

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAZIKLI DALGAKIRANLARIN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Buğra Cenk ERTUNG

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Hidrolik ve Su Kaynakları Mühendisliği

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Sedat KABDAŞLI

ŞUBAT 2005

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAZIKLI DALGAKIRANKLARIN DENEYSEL OLARAK
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Buğra Cenk ERTUNG

501031503

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Hidrolik ve Su Kaynakları Mühendisliği

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Sedat KABDAŞLI

ARALIK 2005

ÖNSÖZ

Kazıklı dalgakıranların inşaat mühendisliğindeki uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada ortasında dalga geçirimini engelleyici plakalar bulunan bir kazıklı dalgakıran modeli uygulanarak sisteme etkiyen kuvvetler araştırılmış ayrıca sistemin performansı incelenmiştir.

Bu tez çalışmasını gerçekleştirmemde benden desteğini esirgemeyen, öğrenimim boyunca tavsiyeleriyle beni yönlendiren, saygı değer hocam Prof. Dr. Sedat KABDAŞLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. V.Ş. Özgür KIRCA, Yük. Müh. Alpaslan AYDINGAKKO'ya; bana destek olan ve beni teşvik eden Araş. Gör. Oral YAĞCI 'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Bütün eğitim hayatım boyunca benden ilgi, bilgi ve desteğini esirgemeyen anneme ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Aralık, 2005

Buğra Cenk ERTUNG

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	VI
ŞEKİL LİSTESİ	IX
SEMBOL LİSTESİ	XVI
ÖZET	XVII
SUMMARY	XVIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Konunun Tanımı	1
1.2. Çalışmanın Kapsamı	2
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1. Düşey Yüzlü Duvarlarda Dalga Yükleri	3
2.2. Silindirik Yapılara Etkiyen Kuvvetler	4
3. DENEYSEL ÇALIŞMA	5
3.1. Deney Sistemi	5
3.1.1. Kullanılan Dalga Kanalının Özellikleri	5
3.1.2. Dalga Üreticisi Sistem	6
3.1.3. Basınç Ölçümlerinde Kullanılan Sistem	8
3.1.4. Dalga Üreticisi Sistem	9
3.2. Deney Sistemi	11
3.2.1. Deneysel Yöntemler	11
3.2.2. Deneysel Hesaplama Yöntemleri	11
4. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	14
4.1. Düzenli ve Düzensiz Dalga Serileri Altında Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	14
4.1.1. Konfigurasyon 1 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	16
4.1.1.1 Konfigurasyon 1 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	17
4.1.1.2 Konfigurasyon 1 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	19
4.1.2. Konfigurasyon 2 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	19
4.1.2.1 Konfigurasyon 2 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	21
4.1.2.2 Konfigurasyon 2 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	22

4.1.3. Konfigurasyon 3 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	23
4.1.3.1 Konfigurasyon 1 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	25
4.1.3.2 Konfigurasyon 1 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	26
4.1.4. Konfigurasyon 4 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	27
4.1.4.1 Konfigurasyon 4 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	29
4.1.4.2 Konfigurasyon 4 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	30
4.1.5. Konfigurasyon 5 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	32
4.1.5.1 Konfigurasyon 5 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	34
4.1.5.2 Konfigurasyon 5 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	35
4.1.6. Konfigurasyon 6 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	38
4.1.6.1 Konfigurasyon 6 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	39
4.1.6.2 Konfigurasyon 6 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	41
4.1.7. Konfigurasyon 7 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	43
4.1.7.1 Konfigurasyon 7 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	44
4.1.7.2 Konfigurasyon 7 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	45
4.1.8. Konfigurasyon 8 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	46
4.1.8.1 Konfigurasyon 8 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	47
4.1.8.2 Konfigurasyon 8 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	48
4.1.9. Konfigurasyon 9 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi	49
4.1.9.1 Konfigurasyon 9 için 1 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	50
4.1.9.2 Konfigurasyon 9 için 2 Numaralı Dalga Elektrodundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması	51
4.2. Farklı Konfigurasyonlar için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	53
4.2.1. Konfigurasyon 1 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	53
4.2.2. Konfigurasyon 2 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	54
4.2.3. Konfigurasyon 3 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	56
4.2.4. Konfigurasyon 4 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	57
4.2.5. Konfigurasyon 5 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	58

4.2.6. Konfigurasyon 6 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	60
4.2.7. Konfigurasyon 7 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	61
4.2.8. Konfigurasyon 8 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	62
4.2.9. Konfigurasyon 9 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi	64
4.2.10. Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct1 lerin incelenmesi	65
4.2.11. Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct2 lerin incelenmesi	66
4.2.12. Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct1 lerin incelenmesi	67
4.2.13. Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct2 lerin incelenmesi	68
4.2.14. Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct1 lerin incelenmesi	69
4.2.15. Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct2 lerin incelenmesi	70
4.2.16. Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct1 lerin incelenmesi	71
4.2.17. Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct2 lerin incelenmesi	72
4.2.18. Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct1 lerin incelenmesi	73
4.2.19. Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct2 lerin incelenmesi	74
4.2.20. Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct1 lerin incelenmesi	75
4.2.21. Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct2 lerin incelenmesi	76
4.2.22. Tüm Konfigurasyonlar için Ct1'lerin İncelenmesi	77
4.2.23. Tüm Konfigurasyonlar için Ct2'lerin İncelenmesi	78
5. SONUÇLAR	79
5.1. Plakalara Etkiyen Basınçlarla İlgili Sonuçlar	79
5.1. Dalga İletim Katsayıları ile İlgili Sonuçlar	80
KAYNAKLAR	81
EKLER	83
ÖZGEÇMİŞ	113

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	54
Tablo 4.2	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	55
Tablo 4.3	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	57
Tablo 4.4	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	58
Tablo 4.5	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	59
Tablo 4.6	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	61
Tablo 4.7	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	62
Tablo 4.8	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	63
Tablo 4.9	Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.	65
Tablo A.1	Deney sistematığı tablosu.	83
Tablo A.2	Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	85
Tablo A.3	Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	86
Tablo A.4	Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	86
Tablo A.5	Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	87
Tablo A.6	Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	87
Tablo A.7	Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	88

Tablo A.24	Konfigurasyon 5’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	96
Tablo A.25	Konfigurasyon 5’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	97
Tablo A.26	Konfigurasyon 5’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	97
Tablo A.27	Konfigurasyon 5’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	98
Tablo A.28	Konfigurasyon 6’da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	98
Tablo A.29	Konfigurasyon 6’da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	99
Tablo A.30	Konfigurasyon 6’da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	99
Tablo A.31	Konfigurasyon 6’da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	100
Tablo A.32	Konfigurasyon 7’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	100
Tablo A.33	Konfigurasyon 7’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	101
Tablo A.34	Konfigurasyon 8’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	101
Tablo A.35	Konfigurasyon 8’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	102
Tablo A.36	Konfigurasyon 9’da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	102
Tablo A.37	Konfigurasyon 9’da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.	103

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	: Dalga kanalı.	5
Şekil 3.2	: Dalga kanalının genel görünüşü.	6
Şekil 3.3	: Dalga paleti ve hidrolik pistonun görünüşü.	7
Şekil 3.4	: Dalga üretici bilgisayar ile kontrol ünitesinin görünüşü.	7
Şekil 3.5	: Basınç ölçümleri için kullanılan bilgisayar ve veri toplayıcı.	8
Şekil 3.6	: Basınç ölçümlerinde kullanılan basınç ölçerler.	9
Şekil 3.7	: Dalga ölçümleri için kullanılan dalga elektrodları.	10
Şekil 3.8	: Dalga ölçümleri için kullanılan bilgisayar ve dalga monitörü.	10
Şekil 3.9	: Sainflau Teoreminde Kullanılan Trapez Basınç Dağılımı.	12
Şekil 4.1	: Kazıklı dalgakıran modelinin yandan görünüşü.	14
Şekil 4.2	: Kazıklı dalgakıran modelinin üstten görünüşü.	15
Şekil 4.3	: Kazıklı dalgakıran modelinin A-A kesiti.	15
Şekil 4.4	: Konfigurasyon 1 için kazıklı dalgakıran modelinin ortasında bulunan plakaların ve basınç ölçerlerin A-A kesitinden görünüşü	16
Şekil 4.5	: Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	17
Şekil 4.6	: Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	17
Şekil 4.7	: Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	18
Şekil 4.8	: Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	19
Şekil 4.9	: Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	19
Şekil 4.10	: Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	20
Şekil 4.11	: Konfigurasyon 2 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	20
Şekil 4.12	: Konfigurasyon 2 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.	21
Şekil 4.13	: Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	21
Şekil 4.14	: Konfigurasyon 2' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve	

	ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	22
Şekil 4.15	: Konfigurasyon 2' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	22
Şekil 4.16	: Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	23
Şekil 4.17	: Konfigurasyon 2' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	23
Şekil 4.18	: Konfigurasyon 2' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	24
Şekil 4.19	: Konfigurasyon 3 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	24
Şekil 4.20	: Konfigurasyon 3 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.	25
Şekil 4.21	: Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	25
Şekil 4.22	: Konfigurasyon 3' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	26
Şekil 4.23	: Konfigurasyon 3' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	26
Şekil 4.24	: Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	27
Şekil 4.25	: Konfigurasyon 3' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	27
Şekil 4.26	: Konfigurasyon 3' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	28
Şekil 4.27	: Konfigurasyon 4 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	28
Şekil 4.28	: Konfigurasyon 4 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.	29
Şekil 4.29	: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	29
Şekil 4.30	: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	30
Şekil 4.31	: Konfigurasyon 4' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	30
Şekil 4.32	: Konfigurasyon 4' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	31
Şekil 4.33	: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga	

	elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	31
Şekil 4.34	: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	32
Şekil 4.35	: Konfigurasyon 4' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	32
Şekil 4.36	: Konfigurasyon 4' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	33
Şekil 4.37	: Konfigurasyon 5 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	33
Şekil 4.38	: Konfigurasyon 5 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.	34
Şekil 4.39	: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	34
Şekil 4.40	: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	35
Şekil 4.41	: Konfigurasyon 5' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	35
Şekil 4.42	: Konfigurasyon 5' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	36
Şekil 4.43	: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	36
Şekil 4.44	: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	37
Şekil 4.45	: Konfigurasyon 5' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	37
Şekil 4.46	: Konfigurasyon 5' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	38
Şekil 4.47	: Konfigurasyon 6 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	39
Şekil 4.48	: Konfigurasyon 6 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.	40
Şekil 4.49	: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	40
Şekil 4.50	: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	40
Şekil 4.51	: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	41

Şekil 4.52	: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	41
Şekil 4.53	: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	42
Şekil 4.54	: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	42
Şekil 4.55	: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	43
Şekil 4.56	: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	43
Şekil 4.57	: Konfigurasyon 7 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	44
Şekil 4.58	: Konfigurasyon 7' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	44
Şekil 4.59	: Konfigurasyon 7' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	45
Şekil 4.60	: Konfigurasyon 7' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	46
Şekil 4.61	: Konfigurasyon 7' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	46
Şekil 4.62	: Konfigurasyon 8 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	47
Şekil 4.63	: Konfigurasyon 8' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	48
Şekil 4.64	: Konfigurasyon 8' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	48
Şekil 4.65	: Konfigurasyon 8' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	49
Şekil 4.66	: Konfigurasyon 8' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	49
Şekil 4.67	: Konfigurasyon 9 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.	50
Şekil 4.68	: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	51
Şekil 4.69	: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve	

	ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	51
Şekil 4.70	: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	52
Şekil 4.71	: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.	52
Şekil 4.72	: Konfigurasyon 1 için Dalga İletim Katsayıları.	53
Şekil 4.73	: Konfigurasyon 1 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	54
Şekil 4.74	: Konfigurasyon 2 için Dalga İletim Katsayıları.	55
Şekil 4.75	: Konfigurasyon 2 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	55
Şekil 4.76	: Konfigurasyon 3 için Dalga İletim Katsayıları.	56
Şekil 4.77	: Konfigurasyon 3 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	56
Şekil 4.78	: Konfigurasyon 4 için Dalga İletim Katsayıları.	57
Şekil 4.79	: Konfigurasyon 4 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	58
Şekil 4.80	: Konfigurasyon 5 için Dalga İletim Katsayıları.	59
Şekil 4.81	: Konfigurasyon 5 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	59
Şekil 4.82	: Konfigurasyon 6 için Dalga İletim Katsayıları.	60
Şekil 4.83	: Konfigurasyon 6 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	60
Şekil 4.84	: Konfigurasyon 7 için Dalga İletim Katsayıları.	61
Şekil 4.85	: Konfigurasyon 7 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	62
Şekil 4.86	: Konfigurasyon 8 için Dalga İletim Katsayıları.	63
Şekil 4.87	: Konfigurasyon 8 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	63
Şekil 4.88	: Konfigurasyon 9 için Dalga İletim Katsayıları.	64
Şekil 4.89	: Konfigurasyon 9 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	64
Şekil 4.90	: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	65
Şekil 4.91	: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	66
Şekil 4.92	: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	66
Şekil 4.93	: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	67
Şekil 4.94	: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	67
Şekil 4.95	: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	68
Şekil 4.96	: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	68
Şekil 4.97	: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	69
Şekil 4.98	: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	69
Şekil 4.99	: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	70
Şekil 4.100	: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	70
Şekil 4.101	: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	71
Şekil 4.102	: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	71
Şekil 4.103	: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	72
Şekil 4.104	: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	72
Şekil 4.105	: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	73
Şekil 4.106	: Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	73

Şekil 4.107 : Konfigurasyon 2,5 ve 8 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	74
Şekil 4.108 : Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	74
Şekil 4.109 : Konfigurasyon 2,5 ve 8 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	75
Şekil 4.110 : Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.	75
Şekil 4.111 : Konfigurasyon 3,6 ve 9 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	76
Şekil 4.112 : Konfigurasyon 3,6ve 9 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.	76
Şekil 4.113 : Konfigurasyon 3,6 ve 9 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.	77
Şekil 4.114 : Tüm konfigürasyonlar için Ct1'lerin karşılaştırılması.	77
Şekil 4.115 : Tüm konfigürasyonlar için Ct2'lerin karşılaştırılması.	78
Şekil B.1 : Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	104
Şekil B.2 : Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	104
Şekil B.3 : Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	105
Şekil B.4 : Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	105
Şekil B.5 : Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	106
Şekil B.6 : Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	106
Şekil B.7 : Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	107
Şekil B.8 : Konfigurasyon 2' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	107
Şekil B.9 : Konfigurasyon 2' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	108
Şekil B.10 : Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	108
Şekil B.11 : Konfigurasyon 2' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	109
Şekil B.12 : Konfigurasyon 2' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	109
Şekil B.13 : Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga	

	elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	110
Şekil B.14	: Konfigurasyon 3' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	110
Şekil B.15	: Konfigurasyon 3' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	111
Şekil B.16	: Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	111
Şekil B.17	: Konfigurasyon 3' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	112
Şekil B.18	: Konfigurasyon 3' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.	112

SEMBOL LİSTESİ

D	: Kazık çapı (m).
L	: Dalga boyu (m).
To	: Bir dalga zaman serisindeki dalga periyotlarının ortalaması (s).
H	: Dalga yüksekliği (m).
Hs, H_{1/3}	: Belirgin dalga yüksekliği (m).
H_{1/10}	: Bir dalga zaman serisindeki dalga yüksekliklerinin en yüksek %10'unun ortalaması (m).
H_{max}	: Bir dalga zaman serisindeki en yüksek dalganın yüksekliği (m).
Hi	: Yapıya gelen dalganın yüksekliği (m).
Ht	: Yapıdan geçen dalganın yüksekliği (m).
Ct	: Dalga iletim katsayısı (boyutsuz).
C_D	: Sürüklenme kuvveti katsayısı (boyutsuz).
C_M	: Atalet kuvveti katsayısı (boyutsuz).
KC	: Keulegan-Carpenter sayısı (boyutsuz).
P_{1/10}	: Bir basınç zaman serisindeki basınç değerlerinin en yüksek %10'unun ortalaması (bar).
ρ	: Suyun özgül ağırlığı (kg/m ³).
δo	: Sakin su seviyesinden yükselme miktarı (m)
g	: Yerçekimi ivmesi (m/s ²).
h	: Sakin su seviyesi (m).

ÖZET

Bu çalışmada, kazıklar arasında dalga sönümlenmesi için değişik konfigürasyonlarda plakalar bulunan bir dalga perdesi fiziksel modeli uygulanmış ve model sonuçları analiz edilerek herbir konfigürasyonda yapının performansı ve maruz kaldığı etkiler incelenmiştir. Bu fiziksel model deneylerinde düzenli ve düzensiz dalga etkileri altında, kazıklar arasındaki plakalarda oluşan dinamik basınçlar basınç ölçerler kullanılarak elde edilmiş hesaplanan değerlerle karşılaştırılmıştır. Tüm sonuçlar dalga diklikleri ile karşılaştırılmıştır. Deneylerde, direnç tipi dalga ölçer ile yapının önünde ve arkasında dalga zaman serileri elde edilmiş bu veriler yardımı ile değişik konfigürasyonlar ve dalga serileri için yapının dalgayı geçirim oranı tespit edilerek performansı incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda kazıklar arasında plakaların dalgayı sönümlendirme açısından önemli bir rol üstlendiği görülmüştür.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PILED BREAKWATERS

SUMMARY

In this study a piled breakwater with plates between the piles was applied by a physical model for wave dissipation and by analyzing the results of the structure in all configurations, the performance of the structure and the impact force on the plates were examined. In these experiments dynamic pressure in front of the plates, which are between the piles, under the attack of regular and irregular waves were obtained by using pressure transducers and measured values were compared with the calculated values. All results were compared with the wave steepness. During the experiments, wave-time series were obtained by using resistance type wave gauges at the seaward and landward of the structure. Based on those data, wave transmission coefficients were explored for all configurations of the plates. Results showed that plates between the piles can provide effective wave dissipation.

1.GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı ve Konunun Tanımı

Eski çağlardan beri medeniyetler yerleşim yerlerini su ve deniz kenarlarına kurmuşlardır. Bu sebepten dolayı su, hava ve karanın birleşim yerlerinde yapılan su ve deniz yapılarının özellikle dalgakıranların inşaat mühendisliğindeki yeri çok önemlidir ve vazgeçilmezdir.

Günümüzde uygulanmakta olan kıyı yapılarından en yaygın olanı dökme taş tipi dalgakıranlar olmasına karşın bazı teknik, ekonomik ve çevresel nedenlerden dolayı kazıklı dalgakıranlar kıyı koruması için çok önemli bir alternatif oluşturmaktadırlar. Örneğin dayanıksız zayıf zeminler üzerine inşa edilmiş klasik tipte dökme dalgakıranlar belirli bir zaman sonra gerekli stabiliteyi sağlayamamaktadırlar. Ayrıca, derinliğin yüksek olduğu yerlerde yapılması gereken taş dolgu dalgakıranlar fazla miktarda dolgu gerektirdiği için çok yüksek maliyetlere yapılabilmektedirler.

Bununla beraber taş dolgu dalgakıranlar akıntıyı ve dalga etkisini tamamen durdurmadıkları gibi katı madde hareketini de engellememekte ve çevre dostu bir yapı olarak çalışmaktadırlar.

Dalga ve akıntı etkilerinden dolayı deniz yapılarına etkiyen kuvvetlerin çok karışık olması ve formüle edilmelerinin çok güç olmasından dolayı bu tip yapıların analizi ve tasarımı model çalışmalarını gerektirmektedir.

Bu yüksek lisans tezinin amacı kırılmayan düzenli ve düzensiz dalga etkileri altında kazıkları arasında değişik konfigürasyonlarda plakalar bulunan bir kazıklı dalgakıran modelinde plakalara etkiyen kuvvetleri bulmak ve sistemin dalga sönümleme performansını ortaya çıkarmaktır.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Kazıklı dalgakıranların deneysel olarak incelenmesi amacı ile yapılan bu çalışmanın ikinci bölümünde literatür araştırmasına yer verilmiştir. Bu bölümde düşey yüzlü duvarlar ile silindirik yapılara gelen yükler hakkında yapılmış çalışmalara kısaca değinilmiştir.

Üçüncü bölümde, deneysel çalışmalarda kullanılan deney sistemi anlatılmış ve deneysel sonuçlara varılırken izlenen hesaplama yöntemlerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, çalışmada elde edilen sonuçlar ilgili tablo ve grafiklerle beraber yorumlanarak verilmiştir.

Beşinci bölümde ise çalışmalarda elde edilen basınçlar ve dalga iletim katsayıları için sonuçlar değerlendirilmiş ve bu sonuçlar ışığında önerilerde bulunulmuştur.

2. LİTARATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Düşey Yüzlü Duvarlarda Dalga Yükleri

Açık deniz ve kıyı yapıları, faydalı ömürleri boyunca etkisi altında alacakları maksimum dalga yüklerine göre tasarlanırlar. Bu bağlamda deniz yapılarına ekstrem fırtına koşullarında gelecek olan dalga kuvvetlerinin belirlenmesi büyük önem taşır (Kabdaşlı, 1985).

Koruyucu kıyı duvarları, dalgakıranlar ve diğer mühendislik yapıları hidrostatik dalga ve kırılan dalgaların ani çarpma kuvvetlerine (impact forces of breaking waves) karşı ayakta durmalıdırlar. Eğer kıyı duvarının bulunduğu bölgedeki su derinliği dalgaların duvara gelmeden hemen önce kırılmasına veya tamamen duvarın bulunduğu yerde kırılmasına neden oluyorsa, duvar; dalga cephesi ile duvar arasında hava sıkışması ile birlikte oldukça şiddetli ani çarpma basınçlarına maruz kalacaktır. Buna karşın duvarın bulunduğu kesitte derinlik yeterince fazla ise duran dalga veya klopati yapının yüzeyinde etkin olacaktır ve duvara tesir edecek kuvvet klopatiden dolayı oluşan basınç dağılımı ile belirlenecektir. (Yüksel, 1998)

Düşey yüzlü bir dalgakıranda klopatiden dolayı oluşan basınçların hesabı için Sainflaou'nun analizleri kullanılmaktadır (Morris, 1963). Bir duvar üzerindeki dalgaların kırılmasından dolayı meydana gelen basınçlar ise Minikin (1963) metoduyla hesaplanabilmektedir. CERC (1984) Minikin (1963) metodunu bu amaçla tavsiye etmiştir. Başka bir dalga basıncı ifadesi Goda (1974) tarafından önerilmiştir. Bu ifadede Sainflau ifadesinde olduğu gibi trapez basınç dağılımı kabulü yapılmıştır. Bu formül Sainflau formülüne göre %10-5 daha büyük değerler vermektedir. Goda (1985) ifadesinde ise tasarım dalgası olarak surf bölgesinin açık deniz tarafındaki en yüksek dalgayı $H_{\max}=1,8 H_{1/3}$ önermiştir. $H_{1/3}$ dalga yüksekliği dalgakıranın bulunduğu derinlikte belirlenmektedir. Bu ifadede aynı zamanda duvara dalga çukurunun çarpması durumunda oluşacak hidrostatik basıncın altındaki değerlerde hesaplanabilmektedir.

2.2 Silindirik Yapılara Etkiyen Kuvvetler

Silindirik yapılara etkiyen hidrodinamik dalga kuvvetlerinin hesabında iki yaklaşım söz konusudur. Bunlar Morison denklemi ve dalga kırınım teorisidir. Sümer ve Fredsoe (1997) hangi yaklaşımın kullanılması gerektiğine karar verilmesi için silindir çapının (D) dalga boyuna (L) oranını öne sürmüşlerdir. Buna göre, D/L 0,2'den küçükse kırınım etkisi ihmal edilebilecek düzeydedir. Fakat D/L oranı 0,2'den büyükse kırınım etkisi önem kazanır.

Çapı dalga boyuna göre küçük olan ($D/L < 0,2$) ve dik duran silindire gelen dalga kuvvetleri iki bileşenden oluşur. Bu bileşenler atalet ve sürüklenme kuvvetleridir. Toplam kuvvet ise Morison denklemi ile hesaplanabilir. Literatürde bu denklemde bulunan sürüklenme (C_D) ve atalet (C_M) katsayılarının tespit edilmesi için büyük çalışmalar yapılmıştır (Sarpkaya ve Isaacson 1981), (Garrison ve diğ. 1977), (Chakrabarti 1982), (Chakrabarti ve diğ. 1983), (Cotter ve Chakrabarti 1984), (Chakrabarti 1987), (Patel 1989).

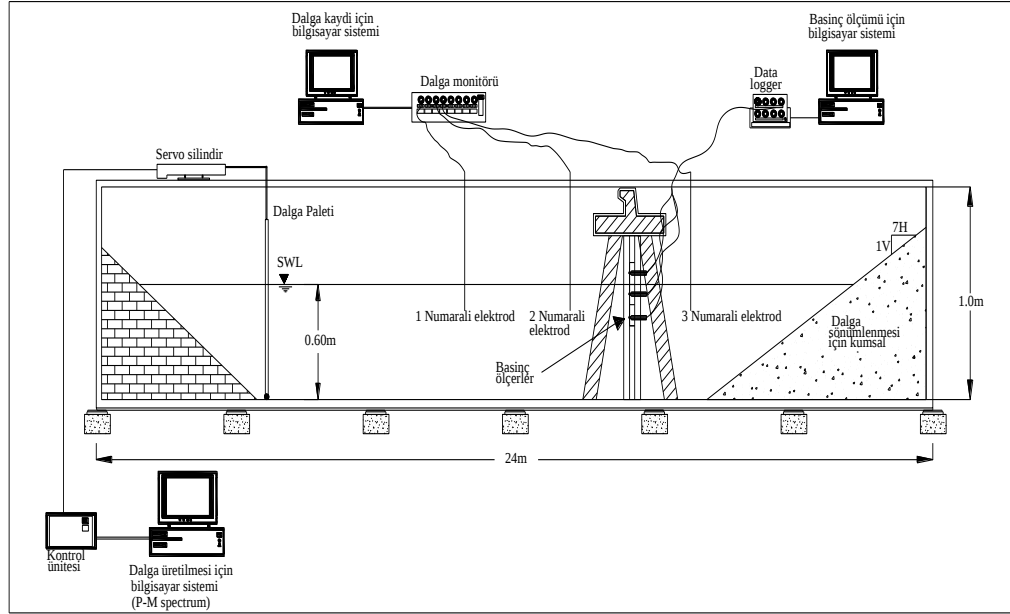
Anandkumar (1995) eğik silindirler üzerinde düzenli dalgadan oluşan dinamik basınçları incelemiştir. Sonra Sundar (1988) , C_D , C_M katsayılarının değişimini farklı açılarda eğilmiş silindirler için Keulegan-Carpenter (KC) sayısının bir fonksiyonu olarak bulmuştur. Bunun akabinde Sundar (1999) aykırı dalga koşulları için (freak waves, $H_{max}/H_{1/3} > 2,0$) eğik silindirler etrafındaki basınç dağılımını incelemiştir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA

3.1 Deney Sistemi

3.1.1 Kullanılan Dalga Kanalının Özellikleri

Bu yüksek lisans tezindeki tüm deneysel faaliyetler İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrolik Laboratuvarında yapılmıştır. Deneysel faaliyetler 24x1x1 m boyutlarında olan düzenli ve düzensiz dalga üretebilen cam bir kanalda yürütülmüştür. Deneylerde kullanılmış olan kazıklı dalgakıran modeli yapım ve kullanım kolaylığı nedeniyle pleksiglasdan yapılmıştır. Ayrıca bu malzeme şeffaf olması nedeni ile deneysel çalışmalar esnasında büyük oranda gözlem kolaylığı sağlamıştır. Tüm deneyler 0.60 m sakin su seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Kazıklı dalgakıranın kıyı kısmına geçen dalganın sönümlenmesi ve yansımanın önlenmesi için 1/7 eğiminde kumdan bir şev yapılmıştır. Dalga kanalının şekli şekil 3.1’de resmi şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Dalga kanalı.



Şekil 3.2: Dalga kanalının genel görünüşü.

3.1.2 Dalga Üreticisi Sistem

Deneylerde dalga perdesine etkitilen dalgalar bilgisayar kontrollü bir piston ve pistonun ucundaki dalga paleti yardımıyla düzenli olarak ve Pierson-Moskowitz dalga spektrumuna uyacak şekilde düzensiz olarak üretilmiştir. Dalga üreticisi, bilgisayar, kontrol ünitesi, hidrolik motor, hidrolik piston ve pistonun ucundaki dalga paleti olmak üzere toplam beş parçadan oluşmuştur. Dalgaların üretilmesi şu şekilde gerçekleşmiştir:

Bilgisayardan dalga serilerine karşılık gelen veriler, dalga monitörü yardımı ile gücünü hidrolik motordan alan hidrolik pistona iletilmiştir. Hidrolik piston bu veriler yardımı ile istenilen sürelerde istenilen deplasmanları yaparak dalga paletinin hareketini sağlamak suretiyle dalga serilerine uygun karakterdeki dalgaları oluşturmuştur. Dalga üreticisi ile ilgili resimler şekil 3.3 ile şekil 3.4’de verilmiştir.



Şekil 3.3: Dalga paleti ve hidrolik pistonun görünüşü.



Şekil 3.4: Dalga üretici bilgisayar ile kontrol ünitesinin görünüşü.

3.1.3 Basınç Ölçümlerinde Kullanılan Sistem

Kazıkların arasında bulunan plakalara gelen dalga basınçlarını ölçmek için her bir plakada 2 şer adet olmak üzere toplam 6 adet basınçölçer kullanılmıştır. Değişik derinliklerde ve farklı konfigürasyonlarda kullanılabilmesi için plakalar, düşey ekseninde kayabilecek ve yerinden çıkarılabilecek şekilde imal edilmiş ve yerleştirilmiştir. Basınç ölçümünün yapıldığı her bir konfigürasyon için aynı dalga koşullarında deneyler yapılmıştır. Basınç ölçerlerden alınan veriler, 16 kanallı bir veri toplayıcı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Basınç ölçüm sistemleri ile ilgili resimler şekil 3.5 ve şekil 3.6'da verilmiştir.



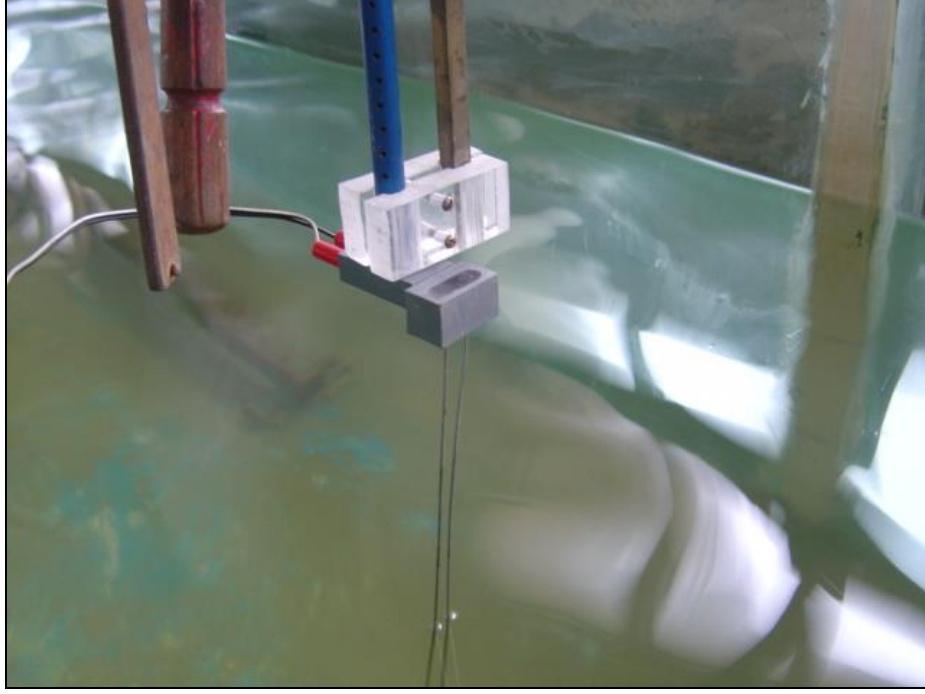
Şekil 3.5: Basınç ölçümleri için kullanılan bilgisayar ve veri toplayıcı.



Şekil 3.6: Basınç ölçümlerinde kullanılan basınç ölçerler.

