=1.77 Y=1.77 G=510,600,10
591 X=0 Y=1.77
599 X=1.6 Y=1.77 G=591,599,1

C 7. KADEME

601 X=0 Y=0 Z=4.50
609 X=1.6 Y=0
681 X=0 Y=1.6
689 X=1.6 Y=1.6 Q=601,609,681,689,1,10
610 X=1.77 Y=0
700 X=1.77 Y=1.77 G=610,700,10
691 X=0 Y=1.77
699 X=1.6 Y=1.77 G=691,699,1

C 8. KADEME

701 X=0 Y=0 Z=5.25
709 X=1.6 Y=0
781 X=0 Y=1.6
789 X=1.6 Y=1.6 Q=701,709,781,789,1,10
710 X=1.77 Y=0
800 X=1.77 Y=1.77 G=710,800,10
791 X=0 Y=1.77
799 X=1.6 Y=1.77 G=791,799,1

C 9. KADEME

801 X=0 Y=0 Z=6.00
809 X=1.6 Y=0
881 X=0 Y=1.6
889 X=1.6 Y=1.6 Q=801,809,881,889,1,10
810 X=1.77 Y=0
900 X=1.77 Y=1.77 G=810,900,10
891 X=0 Y=1.77
899 X=1.6 Y=1.77 G=891,899,1

C 10. KADEME

901 X=0 Y=0 Z=6.75
909 X=1.6 Y=0
981 X=0 Y=1.6
989 X=1.6 Y=1.6 Q=901,909,981,989,1,10
910 X=1.77 Y=0
1000 X=1.77 Y=1.77 G=910,1000,10
991 X=0 Y=1.77
999 X=1.6 Y=1.77 G=991,999,1

C 11. KADEME

1001 X=0 Y=0 Z=7.50
1009 X=1.6 Y=0
1081 X=0 Y=1.6
1089 X=1.6 Y=1.6 Q=1001,1009,1081,1089,1,10
1010 X=1.77 Y=0
1100 X=1.77 Y=1.77 G=1010,1100,10
1091 X=0 Y=1.77
1099 X=1.6 Y=1.77 G=1091,1099,1

C 12. KADEME

1101 X=0 Y=0 Z=8.25
1109 X=1.6 Y=0
1181 X=0 Y=1.6
1189 X=1.6 Y=1.6 Q=1101,1109,1181,1189,1,10
1110 X=1.77 Y=0
1200 X=1.77 Y=1.77 G=1110,1200,10
1191 X=0 Y=1.77
1199 X=1.6 Y=1.77 G=1191,1199,1

C 13. KADEME

1201 X=0 Y=0 Z=9.00
1209 X=1.6 Y=0
1281 X=0 Y=1.6
1289 X=1.6 Y=1.6 Q=1201,1209,1281,1289,1,10
1210 X=1.77 Y=0

```

1300 X=1.77 Y=1.77 G=1210,1300,10
1291 X=0 Y=1.77
1299 X=1.6 Y=1.77 G=1291,1299,1
C 14. KADEME
1301 X=0 Y=0 Z=9.75
1309 X=1.6 Y=0
1381 X=0 Y=1.6
1389 X=1.6 Y=1.6 Q=1301,1309,1381,1389,1,10
1310 X=1.77 Y=0
1400 X=1.77 Y=1.77 G=1310,1400,10
1391 X=0 Y=1.77
1399 X=1.6 Y=1.77 G=1391,1399,1
C 15. KADEME
1401 X=0 Y=0 Z=10.50
1409 X=1.6 Y=0
1481 X=0 Y=1.6
1489 X=1.6 Y=1.6 Q=1401,1409,1481,1489,1,10
1410 X=1.77 Y=0
1500 X=1.77 Y=1.77 G=1410,1500,10
1491 X=0 Y=1.77
1499 X=1.6 Y=1.77 G=1491,1499,1
C 16. KADEME
1501 X=0 Y=0 Z=11.25
1509 X=1.6 Y=0
1581 X=0 Y=1.6
1589 X=1.6 Y=1.6 Q=1501,1509,1581,1589,1,10
1510 X=1.77 Y=0
1600 X=1.77 Y=1.77 G=1510,1600,10
1591 X=0 Y=1.77
1599 X=1.6 Y=1.77 G=1591,1599,1
C 17. KADEME
1601 X=0 Y=0 Z=12.00
1609 X=1.6 Y=0
1681 X=0 Y=1.6
1689 X=1.6 Y=1.6 Q=1601,1609,1681,1689,1,10
1610 X=1.77 Y=0
1700 X=1.77 Y=1.77 G=1610,1700,10
1691 X=0 Y=1.77
1699 X=1.6 Y=1.77 G=1691,1699,1
:
RESTRAINT
1,100,1 R=1,1,1,1,1,1
101,200,1 R=1,1,0,1,1,1
201,300,1 R=1,1,0,1,1,1
301,400,1 R=1,1,0,1,1,1
401,500,1 R=1,1,0,1,1,1
501,600,1 R=1,1,0,1,1,1
601,700,1 R=1,1,0,1,1,1
701,800,1 R=1,1,0,1,1,1
801,900,1 R=1,1,0,1,1,1
901,1000,1 R=1,1,0,1,1,1
1001,1100,1 R=1,1,0,1,1,1
1101,1200,1 R=1,1,0,1,1,1
1201,1300,1 R=1,1,0,1,1,1
1301,1400,1 R=1,1,0,1,1,1
1401,1500,1 R=1,1,0,1,1,1
1501,1600,1 R=1,1,0,1,1,1
1601,1700,1 R=1,1,0,1,1,1
:
SPRINGS