3.1.4 Dalga Ölçümleri için Kullanılan Sistem

Dalga ölçümlerinin yapılması esnasında bir dalga monitörü ile 3 adet dalga elektrotu kullanılmıştır. Dalga elektrotlarından alınan veriler 8 kanallı dalga monitörü yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmış ve elde edilen dijital sinyaller İTÜ Hidrolik Laboratuvarında yazılan bir programla (Borland C2.0) dalga yüksekliği ve dalga periyoduna çevrilmiştir. Dalga elektrotlarının yerleştirilişi şekil 3.7’de verilmiştir. Tüm dalga ölçümlerinde veri alımı 20 Hz olarak yapılmıştır.



Şekil 3.7: Dalga ölçümleri için kullanılan dalga elektrotları.



Şekil 3.8: Dalga ölçümleri için kullanılan bilgisayar ve dalga monitörü.

3.2 Deneysel Çalışma

3.2.1 Deneyisel Yöntemler

Bu çalışmadaki tüm konfigürasyonlar için 4 düzenli ve 7 düzensiz dalga serisi üretilmiş ve kazıklı dalgakıran üzerine etkilmiştir. Yansıma etkisini en aza indirebilmek amacıyla ölçüm süresi düzenli dalgalarda 30 sn düzensiz dalgalarda 3 dakika olarak alınmıştır. Tüm konfigürasyonlar için deney sistemiği Ek A.1’de gösterilmiştir.

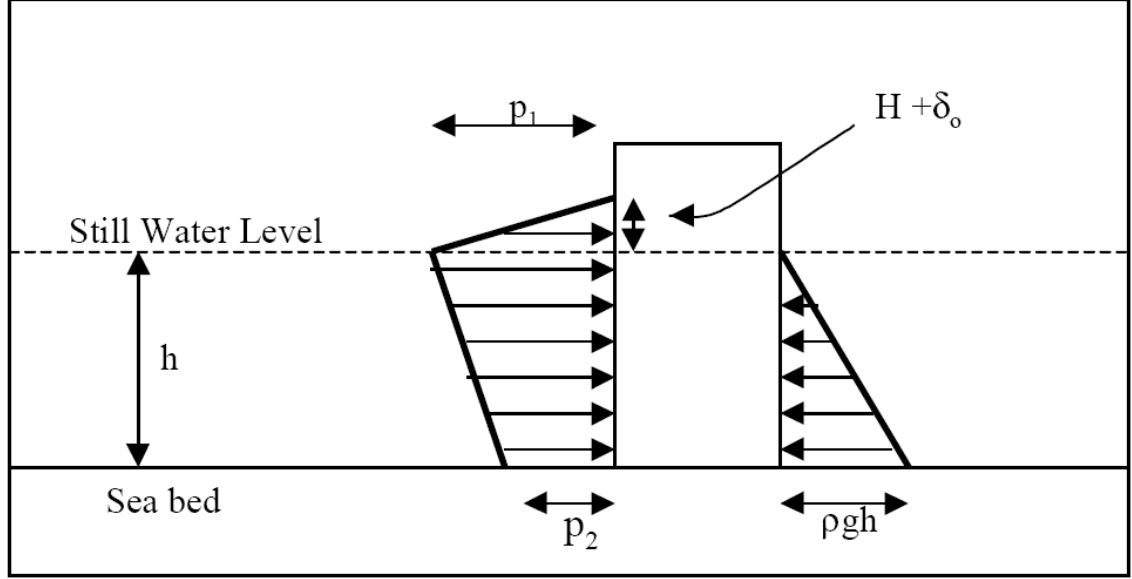
Basınç ölçümleri bütün dalga serileri için ayrı ayrı yapılmıştır. Ölçülen basınçlar karşılaştırmalarda kullanılırken basınçların $P_{1/10}$ değerleri alınmıştır. Plakalar üzerinde oluşan basınçlar hesaplanırken Sainflau Teoreminden faydalanılmıştır. Bu teorem yardımıyla herbir dalga ölçerin olduğu kottaki dalgadan oluşan dinamik basınç değerleri hesaplanmış ve basınçölçerlerden elde edilen basınç değerleri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, tüm serilerde plakalarda hesaplanan ve ölçülen basınç değerleri dalga dikliği ile karşılaştırılmıştır. Herbir plakada bulunan iki adet basınçölçerlerden bir adeti kazıklar arasından dalgayı göreceğ şekilde diğeri ise kazığın merkezini göreceğ şekilde yerleştirilmiştir. Böylece plakada oluşan basınç dağılımının değışimi incelenmiş ayrıca birbirine yakın değerler vermesi gerektiğ için ölçülen değerlerin kontrolü de yapılmıştır. Dalga iletim katsayısı incelenirken ise dalga tarafında bulunan iki adet dalga ölçerden elde edilen dalga yükseklikleri ile kazıklı dalgakıranın arkasından elde edilen dalga yükseklikleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca her seri için dalga iletim katsayıları ile dalga diklikleri de karşılaştırılmıştır. Yapılan tüm hesaplamalar ve karşılaştırmalarda düzenli dalgalar için T_0 ve $H_{1/10}$ düzensiz dalgalar için ise T_0 ve H_s değerleri kullanılmıştır.

3.2.2 Deneyisel Hesaplama Yöntemleri

Deney sonuçlarının incelenmesi esnasında kullanılan hesaplama yöntemleri kısaca şöyledir:

- 1) Herbir deney için basınçölçerlere gelen basıncın $P_{1/10}$ ’u bulunmuştur. Bunun için ölçüm süresince yani düzenli dalgalar için 30 sn düzensiz dalgalar için ise 180 sn boyunca alınan verilerin en yüksek %10 luk kısmının ortalaması alınmıştır. Bulunan değerler mevcut derinlikteki statik basınç değerinden çıkartılarak dalgadan oluşan dinamik basınç değerleri bulunmuştur.

- 2) Herbir basınç ölçerin bulunduğu derinlik veya yükseklikteki dalga kuvvetlerinden oluşan basınçlar Sainflau yöntemiyle hesaplanmıştır. Burada basınç dağılımının şekli ve basınç değerleri P1, P2 şekil 3.9'da gösterilmiştir. Basınç değerleri P1 ve P2'nin bulunuşu aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.9: Sainflau Teoreminde Kullanılan Trapez Basınç Dağılımı.

$$P_1 = \frac{(P_2 + \rho gh)(H + \delta_o)}{(h + H + \delta_o)} \quad (3.1)$$

$$P_2 = \frac{\rho g H}{\cosh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)} \quad (3.2)$$

$$\delta_o = \frac{\left(\frac{\pi H^2}{L}\right)}{\coth\left(\frac{2\pi h}{L}\right)} \quad (3.3)$$

Burada

ρ = Suyun özgül kütlesi

δ = Sakin su seviyesinden yükselme miktarı

g = yerçekimi ivmesi

h = Sakin su seviyesi

H = Düzensiz dalga için H_s

Düzenli dalga için $H_{1/10}$

$$L = 1.56T^2 \tanh\left(\frac{2\pi * h}{L}\right) \quad (3.4)$$

Formülü yardımı ile derin deniz dalga boyu enterpolasyon yapılarak bulunmuştur.

$$3) C_t = \frac{H_t}{H_i} \quad (3.5)$$

Formülü ile dalga herbir konfigürasyon için modelin dalga iletim katsayısı hesaplanmıştır. Burada;

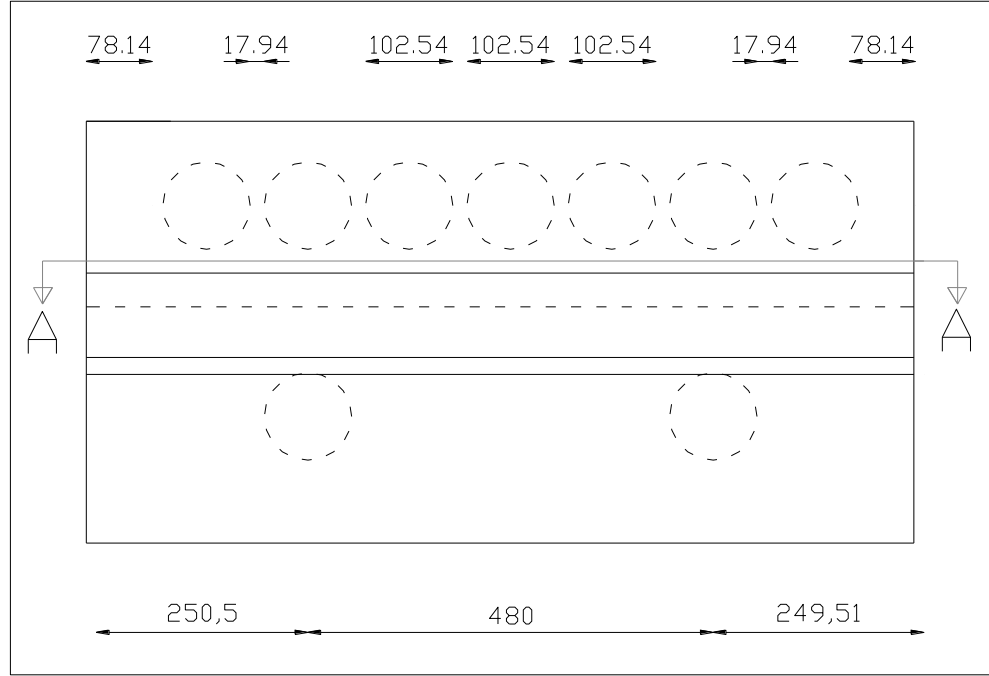
C_t = Dalga iletim katsayısı.

H_t = Gelen dalga yüksekliği.

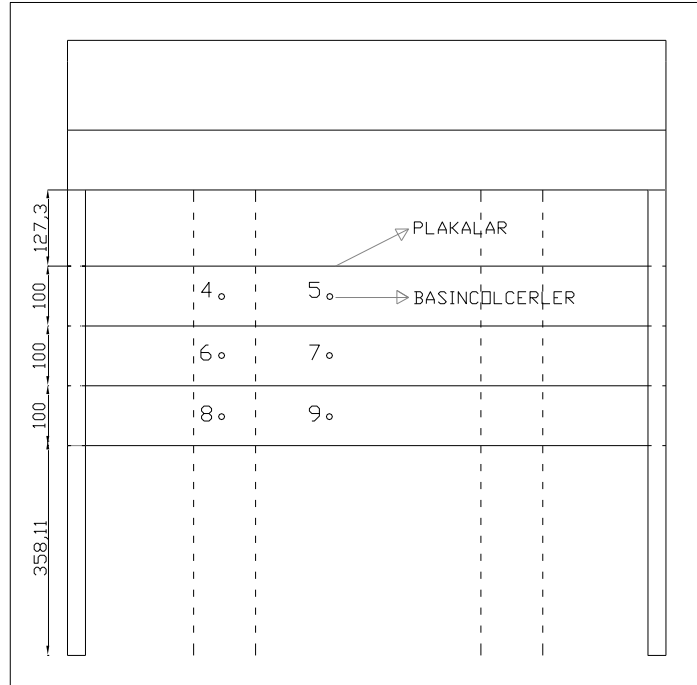
H_i = İletilen dalga yüksekliği.

$$4) \frac{H}{L} \quad (3.6)$$

Formülü yardımı ile her seride oluşan dalga dikliği hesaplanmış ve bu değer dalga basınçları ve dalga iletim katsayıları ile beraber incelenmiştir.



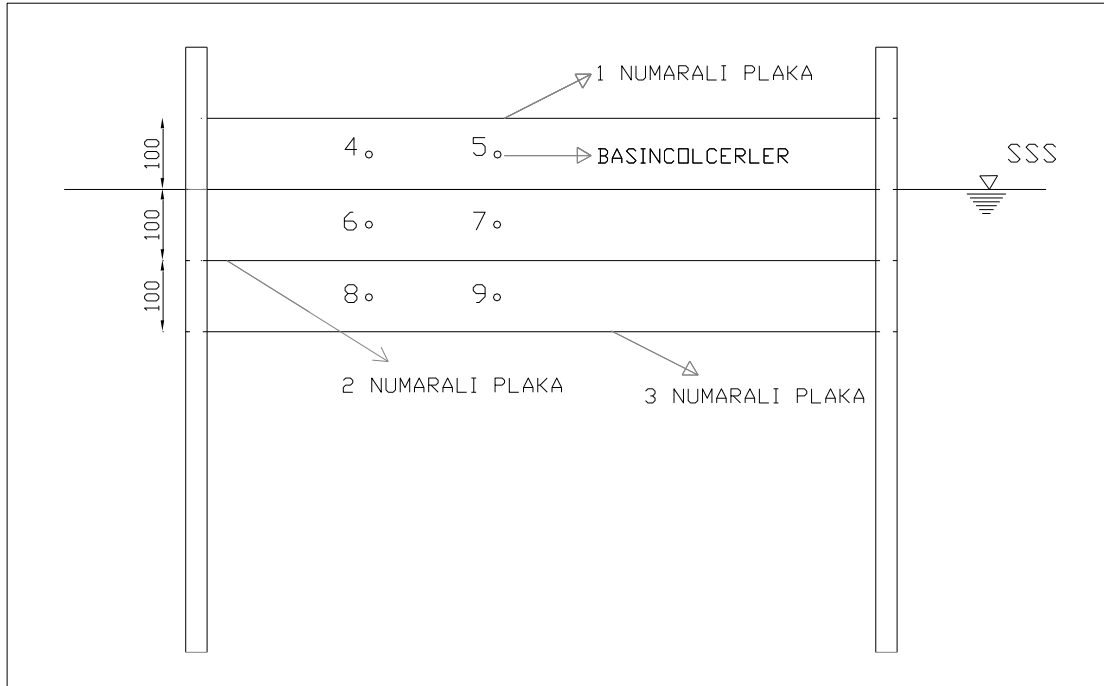
Şekil 4.2: Kazıklı dalgakıran modelinin üstten görünüşü.



Şekil 4.3: Kazıklı dalgakıran modelinin A-A kesiti.

4.1.1 Konfigürasyon 1 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

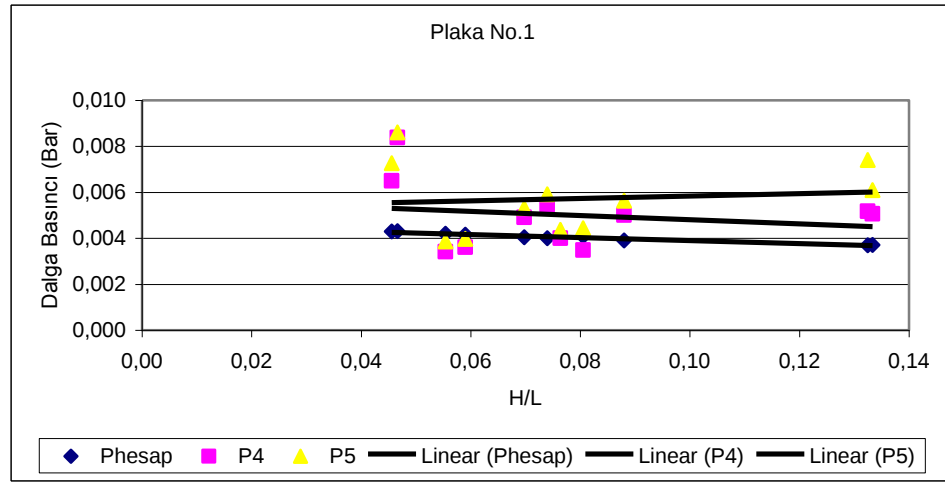
Kazıkları arasında 3 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın birinci konfigürasyonundaki plakaların boykesiti şekil 4.4’de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 6 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır. Konfigürasyon 1’e ait tüm test numaralarındaki hesaplanan ve ölçülen basınçlar eklerde verilmiştir.



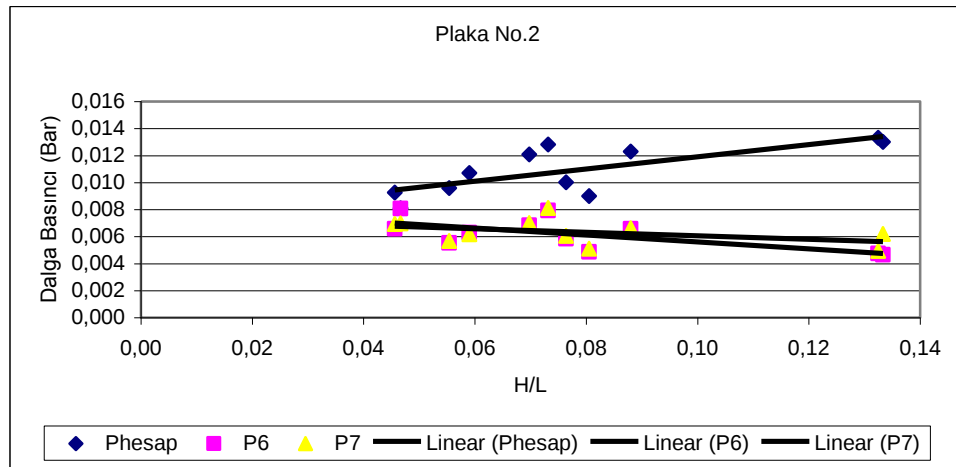
Şekil 4.4: Konfigürasyon 1 için kazıklı dalgakıran modelinin ortasında bulunan plakaların ve basınç ölçerlerin A-A kesitinden görünüşü.

4.1.1.1 Konfigürasyon 1 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

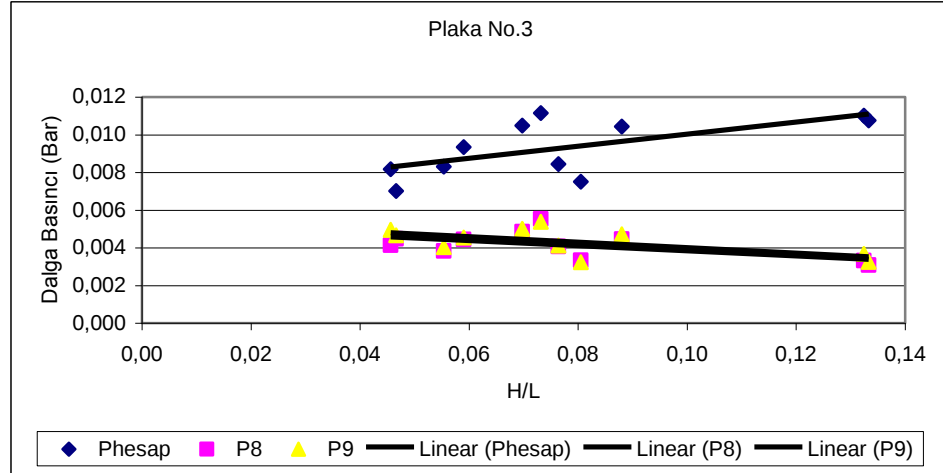
Konfigürasyon 1’de plakalarda oluşan basınçlar incelendiğinde sakin su seviyesinin üzerinde bulunan plakada oluşan basınçların hesaplanan değerlerin üzerinde veya yakın değerlerde olmasına karşılık su seviyesinin altında kalan plakalarda oluşan basınçların hesaplanan değerin oldukça altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca dalga dikliği arttıkça su seviyesinin altında kalan plakalarda hesaplanan ve ölçülen basınçlar arasındaki fark artmaktadır.



Şekil 4.5: Konfigürasyon 1’ de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



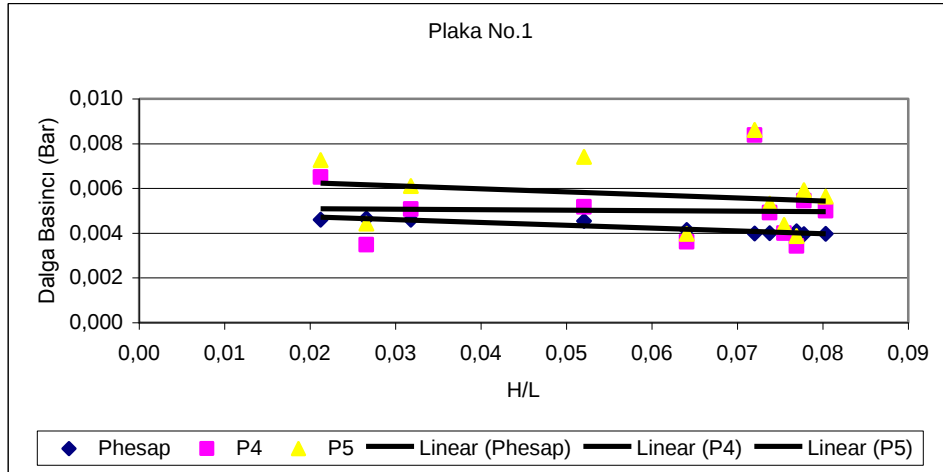
Şekil 4.6: Konfigürasyon 1’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



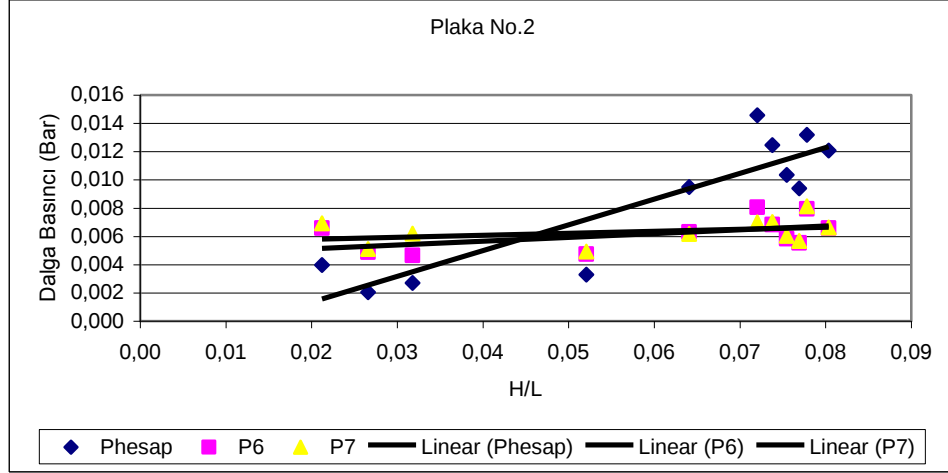
Şekil 4.7: Konfigürasyon 1’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.1.2 Konfigürasyon 1 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

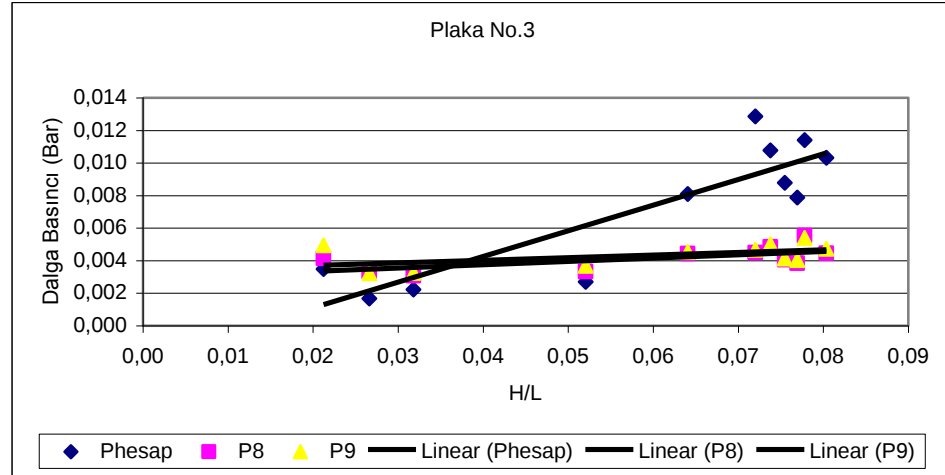
Konfigürasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrotundan alınan değerlerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen basınç değerleri karşılaştırıldığında, 2, 3, 4 ve 5 numaralı serilerde hesaplanan basınç değerlerinin diğer serilerden elde edilen basınç değerlerine uymadığı görülmüştür. Ölçülen dalga yükseklikleri sebebiyle oluşan bu sonuçların değerlendirilmesi yapılamamıştır.



Şekil 4.8: Konfigürasyon 1’ de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



Şekil 4.9: Konfigürasyon 1’ de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

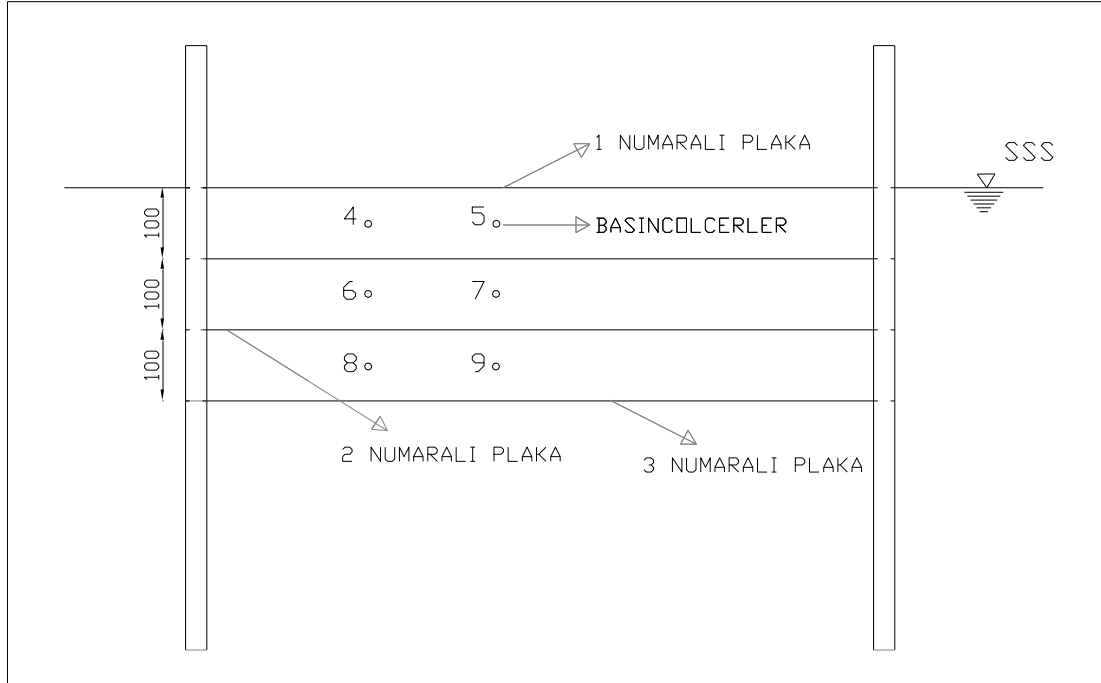


Şekil 4.10: Konfigürasyon 1’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

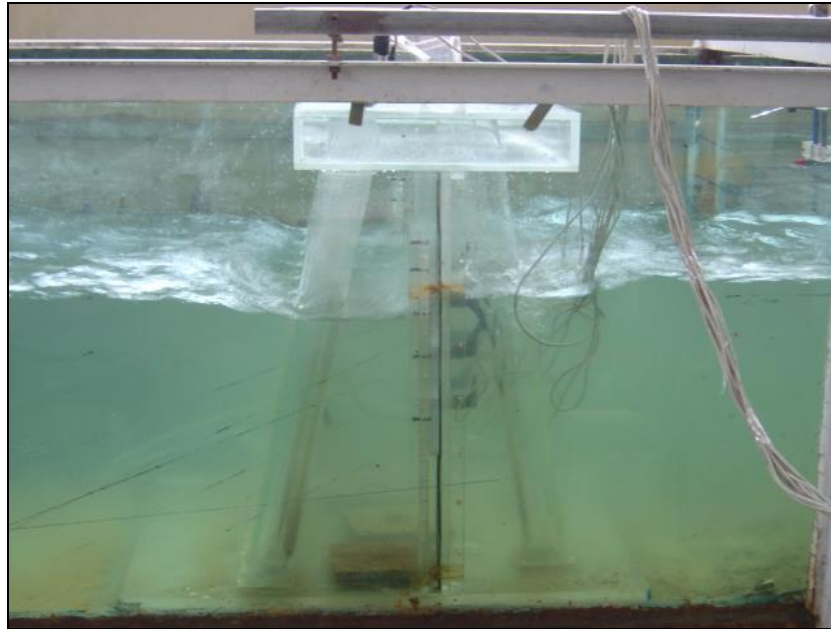
4.1.2 Konfigürasyon 2 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

Kazıkları arasında 3 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın ikinci konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.11’de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 6 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde

karşılaştırılmıştır. Konfigürasyon 2'ye ait tüm test numaralarındaki hesaplanan ve ölçülen basınçlar eklerde verilmiştir.



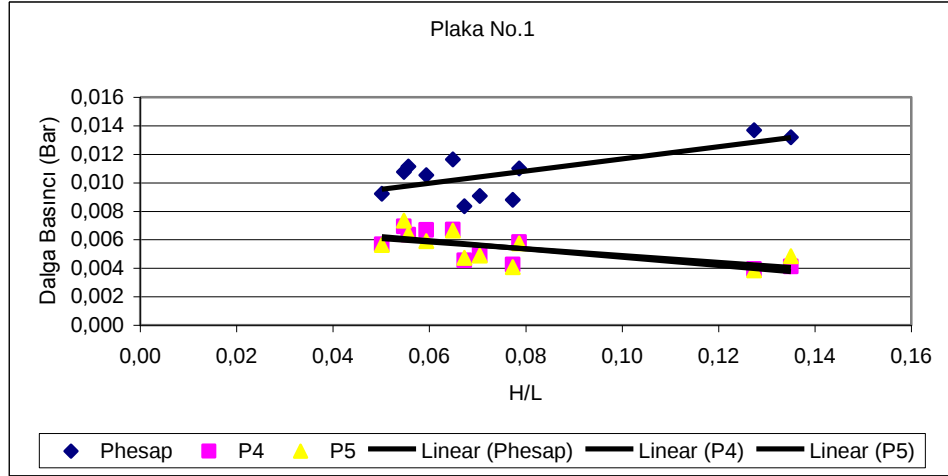
Şekil 4.11: Konfigürasyon 2 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.



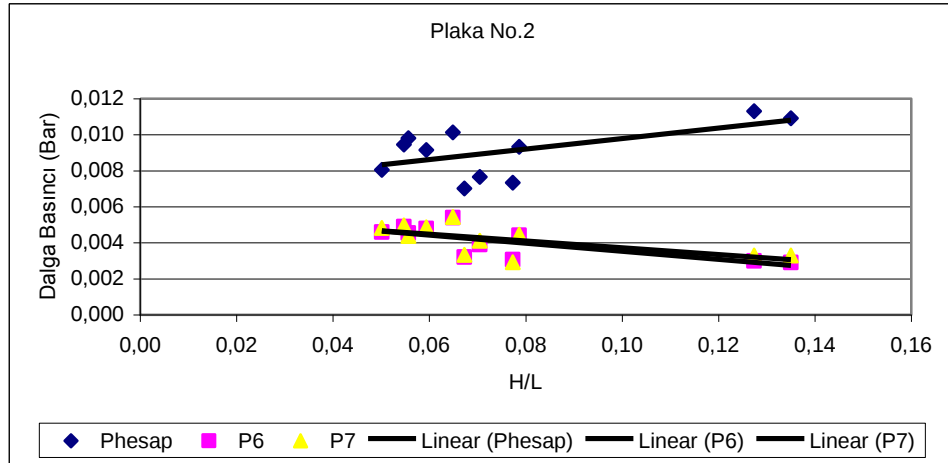
Şekil 4.12: Konfigürasyon 2 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.