```

C 2. KADEME
101,110,1 K=0,0,120.5463
111,191,10 K=0,0,120.5463
120,200,10 K=0,0,120.5463
192,199,1 K=0,0,120.5463
C 3. KADEME
201,210,1 K=0,0,112.5099
211,291,10 K=0,0,112.5099
220,300,10 K=0,0,112.5099
292,299,1 K=0,0,112.5099
C 4. KADEME
301,310,1 K=0,0,104.4734
311,391,10 K=0,0,104.4734
320,400,10 K=0,0,104.4734
392,399,1 K=0,0,104.4734
C 5. KADEME
401,410,1 K=0,0,96.4370
411,491,10 K=0,0,96.4370
420,500,10 K=0,0,96.4370
492,499,1 K=0,0,96.4370
C 6. KADEME
501,510,1 K=0,0,88.4006
511,591,10 K=0,0,88.4006
520,600,10 K=0,0,88.4006
592,599,1 K=0,0,88.4006
C 7. KADEME
601,610,1 K=0,0,80.3642
611,691,10 K=0,0,80.3642
620,700,10 K=0,0,80.3642
692,699,1 K=0,0,80.3642
C 8. KADEME
701,710,1 K=0,0,72.3278
711,791,10 K=0,0,72.3278
720,800,10 K=0,0,72.3278
792,799,1 K=0,0,72.3278
C 9. KADEME
801,810,1 K=0,0,64.2914
811,891,10 K=0,0,64.2914
820,900,10 K=0,0,64.2914
892,899,1 K=0,0,64.2914
C 10. KADEME
901,910,1 K=0,0,56.2549
911,991,10 K=0,0,56.2549
920,1000,10 K=0,0,56.2549
992,999,1 K=0,0,56.2549
C 11. KADEME
1001,1010,1 K=0,0,48.2185
1011,1091,10 K=0,0,48.2185
1020,1100,10 K=0,0,48.2185
1092,1099,1 K=0,0,48.2185
C 12. KADEME
1101,1110,1 K=0,0,40.1821
1111,1191,10 K=0,0,40.1821
1120,1200,10 K=0,0,40.1821
1192,1199,1 K=0,0,40.1821
C 13. KADEME
1201,1210,1 K=0,0,32.1457
1211,1291,10 K=0,0,32.1457
1220,1300,10 K=0,0,32.1457
1292,1299,1 K=0,0,32.1457

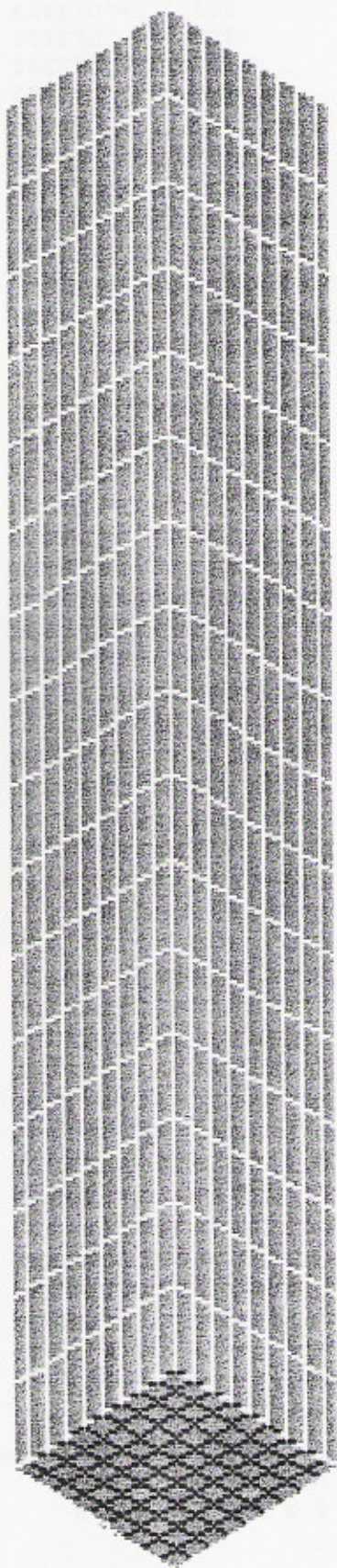
C 14. KADEME
1301,1310,1 K=0,0,24.1093
1311,1391,10 K=0,0,24.1093
1320,1400,10 K=0,0,24.1093
1392,1399,1 K=0,0,24.1093
C 15. KADEME
1401,1410,1 K=0,0,16.0728
1411,1491,10 K=0,0,16.0728
1420,1500,10 K=0,0,16.0728
1492,1499,1 K=0,0,16.0728
C 16. KADEME
1501,1510,1 K=0,0,8.0364
1511,1591,10 K=0,0,8.0364
1520,1600,10 K=0,0,8.0364
1592,1599,1 K=0,0,8.0364
C 17. KADEME
1601,1610,1 K=0,0,1.0046
1611,1691,10 K=0,0,1.0046
1620,1700,10 K=0,0,1.0046
1692,1699,1 K=0,0,1.0046
:
SOLID
NM=16
C Ey=Ep.3
1
E=26400 U=0.3
2
E=24030 U=0.3
3
E=24975 U=0.3
4
E=24030 U=0.3
5
E=16050 U=0.3
6
E=17580 U=0.3
7
E=14451 U=0.3
8
E=11400 U=0.3
9
E=13200 U=0.3
10
E=18540 U=0.3
11
E=17451 U=0.3
12
E=14580 U=0.3
13
E=14490 U=0.3
14
E=17580 U=0.3
15
E=15876 U=0.3
16
E=13020 U=0.3
C
C 1. KADEME
1 JQ=1,2,101,102,11,12,111,112 M=1 I=0 G=9,9,1
C 2. KADEME