4.1.2.1 Konfigürasyon 2 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

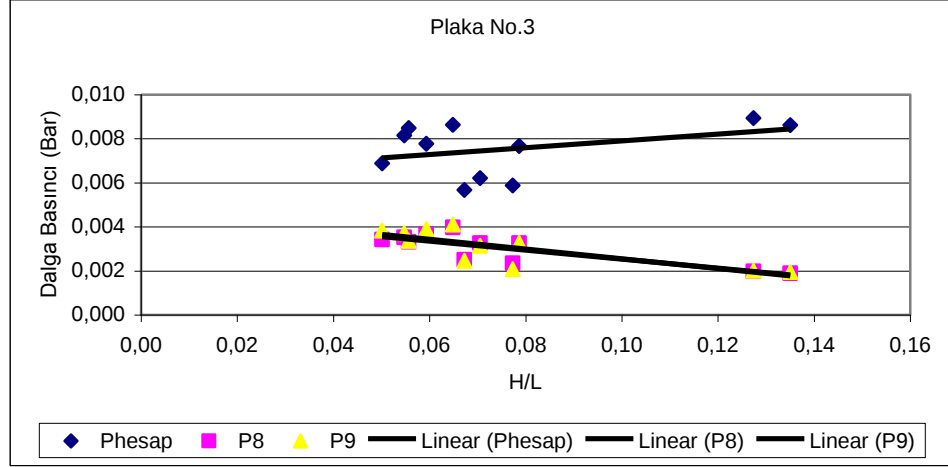
Konfigürasyon 2 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



Şekil 4.13: Konfigürasyon 2’ de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



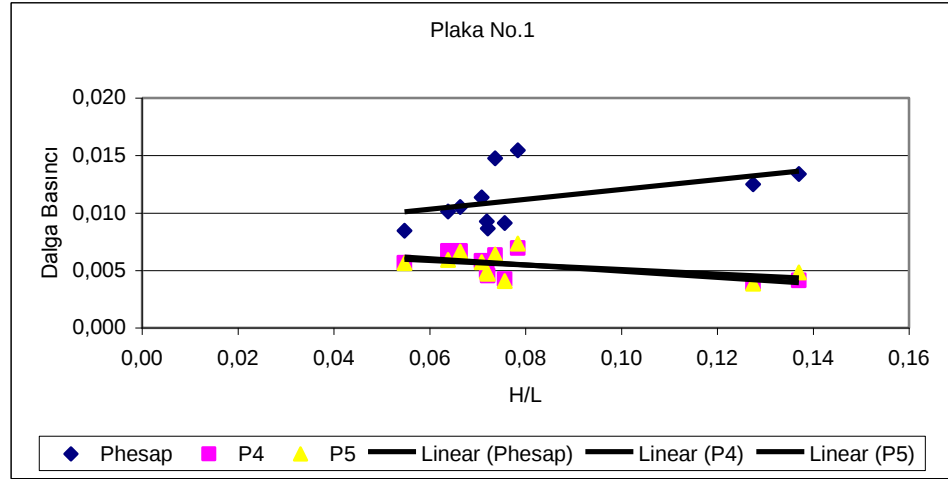
Şekil 4.14: Konfigürasyon 2’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



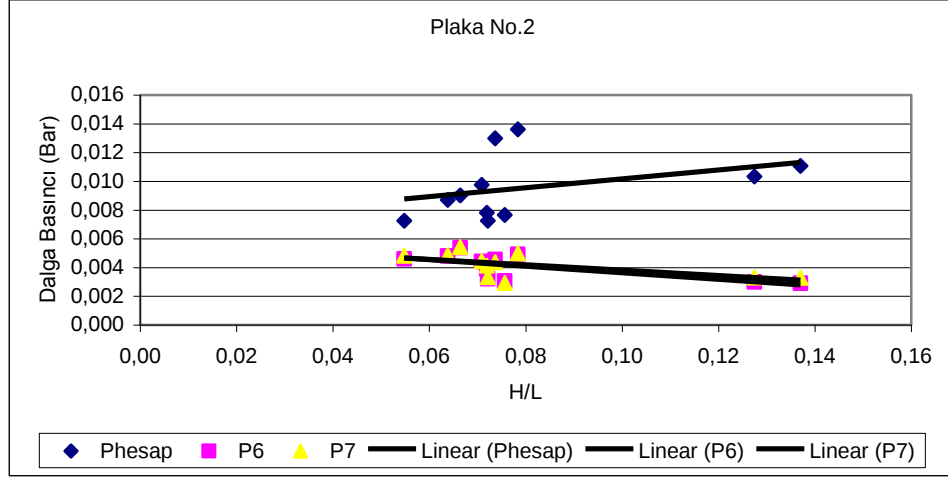
Şekil 4.15: Konfigürasyon 2' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.2.2 Konfigürasyon 2 için 2 Numaralı Dalgı Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

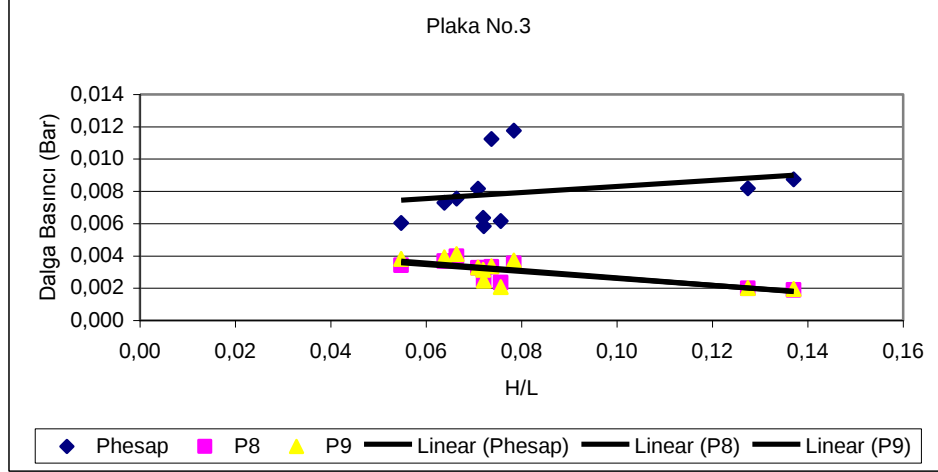
Konfigürasyon 2 için 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan dalgı verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değeri altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değeriyle ölçülen değeri arasındaki farkın dalgı dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



Şekil 4.16: Konfigürasyon 2' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.



Şekil 4.17: Konfigürasyon 2’ de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.

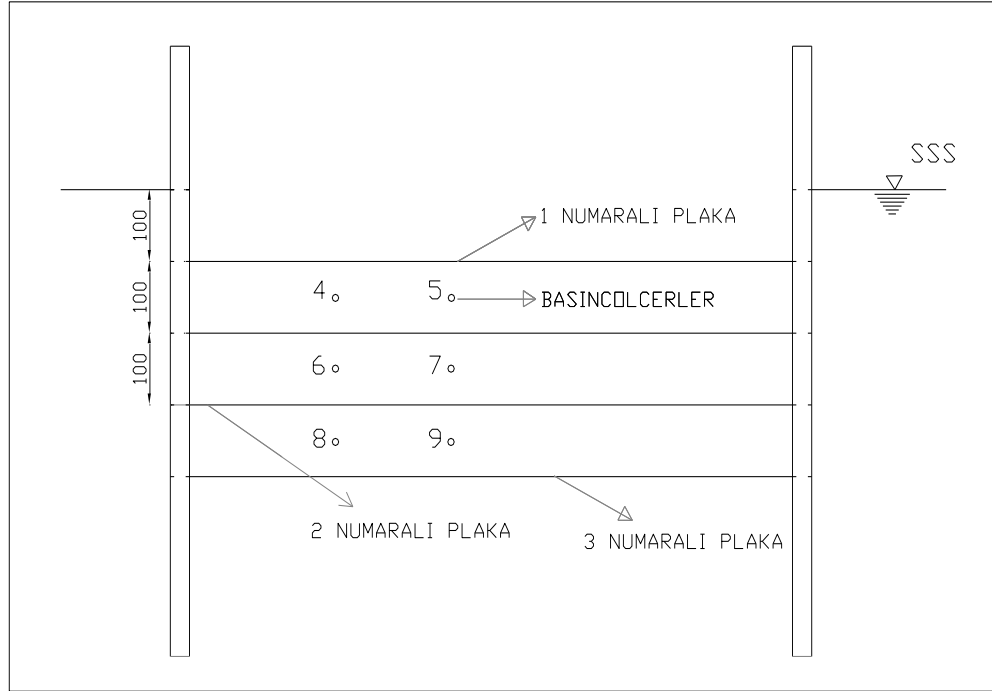


Şekil 4.18: Konfigürasyon 2’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.

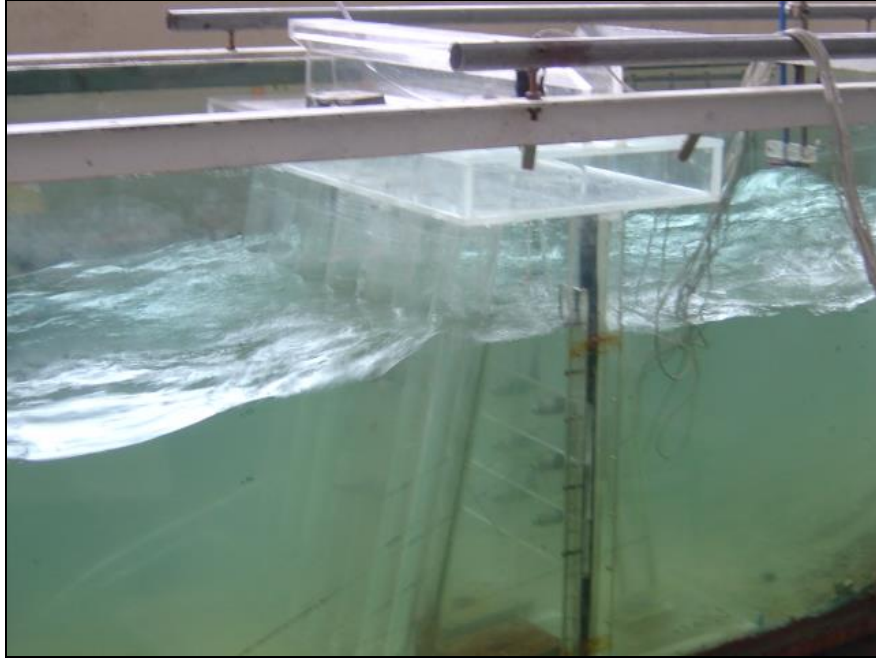
4.1.3 Konfigürasyon 3 için Plakalarda Oluşan Dalgı Basınçlarının İncelenmesi

Kazıkları arasında 3 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın üçüncü konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.19’da verilmiştir. Üzerlerinde toplam 6 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değeri ayrıca dalgı diklikleri ve dalgı basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalgı elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değeri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değeri, ayrıca her iki dalgı elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalgı basınçları ile dalgı diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde

karşılaştırılmıştır. Konfigürasyon 3'e ait tüm test numaralarındaki hesaplanan ve ölçülen basınçlar eklerde verilmiştir.



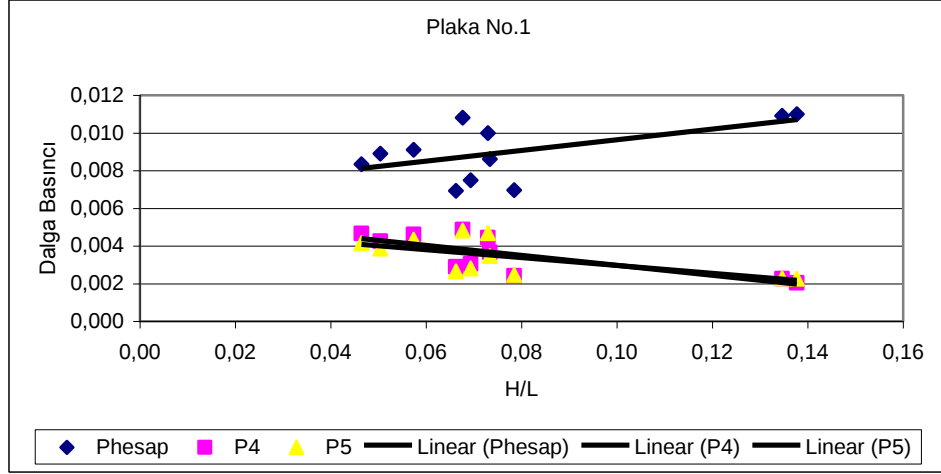
Şekil 4.19: Konfigürasyon 3 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.



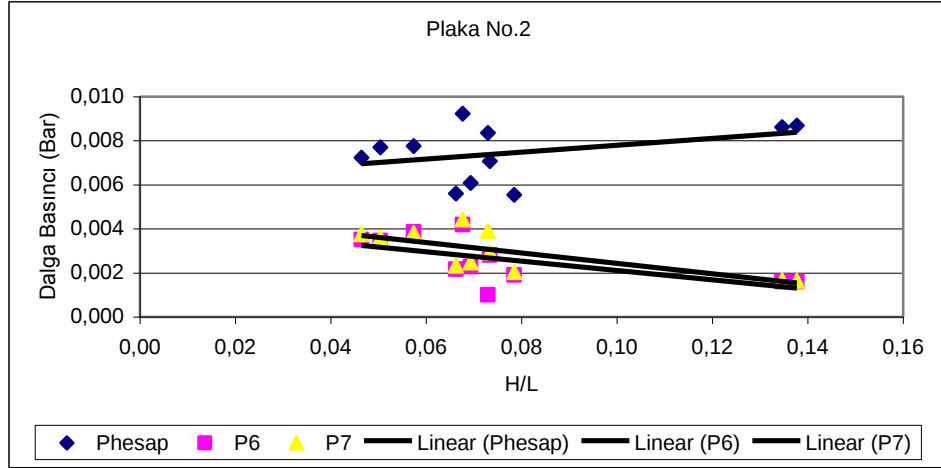
Şekil 4.20: Konfigürasyon 3 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.

4.1.3.1 Konfigürasyon 3 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

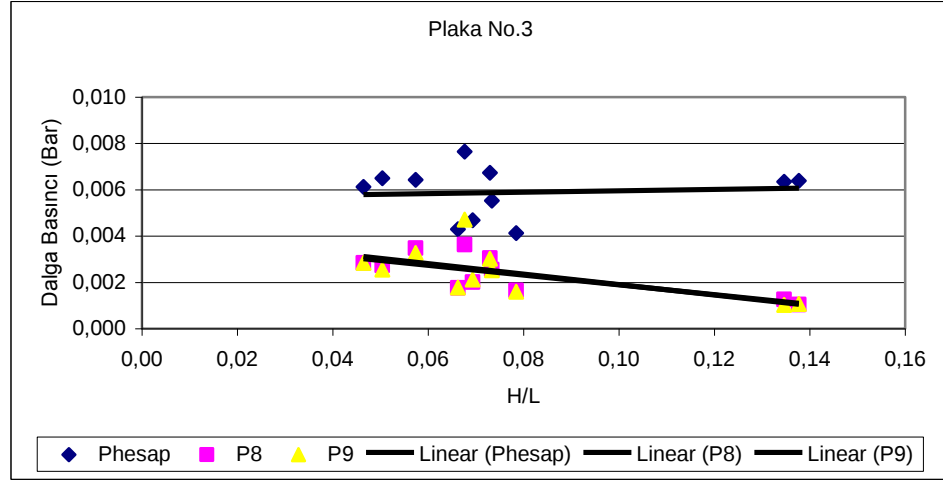
Konfigürasyon 3 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



Şekil 4.21: Konfigürasyon 3’ de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



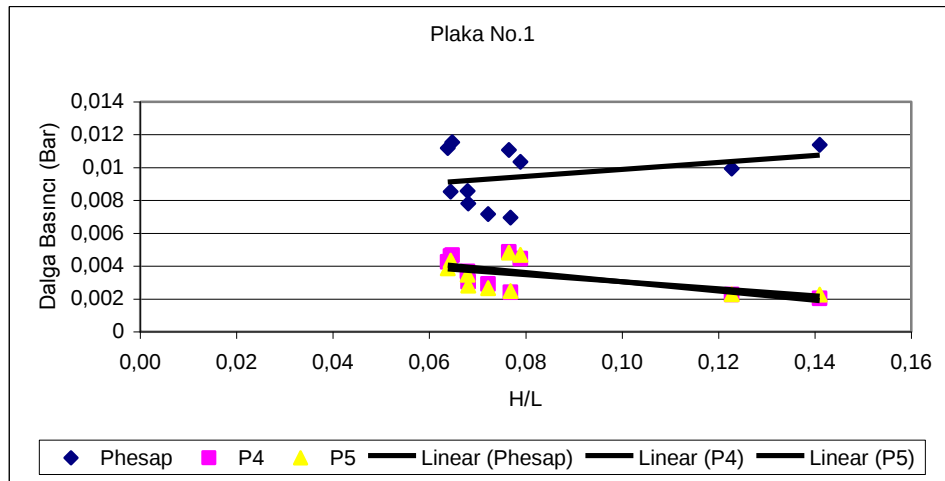
Şekil 4.22: Konfigürasyon 3’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



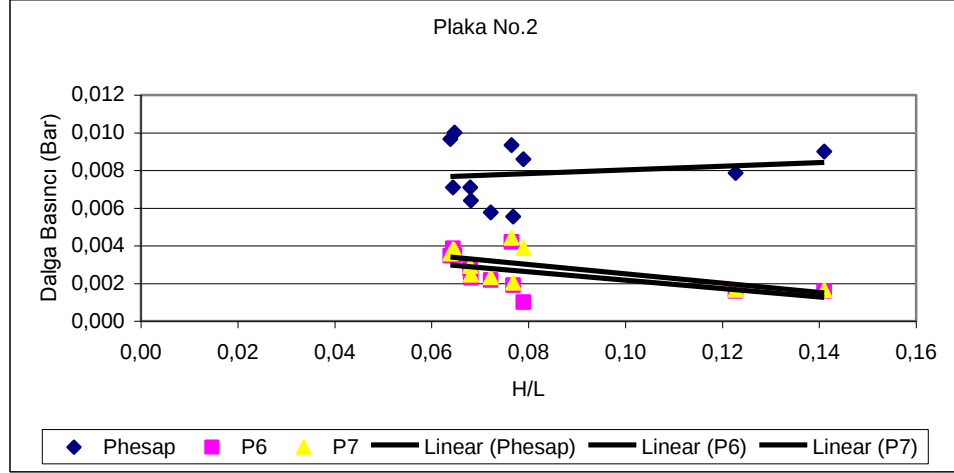
Şekil 4.23: Konfigürasyon 3' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.3.2 Konfigürasyon 3 için 2 Numaralı Dalgı Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

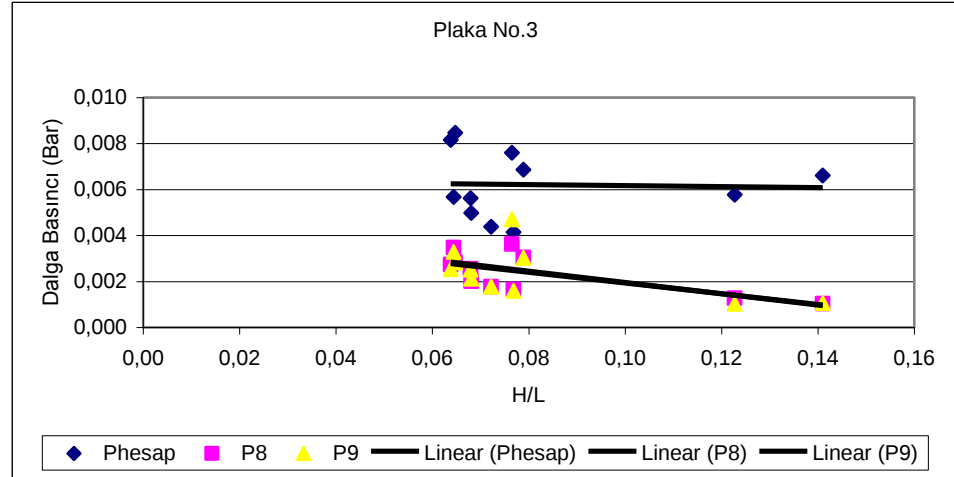
Konfigürasyon 3 için 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan dalgı verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değeri altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değeriyle ölçülen değeri arasındaki farkın dalgı dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



Şekil 4.24: Konfigürasyon 3' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.



Şekil 4.25: Konfigürasyon 3' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

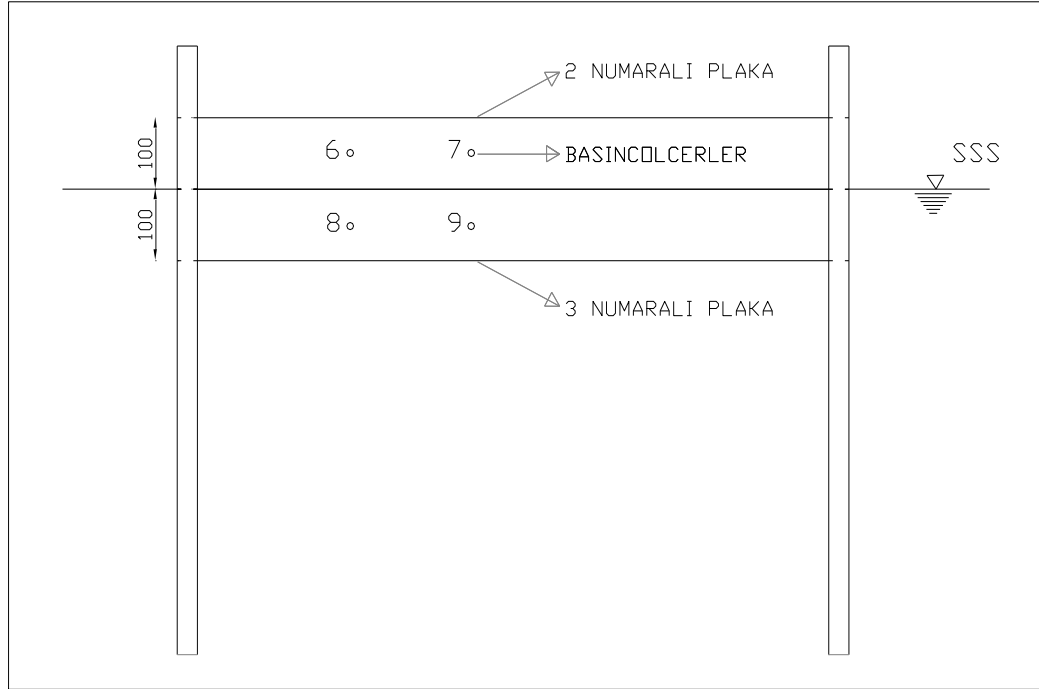


Şekil 4.26: Konfigürasyon 3' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

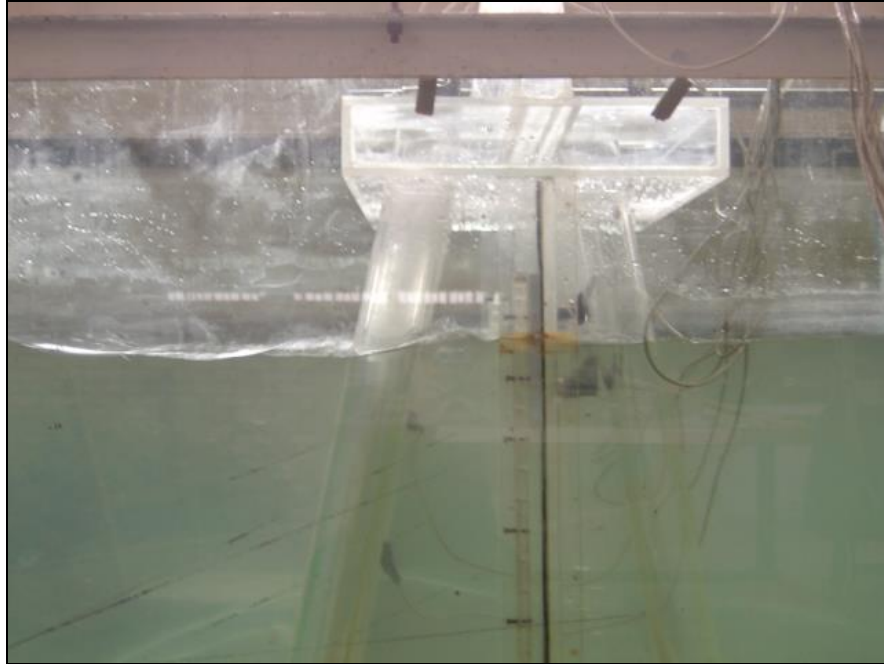
4.1.4 Konfigürasyon 4 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

Kazıkları arasında 2 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın dördüncü konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.27'de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 4 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan

dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



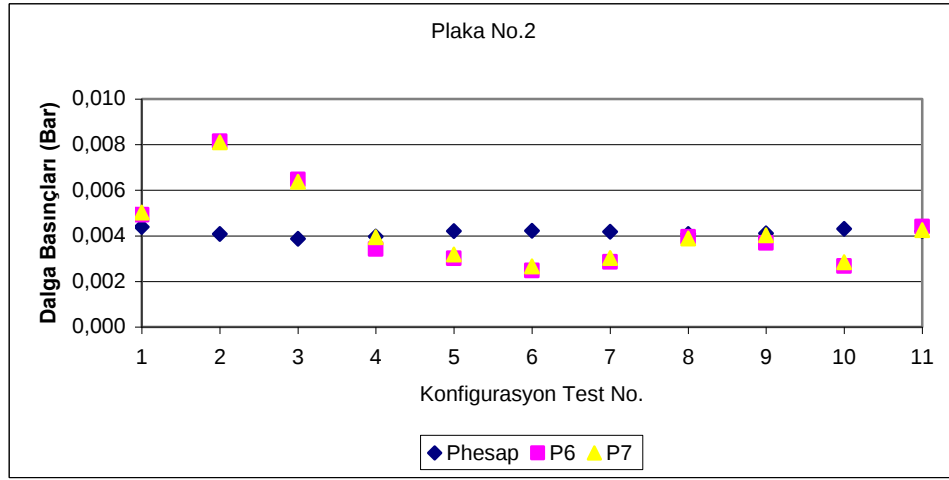
Şekil 4.27: Konfigürasyon 4 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.



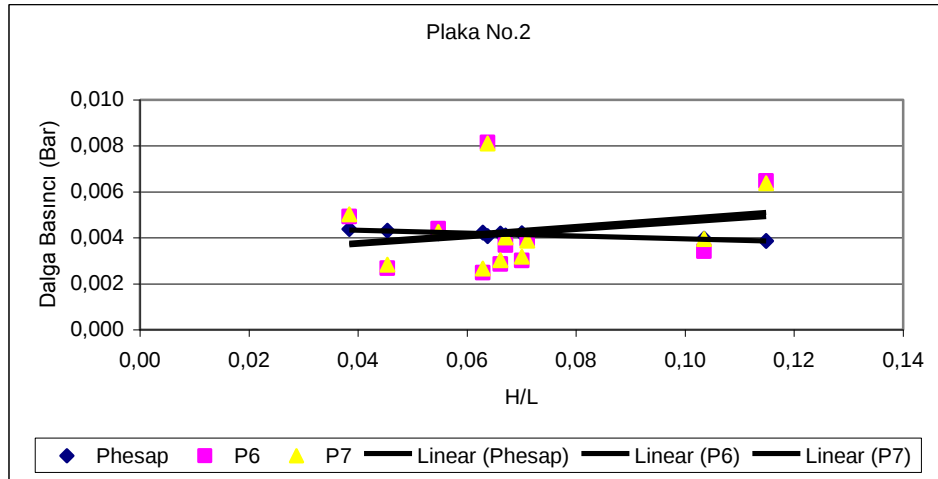
Şekil 4.28: Konfigürasyon 4 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.

4.1.4.1 Konfigürasyon 4 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Karşılaştırılması

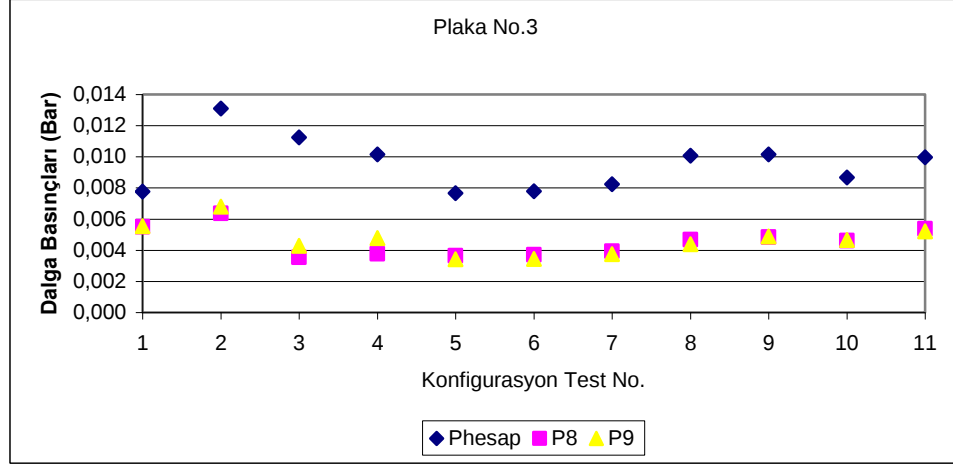
Konfigürasyon 4’de plakalarda oluşan basınçlar incelendiğinde sakin su seviyesinin üzerinde bulunan plakada oluşan basınçların hesaplanan değerlerin üzerinde veya yakın değerlerde olmasına karşılık su seviyesinin altında kalan plakada oluşan basınçların hesaplanan değerin oldukça altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca dalga dikliği arttıkça plakalarda hesaplanan ve ölçülen basınçlar arasındaki fark artmaktadır.



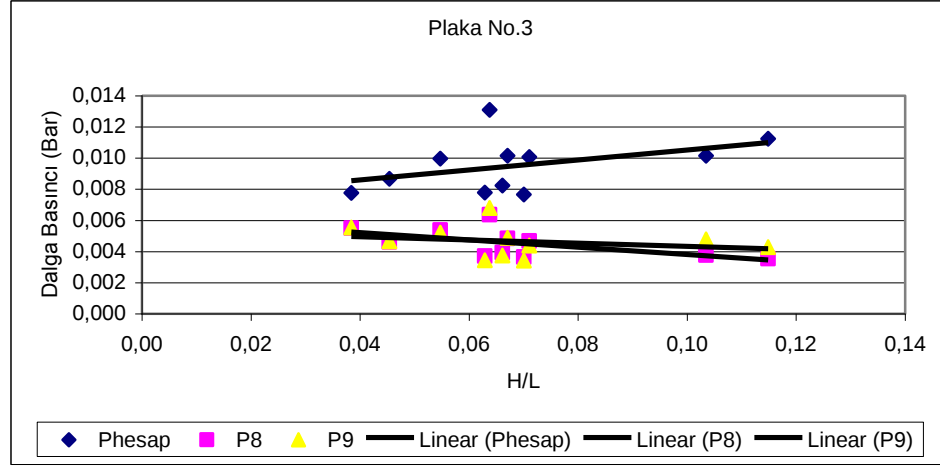
Şekil 4.29: Konfigürasyon 4’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.30: Konfigürasyon 4’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



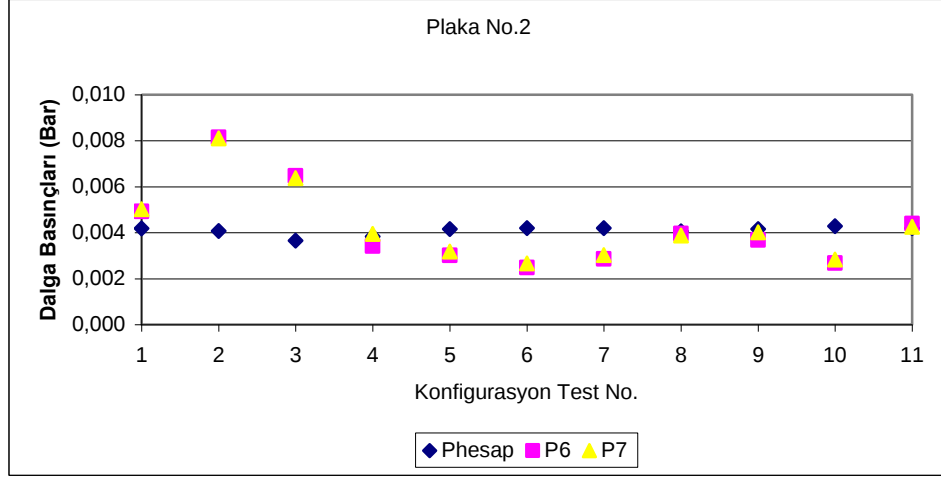
Şekil 4.31: Konfigürasyon 4’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



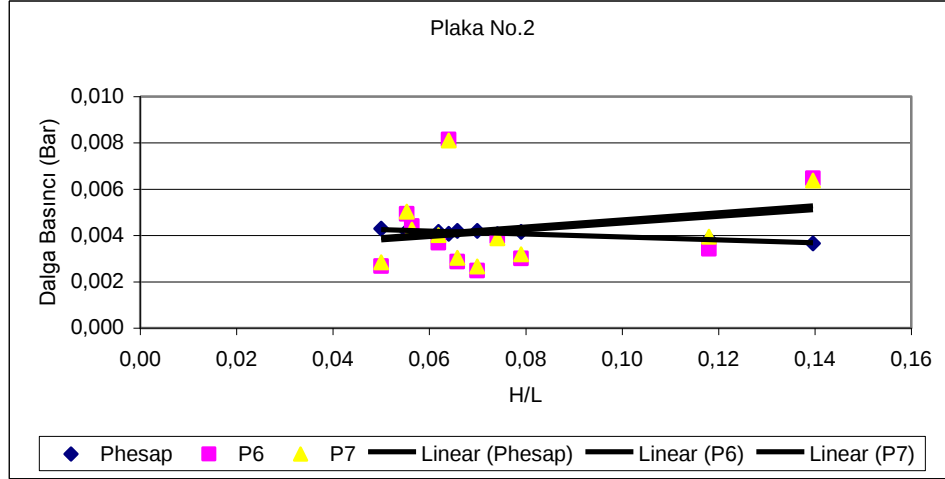
Şekil 4.32: Konfigürasyon 4’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.4.2 Konfigürasyon 4 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

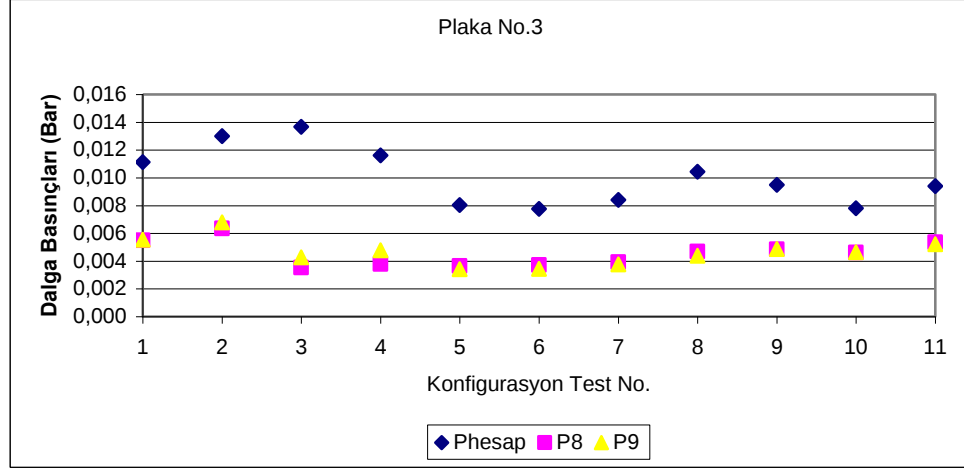
Konfigürasyon 4’de plakalarda oluşan basınçlar incelendiğinde sakin su seviyesinin üzerinde bulunan plakada oluşan basınçların hesaplanan değeri üzerinde veya yakın değerlerde olmasına karşılık su seviyesinin altında kalan plakada oluşan basınçların hesaplanan değeri oldukça altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca dalga dikliği arttıkça plakalarda hesaplanan ve ölçülen basınçlar arasındaki fark artmaktadır.



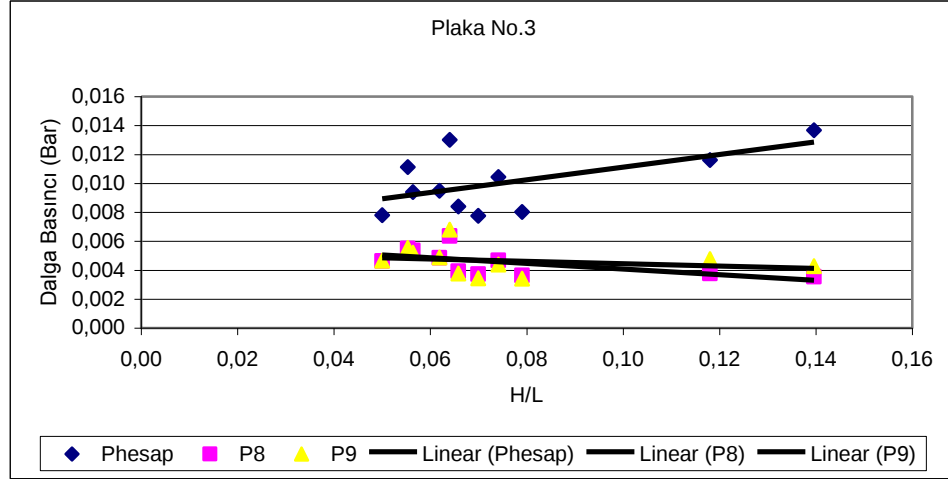
Şekil 4.33: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.34: Konfigurasyon 4' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



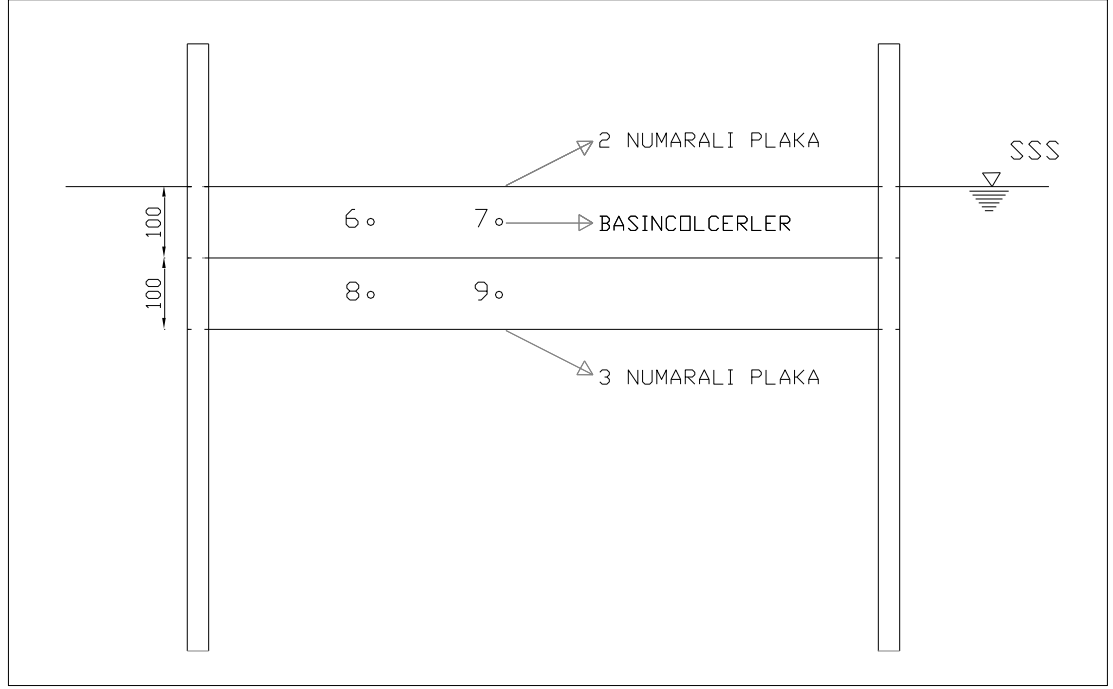
Şekil 4.35: Konfigürasyon 4' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalgı basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.36: Konfigürasyon 4' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalgı elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalgı basınçlarıyla dalgı dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.5 Konfigürasyon 5 için Plakalarda Oluşan Dalgı Basınçlarının İncelenmesi

Kazıkları arasında 2 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın beşinci konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.37'de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 4 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalgı diklikleri ve dalgı basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalgı elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalgı elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalgı basınçları ile dalgı diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



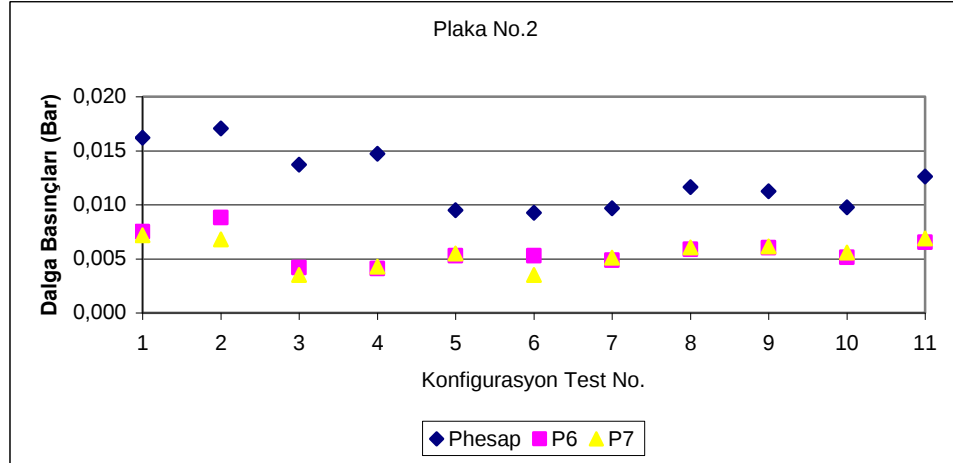
Şekil 4.37: Konfigürasyon 5 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.



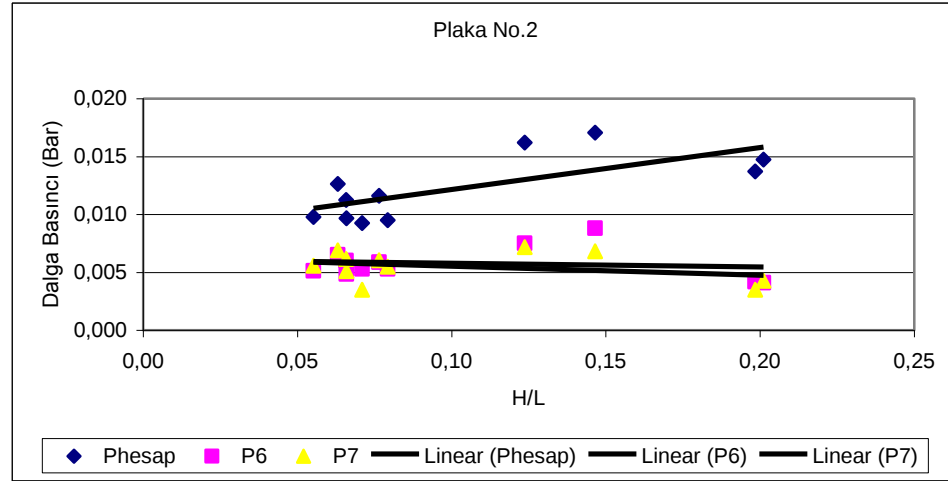
Şekil 4.38: Konfigürasyon 5 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.

4.1.5.1 Konfigürasyon 5 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

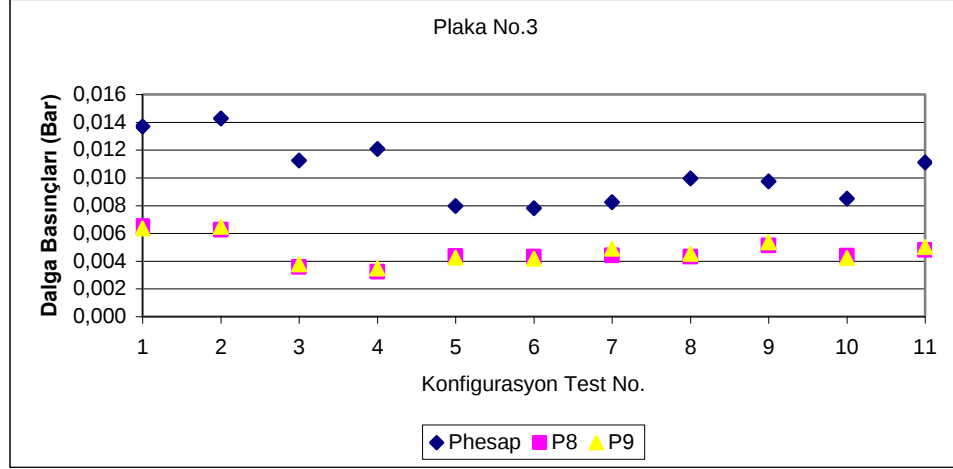
Konfigürasyon 5 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



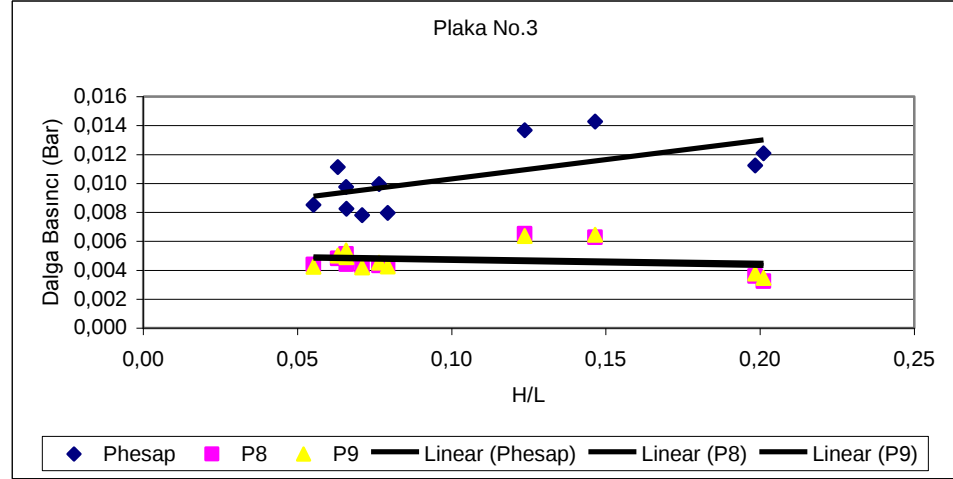
Şekil 4.39: Konfigürasyon 5’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.40: Konfigürasyon 5’ de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



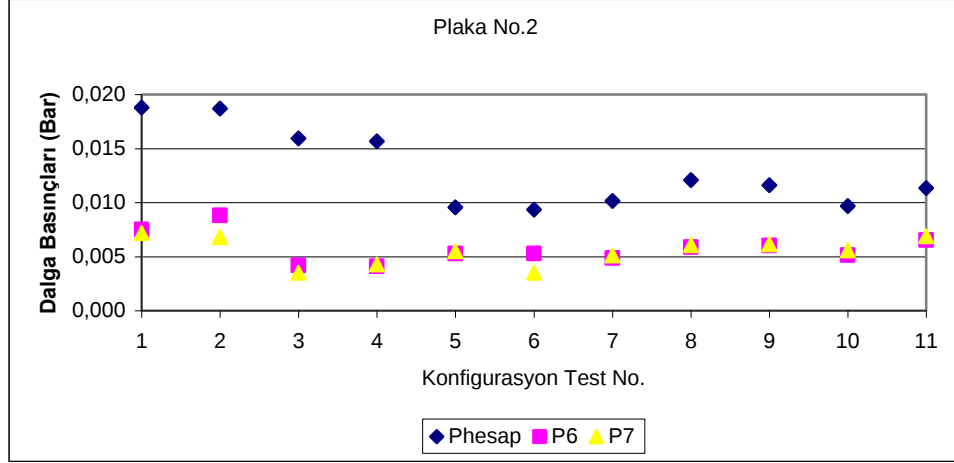
Şekil 4.41: Konfigurasyon 5’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



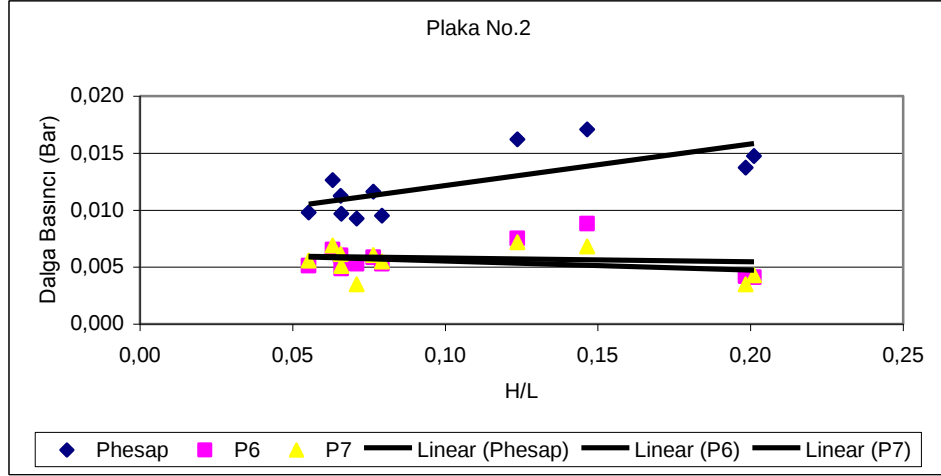
Şekil 4.42: Konfigurasyon 5’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değeri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.5.2 Konfigurasyon 5 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

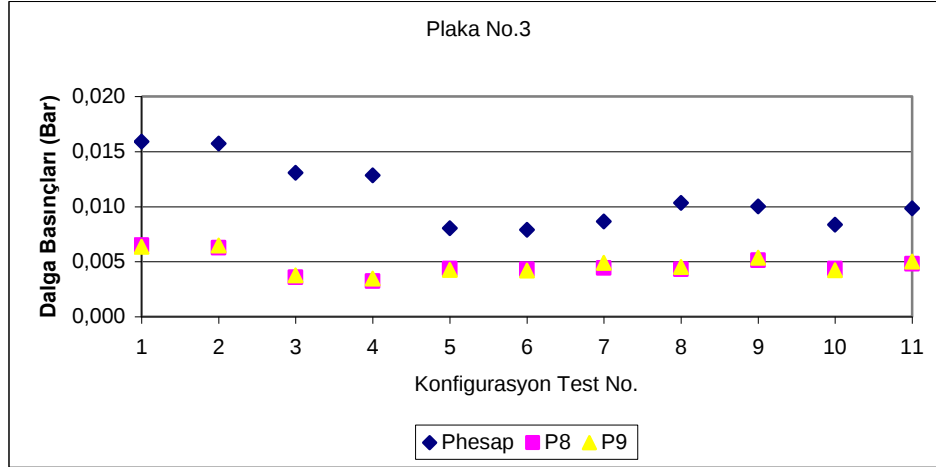
Konfigurasyon 5 için 2 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



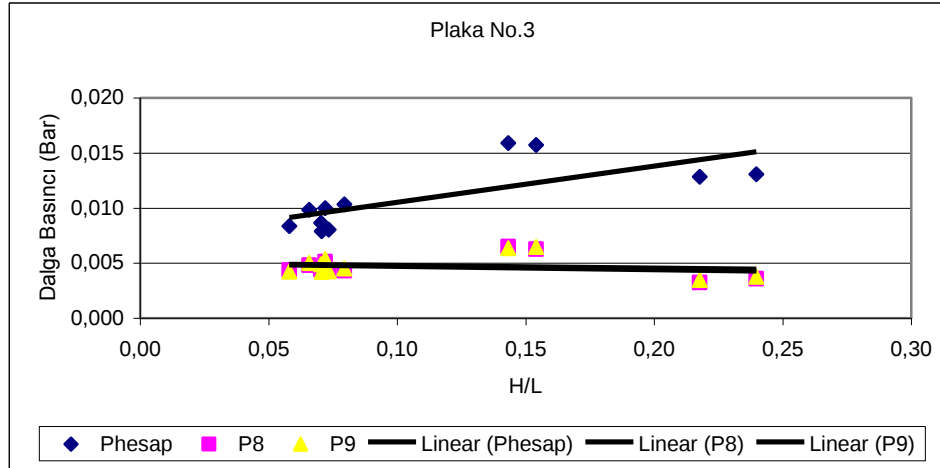
Şekil 4.43: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.44: Konfigurasyon 5' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



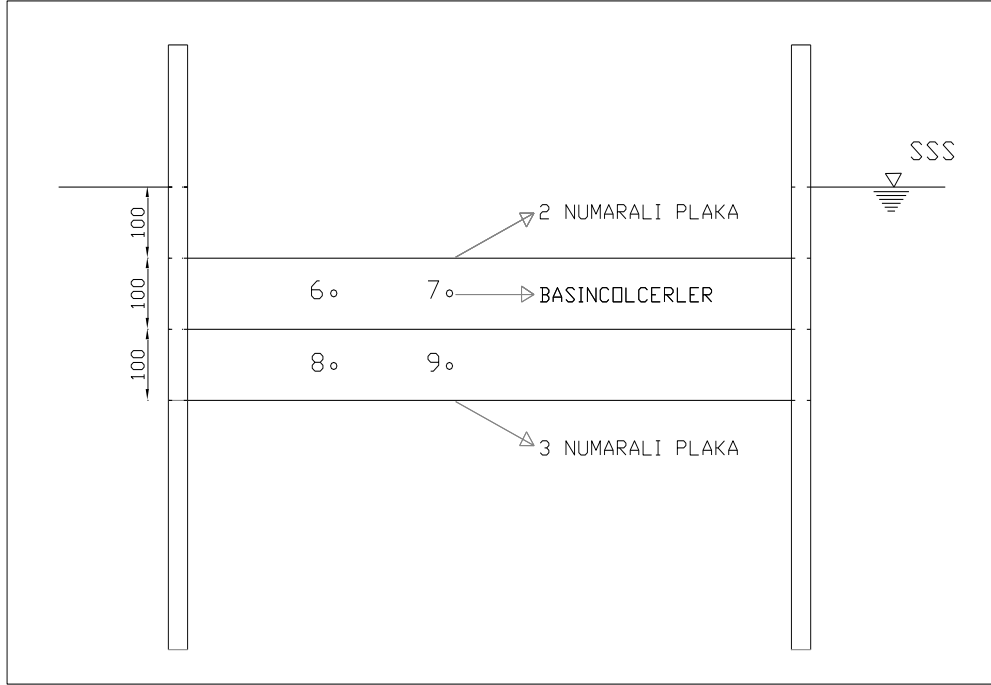
Şekil 4.45: Konfigurasyon 5’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.46: Konfigurasyon 5’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.6 Konfigürasyon 6 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

Kazıkları arasında 2 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın altıncı konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.47’de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 4 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca he iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan herbir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



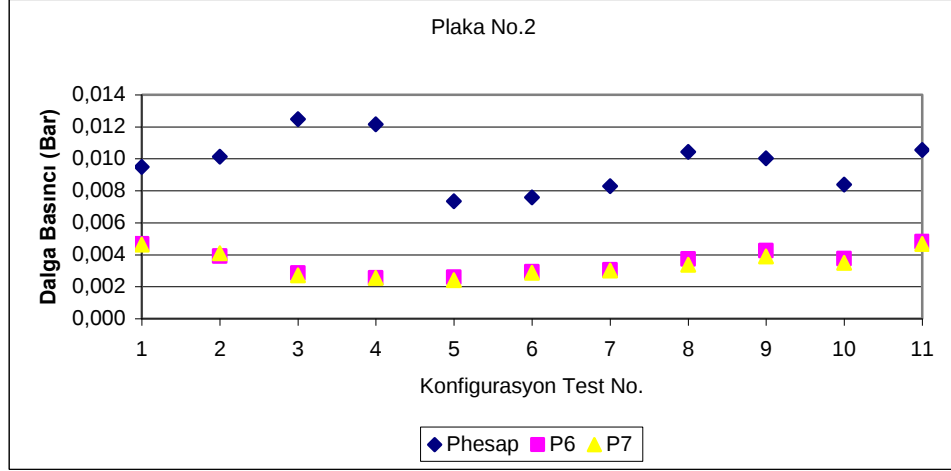
Şekil 4.47: Konfigürasyon 6 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.



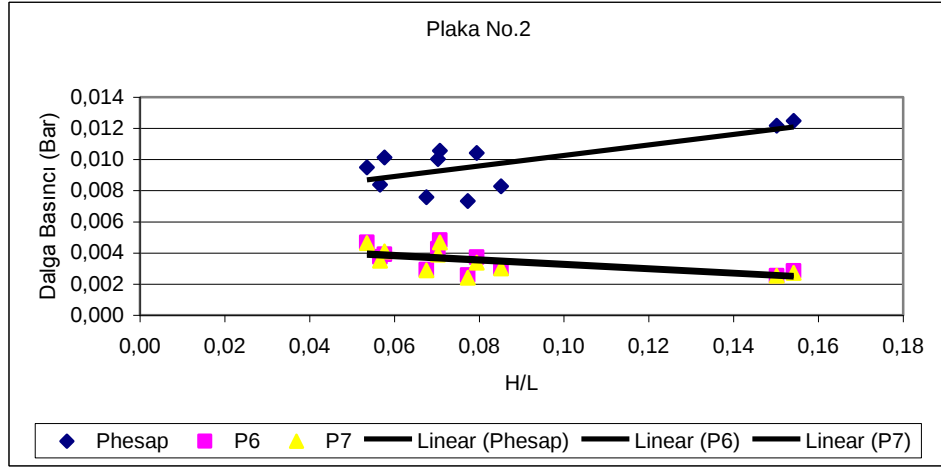
Şekil 4.48: Konfigürasyon 6 için kazıklı dalgakıranın görünüşü.

4.1.6.1 Konfigürasyon 6 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

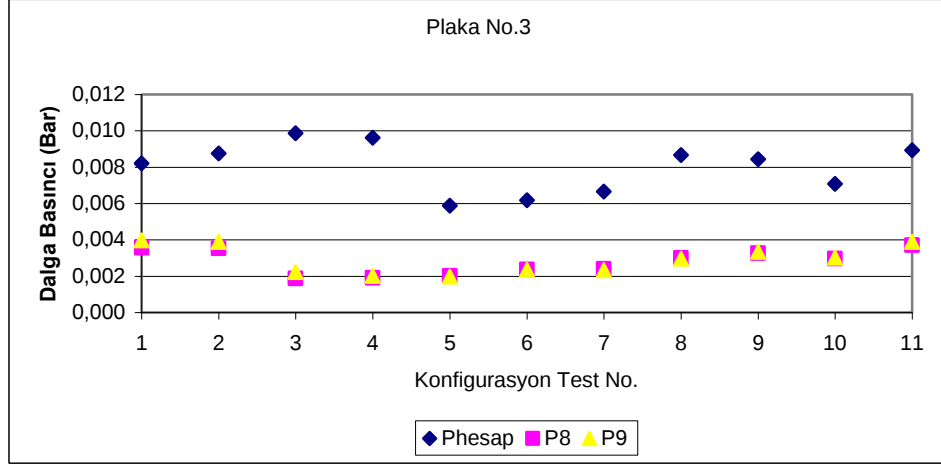
Konfigürasyon 6 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



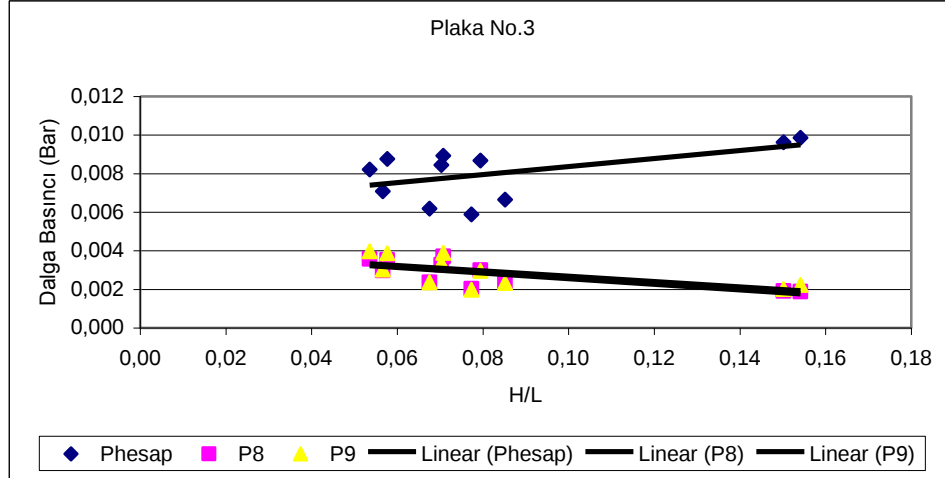
Şekil 4.49: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.50: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



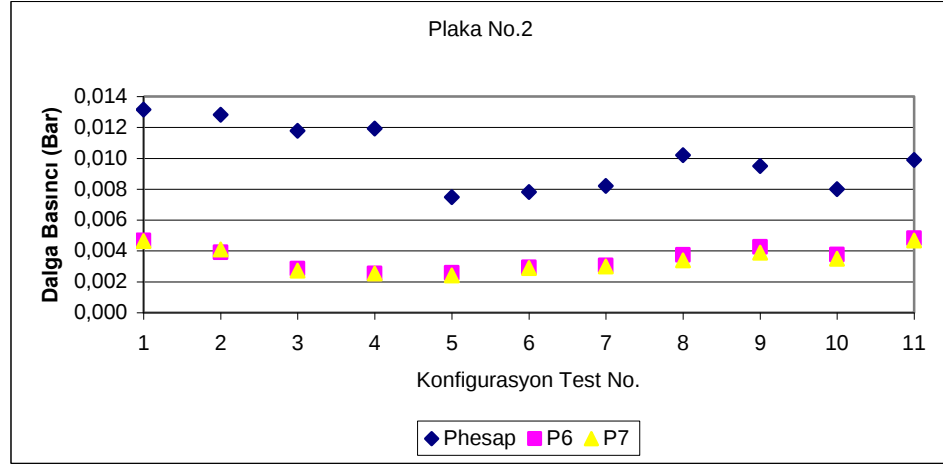
Şekil 4.51: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



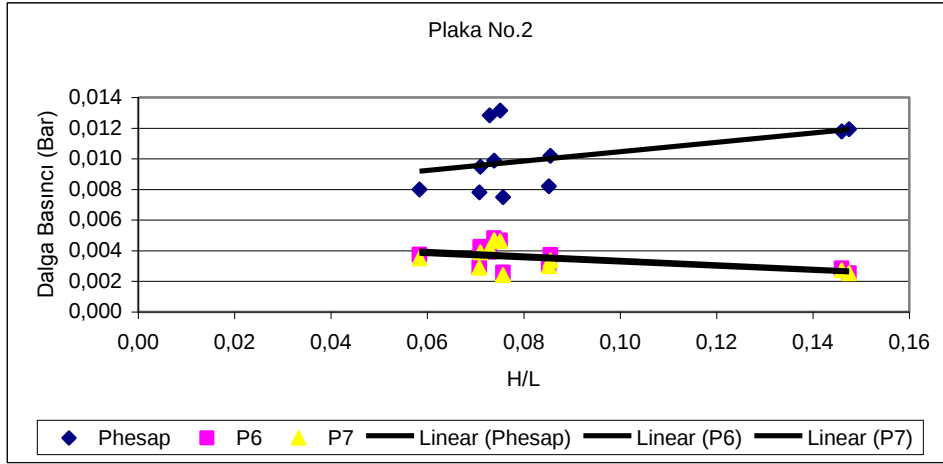
Şekil 4.52: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.6.2 Konfigurasyon 6 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

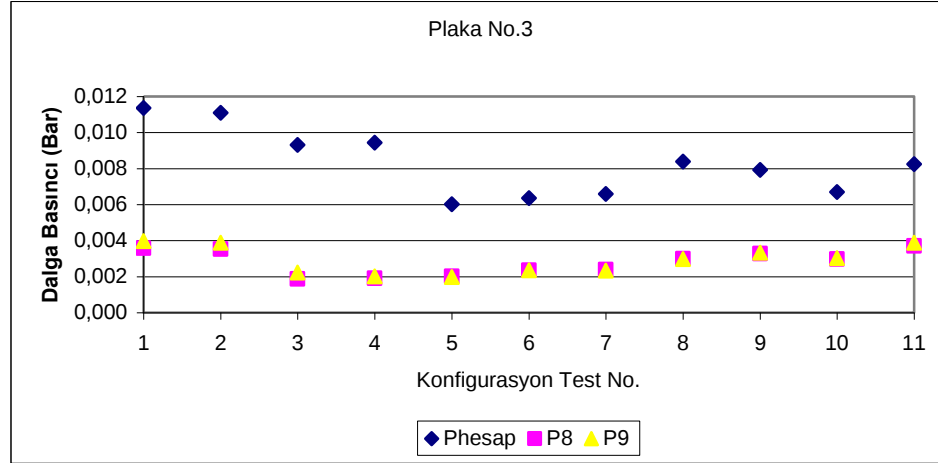
Konfigurasyon 6 için 2 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



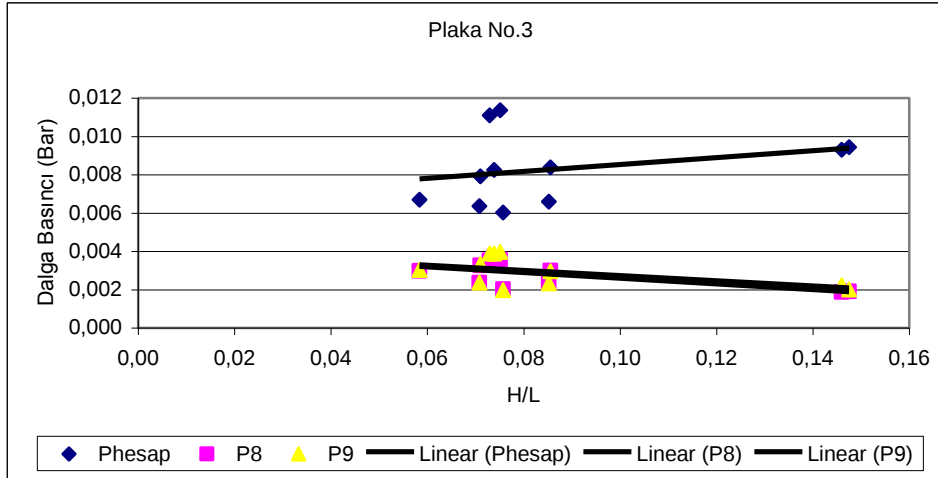
Şekil 4.53: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.54: Konfigurasyon 6' da 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.