101 JQ=101,102,201,202,111,112,211,212 M=2 I=0 G=9,9,1
C 3. KADEME
201 JQ=201,202,301,302,211,212,311,312 M=3 I=0 G=9,9,1
C 4. KADEME
301 JQ=301,302,401,402,311,312,411,412 M=4 I=0 G=9,9,1
C 5. KADEME
401 JQ=401,402,501,502,411,412,511,512 M=5 I=0 G=9,9,1
C 6. KADEME
501 JQ=501,502,601,602,511,512,611,612 M=6 I=0 G=9,9,1
C 7. KADEME
601 JQ=601,602,701,702,611,612,711,712 M=7 I=0 G=9,9,1
C 8. KADEME
701 JQ=701,702,801,802,711,712,811,812 M=8 I=0 G=9,9,1
C 9. KADEME
801 JQ=801,802,901,902,811,812,911,912 M=9 I=0 G=9,9,1
C 10. KADEME
901 JQ=901,902,1001,1002,911,912,1011,1012 M=10 I=0 G=9,9,1
C 11. KADEME
1001 JQ=1001,1002,1101,1102,1011,1012,1111,1112 M=11 I=0 G=9,9,1
C 12. KADEME
1101 JQ=1101,1102,1201,1202,1111,1112,1211,1212 M=12 I=0 G=9,9,1
C 13. KADEME
1201 JQ=1201,1202,1301,1302,1211,1212,1311,1312 M=13 I=0 G=9,9,1
C 14. KADEME
1301 JQ=1301,1302,1401,1402,1311,1312,1411,1412 M=14 I=0 G=9,9,1
C 15. KADEME
1401 JQ=1401,1402,1501,1502,1411,1412,1511,1512 M=15 I=0 G=9,9,1
C 16. KADEME
1501 JQ=1501,1502,1601,1602,1511,1512,1611,1612 M=16 I=0 G=9,9,1
:
LOADS
1601,1700,1 F=0,0,-82.71614

EK-D

Kare Kesitli Tokmak Analizinde Elde Edilen Sıkışma Miktarları

Modellen Zemin Kolonu



DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1	.000000	54	.000000	107	-.013435
2	.000000	55	.000000	108	-.013424
3	.000000	56	.000000	109	-.013406
4	.000000	57	.000000	110	-.013387
5	.000000	58	.000000	111	-.013415
6	.000000	59	.000000	112	-.013435
7	.000000	60	.000000	113	-.013449
8	.000000	61	.000000	114	-.013458
9	.000000	62	.000000	115	-.013462
10	.000000	63	.000000	116	-.013461
11	.000000	64	.000000	117	-.013456
12	.000000	65	.000000	118	-.013445
13	.000000	66	.000000	119	-.013429
14	.000000	67	.000000	120	-.013410
15	.000000	68	.000000	121	-.013429
16	.000000	69	.000000	122	-.013449
17	.000000	70	.000000	123	-.013463
18	.000000	71	.000000	124	-.013472
19	.000000	72	.000000	125	-.013476
20	.000000	73	.000000	126	-.013476
21	.000000	74	.000000	127	-.013470
22	.000000	75	.000000	128	-.013459
23	.000000	76	.000000	129	-.013444
24	.000000	77	.000000	130	-.013425
25	.000000	78	.000000	131	-.013438
26	.000000	79	.000000	132	-.013458
27	.000000	80	.000000	133	-.013472
28	.000000	81	.000000	134	-.013481
29	.000000	82	.000000	135	-.013486
30	.000000	83	.000000	136	-.013485
31	.000000	84	.000000	137	-.013479
32	.000000	85	.000000	138	-.013469
33	.000000	86	.000000	139	-.013453
34	.000000	87	.000000	140	-.013435
35	.000000	88	.000000	141	-.013442
36	.000000	89	.000000	142	-.013462
37	.000000	90	.000000	143	-.013477
38	.000000	91	.000000	144	-.013486
39	.000000	92	.000000	145	-.013490
40	.000000	93	.000000	146	-.013489
41	.000000	94	.000000	147	-.013484
42	.000000	95	.000000	148	-.013473
43	.000000	96	.000000	149	-.013458
44	.000000	97	.000000	150	-.013439
45	.000000	98	.000000	151	-.013441
46	.000000	99	.000000	152	-.013462
47	.000000	100	.000000	153	-.013476
48	.000000	101	-.013394	154	-.013485
49	.000000	102	-.013414	155	-.013489
50	.000000	103	-.013429	156	-.013489
51	.000000	104	-.013438	157	-.013483
52	.000000	105	-.013441	158	-.013473
53	.000000	106	-.013441	159	-.013458

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
160	-.013439	213	-.026929	266	-.026995
161	-.013436	214	-.026946	267	-.026984
162	-.013456	215	-.026954	268	-.026964
163	-.013471	216	-.026952	269	-.026935
164	-.013480	217	-.026941	270	-.026904
165	-.013484	218	-.026920	271	-.026885
166	-.013484	219	-.026889	272	-.026922
167	-.013478	220	-.026856	273	-.026950
168	-.013468	221	-.026892	274	-.026968
169	-.013452	222	-.026929	275	-.026977
170	-.013435	223	-.026956	276	-.026976
171	-.013425	224	-.026973	277	-.026965
172	-.013446	225	-.026981	278	-.026945
173	-.013460	226	-.026980	279	-.026915
174	-.013470	227	-.026969	280	-.026885
175	-.013474	228	-.026949	281	-.026852
176	-.013473	229	-.026918	282	-.026892
177	-.013468	230	-.026885	283	-.026921
178	-.013457	231	-.026909	284	-.026939
179	-.013442	232	-.026946	285	-.026947
180	-.013425	233	-.026973	286	-.026946
181	-.013408	234	-.026991	287	-.026935
182	-.013430	235	-.026999	288	-.026915
183	-.013445	236	-.026997	289	-.026884
184	-.013454	237	-.026987	290	-.026856
185	-.013459	238	-.026967	291	-.026818
186	-.013458	239	-.026937	292	-.026860
187	-.013453	240	-.026904	293	-.026889
188	-.013442	241	-.026917	294	-.026907
189	-.013426	242	-.026954	295	-.026916
190	-.013410	243	-.026981	296	-.026915
191	-.013388	244	-.026999	297	-.026904
192	-.013411	245	-.027007	298	-.026883
193	-.013427	246	-.027006	299	-.026850
194	-.013436	247	-.026995	300	-.026815
195	-.013441	248	-.026975	301	-.040534
196	-.013440	249	-.026946	302	-.040587
197	-.013435	250	-.026913	303	-.040625
198	-.013424	251	-.026916	304	-.040650
199	-.013406	252	-.026953	305	-.040661
200	-.013386	253	-.026980	306	-.040658
201	-.026828	254	-.026998	307	-.040643
202	-.026865	255	-.027006	308	-.040612
203	-.026892	256	-.027005	309	-.040566
204	-.026909	257	-.026994	310	-.040514
205	-.026917	258	-.026975	311	-.040587
206	-.026915	259	-.026945	312	-.040640
207	-.026904	260	-.026913	313	-.040678
208	-.026883	261	-.026905	314	-.040703
209	-.026850	262	-.026942	315	-.040714
210	-.026815	263	-.026970	316	-.040712
211	-.026865	264	-.026988	317	-.040696
212	-.026902	265	-.026996	318	-.040666

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
319	-.040623	372	-.040668	425	-.054177
320	-.040574	373	-.040708	426	-.054174
321	-.040625	374	-.040734	427	-.054155
322	-.040678	375	-.040746	428	-.054120
323	-.040716	376	-.040744	429	-.054066
324	-.040741	377	-.040730	430	-.054007
325	-.040752	378	-.040700	431	-.054049
326	-.040750	379	-.040658	432	-.054114
327	-.040735	380	-.040615	433	-.054163
328	-.040706	381	-.040569	434	-.054193
329	-.040664	382	-.040626	435	-.054208
330	-.040615	383	-.040667	436	-.054206
331	-.040650	384	-.040693	437	-.054186
332	-.040703	385	-.040705	438	-.054152
333	-.040742	386	-.040704	439	-.054098
334	-.040766	387	-.040689	440	-.054040
335	-.040778	388	-.040659	441	-.054064
336	-.040776	389	-.040616	442	-.054129
337	-.040761	390	-.040574	443	-.054177
338	-.040732	391	-.040518	444	-.054208
339	-.040691	392	-.040579	445	-.054223
340	-.040642	393	-.040620	446	-.054221
341	-.040661	394	-.040646	447	-.054202
342	-.040715	395	-.040659	448	-.054167
343	-.040753	396	-.040657	449	-.054114
344	-.040778	397	-.040642	450	-.054057
345	-.040790	398	-.040612	451	-.054061
346	-.040788	399	-.040565	452	-.054127
347	-.040773	400	-.040514	453	-.054176
348	-.040744	401	-.053905	454	-.054206
349	-.040703	402	-.053970	455	-.054221
350	-.040655	403	-.054018	456	-.054219
351	-.040659	404	-.054049	457	-.054201
352	-.040713	405	-.054063	458	-.054166
353	-.040751	406	-.054060	459	-.054113
354	-.040777	407	-.054040	460	-.054057
355	-.040788	408	-.054004	461	-.054042
356	-.040787	409	-.053944	462	-.054108
357	-.040772	410	-.053882	463	-.054157
358	-.040743	411	-.053970	464	-.054188
359	-.040702	412	-.054036	465	-.054203
360	-.040655	413	-.054084	466	-.054201
361	-.040644	414	-.054114	467	-.054182
362	-.040698	415	-.054128	468	-.054148
363	-.040737	416	-.054126	469	-.054094
364	-.040762	417	-.054106	470	-.054040
365	-.040774	418	-.054069	471	-.054007
366	-.040772	419	-.054014	472	-.054072
367	-.040758	420	-.053956	473	-.054122
368	-.040729	421	-.054019	474	-.054154
369	-.040687	422	-.054084	475	-.054169
370	-.040642	423	-.054132	476	-.054168
371	-.040615	424	-.054163	477	-.054148