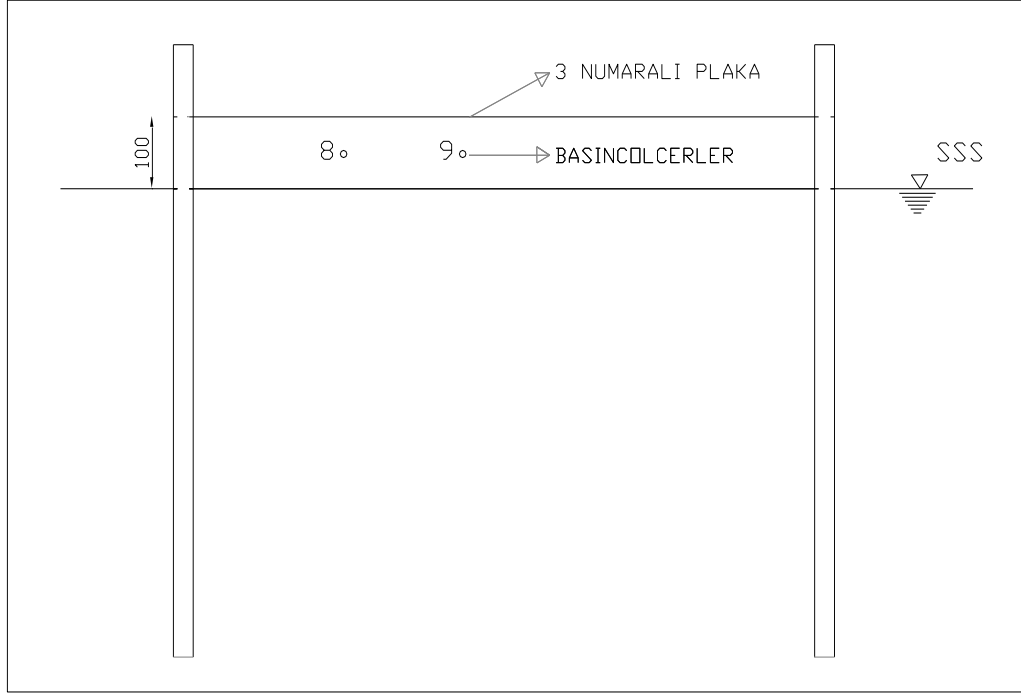
Şekil 4.55: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.56: Konfigurasyon 6' da 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.7 Konfigurasyon 7 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

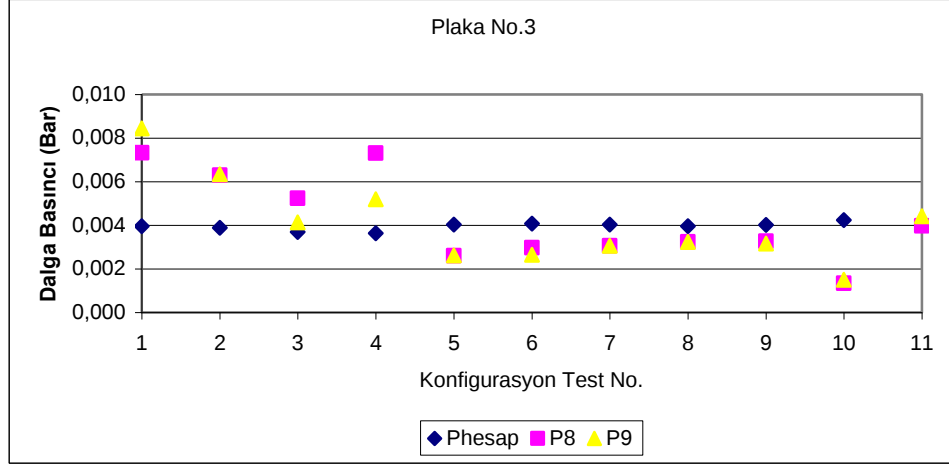
Kazıkları arasında 1 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın yedinci konfigurasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.45'de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 2 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



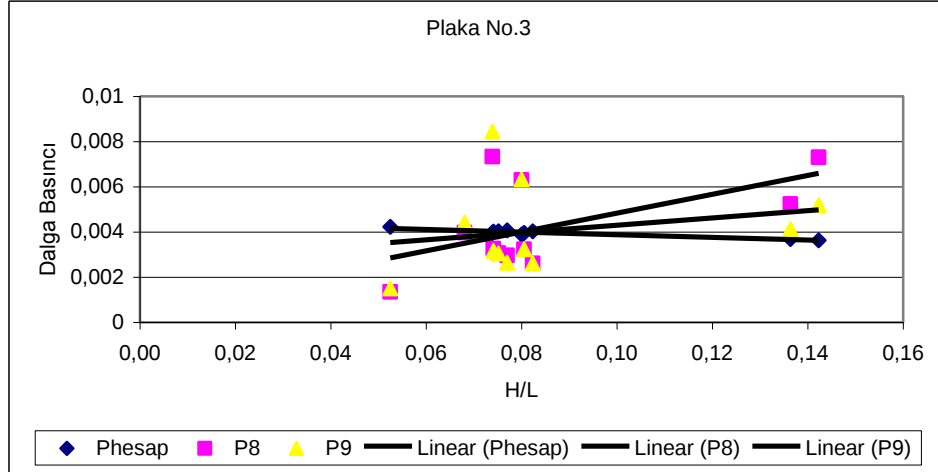
Şekil 4.57: Konfigürasyon 7 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.

4.1.7.1 Konfigürasyon 7 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigürasyon 7 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle dalga basınçları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça ölçülen basınçların hesaplanan basınçların üzerinde kaldığı, dikliğin düşük olması durumunda ise hesaplanan basıncın daha yüksek olduğu görülmektedir.



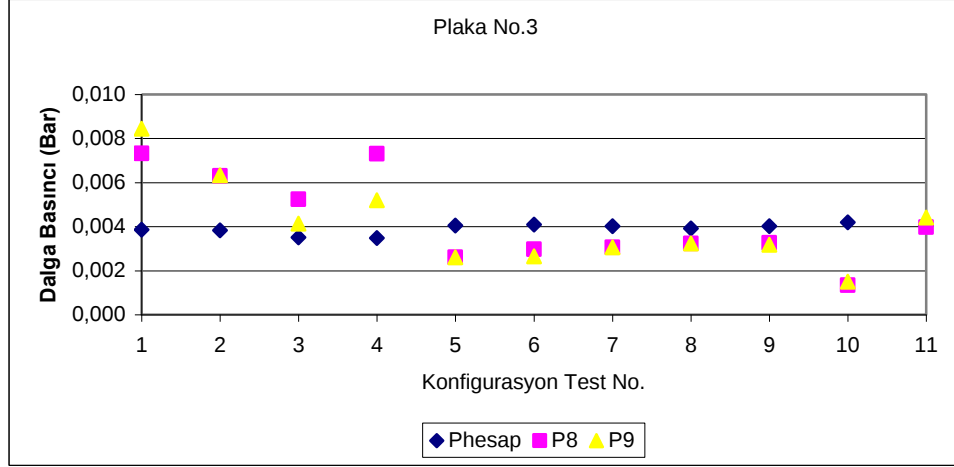
Şekil 4.58: Konfigurasyon 7’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



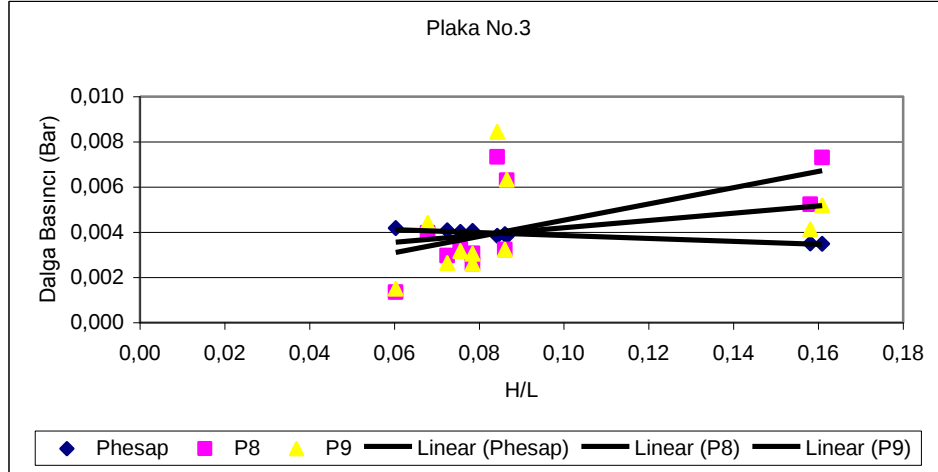
Şekil 4.59: Konfigurasyon 7’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.7.2 Konfigurasyon 7 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigurasyon 7 için 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle dalga basınçları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça ölçülen basınçların hesaplanan basınçların üzerinde kaldığı, dikliğin düşük olması durumunda ise hesaplanan basıncın daha yüksek olduğu görülmektedir.



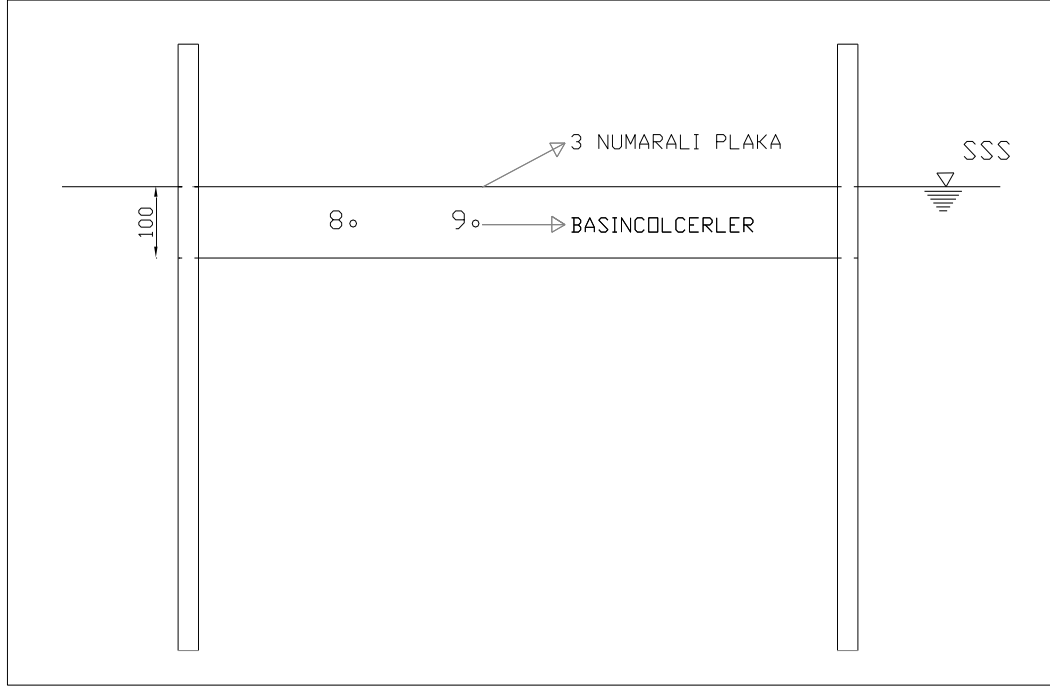
Şekil 4.60: Konfigurasyon 7’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.61: Konfigurasyon 7’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.8 Konfigurasyon 8 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

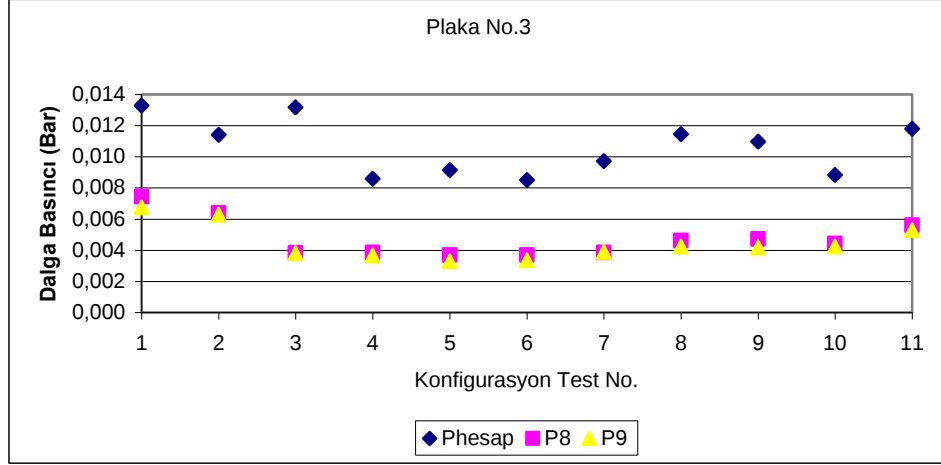
Kazıkları arasında 1 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın sekizinci konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.61’de verilmiştir. Üzerlerinde toplam 2 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan her bir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



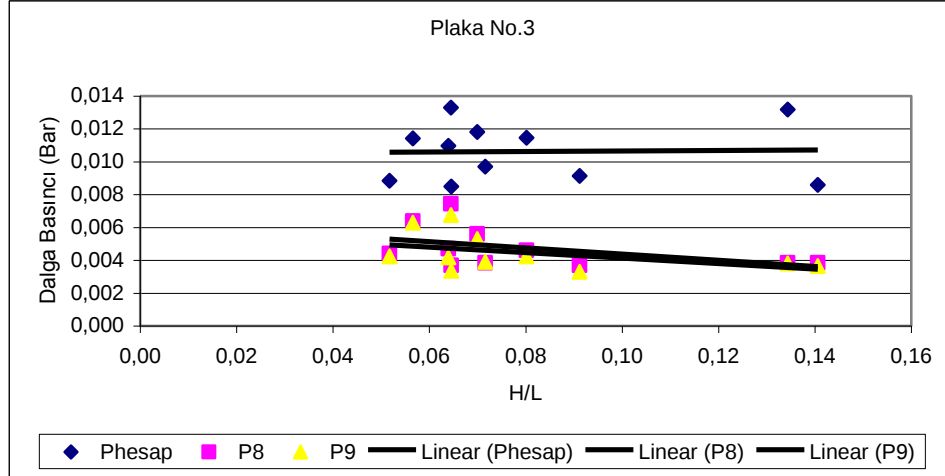
Şekil 4.62: Konfigürasyon 8 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.

4.1.8.1 Konfigürasyon 8 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigürasyon 8 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



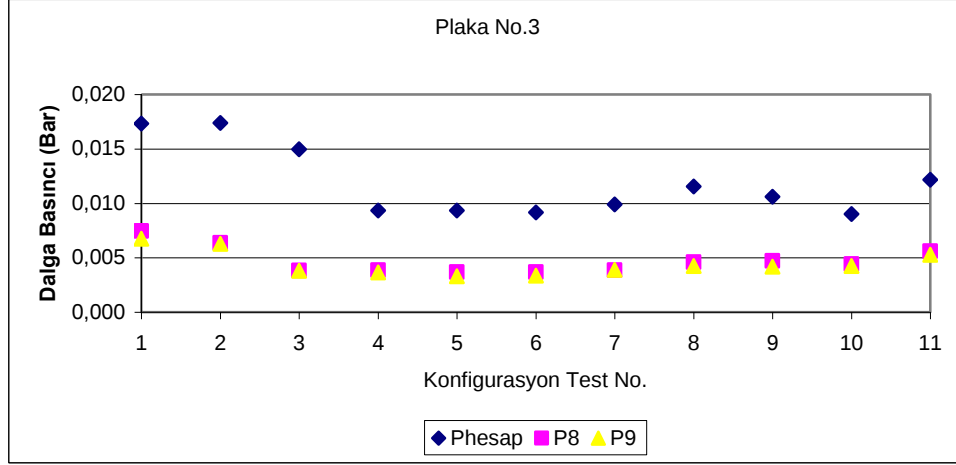
Şekil 4.63: Konfigurasyon 8’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



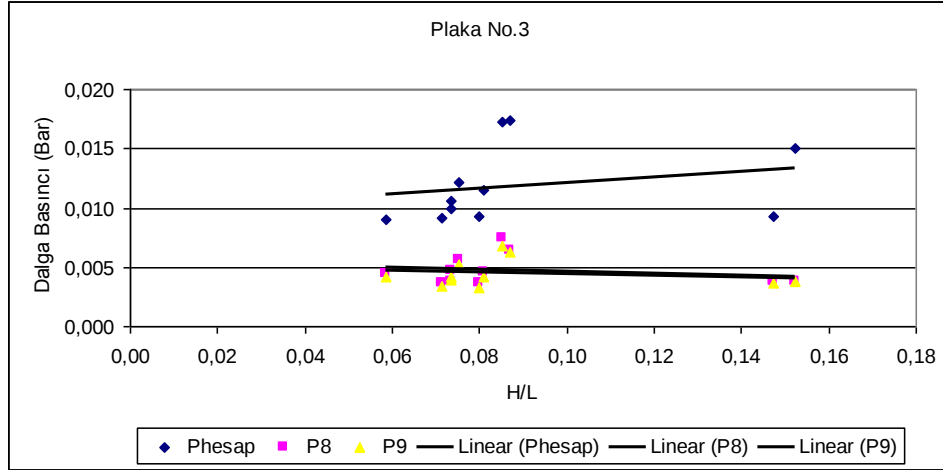
Şekil 4.64: Konfigurasyon 8’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.8.2 Konfigurasyon 8 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigurasyon 8 için 2 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



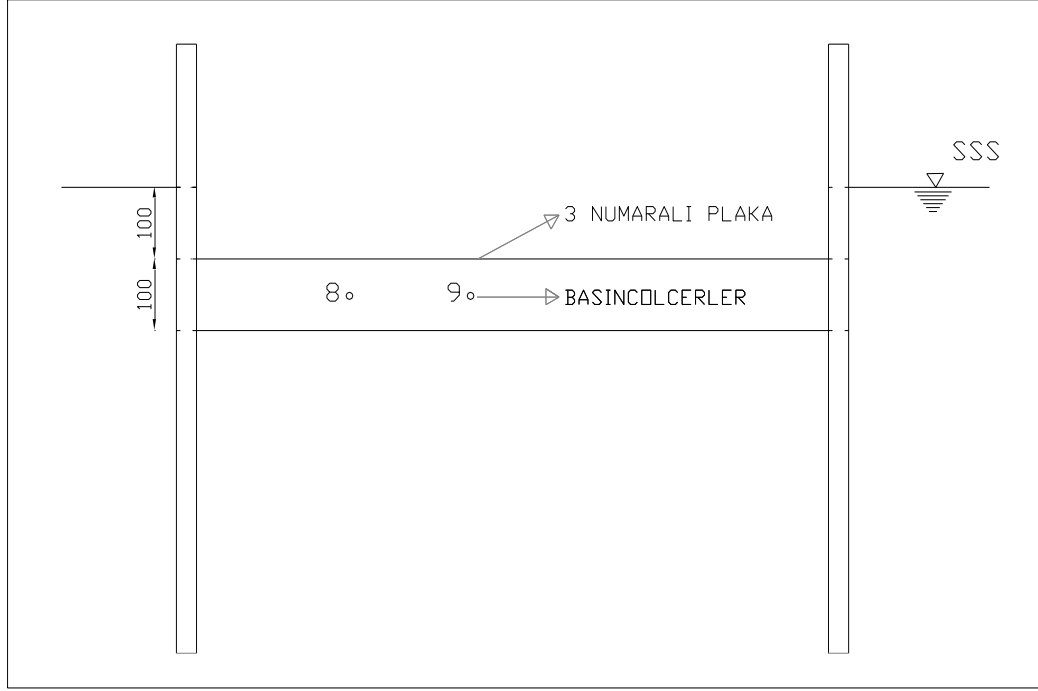
Şekil 4.65: Konfigürasyon 8’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil 4.66: Konfigürasyon 8’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.9 Konfigürasyon 9 için Plakalarda Oluşan Dalga Basınçlarının İncelenmesi

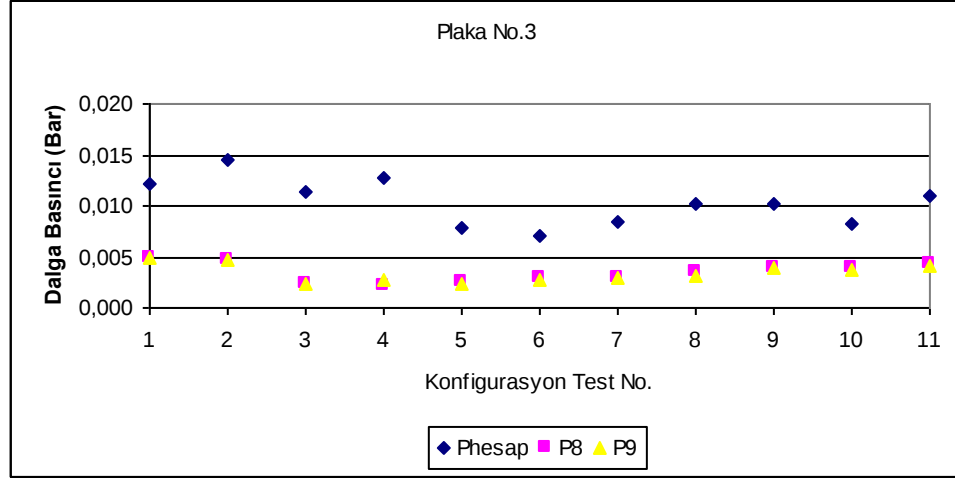
Kazıkları arasında 1 plaka bulunan kazıklı dalgakıranın dokuzuncu konfigürasyonundaki plakaların enkesiti şekil 4.66’da verilmiştir. Üzerlerinde toplam 2 adet basınçölçer bulunan plakalarda ölçülen ve hesaplanan basınç değerleri ayrıca dalga diklikleri ve dalga basınçları grafiklerde verilmiştir. Birinci ve ikinci dalga elektrotlarından alınan veriler yardımıyla hesaplanan basınç değerleri ile basınç ölçerlerden elde edilmiş basınç değerleri, ayrıca her iki dalga elektrotu yardımıyla hesaplanan herbir plakada oluşan dalga basınçları ile dalga diklikleri arasındaki ilişki ayrı ayrı grafiklerde karşılaştırılmıştır.



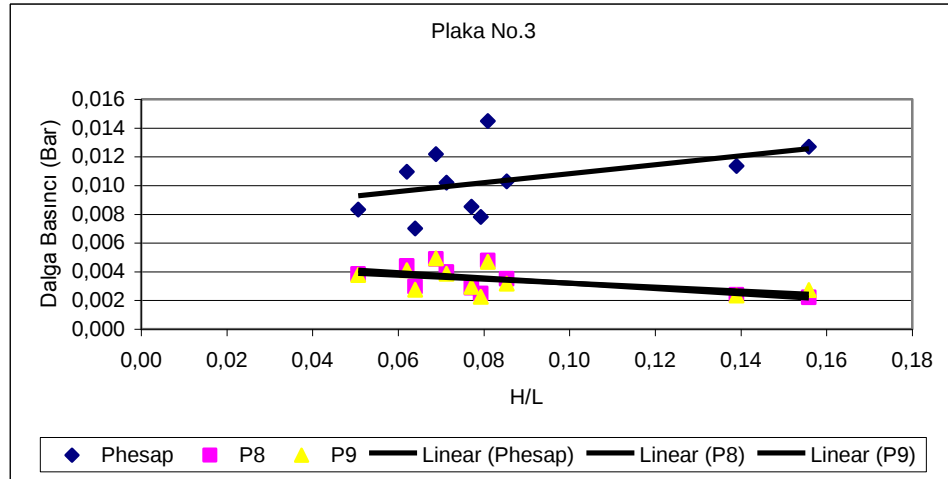
Şekil 4.67: Konfigürasyon 9 için Kazıklı Dalgakıran Modelinin Ortasında Bulunan Plakaların ve Basınç Ölçerlerin A-A Kesitinden Görünüşü.

4.1.9.1 Konfigürasyon 9 için 1 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigürasyon 9 için 1 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



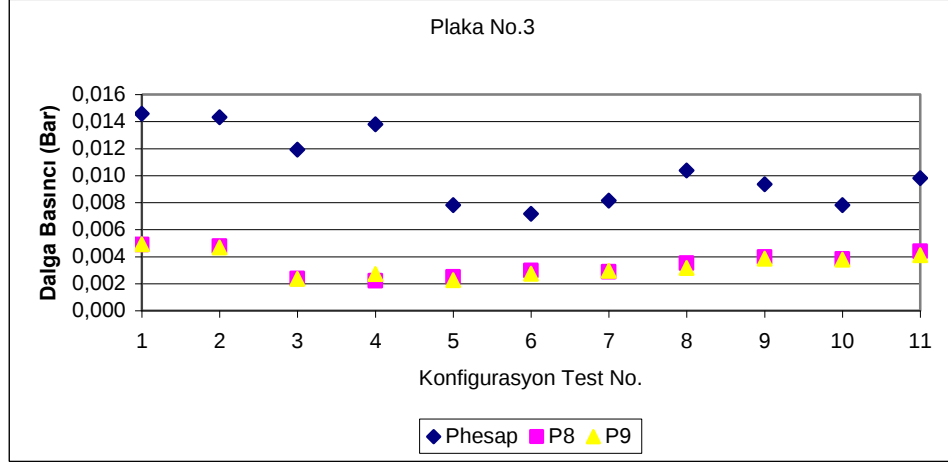
Şekil 4.68: Konfigurasyon 9’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



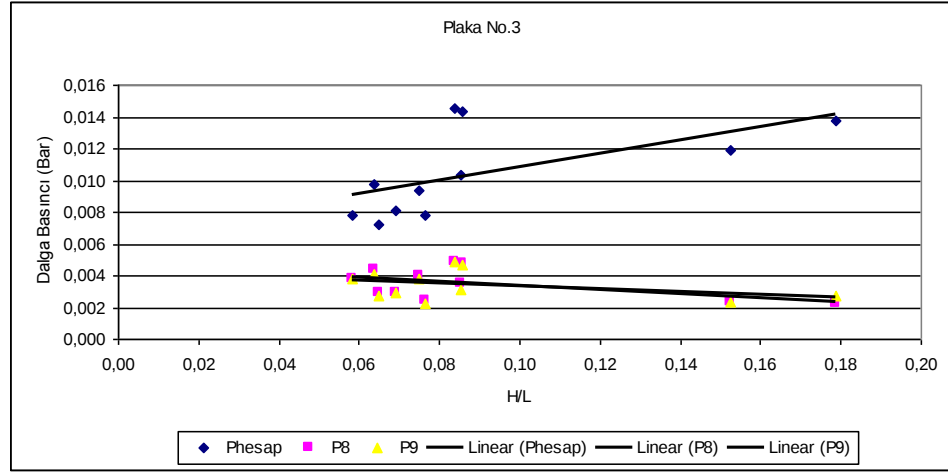
Şekil 4.69: Konfigurasyon 9’ de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.1.9.2 Konfigurasyon 9 için 2 Numaralı Dalga Elektrotundan Alınan Değerlerle Basınçların Karşılaştırılması

Konfigurasyon 9 için 2 numaralı dalga elektrotundan alınan dalga verileri yardımıyla hesaplanan ve ölçülen basınçların karşılaştırılmasında ölçülen basınçların hesaplanan değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca hesaplanan değerlerle ölçülen değerler arasındaki farkın dalga dikliği arttıkça arttığı görülmektedir.



Şekil 4.70: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



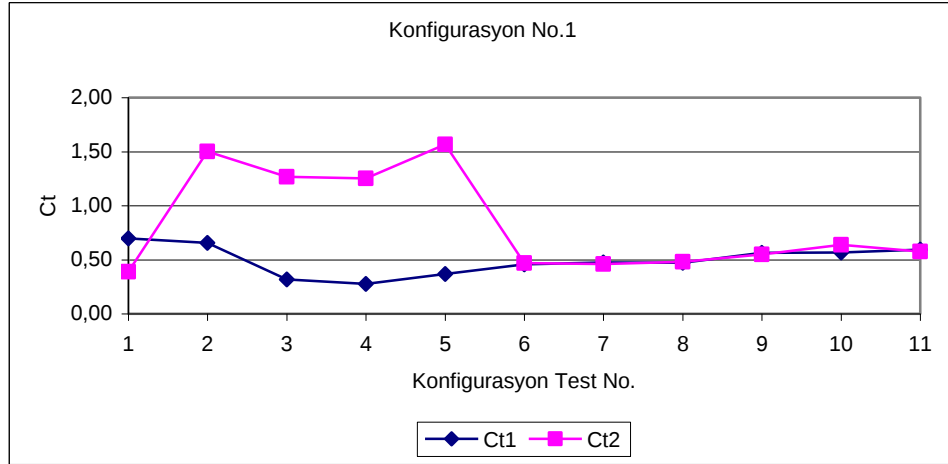
Şekil 4.71: Konfigurasyon 9' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrotundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarıyla dalga dikliklerinin karşılaştırılması.

4.2 Farklı Konfigürasyonlar için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

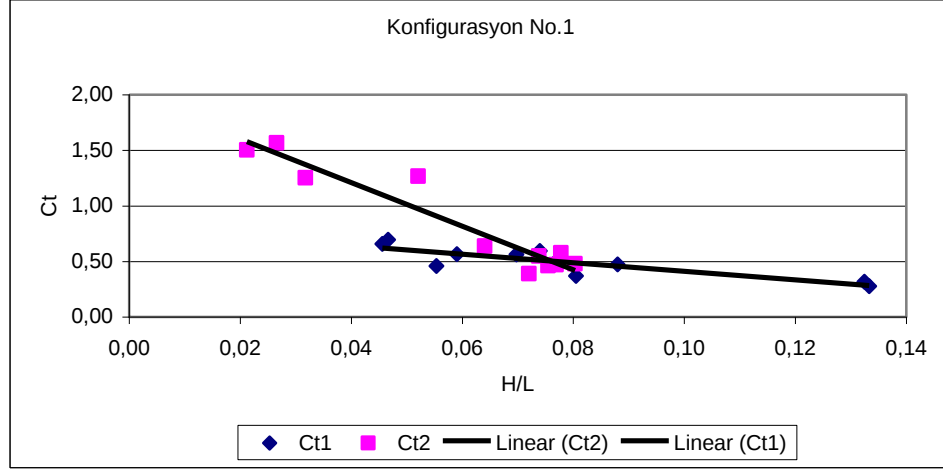
Tüm konfigürasyonlar için dalga iletim katsayı değerleri C_t bütün dalga serileri için ilgili grafik ve şekillerde verilmiştir. Ayrıca dalga iletim katsayılarının dalga dikliği ile değişimi de her konfigürasyon için ve konfigürasyonların birbiri ile karşılaştırılmalarında ayrı ayrı verilmiştir. Burada C_{t1} ile gösterilen değerler 3. dalga probundan alınan dalga yüksekliklerinin 1. dalga probundan alınan dalga yüksekliklerine oranı, C_{t2} ile gösterilen değerler ise 3. dalga probundan alınan dalga yüksekliklerinin 2. dalga probundan alınan değerlere oranıdır. Karşılaştırmalardaki C_t 'lerin sonundaki rakam C_t 'nin elde edildiği konfigürasyonun numarasıdır. Dalga elektrotlarının yeri Şekil 3.1'de konfigürasyonlar ile ilgili bilgiler ise Tablo A.1'de gösterilmiştir.

4.2.1 Konfigürasyon 1 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 1 için dalga iletim katsayılarının incelenmesi sonucunda dalga dikliğinin artması ile dalga iletim katsayılarının düştüğü görülmektedir. Burada 2 numaralı dalga elektrotundan alınmış, dalga yüksekliklerine bağlı dalga iletim katsayıları yorumlanamamıştır.



Şekil 4.72: Konfigürasyon 1 için Dalga İletim Katsayıları.



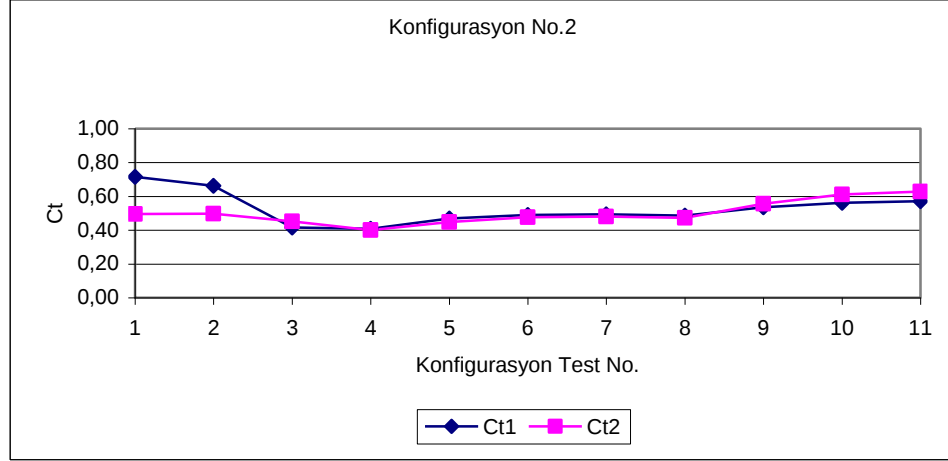
Şekil 4.73: Konfigurasyon 1 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.1: Konfigurasyon 1 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

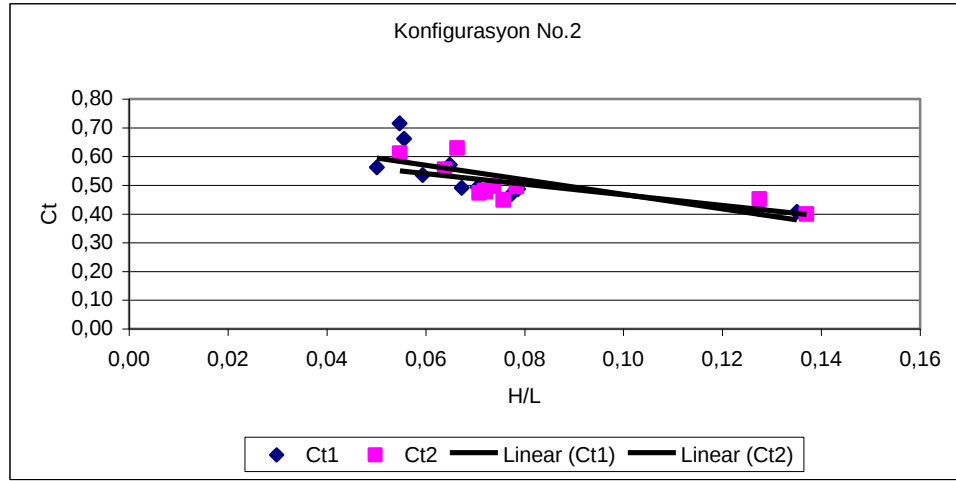
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct1	Ct2	H1/L1	H2/L2
1	0,087	0,157	0,061	1,866	2,166	0,696	0,389	0,047	0,072
2	0,100	0,044	0,066	2,171	2,025	0,657	1,503	0,046	0,021
3	0,138	0,035	0,044	1,042	0,653	0,318	1,267	0,132	0,052
4	0,134	0,030	0,037	1,005	0,912	0,277	1,252	0,133	0,032
5	0,095	0,022	0,035	1,180	0,827	0,369	1,568	0,081	0,027
6	0,104	0,101	0,047	1,860	1,300	0,457	0,470	0,055	0,077
7	0,108	0,111	0,051	1,401	1,471	0,475	0,461	0,076	0,075
8	0,132	0,130	0,063	1,500	1,618	0,473	0,480	0,088	0,080
9	0,131	0,134	0,074	1,863	1,816	0,563	0,548	0,070	0,074
10	0,116	0,102	0,065	1,948	1,592	0,566	0,638	0,059	0,064
11	0,138	0,142	0,082	1,866	1,825	0,595	0,577	0,074	0,078

4.2.2 Konfigurasyon 2 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigurasyon 2 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.74: Konfigurasyon 2 için Dalga İletim Katsayıları.



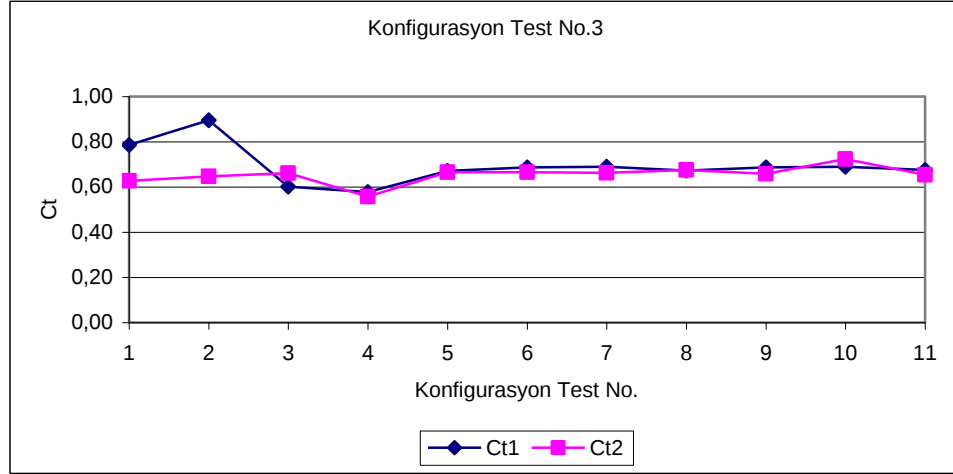
Şekil 4.75: Konfigurasyon 2 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.2: Konfigurasyon 2 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

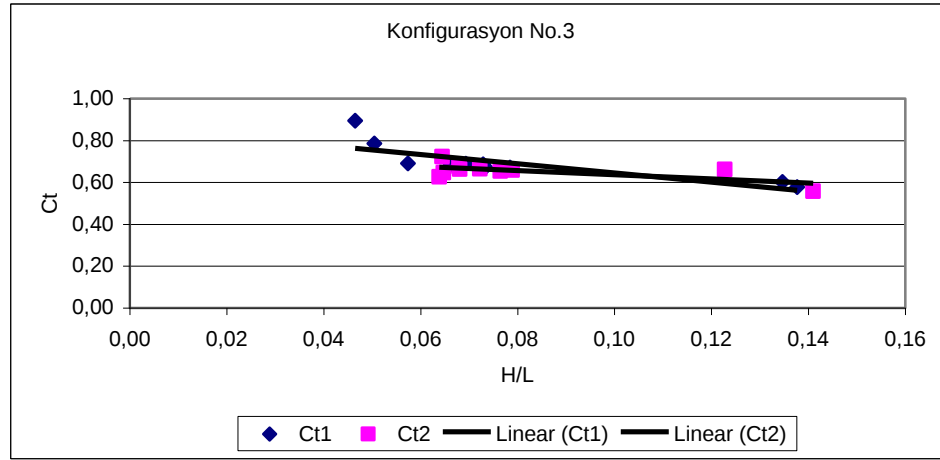
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,115	0,167	0,083	2,101	2,118	0,716	0,495	0,055	0,078
2	0,119	0,159	0,079	2,139	2,145	0,662	0,496	0,056	0,074
3	0,141	0,130	0,059	1,107	1,012	0,416	0,452	0,127	0,127
4	0,136	0,139	0,056	1,007	1,007	0,407	0,400	0,135	0,137
5	0,094	0,098	0,044	1,203	1,282	0,469	0,448	0,077	0,076
6	0,090	0,092	0,044	1,323	1,276	0,490	0,477	0,067	0,072
7	0,097	0,100	0,048	1,376	1,376	0,493	0,481	0,070	0,072
8	0,119	0,122	0,058	1,500	1,722	0,487	0,473	0,079	0,071
9	0,114	0,110	0,061	1,904	1,708	0,536	0,556	0,059	0,064
10	0,099	0,091	0,056	1,975	1,661	0,562	0,612	0,050	0,055
11	0,125	0,114	0,071	1,927	1,702	0,571	0,629	0,065	0,066

4.2.3 Konfigürasyon 3 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 2 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.76: Konfigürasyon 3 için Dalga İletim Katsayıları.



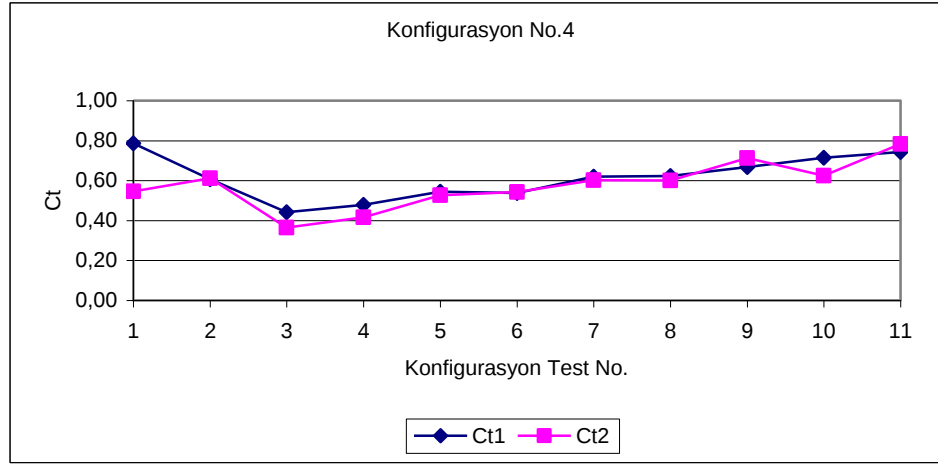
Şekil 4.77: Konfigürasyon 3 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.3: Konfigürasyon 3 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

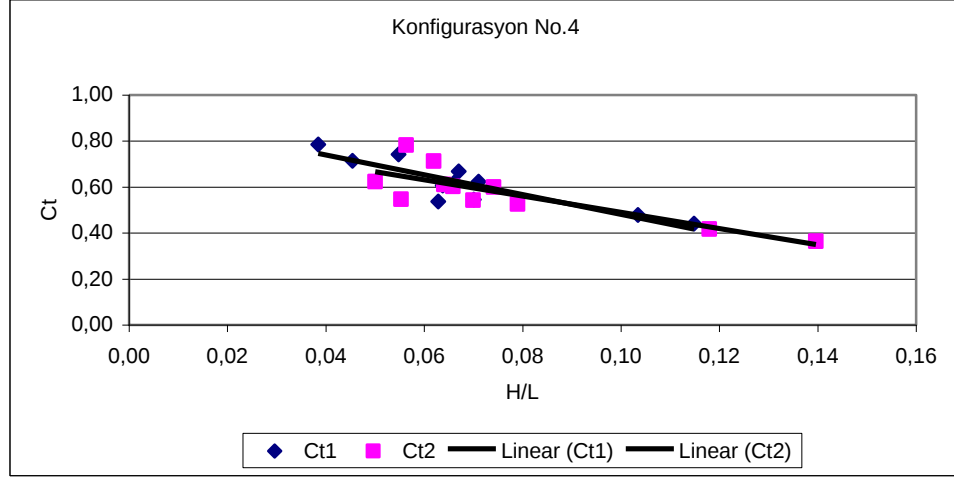
Konfigürasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,109	0,137	0,086	2,142	2,130	0,786	0,627	0,050	0,064
2	0,102	0,141	0,091	2,174	2,163	0,895	0,646	0,046	0,065
3	0,137	0,124	0,082	1,010	1,010	0,601	0,661	0,135	0,123
4	0,137	0,142	0,079	0,995	1,007	0,577	0,557	0,138	0,141
5	0,088	0,089	0,059	1,122	1,145	0,671	0,665	0,078	0,077
6	0,089	0,091	0,061	1,329	1,260	0,686	0,665	0,066	0,072
7	0,095	0,099	0,066	1,370	1,454	0,689	0,663	0,069	0,068
8	0,109	0,109	0,073	1,486	1,589	0,672	0,675	0,073	0,068
9	0,125	0,130	0,086	1,714	1,647	0,686	0,659	0,073	0,079
10	0,112	0,107	0,077	1,951	1,661	0,690	0,723	0,057	0,064
11	0,134	0,138	0,090	1,966	1,804	0,676	0,653	0,068	0,076

4.2.4 Konfigürasyon 4 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 4 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.78: Konfigürasyon 4 için Dalga İletim Katsayıları.



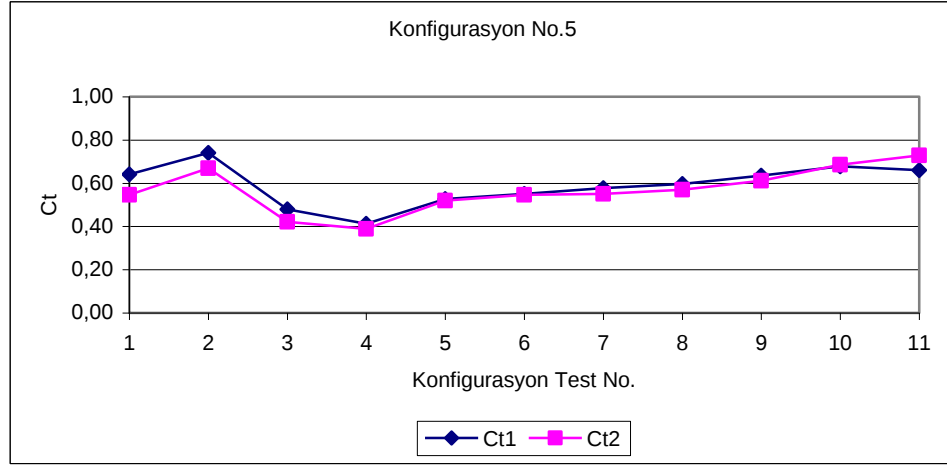
Şekil 4.79: Konfigurasyon 4 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.4: Konfigurasyon 4 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

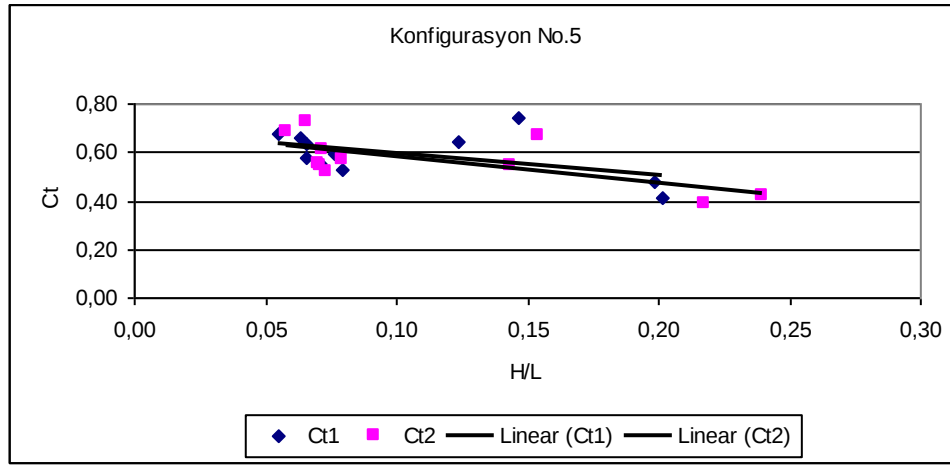
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,083	0,119	0,065	2,160	2,151	0,786	0,546	0,038	0,055
2	0,140	0,139	0,085	2,195	2,171	0,607	0,611	0,064	0,064
3	0,117	0,141	0,051	1,010	1,010	0,441	0,364	0,115	0,140
4	0,105	0,121	0,050	1,015	1,017	0,478	0,416	0,103	0,118
5	0,082	0,085	0,045	1,156	1,063	0,545	0,526	0,070	0,079
6	0,084	0,083	0,045	1,320	1,172	0,537	0,543	0,063	0,070
7	0,088	0,091	0,055	1,331	1,367	0,620	0,603	0,066	0,066
8	0,108	0,113	0,068	1,520	1,511	0,624	0,600	0,071	0,074
9	0,110	0,103	0,073	1,626	1,647	0,668	0,713	0,067	0,062
10	0,094	0,107	0,067	2,048	1,679	0,714	0,624	0,045	0,050
11	0,107	0,102	0,080	1,954	1,792	0,743	0,783	0,055	0,056

4.2.5 Konfigurasyon 5 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigurasyon 5 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.80: Konfigurasyon 5 için Dalga İletim Katsayıları.



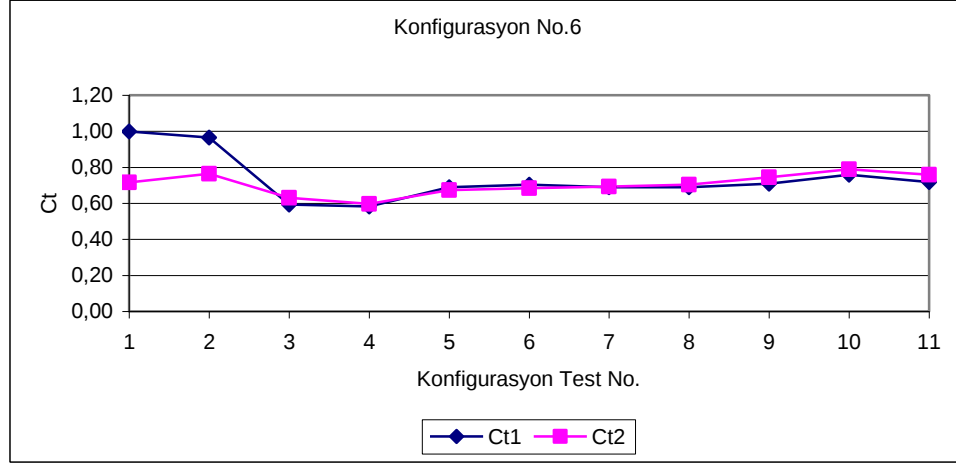
Şekil 4.81: Konfigurasyon 5 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.5: Konfigurasyon 5 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

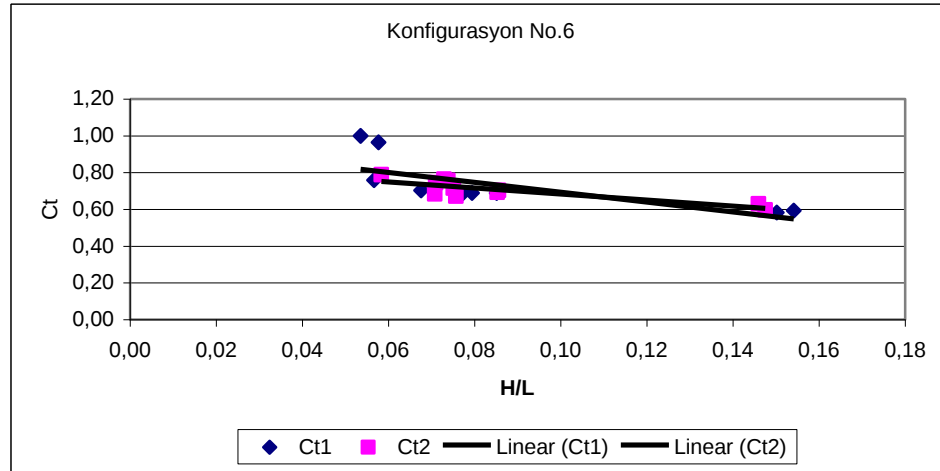
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,175	0,205	0,112	1,415	1,432	0,641	0,546	0,124	0,143
2	0,184	0,203	0,136	1,249	1,318	0,740	0,669	0,147	0,154
3	0,129	0,146	0,062	0,645	0,609	0,479	0,422	0,198	0,240
4	0,140	0,149	0,058	0,696	0,680	0,413	0,389	0,201	0,218
5	0,101	0,102	0,053	1,274	1,390	0,526	0,520	0,079	0,073
6	0,099	0,100	0,055	1,395	1,415	0,551	0,545	0,071	0,071
7	0,105	0,110	0,061	1,577	1,548	0,577	0,551	0,066	0,070
8	0,125	0,131	0,075	1,635	1,635	0,596	0,570	0,076	0,080
9	0,121	0,126	0,077	1,839	1,737	0,635	0,612	0,066	0,072
10	0,106	0,104	0,072	1,901	1,792	0,678	0,686	0,055	0,058
11	0,136	0,123	0,090	2,139	1,854	0,660	0,729	0,063	0,066

4.2.6 Konfigürasyon 6 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 6 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.82: Konfigürasyon 6 için Dalga İletim Katsayıları.



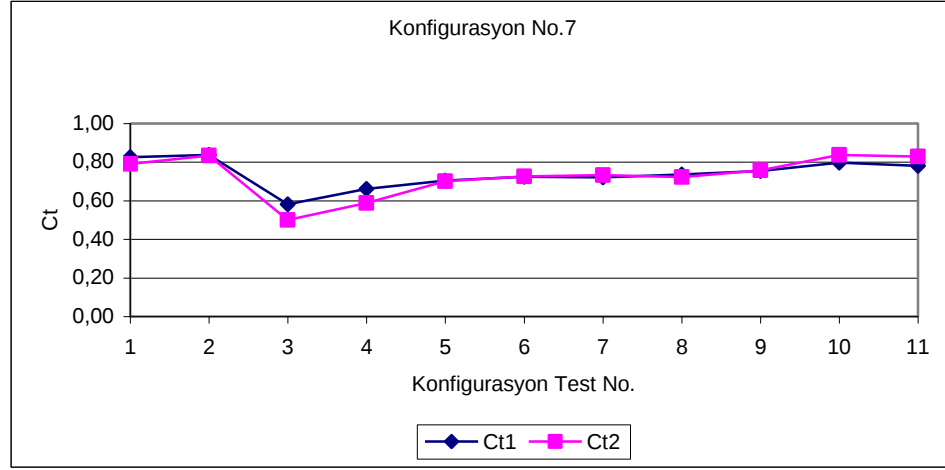
Şekil 4.83: Konfigürasyon 6 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.6: Konfigürasyon 6 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

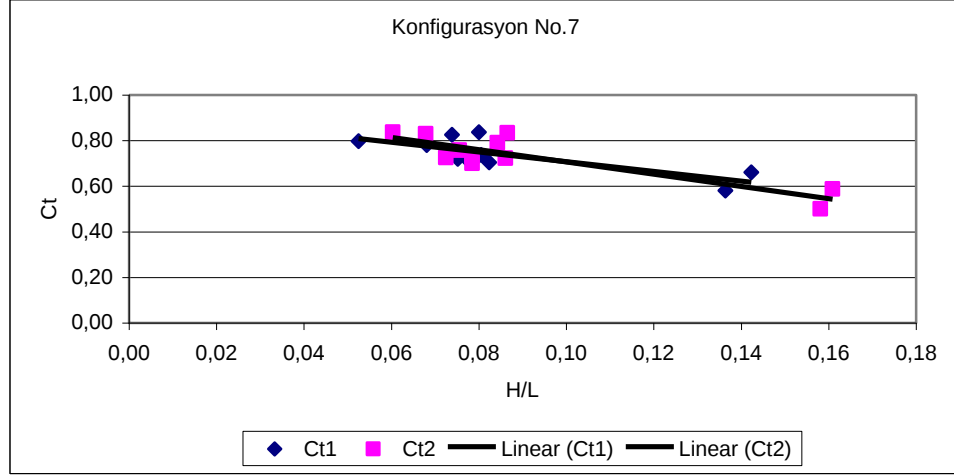
Konfigürasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,115	0,161	0,115	2,148	2,130	0,999	0,716	0,054	0,075
2	0,124	0,157	0,120	2,133	2,139	0,965	0,763	0,058	0,073
3	0,156	0,148	0,093	1,012	1,007	0,593	0,629	0,154	0,146
4	0,153	0,149	0,089	1,012	1,010	0,583	0,596	0,150	0,148
5	0,094	0,096	0,065	1,203	1,255	0,688	0,672	0,077	0,076
6	0,096	0,099	0,068	1,421	1,398	0,704	0,684	0,068	0,071
7	0,106	0,105	0,073	1,233	1,220	0,689	0,693	0,085	0,085
8	0,132	0,129	0,091	1,650	1,508	0,689	0,702	0,079	0,086
9	0,125	0,119	0,089	1,778	1,676	0,708	0,745	0,070	0,071
10	0,104	0,100	0,079	1,836	1,713	0,759	0,789	0,057	0,058
11	0,131	0,124	0,094	1,851	1,679	0,718	0,758	0,071	0,074

4.2.7 Konfigürasyon 7 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 7 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.84: Konfigürasyon 7 için Dalga İletim Katsayıları.



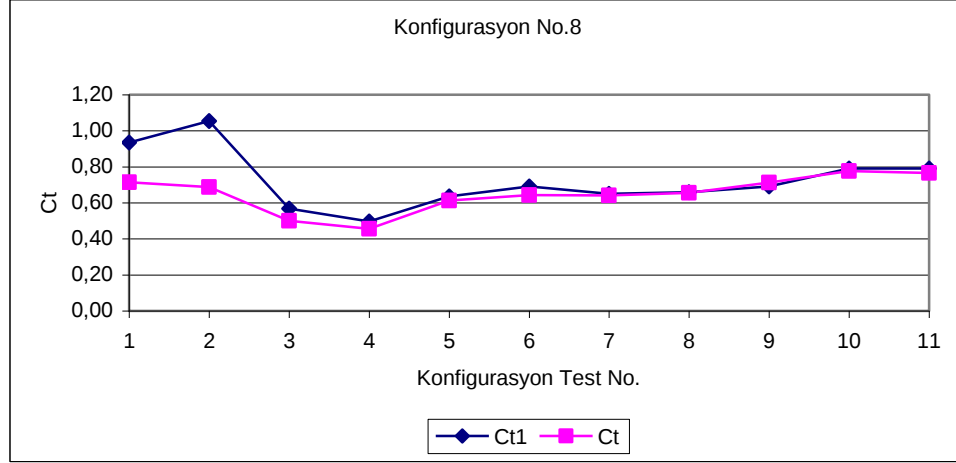
Şekil 4.85: Konfigurasyon 7 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.7: Konfigurasyon 7 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

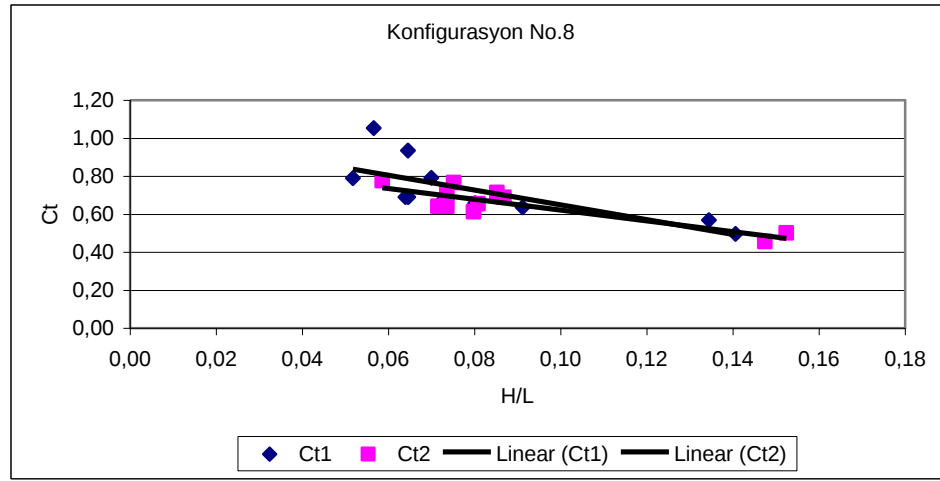
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,169	0,176	0,139	2,274	2,089	0,825	0,791	0,074	0,084
2	0,177	0,178	0,149	2,213	2,057	0,837	0,834	0,080	0,087
3	0,138	0,161	0,081	1,012	1,012	0,581	0,500	0,136	0,158
4	0,144	0,162	0,095	1,012	1,007	0,660	0,587	0,142	0,161
5	0,106	0,107	0,075	1,287	1,351	0,705	0,700	0,082	0,078
6	0,104	0,104	0,076	1,351	1,435	0,725	0,726	0,077	0,072
7	0,118	0,116	0,085	1,557	1,466	0,720	0,732	0,075	0,078
8	0,134	0,136	0,098	1,652	1,580	0,736	0,723	0,081	0,086
9	0,125	0,124	0,094	1,673	1,641	0,754	0,758	0,074	0,076
10	0,101	0,097	0,081	1,924	1,592	0,798	0,837	0,052	0,060
11	0,134	0,126	0,105	1,969	1,857	0,780	0,829	0,068	0,068

4.2.8 Konfigurasyon 8 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigurasyon 8 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.86: Konfigurasyon 8 için Dalga İletim Katsayıları.