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
478	-.054113	531	-.067547	584	-.067610
479	-.054060	532	-.067623	585	-.067628
480	-.054008	533	-.067678	586	-.067626
481	-.053948	534	-.067714	587	-.067605
482	-.054018	535	-.067731	588	-.067561
483	-.054070	536	-.067728	589	-.067500
484	-.054102	537	-.067707	590	-.067440
485	-.054117	538	-.067665	591	-.067359
486	-.054115	539	-.067607	592	-.067445
487	-.054096	540	-.067536	593	-.067504
488	-.054060	541	-.067564	594	-.067543
489	-.054004	542	-.067640	595	-.067560
490	-.053955	543	-.067694	596	-.067558
491	-.053887	544	-.067731	597	-.067537
492	-.053962	545	-.067747	598	-.067493
493	-.054013	546	-.067745	599	-.067428
494	-.054046	547	-.067724	600	-.067353
495	-.054061	548	-.067683	601	-.080975
496	-.054059	549	-.067624	602	-.081055
497	-.054040	550	-.067555	603	-.081119
498	-.054004	551	-.067561	604	-.081157
499	-.053944	552	-.067637	605	-.081175
500	-.053883	553	-.067692	606	-.081173
501	-.067380	554	-.067729	607	-.081147
502	-.067456	555	-.067746	608	-.081102
503	-.067510	556	-.067744	609	-.081023
504	-.067547	557	-.067723	610	-.080949
505	-.067562	558	-.067681	611	-.081055
506	-.067559	559	-.067623	612	-.081137
507	-.067537	560	-.067555	613	-.081200
508	-.067493	561	-.067540	614	-.081238
509	-.067427	562	-.067616	615	-.081257
510	-.067353	563	-.067671	616	-.081254
511	-.067456	564	-.067709	617	-.081228
512	-.067532	565	-.067726	618	-.081184
513	-.067586	566	-.067724	619	-.081111
514	-.067623	567	-.067703	620	-.081040
515	-.067639	568	-.067661	621	-.081119
516	-.067636	569	-.067603	622	-.081200
517	-.067614	570	-.067537	623	-.081263
518	-.067570	571	-.067496	624	-.081301
519	-.067510	572	-.067573	625	-.081321
520	-.067439	573	-.067629	626	-.081318
521	-.067510	574	-.067668	627	-.081293
522	-.067587	575	-.067685	628	-.081250
523	-.067641	576	-.067683	629	-.081179
524	-.067677	577	-.067662	630	-.081108
525	-.067693	578	-.067619	631	-.081157
526	-.067691	579	-.067560	632	-.081239
527	-.067669	580	-.067497	633	-.081302
528	-.067626	581	-.067432	634	-.081340
529	-.067568	582	-.067514	635	-.081360
530	-.067497	583	-.067572	636	-.081357

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
637	-.081333	690	-.081041	743	-.094625
638	-.081290	691	-.080955	744	-.094670
639	-.081220	692	-.081048	745	-.094689
640	-.081149	693	-.081116	746	-.094687
641	-.081176	694	-.081156	747	-.094665
642	-.081258	695	-.081177	748	-.094615
643	-.081321	696	-.081175	749	-.094552
644	-.081360	697	-.081150	750	-.094463
645	-.081379	698	-.081106	751	-.094467
646	-.081377	699	-.081027	752	-.094561
647	-.081353	700	-.080953	753	-.094623
648	-.081311	701	-.094250	754	-.094669
649	-.081241	702	-.094344	755	-.094688
650	-.081171	703	-.094405	756	-.094686
651	-.081174	704	-.094450	757	-.094664
652	-.081256	705	-.094468	758	-.094614
653	-.081319	706	-.094465	759	-.094551
654	-.081358	707	-.094442	760	-.094463
655	-.081378	708	-.094388	761	-.094445
656	-.081376	709	-.094317	762	-.094539
657	-.081352	710	-.094220	763	-.094601
658	-.081310	711	-.094344	764	-.094647
659	-.081240	712	-.094439	765	-.094667
660	-.081172	713	-.094499	766	-.094665
661	-.081149	714	-.094544	767	-.094643
662	-.081231	715	-.094562	768	-.094592
663	-.081295	716	-.094560	769	-.094529
664	-.081335	717	-.094537	770	-.094444
665	-.081355	718	-.094483	771	-.094391
666	-.081353	719	-.094419	772	-.094487
667	-.081329	720	-.094327	773	-.094550
668	-.081286	721	-.094405	774	-.094597
669	-.081216	722	-.094499	775	-.094617
670	-.081150	723	-.094560	776	-.094615
671	-.081106	724	-.094606	777	-.094593
672	-.081188	725	-.094624	778	-.094541
673	-.081253	726	-.094622	779	-.094478
674	-.081293	727	-.094599	780	-.094395
675	-.081313	728	-.094547	781	-.094321
676	-.081312	729	-.094483	782	-.094423
677	-.081287	730	-.094392	783	-.094488
678	-.081244	731	-.094451	784	-.094535
679	-.081173	732	-.094545	785	-.094555
680	-.081111	733	-.094606	786	-.094554
681	-.081028	734	-.094651	787	-.094532
682	-.081116	735	-.094670	788	-.094478
683	-.081183	736	-.094667	789	-.094413
684	-.081224	737	-.094645	790	-.094334
685	-.081245	738	-.094594	791	-.094226
686	-.081243	739	-.094531	792	-.094334
687	-.081218	740	-.094441	793	-.094400
688	-.081174	741	-.094469	794	-.094448
689	-.081100	742	-.094563	795	-.094468

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
796	-.094467	849	-.107969	902	-.121745
797	-.094444	850	-.107908	903	-.121796
798	-.094390	851	-.107899	904	-.121853
799	-.094320	852	-.107980	905	-.121871
800	-.094222	853	-.108054	906	-.121871
801	-.107685	854	-.108094	907	-.121856
802	-.107763	855	-.108118	908	-.121791
803	-.107838	856	-.108118	909	-.121741
804	-.107875	857	-.108091	910	-.121615
805	-.107899	858	-.108052	911	-.121745
806	-.107898	859	-.107969	912	-.121854
807	-.107869	860	-.107910	913	-.121904
808	-.107829	861	-.107871	914	-.121960
809	-.107735	862	-.107951	915	-.121978
810	-.107673	863	-.108027	916	-.121978
811	-.107763	864	-.108067	917	-.121963
812	-.107842	865	-.108092	918	-.121901
813	-.107917	866	-.108092	919	-.121858
814	-.107955	867	-.108065	920	-.121740
815	-.107979	868	-.108025	921	-.121796
816	-.107978	869	-.107942	922	-.121904
817	-.107949	870	-.107885	923	-.121957
818	-.107909	871	-.107832	924	-.122013
819	-.107820	872	-.107912	925	-.122032
820	-.107760	873	-.107988	926	-.122032
821	-.107838	874	-.108028	927	-.122017
822	-.107917	875	-.108054	928	-.121955
823	-.107991	876	-.108054	929	-.121910
824	-.108030	877	-.108026	930	-.121795
825	-.108054	878	-.107987	931	-.121854
826	-.108053	879	-.107903	932	-.121960
827	-.108025	880	-.107850	933	-.122013
828	-.107986	881	-.107739	934	-.122068
829	-.107901	882	-.107824	935	-.122087
830	-.107840	883	-.107905	936	-.122087
831	-.107876	884	-.107946	937	-.122073
832	-.107956	885	-.107972	938	-.122014
833	-.108030	886	-.107972	939	-.121969
834	-.108069	887	-.107944	940	-.121857
835	-.108093	888	-.107904	941	-.121871
836	-.108093	889	-.107814	942	-.121978
837	-.108065	890	-.107767	943	-.122032
838	-.108026	891	-.107678	944	-.122087
839	-.107942	892	-.107767	945	-.122106
840	-.107880	893	-.107847	946	-.122107
841	-.107900	894	-.107887	947	-.122092
842	-.107980	895	-.107913	948	-.122034
843	-.108054	896	-.107913	949	-.121988
844	-.108094	897	-.107885	950	-.121877
845	-.108118	898	-.107846	951	-.121872
846	-.108118	899	-.107750	952	-.121979
847	-.108091	900	-.107690	953	-.122033
848	-.108052	901	-.121634	954	-.122088

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
955	-.122107	1008	-.135083	1061	-.135090
956	-.122109	1009	-.134955	1062	-.135144
957	-.122094	1010	-.134956	1063	-.135242
958	-.122035	1011	-.134958	1064	-.135270
959	-.121990	1012	-.135007	1065	-.135306
960	-.121880	1013	-.135110	1066	-.135312
961	-.121857	1014	-.135134	1067	-.135284
962	-.121964	1015	-.135170	1068	-.135270
963	-.122018	1016	-.135176	1069	-.135158
964	-.122074	1017	-.135145	1070	-.135148
965	-.122093	1018	-.135132	1071	-.135082
966	-.122094	1019	-.135007	1072	-.135132
967	-.122080	1020	-.135003	1073	-.135231
968	-.122021	1021	-.135059	1074	-.135256
969	-.121977	1022	-.135109	1075	-.135293
970	-.121869	1023	-.135205	1076	-.135299
971	-.121793	1024	-.135230	1077	-.135270
972	-.121902	1025	-.135265	1078	-.135260
973	-.121957	1026	-.135271	1079	-.135147
974	-.122016	1027	-.135242	1080	-.135144
975	-.122035	1028	-.135232	1081	-.134955
976	-.122037	1029	-.135119	1082	-.135009
977	-.122022	1030	-.135109	1083	-.135120
978	-.121960	1031	-.135080	1084	-.135146
979	-.121915	1032	-.135134	1085	-.135184
980	-.121809	1033	-.135230	1086	-.135190
981	-.121744	1034	-.135257	1087	-.135159
982	-.121861	1035	-.135292	1088	-.135148
983	-.121913	1036	-.135298	1089	-.135020
984	-.121972	1037	-.135270	1090	-.135029
985	-.121991	1038	-.135256	1091	-.134958
986	-.121992	1039	-.135144	1092	-.135006
987	-.121978	1040	-.135130	1093	-.135112
988	-.121915	1041	-.135115	1094	-.135134
989	-.121873	1042	-.135170	1095	-.135171
990	-.121767	1043	-.135265	1096	-.135177
991	-.121620	1044	-.135292	1097	-.135147
992	-.121746	1045	-.135327	1098	-.135141
993	-.121801	1046	-.135333	1099	-.135006
994	-.121863	1047	-.135306	1100	-.135019
995	-.121882	1048	-.135292	1101	-.148095
996	-.121883	1049	-.135182	1102	-.148281
997	-.121869	1050	-.135168	1103	-.148272
998	-.121803	1051	-.135121	1104	-.148366
999	-.121756	1052	-.135175	1105	-.148376
1000	-.121625	1053	-.135270	1106	-.148388
1001	-.134917	1054	-.135298	1107	-.148402
1002	-.134958	1055	-.135333	1108	-.148309
1003	-.135059	1056	-.135339	1109	-.148354
1004	-.135080	1057	-.135312	1110	-.148105
1005	-.135116	1058	-.135298	1111	-.148281
1006	-.135121	1059	-.135189	1112	-.148449
1007	-.135091	1060	-.135175	1113	-.148434