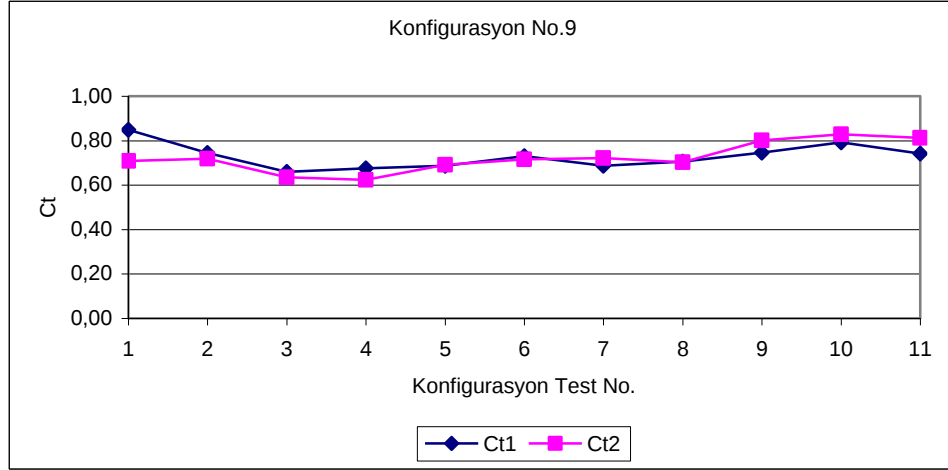
Şekil 4.87: Konfigurasyon 8 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.8: Konfigurasyon 8 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

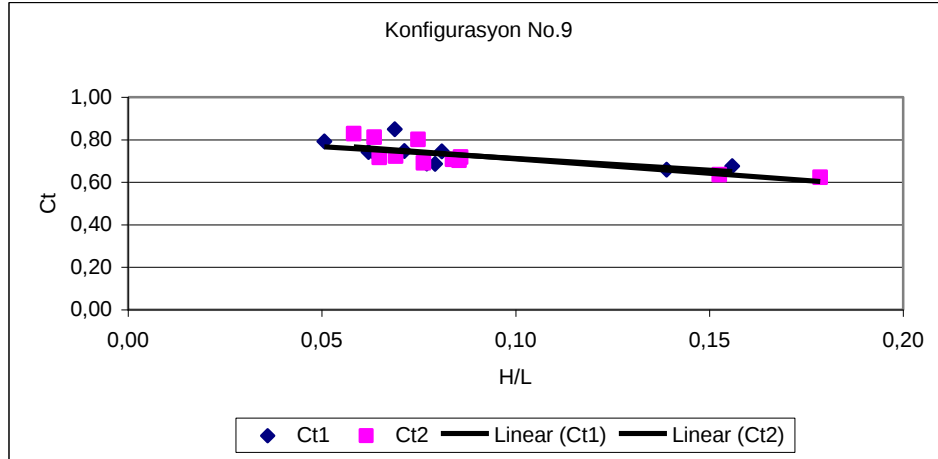
Konfigurasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,142	0,186	0,133	2,201	2,183	0,935	0,713	0,065	0,085
2	0,122	0,187	0,129	2,157	2,154	1,054	0,688	0,057	0,087
3	0,137	0,155	0,078	1,012	1,017	0,568	0,501	0,134	0,152
4	0,008	0,009	0,004	0,569	0,590	0,496	0,456	0,141	0,147
5	0,096	0,099	0,061	1,042	1,241	0,636	0,612	0,091	0,080
6	0,091	0,098	0,063	1,409	1,370	0,690	0,642	0,065	0,072
7	0,105	0,106	0,068	1,452	1,440	0,650	0,641	0,072	0,074
8	0,124	0,124	0,081	1,534	1,534	0,658	0,655	0,080	0,081
9	0,118	0,115	0,082	1,845	1,549	0,691	0,713	0,064	0,074
10	0,096	0,098	0,076	1,836	1,655	0,791	0,777	0,052	0,059
11	0,127	0,131	0,101	1,816	1,743	0,791	0,766	0,070	0,075

4.2.9 Konfigürasyon 9 için Dalga İletim Katsayılarının İncelenmesi

Konfigürasyon 9 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde dalga dikliği arttıkça dalga iletim katsayısının düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.88: Konfigürasyon 9 için Dalga İletim Katsayıları.



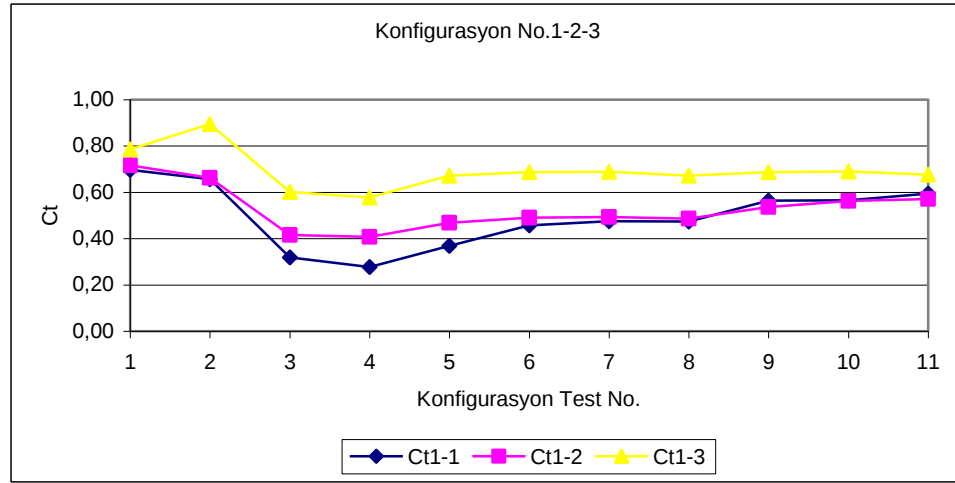
Şekil 4.89: Konfigürasyon 9 için dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

Tablo 4.9: Konfigürasyon 9 için dalga yükseklikleri, dalga iletim katsayıları ve dalga diklikleri.

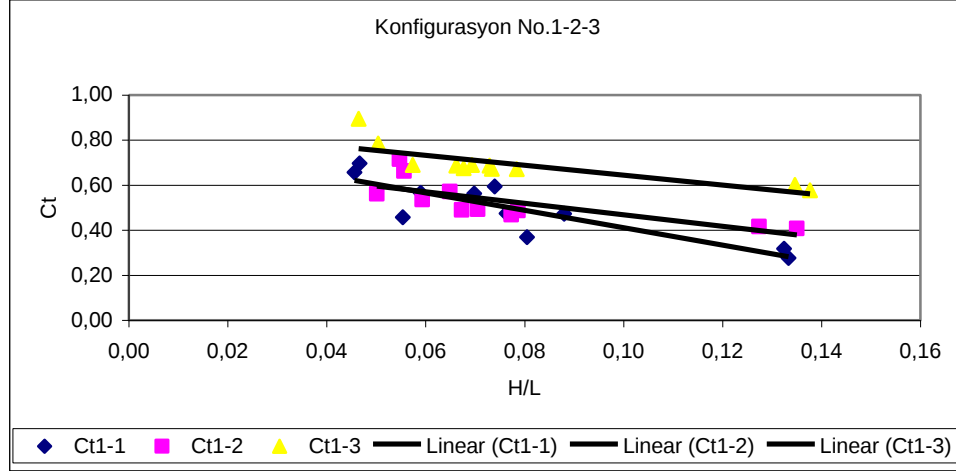
Konfigürasyon Test No.	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	L1 (m)	L2 (m)	Ct 1	Ct 2	H/L 1	H/L 2
1	0,149	0,178	0,126	2,151	2,124	0,849	0,708	0,069	0,084
2	0,176	0,182	0,131	2,174	2,027	0,744	0,718	0,081	0,086
3	0,143	0,148	0,094	1,022	0,970	0,659	0,635	0,139	0,153
4	0,159	0,173	0,108	1,020	0,963	0,675	0,623	0,156	0,179
5	0,100	0,099	0,068	1,249	1,298	0,687	0,691	0,079	0,076
6	0,090	0,092	0,066	1,392	1,404	0,731	0,716	0,064	0,065
7	0,108	0,103	0,074	1,401	1,491	0,687	0,722	0,077	0,069
8	0,131	0,131	0,092	1,523	1,534	0,706	0,703	0,085	0,085
9	0,128	0,119	0,095	1,781	1,577	0,746	0,801	0,071	0,075
10	0,103	0,098	0,081	2,013	1,682	0,792	0,828	0,051	0,058
11	0,133	0,122	0,099	2,145	1,904	0,742	0,812	0,062	0,064

4.2.10 Konfigürasyon 1,2 ve 3 için Ct1'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigürasyon 1,2 ve 3 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir.



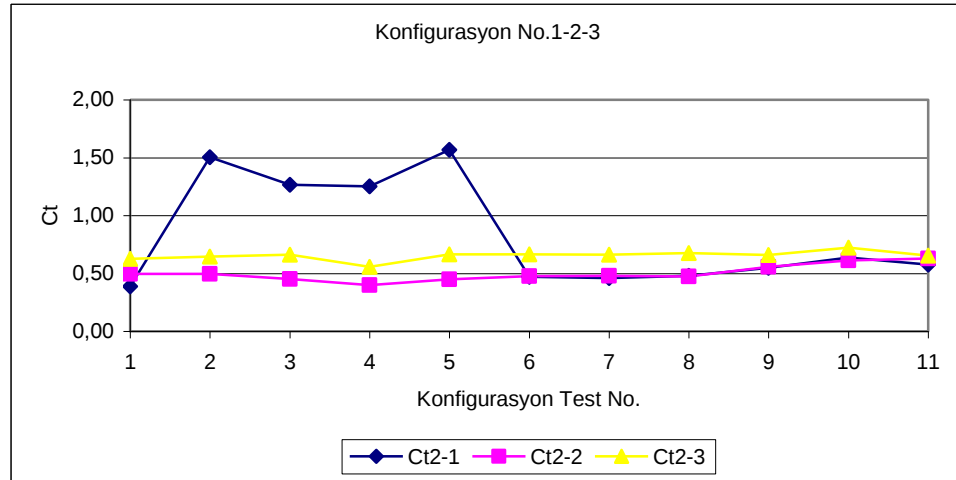
Şekil 4.90: Konfigürasyon 1,2 ve 3 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



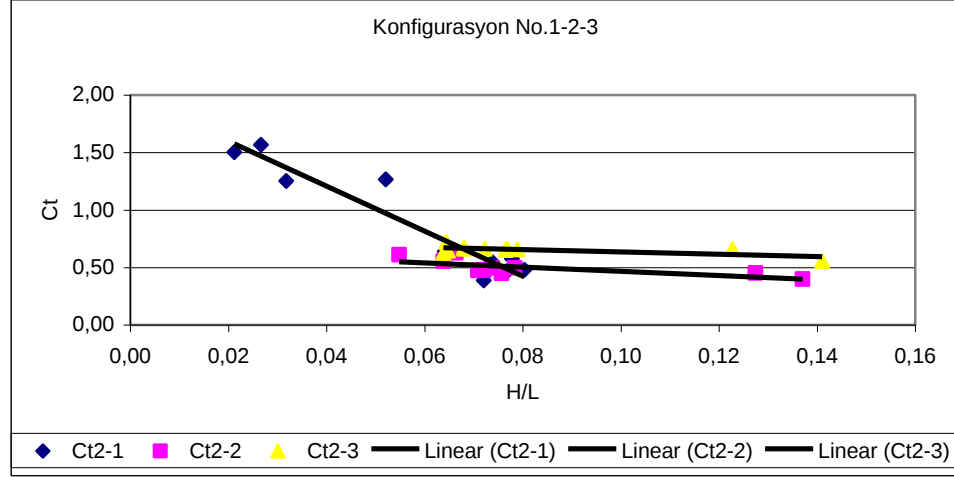
Şekil 4.91: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.11 Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct2'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigurasyon 1,2 ve 3 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir. Burada 2,3,4 ve 5 numaralı serilerdeki dalga iletim katsayıları yorumlanamamıştır.



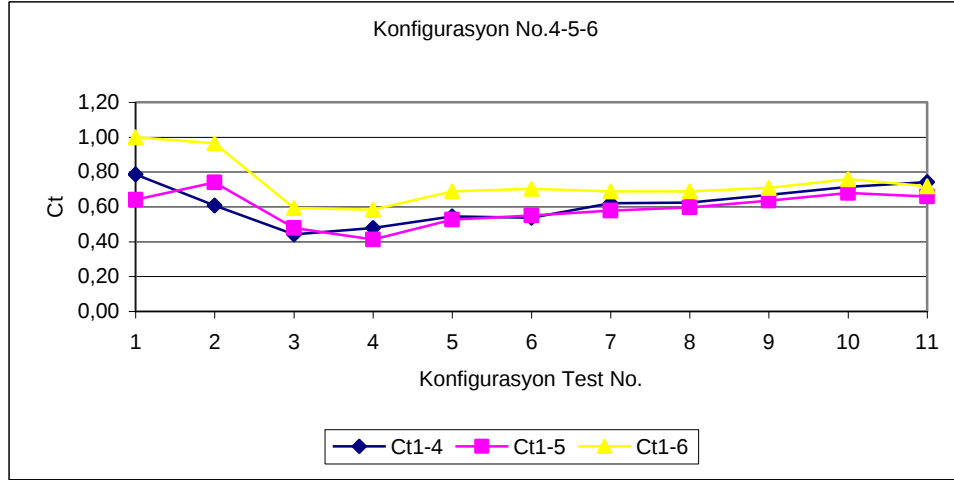
Şekil 4.92: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



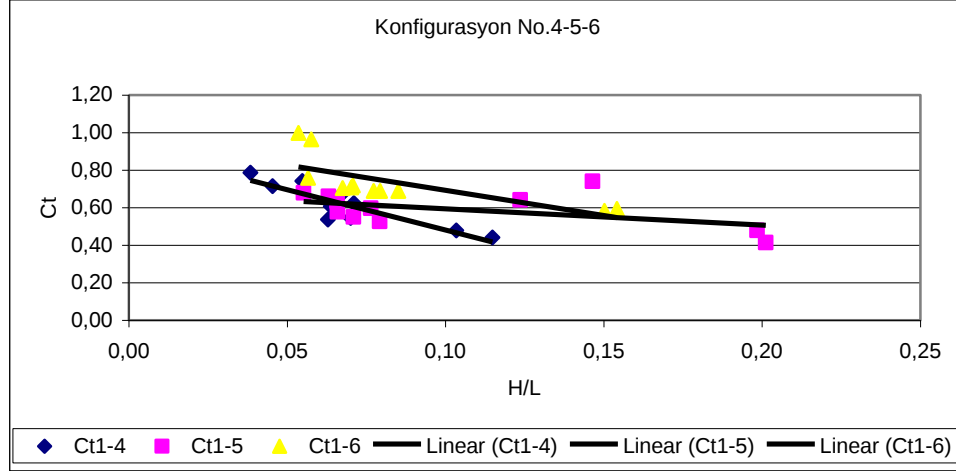
Şekil 4.93: Konfigurasyon 1,2 ve 3 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.12 Konfigürasyon 4,5 ve 6 için Ct1'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigürasyon 4,5 ve 6 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir.



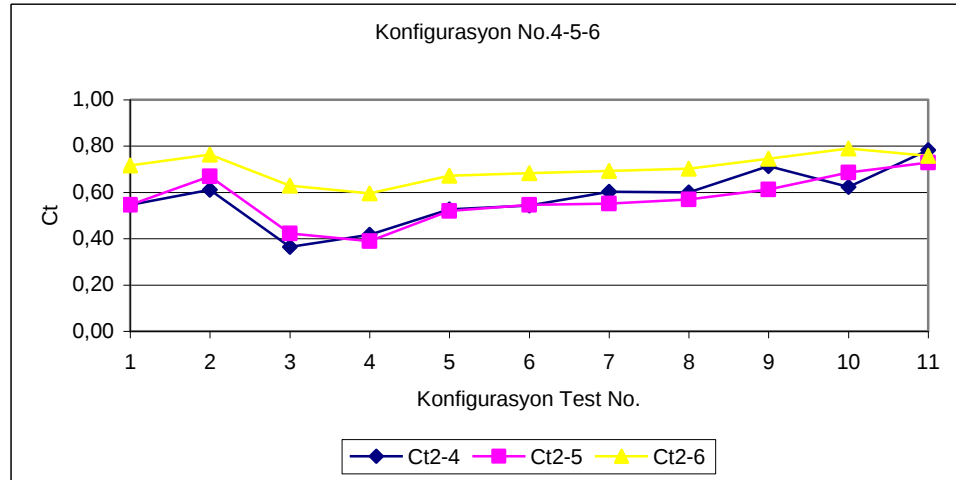
Şekil 4.94: Konfigürasyon 4,5 ve 6 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



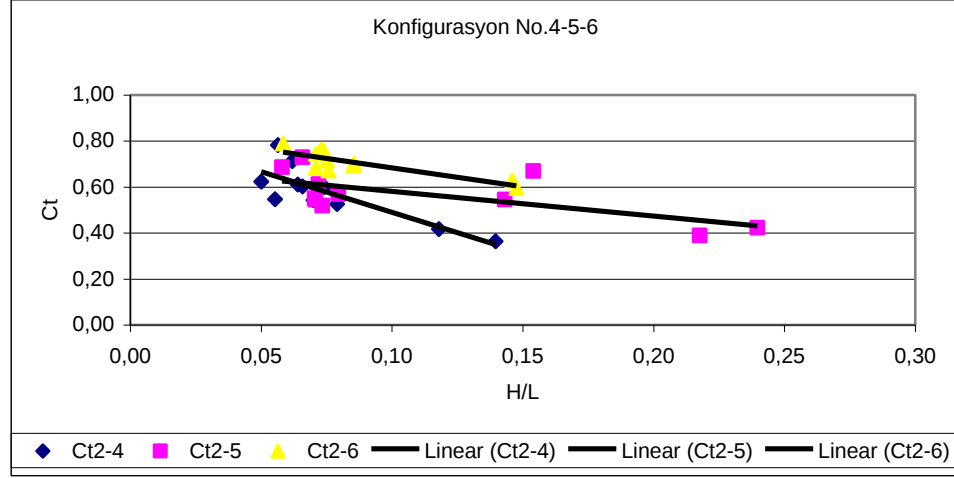
Şekil 4.95: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.13 Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct2'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigurasyon 4,5 ve 6 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir.



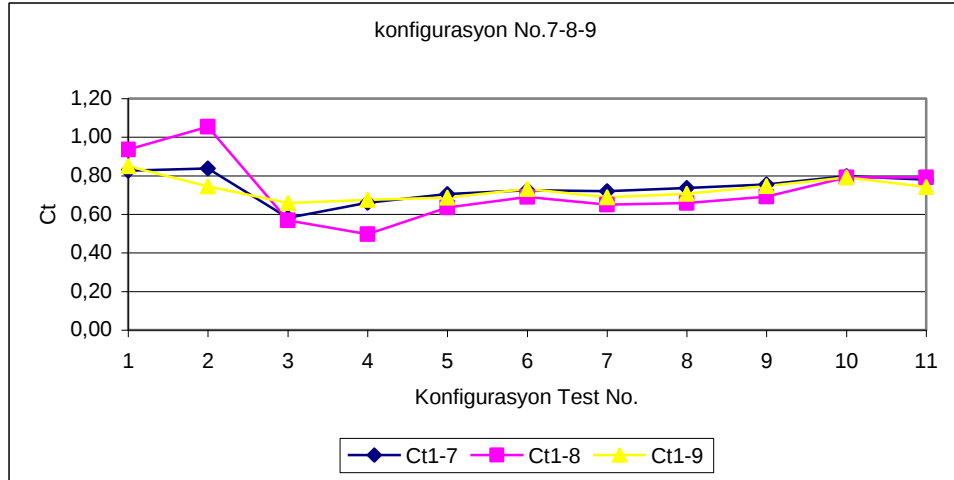
Şekil 4.96: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



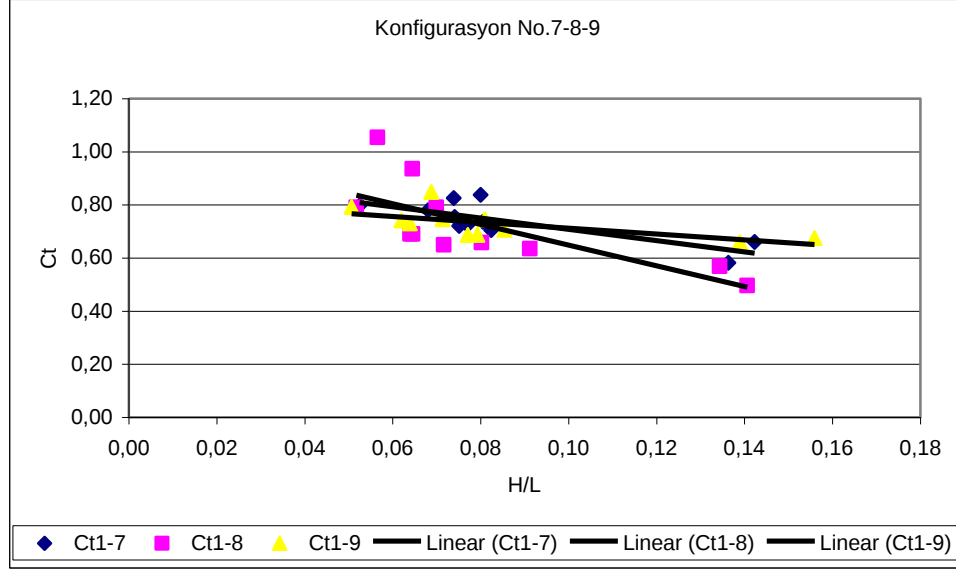
Şekil 4.97: Konfigurasyon 4,5 ve 6 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.14 Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct1'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigurasyon 7,8 ve 9 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir.



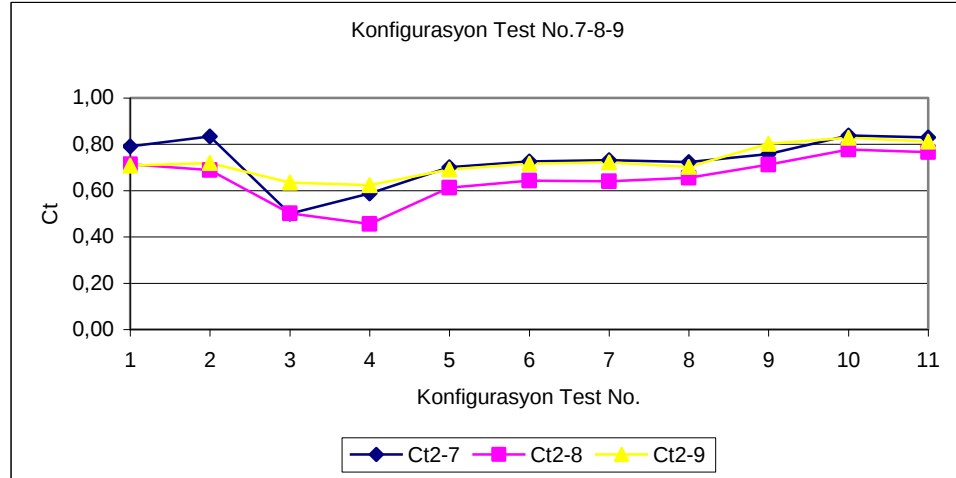
Şekil 4.98: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



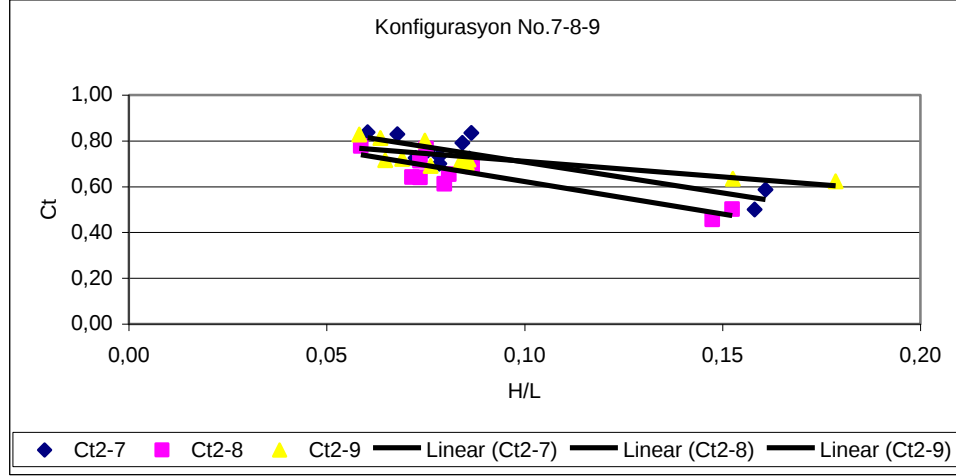
Şekil 4.99: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.15 Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct2'lerin incelenmesi

Herbirinde üç adet plaka bulunan konfigurasyon 7,8 ve 9 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde plakaların üst kotunun arttıkça dalga iletim katsayısının azaldığı görülmektedir.



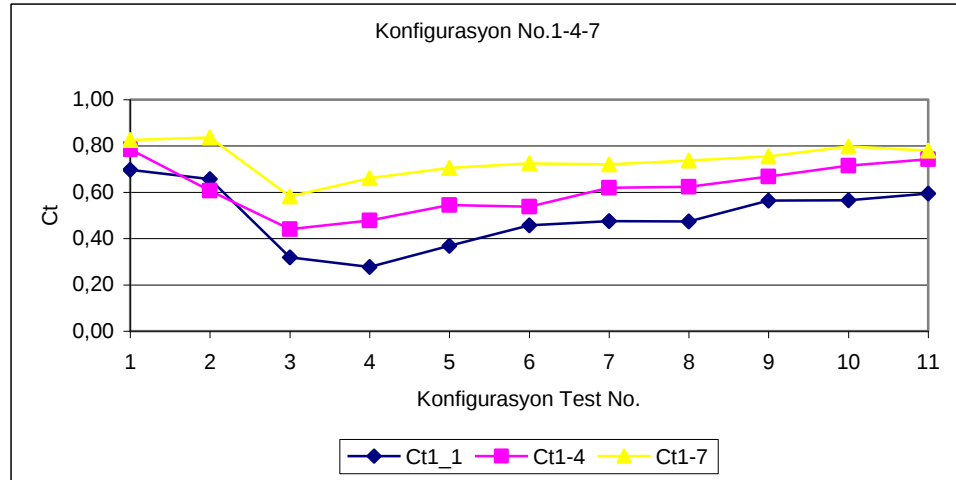
Şekil 4.100: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



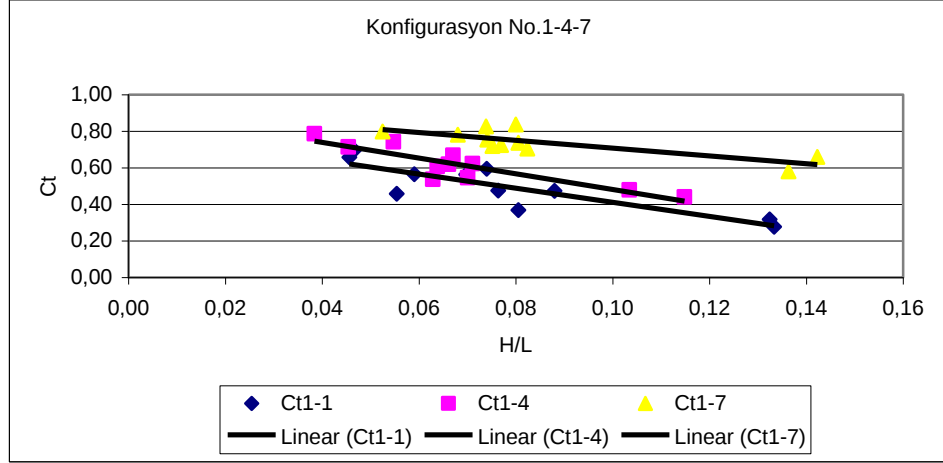
Şekil 4.101: Konfigurasyon 7,8 ve 9 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.16 Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct1'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 1,4 ve 7 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir.



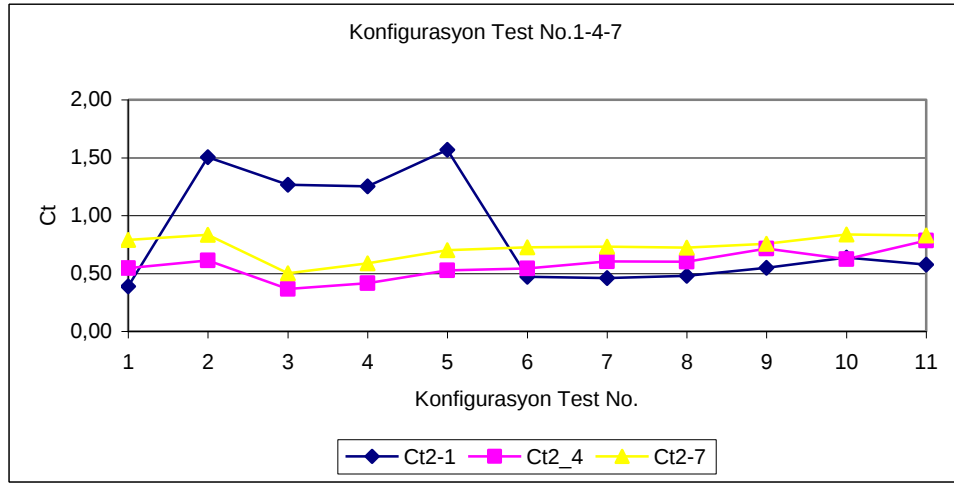
Şekil 4.102: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



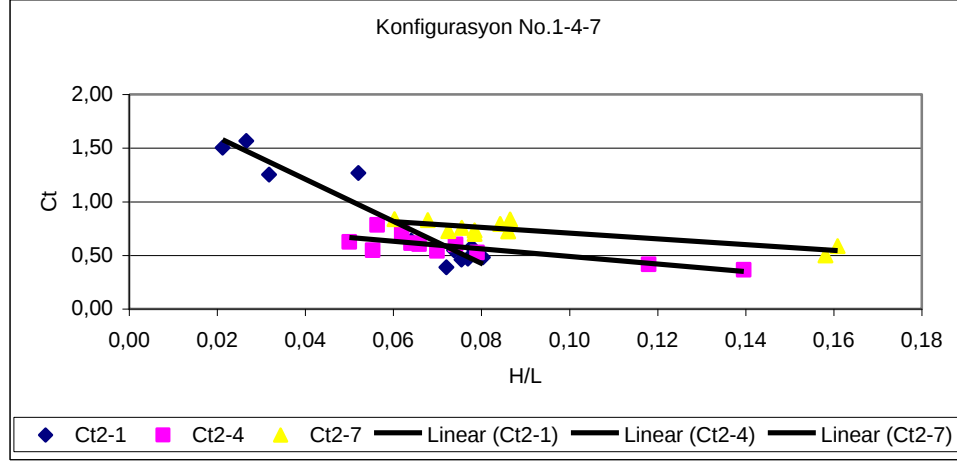
Şekil 4.103: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.17 Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct2'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 1,4 ve 7 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir. Burada 2,3 ve 4 numaralı serilerdeki dalga iletim katsayıları yorumlanamamıştır.



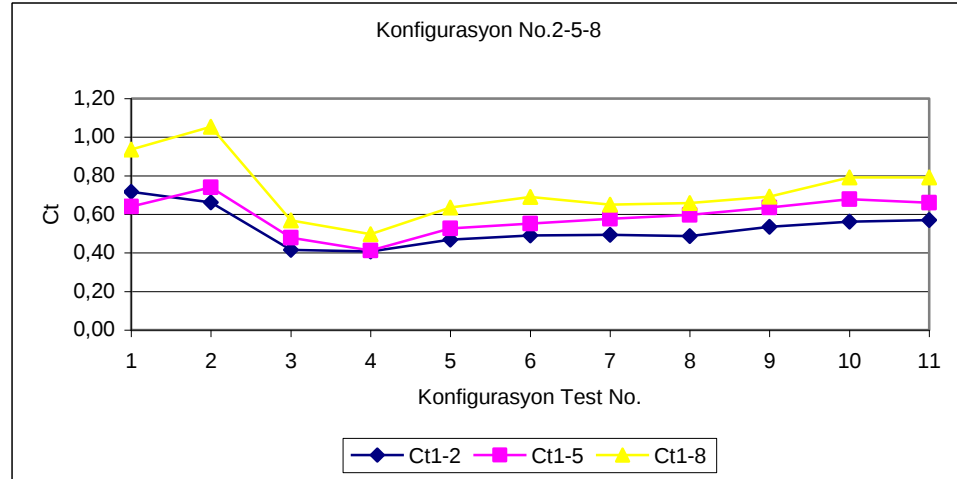
Şekil 4.104: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



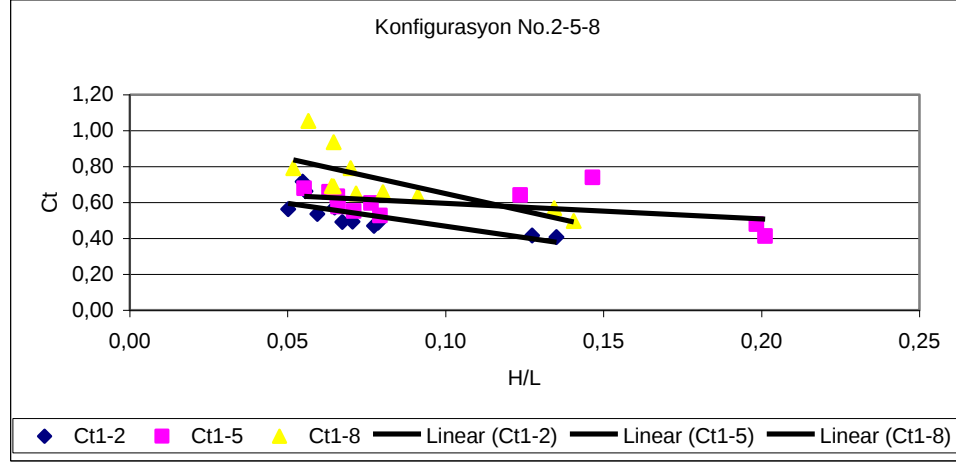
Şekil 4.105: Konfigurasyon 1,4 ve 7 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.18 Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct1'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 2,5 ve 8 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir.