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1114	-.148521	1167	-.148676	1220	-.162136
1115	-.148531	1168	-.148601	1221	-.162136
1116	-.148543	1169	-.148639	1222	-.162034
1117	-.148559	1170	-.148445	1223	-.162209
1118	-.148475	1171	-.148305	1224	-.162173
1119	-.148534	1172	-.148471	1225	-.162234
1120	-.148315	1173	-.148474	1226	-.162259
1121	-.148272	1174	-.148564	1227	-.162245
1122	-.148434	1175	-.148576	1228	-.162334
1123	-.148436	1176	-.148588	1229	-.162130
1124	-.148523	1177	-.148601	1230	-.162345
1125	-.148535	1178	-.148517	1231	-.162085
1126	-.148547	1179	-.148552	1232	-.161995
1127	-.148560	1180	-.148355	1233	-.162172
1128	-.148476	1181	-.148351	1234	-.162146
1129	-.148513	1182	-.148529	1235	-.162206
1130	-.148306	1183	-.148510	1236	-.162231
1131	-.148364	1184	-.148601	1237	-.162217
1132	-.148520	1185	-.148610	1238	-.162293
1133	-.148522	1186	-.148622	1239	-.162087
1134	-.148603	1187	-.148638	1240	-.162285
1135	-.148616	1188	-.148552	1241	-.162147
1136	-.148629	1189	-.148613	1242	-.162057
1137	-.148641	1190	-.148403	1243	-.162230
1138	-.148566	1191	-.148104	1244	-.162204
1139	-.148604	1192	-.148314	1245	-.162262
1140	-.148406	1193	-.148308	1246	-.162286
1141	-.148374	1194	-.148408	1247	-.162274
1142	-.148529	1195	-.148418	1248	-.162352
1143	-.148533	1196	-.148430	1249	-.162151
1144	-.148615	1197	-.148445	1250	-.162348
1145	-.148629	1198	-.148348	1251	-.162170
1146	-.148641	1199	-.148405	1252	-.162080
1147	-.148653	1200	-.148133	1253	-.162253
1148	-.148577	1201	-.162104	1254	-.162227
1149	-.148612	1202	-.161937	1255	-.162284
1150	-.148416	1203	-.162137	1256	-.162309
1151	-.148385	1204	-.162088	1257	-.162296
1152	-.148541	1205	-.162152	1258	-.162374
1153	-.148545	1206	-.162177	1259	-.162173
1154	-.148627	1207	-.162160	1260	-.162370
1155	-.148641	1208	-.162264	1261	-.162151
1156	-.148653	1209	-.162021	1262	-.162060
1157	-.148664	1210	-.162329	1263	-.162237
1158	-.148589	1211	-.161936	1264	-.162211
1159	-.148623	1212	-.161822	1265	-.162271
1160	-.148428	1213	-.162035	1266	-.162295
1161	-.148398	1214	-.161998	1267	-.162280
1162	-.148555	1215	-.162062	1268	-.162355
1163	-.148556	1216	-.162087	1269	-.162149
1164	-.148639	1217	-.162068	1270	-.162348
1165	-.148651	1218	-.162155	1271	-.162253
1166	-.148664	1219	-.161897	1272	-.162145

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1273	-.162325	1326	-.175568	1379	-.176065
1274	-.162285	1327	-.175663	1380	-.175494
1275	-.162346	1328	-.175563	1381	-.175753
1276	-.162370	1329	-.175905	1382	-.176229
1277	-.162354	1330	-.175328	1383	-.175882
1278	-.162443	1331	-.175348	1384	-.176046
1279	-.162241	1332	-.175748	1385	-.176028
1280	-.162453	1333	-.175520	1386	-.176077
1281	-.162009	1334	-.175655	1387	-.176175
1282	-.161889	1335	-.175649	1388	-.176070
1283	-.162122	1336	-.175701	1389	-.176536
1284	-.162081	1337	-.175796	1390	-.175908
1285	-.162147	1338	-.175719	1391	-.174923
1286	-.162170	1339	-.176066	1392	-.175611
1287	-.162149	1340	-.175515	1393	-.175314
1288	-.162238	1341	-.175335	1394	-.175503
1289	-.161972	1342	-.175734	1395	-.175487
1290	-.162221	1343	-.175509	1396	-.175535
1291	-.162317	1344	-.175645	1397	-.175630
1292	-.162127	1345	-.175641	1398	-.175494
1293	-.162335	1346	-.175691	1399	-.175938
1294	-.162279	1347	-.175783	1400	-.175019
1295	-.162343	1348	-.175704	1401	-.190380
1296	-.162366	1349	-.176045	1402	-.189005
1297	-.162347	1350	-.175495	1403	-.189579
1298	-.162454	1351	-.175383	1404	-.189245
1299	-.162188	1352	-.175782	1405	-.189248
1300	-.162540	1353	-.175557	1406	-.189345
1301	-.174857	1354	-.175692	1407	-.189541
1302	-.175461	1355	-.175687	1408	-.190003
1303	-.175176	1356	-.175737	1409	-.189417
1304	-.175353	1357	-.175827	1410	-.191263
1305	-.175343	1358	-.175748	1411	-.189004
1306	-.175396	1359	-.176088	1412	-.188123
1307	-.175493	1360	-.175536	1413	-.188748
1308	-.175369	1361	-.175476	1414	-.188442
1309	-.175775	1362	-.175878	1415	-.188447
1310	-.174939	1363	-.175648	1416	-.188543
1311	-.175461	1364	-.175783	1417	-.188733
1312	-.175907	1365	-.175774	1418	-.189152
1313	-.175595	1366	-.175823	1419	-.188456
1314	-.175753	1367	-.175916	1420	-.189689
1315	-.175742	1368	-.175839	1421	-.189576
1316	-.175795	1369	-.176185	1422	-.188746
1317	-.175895	1370	-.175630	1423	-.189181
1318	-.175800	1371	-.175350	1424	-.188885
1319	-.176257	1372	-.175780	1425	-.188888
1320	-.175630	1373	-.175547	1426	-.188983
1321	-.175173	1374	-.175705	1427	-.189173
1322	-.175593	1375	-.175694	1428	-.189602
1323	-.175369	1376	-.175742	1429	-.189147
1324	-.175522	1377	-.175835	1430	-.190294
1325	-.175516	1378	-.175732	1431	-.189237

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1432	-.188435	1485	-.188780	1538	-.202270
1433	-.188881	1486	-.188866	1539	-.203891
1434	-.188614	1487	-.189044	1540	-.201672
1435	-.188618	1488	-.189466	1541	-.200891
1436	-.188711	1489	-.188744	1542	-.202672
1437	-.188892	1490	-.189963	1543	-.201284
1438	-.189283	1491	-.191204	1544	-.201043
1439	-.188814	1492	-.189637	1545	-.200876
1440	-.189931	1493	-.190241	1546	-.201014
1441	-.189234	1494	-.189878	1547	-.201461
1442	-.188434	1495	-.189871	1548	-.202061
1443	-.188878	1496	-.189956	1549	-.203660
1444	-.188612	1497	-.190140	1550	-.201425
1445	-.188614	1498	-.190604	1551	-.201032
1446	-.188705	1499	-.189942	1552	-.202811
1447	-.188885	1500	-.191930	1553	-.201419
1448	-.189271	1501	-.199679	1554	-.201174
1449	-.188803	1502	-.203114	1555	-.201003
1450	-.189910	1503	-.201376	1556	-.201139
1451	-.189323	1504	-.201109	1557	-.201584
1452	-.188522	1505	-.200909	1558	-.202182
1453	-.188965	1506	-.201060	1559	-.203780
1454	-.188697	1507	-.201568	1560	-.201521
1455	-.188697	1508	-.202251	1561	-.201523
1456	-.188786	1509	-.204093	1562	-.203299
1457	-.188965	1510	-.199855	1563	-.201881
1458	-.189350	1511	-.203113	1564	-.201619
1459	-.188882	1512	-.204961	1565	-.201435
1460	-.189977	1513	-.203164	1566	-.201569
1461	-.189511	1514	-.202886	1567	-.202024
1462	-.188703	1515	-.202689	1568	-.202636
1463	-.189145	1516	-.202839	1569	-.204254
1464	-.188869	1517	-.203343	1570	-.201961
1465	-.188868	1518	-.204046	1571	-.202185
1466	-.188955	1519	-.206151	1572	-.203980
1467	-.189133	1520	-.203801	1573	-.202483
1468	-.189519	1521	-.201372	1574	-.202213
1469	-.189048	1522	-.203161	1575	-.202013
1470	-.190131	1523	-.201732	1576	-.202146
1471	-.189962	1524	-.201479	1577	-.202614
1472	-.189113	1525	-.201297	1578	-.203229
1473	-.189565	1526	-.201443	1579	-.204860
1474	-.189250	1527	-.201921	1580	-.202495
1475	-.189245	1528	-.202545	1581	-.204006
1476	-.189331	1529	-.204197	1582	-.206051
1477	-.189513	1530	-.201975	1583	-.204105
1478	-.189936	1531	-.201099	1584	-.203805
1479	-.189487	1532	-.202877	1585	-.203583
1480	-.190601	1533	-.201473	1586	-.203717
1481	-.189373	1534	-.201223	1587	-.204206
1482	-.188423	1535	-.201051	1588	-.204877
1483	-.189113	1536	-.201193	1589	-.206986
1484	-.188784	1537	-.201654	1590	-.204599

DYNAMIC COMPACTION

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)	JOINT	U(Z)
1591	-.199806	1644	-.211634	1697	-.222205
1592	-.203734	1645	-.211511	1698	-.223562
1593	-.201884	1646	-.211665	1699	-.225694
1594	-.201599	1647	-.212133	1700	-.239153
1595	-.201375	1648	-.213261		
1596	-.201508	1649	-.214772		
1597	-.201999	1650	-.221804		
1598	-.202641	1651	-.219381		
1599	-.204584	1652	-.212998		
1600	-.200143	1653	-.212511		
1601	-.233112	1654	-.211780		
1602	-.220937	1655	-.211653		
1603	-.220292	1656	-.211804		
1604	-.219389	1657	-.212269		
1605	-.219244	1658	-.213396		
1606	-.219413	1659	-.214907		
1607	-.219947	1660	-.221909		
1608	-.221331	1661	-.219897		
1609	-.223803	1662	-.213498		
1610	-.237257	1663	-.212994		
1611	-.220936	1664	-.212238		
1612	-.214366	1665	-.212102		
1613	-.213848	1666	-.212251		
1614	-.213001	1667	-.212721		
1615	-.212862	1668	-.213858		
1616	-.213029	1669	-.215376		
1617	-.213547	1670	-.222335		
1618	-.214843	1671	-.221251		
1619	-.216421	1672	-.214765		
1620	-.223674	1673	-.214198		
1621	-.220288	1674	-.213353		
1622	-.213844	1675	-.213202		
1623	-.213308	1676	-.213350		
1624	-.212508	1677	-.213837		
1625	-.212375	1678	-.215061		
1626	-.212539	1679	-.216647		
1627	-.213040	1680	-.223570		
1628	-.214273	1681	-.223661		
1629	-.215853	1682	-.216295		
1630	-.222990	1683	-.215722		
1631	-.219379	1684	-.214819		
1632	-.212992	1685	-.214657		
1633	-.212503	1686	-.214805		
1634	-.211768	1687	-.215302		
1635	-.211643	1688	-.216588		
1636	-.211801	1689	-.218163		
1637	-.212278	1690	-.224646		
1638	-.213422	1691	-.236939		
1639	-.214944	1692	-.223319		
1640	-.222003	1693	-.222688		
1641	-.219225	1694	-.221718		
1642	-.212844	1695	-.221550		
1643	-.212360	1696	-.221698		

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gemlik'te tamamladı. 1994 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden 1998 yılında bölüm birincisi olarak mezun oldu.

2000 yılından itibaren Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.