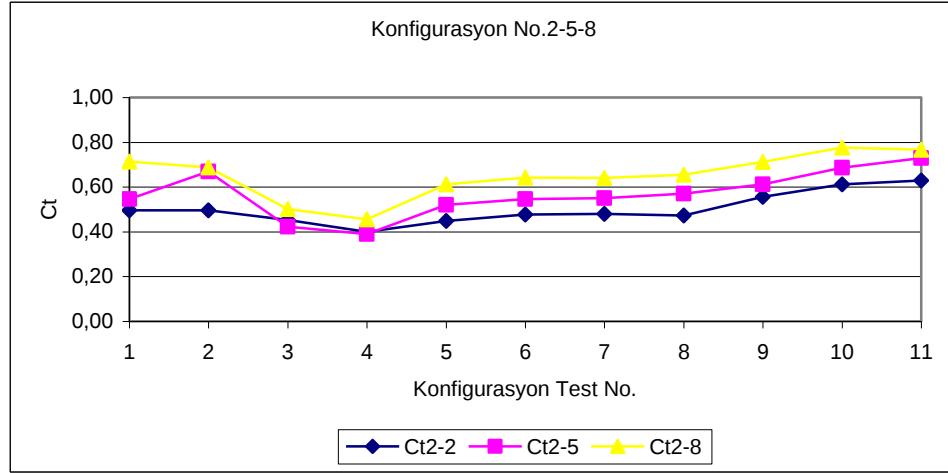
Şekil 4.106: Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



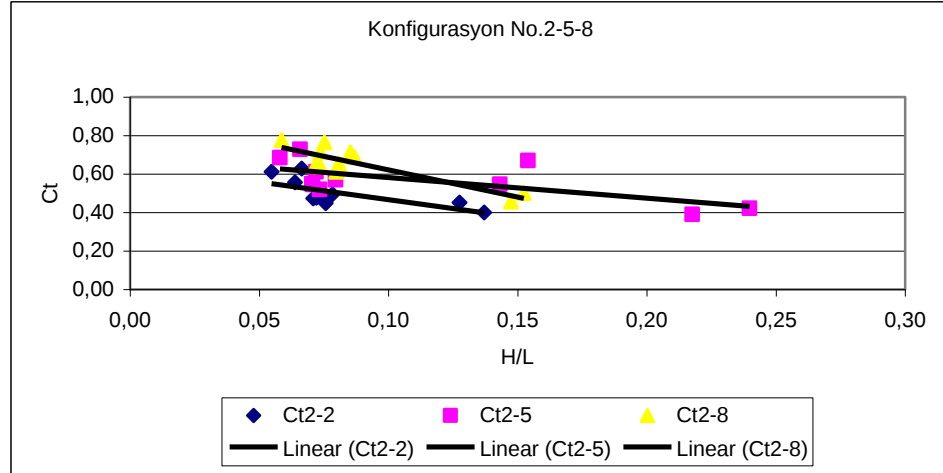
Şekil 4.107: Konfigurasyon 2,5 ve 8 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.19 Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct2'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 2,5 ve 8 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir. Fakat bu konfigürasyonlardaki dalga iletim katsayısı yüksektir.



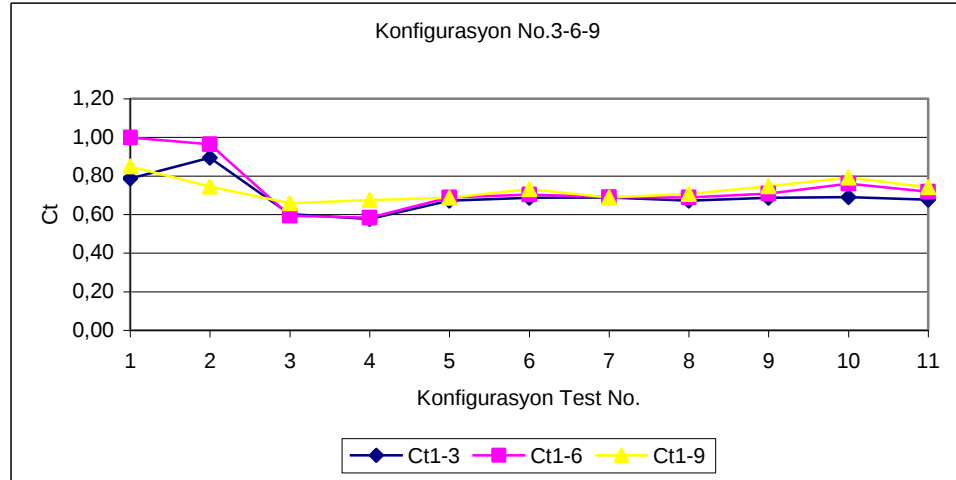
Şekil 4.108: Konfigurasyon 2,5 ve 8 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



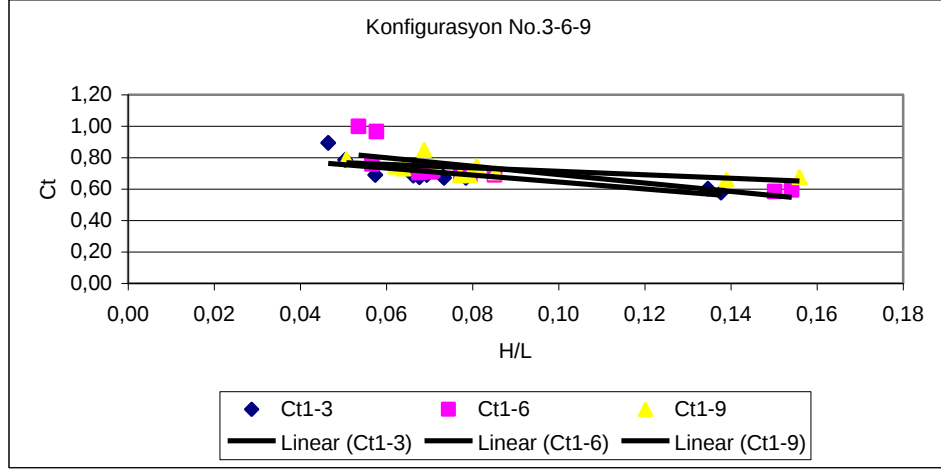
Şekil 4.109: Konfigurasyon 2,5 ve 8 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.20 Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct1'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 3,6 ve 9 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir. Fakat bu konfigürasyonlardaki dalga iletim katsayısı yüksektir.



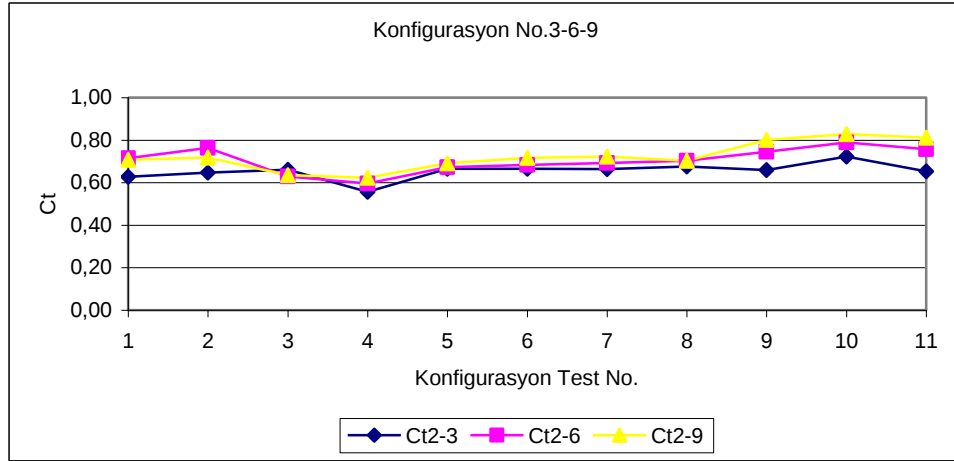
Şekil 4.110: Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct1'lerin Karşılaştırılması.



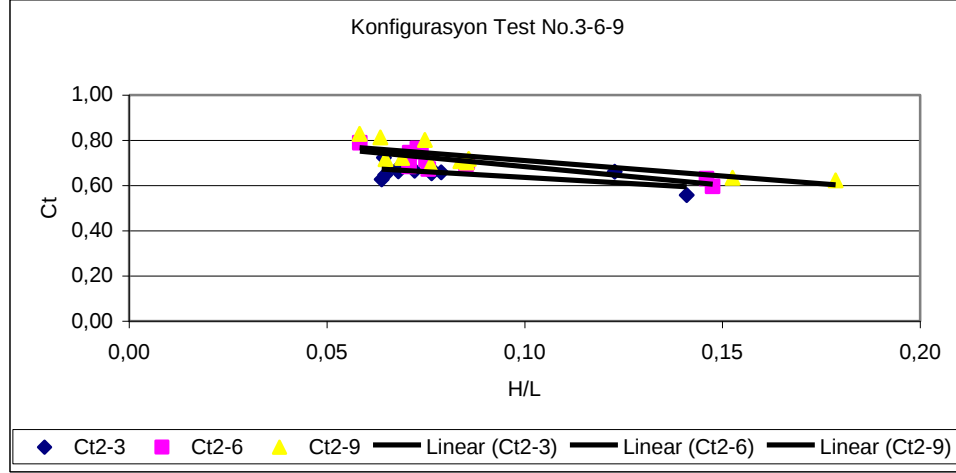
Şekil 4.111: Konfigurasyon 3,6 ve 9 için 1 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.21 Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct2'lerin incelenmesi

Konfigurasyon 3,6 ve 9 için dalga iletim katsayıları incelendiğinde, plaka sayısının artması yani alanın büyümesi durumunda dalga iletim katsayılarının azaldığı görülmektedir.



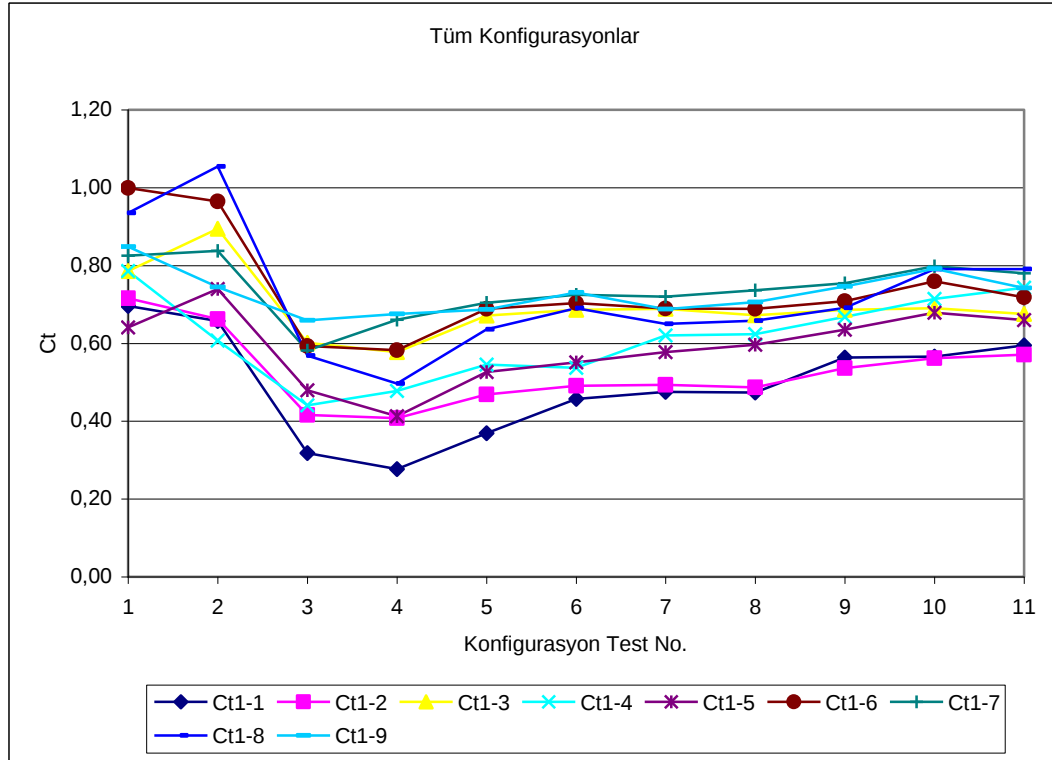
Şekil 4.112: Konfigurasyon 3,6 ve 9 için Ct2'lerin Karşılaştırılması.



Şekil 4.113: Konfigurasyon 3,6 ve 9 için 2 numaralı dalga ölçerden alınan verilerle bulunan dalga diklikleri ve dalga iletim katsayıları.

4.2.22 Tüm Konfigurasyonlar için Ct1'lerin İncelenmesi

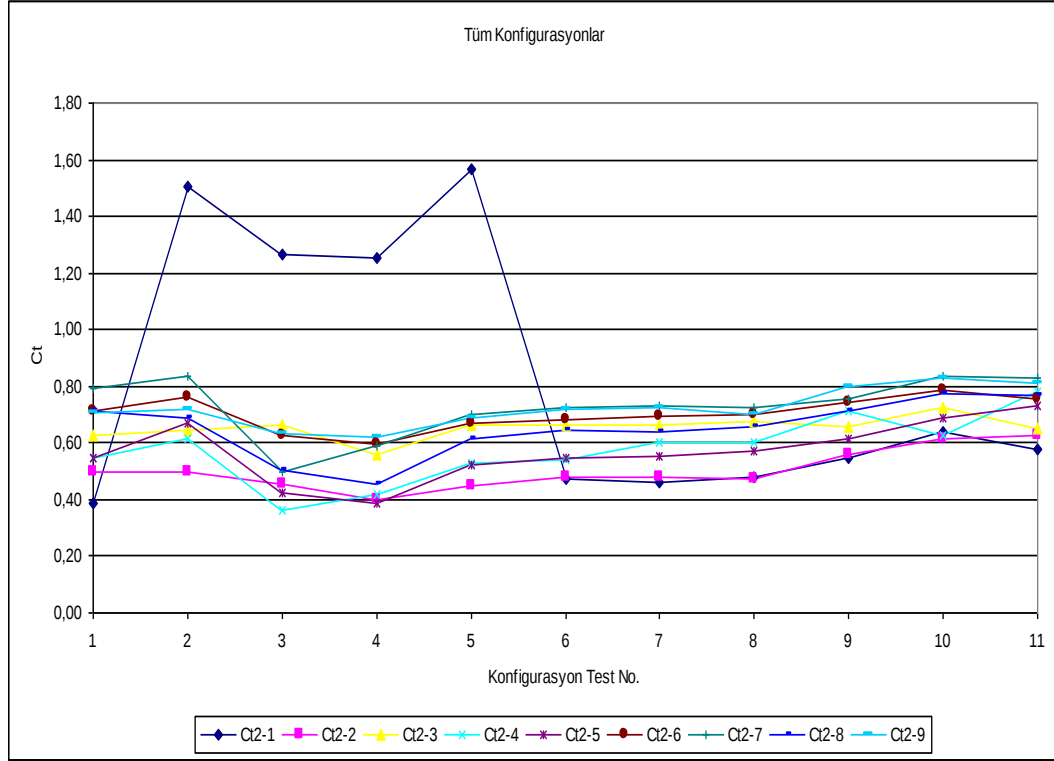
Tüm konfigürasyonlardaki dalga iletim katsayıları incelendiğinde performansı en yüksek konfigürasyonların 1, 2, 4 ve 5 olduğu görülmektedir.



Şekil 4.114: Tüm konfigürasyonlar için Ct1'lerin karşılaştırılması.

4.2.23 Tüm Konfigürasyonlar için Ct2'lerin İncelenmesi

Tüm konfigürasyonlardaki dalga iletim katsayıları incelendiğinde performansı en yüksek konfigürasyonların 1, 2, 4 ve 5 olduğu görülmektedir.



Şekil 4.115: Tüm konfigürasyonlar için Ct2'lerin karşılaştırılması.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada kazıklı dalgakıranların kazıkları arasında düşey plaka olaması durumunda yapıya gelen basınç kuvvetleri ve yapıdan geçen dalga özellikleri deneysel olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özet olarak verilmiştir.

5.1 Plakalara Etkiyen Basınçlarla İlgili Sonuçlar

Kazıklı dalgakıran modelinin ortasında bulunan plakalara etkiyen kuvvetler incelendiğinde bu kuvvetlerin genel olarak hesaplanmış değerlerin oldukça altında kaldığı görülmüştür. Su seviyesinin altında bulunan plakalarda dalgadan dolayı oluşan basınçlar ile hesaplanan basınçlar arasındaki fark büyük olmasına karşın su seviyesinin üstünde kalan plakalarda oluşan basınçlar hesaplanmış değerlere yakın ve üstünde çıkmıştır. Bu durumun dalganın plakalar üstünde kısmen kırılmış olmasından kaynaklanmış olduğu düşünülebilir. Dalga diklikleri ve dalga basınçlarının incelenmesinde ise, su altında kalan plakalarda dalga dikliğinin arttıkça hesaplanan basınç değerleri ile ölçülen basınç değerleri arasındaki farkın arttığı görülmüştür. Bu sonuç Saint Venant Teoremi'nin su seviyesinin altındaki yüzeylerde dalga dikliği arttıkça doğru sonuç vermekten uzaklaştığı şeklinde yorumlanabilir. Dalga seviyesinin üzerindeki plakalarda ölçülen basınçların dalga dikliği ile değişimi incelendiğinde ise tam bir sonuca ulaşılamamıştır. Kazıkların ortasını ve kazıkların arasını gören basınç ölçerlerden alınan verilerin karşılaştırılmasında belirli bir sonuca ulaşılamamıştır. Bu değerler bazı konfigürasyon ve serilerde kazığın ortasını gören basınç ölçerlerde, bazı konfigürasyon ve serilerde ise kazıkların ortasını gören basınç ölçerlerde yüksek çıkmasına karşın bu fark yüksek mertebede değildir.

5.2 Dalga İletim Katsayıları ile İlgili Sonuçlar

Uygulanmış olan kazıklı dalgakakıran modelinin dalga iletimi incelendiğinde periyodu (T) ve dalga boyu (L) düşük olan dalga serilerinde yapının büyük performans gösterdiği gözlenmiştir. Plakaların konumuna göre sistem incelendiğinde plaka sayısı yani plaka alanı ve plakaların üst kotu arttıkça sistemin dalga iletim katsayısının düştüğü diğer bir deyişle sistemin dalgayı daha az geçirdiği gözlenmiştir. Bulunan sonuçlar ışığında konfigürasyonlar incelendiğinde performansı en yüksek konfigürasyonların sırasıyla 1,2,4 ve 5 olduğu görülmüştür. Bu konfigürasyonlar incelendiğinde plaka sayısının 3 ve 2 plaka üst kotlarının ise 10 cm ve sahin su seviyesi olduğu görülmektedir. Dalga diklikleri ile dalga iletim katsayıları arasındaki ilişki incelendiğinde ise dalga dikliklerinin arttıkça dalga iletim katsayılarının düştüğü anlaşılmıştır. Bilindiği gibi dalgaların kırılma olasılığı dalga dikliği arttıkça artmaktadır dolayısı ile bu çalışmada öngörülen yapının dalgayı kırmaya zorladığı anlaşılmaktadır. Plakalara etkiyen basınçlarda da görüldüğü üzere sistemim dalga iletimi düştükçe plakalara etkiyen kuvvetler artmaktadır. Bu bağlamda ortasında plakalar bulunan kazıklı dalgakakıran tasarımı yapılması durumunda kazıkların taşıma gücü ve istenilen dalga yüksekliği dikkate alınarak plakaların konumu ve yüksekliği belirlenebilir.

KAYNAKLAR

- Anandkumar, G., Sundar, V., Graw, K.U., Kaldenhoff, H.,** 1995. Pressure and forces on inclined cylinders due to regular waves. *Ocean Engineering*, 22 (7), 747-759.
- CERC** (1984), *Shore Protection Manual*, 4th Ed., Coast. Engrg. Res. Ctr., US Army Corps of Engrs., Vicksburg, Va.
- Chakrabarti, S., K.,** “Hydrodynamics of Offshore Structures”, Computational Mechanics Publications, Springer-Verlag
- Cotter, D.C., and Chakrabarti, S.K.,**1984. Wave force tests on vertical and inclined cylinders. *Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division*, ASCE, 110 (1), 1-14
- Goda, Y.,** 1985. “Random Seas and Design of Maritime Structures”, University of Tokyo Press.
- Kabdaşlı, S.,** 1985. “Kıyı Mühendisliği”, İTÜ matbaası, İstanbul.
- Minikin, R. R.,** 1963. “Wind, Waves and Marine Structures”, Griffin, London.
- Morris, H.M.,** 1963. “Applied Hydraulics in Engineering”, New York, Ronald Press.
- Patel, M.H.,** 1989. “Dynamics of Offshore Structures”, Butterworth and Co. Pub. Ltd.
- Sarpkaya, T. and Isaacson, M.,** 1981. “Mechanics of Wave Forces on Offshore Structures”, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Sumer, B.M., Fredsoe, J.E.,** 1997. Hydrodynamics around cylindrical structures. *Advanced Series on Ocean Engineering* . World Scientific Publishing, Singapore, p. 273
- Sundar, V., Vengatesan, V., Anandkumar, G., Schlenkhoff, A.,** 1998. Hydrodynamic coefficients for inclined cylinders. *Ocean Engineering*, 25 (4-5), 277-294
- Sundar, V., Koola, P.M., Schlenkhoff, A.U.,** 1999. Dynamic pressure on inclined cylinders due to freak waves. *Ocean Engineering*, 26 (9), 841-863

**Yüksel, Y., Çevik, E., Çelikoğlu, Y., 1998. “Kıyı ve Liman Mühendisliği”, İMO
Ankara Şubesi.**

EK-A

Tablo A.1: Deney sistematiki tablosu.

Deney Sistematiki Tablosu									
Test No.	Konfigurasyon No.	Sakin su derinliği (m)	Konfigurasyon Test No.	Dalga seri No.	Düzenli / Düzensiz	Plaka sayısı	Plaka Üst Kotu (cm)	Plaka Alt Kotu (cm)	Plakalarda Basınç Ölçümü
1	1	0,60	1	13	Düzenli	3	10	-20	Var
2	1	0,60	2	23	Düzenli	3	10	-20	Var
3	1	0,60	3	31	Düzenli	3	10	-20	Var
4	1	0,60	4	41	Düzenli	3	10	-20	Var
5	1	0,60	5	6	Düzensiz	3	10	-20	Var
6	1	0,60	6	9	Düzensiz	3	10	-20	Var
7	1	0,60	7	10	Düzensiz	3	10	-20	Var
8	1	0,60	8	12	Düzensiz	3	10	-20	Var
9	1	0,60	9	15	Düzensiz	3	10	-20	Var
10	1	0,60	10	18	Düzensiz	3	10	-20	Var
11	1	0,60	11	20	Düzensiz	3	10	-20	Var
12	2	0,60	1	13	Düzenli	3	0	-30	Var
13	2	0,60	2	23	Düzenli	3	0	-30	Var
14	2	0,60	3	31	Düzenli	3	0	-30	Var
15	2	0,60	4	41	Düzenli	3	0	-30	Var
16	2	0,60	5	6	Düzensiz	3	0	-30	Var
17	2	0,60	6	9	Düzensiz	3	0	-30	Var
18	2	0,60	7	10	Düzensiz	3	0	-30	Var
19	2	0,60	8	12	Düzensiz	3	0	-30	Var
20	2	0,60	9	15	Düzensiz	3	0	-30	Var
21	2	0,60	10	18	Düzensiz	3	0	-30	Var
22	2	0,60	11	20	Düzensiz	3	0	-30	Var
23	3	0,60	1	13	Düzenli	3	-10	-40	Var
24	3	0,60	2	23	Düzenli	3	-10	-40	Var
25	3	0,60	3	31	Düzenli	3	-10	-40	Var
26	3	0,60	4	41	Düzenli	3	-10	-40	Var
27	3	0,60	5	6	Düzensiz	3	-10	-40	Var
28	3	0,60	6	9	Düzensiz	3	-10	-40	Var
29	3	0,60	7	10	Düzensiz	3	-10	-40	Var
30	3	0,60	8	12	Düzensiz	3	-10	-40	Var
31	3	0,60	9	15	Düzensiz	3	-10	-40	Var
32	3	0,60	10	18	Düzensiz	3	-10	-40	Var
33	3	0,60	11	20	Düzensiz	3	-10	-40	Var

34	4	0,60	1	13	Düzenli	2	10	-10	Var
35	4	0,60	2	23	Düzenli	2	10	-10	Var
36	4	0,60	3	31	Düzenli	2	10	-10	Var
37	4	0,60	4	41	Düzenli	2	10	-10	Var
38	4	0,60	5	6	Düzensiz	2	10	-10	Var
39	4	0,60	6	9	Düzensiz	2	10	-10	Var
40	4	0,60	7	10	Düzensiz	2	10	-10	Var
41	4	0,60	8	12	Düzensiz	2	10	-10	Var
42	4	0,60	9	15	Düzensiz	2	10	-10	Var
43	4	0,60	10	18	Düzensiz	2	10	-10	Var
44	4	0,60	11	20	Düzensiz	2	10	-10	Var
45	5	0,60	1	13	Düzenli	2	0	-20	Var
46	5	0,60	2	23	Düzenli	2	0	-20	Var
47	5	0,60	3	31	Düzenli	2	0	-20	Var
48	5	0,60	4	41	Düzenli	2	0	-20	Var
49	5	0,60	5	6	Düzensiz	2	0	-20	Var
50	5	0,60	6	9	Düzensiz	2	0	-20	Var
51	5	0,60	7	10	Düzensiz	2	0	-20	Var
52	5	0,60	8	12	Düzensiz	2	0	-20	Var
53	5	0,60	9	15	Düzensiz	2	0	-20	Var
54	5	0,60	10	18	Düzensiz	2	0	-20	Var
55	5	0,60	11	20	Düzensiz	2	0	-20	Var
56	6	0,60	1	13	Düzenli	2	-10	-30	Var
57	6	0,60	2	23	Düzenli	2	-10	-30	Var
58	6	0,60	3	31	Düzenli	2	-10	-30	Var
59	6	0,60	4	41	Düzenli	2	-10	-30	Var
60	6	0,60	5	6	Düzensiz	2	-10	-30	Var
61	6	0,60	6	9	Düzensiz	2	-10	-30	Var
62	6	0,60	7	10	Düzensiz	2	-10	-30	Var
63	6	0,60	8	12	Düzensiz	2	-10	-30	Var
64	6	0,60	9	15	Düzensiz	2	-10	-30	Var
65	6	0,60	10	18	Düzensiz	2	-10	-30	Var
66	6	0,60	11	20	Düzensiz	2	-10	-30	Var
67	7	0,60	1	13	Düzenli	1	10	0	Var
68	7	0,60	2	23	Düzenli	1	10	0	Var
69	7	0,60	3	31	Düzenli	1	10	0	Var
70	7	0,60	4	41	Düzenli	1	10	0	Var
71	7	0,60	5	6	Düzensiz	1	10	0	Var
72	7	0,60	6	9	Düzensiz	1	10	0	Var
73	7	0,60	7	10	Düzensiz	1	10	0	Var
74	7	0,60	8	12	Düzensiz	1	10	0	Var
75	7	0,60	9	15	Düzensiz	1	10	0	Var
76	7	0,60	10	18	Düzensiz	1	10	0	Var
77	7	0,60	11	20	Düzensiz	1	10	0	Var
78	8	0,60	1	13	Düzenli	1	0	-10	Var
79	8	0,60	2	23	Düzenli	1	0	-10	Var
80	8	0,60	3	31	Düzenli	1	0	-10	Var
81	8	0,60	4	41	Düzenli	1	0	-10	Var
82	8	0,60	5	6	Düzensiz	1	0	-10	Var

83	8	0,60	6	9	Düzensiz	1	0	-10	Var
84	8	0,60	7	10	Düzensiz	1	0	-10	Var
85	8	0,60	8	12	Düzensiz	1	0	-10	Var
86	8	0,60	9	15	Düzensiz	1	0	-10	Var
87	8	0,60	10	18	Düzensiz	1	0	-10	Var
88	8	0,60	11	20	Düzensiz	1	0	-10	Var
89	9	0,60	1	13	Düzenli	1	-10	-20	Var
90	9	0,60	2	23	Düzenli	1	-10	-20	Var
91	9	0,60	3	31	Düzenli	1	-10	-20	Var
92	9	0,60	4	41	Düzenli	1	-10	-20	Var
93	9	0,60	5	6	Düzensiz	1	-10	-20	Var
94	9	0,60	6	9	Düzensiz	1	-10	-20	Var
95	9	0,60	7	10	Düzensiz	1	-10	-20	Var
96	9	0,60	8	12	Düzensiz	1	-10	-20	Var
97	9	0,60	9	15	Düzensiz	1	-10	-20	Var
98	9	0,60	10	18	Düzensiz	1	-10	-20	Var
99	9	0,60	11	20	Düzensiz	1	-10	-20	Var

Tablo A.2: Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P ₄ Ölçülen (bar)	P ₅ Ölçülen (bar)	H/L
1	0,087	0,081	1,113	1,866	0,004306	0,008377	0,008608	0,047
2	0,099	0,092	1,217	2,171	0,004298	0,006503	0,007262	0,046
3	0,138	0,121	0,818	1,042	0,003697	0,005179	0,007407	0,132
4	0,134	0,113	0,803	1,005	0,003715	0,005067	0,006099	0,133
5	0,119	0,095	0,871	1,180	0,004092	0,003487	0,004433	0,081
6	0,132	0,103	0,955	1,860	0,004205	0,003417	0,003869	0,055
7	0,137	0,107	0,952	1,401	0,004059	0,004001	0,004366	0,076
8	0,163	0,132	0,987	1,500	0,003912	0,005004	0,005630	0,088
9	0,164	0,130	1,112	1,863	0,004040	0,004915	0,005319	0,070
10	0,139	0,115	1,141	1,948	0,004154	0,003617	0,003974	0,059
11	0,169	0,138	1,120	1,866	0,003999	0,005439	0,005915	0,074

Tablo A.3: Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P ₆ Ölçülen (bar)	P ₇ Ölçülen (bar)	H/L
1	0,087	0,081	1,113	1,866	0,008092	0,008061	0,006980	0,047
2	0,099	0,092	1,217	2,171	0,009262	0,006585	0,006925	0,046
3	0,138	0,121	0,818	1,042	0,013310	0,004737	0,004935	0,132
4	0,134	0,113	0,803	1,005	0,013004	0,004644	0,006207	0,133
5	0,119	0,095	0,871	1,180	0,008999	0,004873	0,005108	0,081
6	0,132	0,103	0,955	1,860	0,009586	0,005530	0,005667	0,055
7	0,137	0,107	0,952	1,401	0,010008	0,005833	0,006042	0,076
8	0,163	0,132	0,987	1,500	0,012289	0,006575	0,006630	0,088
9	0,164	0,130	1,112	1,863	0,012088	0,006828	0,007005	0,070
10	0,139	0,115	1,141	1,948	0,010714	0,006299	0,006170	0,059
11	0,169	0,138	1,120	1,886	0,012826	0,007933	0,008130	0,073

Tablo A.4: Konfigurasyon 1’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P ₈ Ölçülen (bar)	P ₉ Ölçülen (bar)	H/L
1	0,087	0,081	1,113	1,866	0,007020	0,004482	0,004670	0,047
2	0,099	0,092	1,217	2,171	0,008174	0,004129	0,004946	0,046
3	0,138	0,121	0,818	1,042	0,011020	0,003322	0,003676	0,132
4	0,134	0,113	0,803	1,005	0,010751	0,003078	0,003245	0,133
5	0,119	0,095	0,871	1,180	0,007499	0,003335	0,003229	0,081
6	0,132	0,103	0,955	1,860	0,008313	0,003838	0,004031	0,055
7	0,137	0,107	0,952	1,401	0,008442	0,004063	0,004126	0,076
8	0,163	0,132	0,987	1,500	0,010429	0,004454	0,004723	0,088
9	0,164	0,130	1,112	1,863	0,010485	0,004845	0,005011	0,070
10	0,139	0,115	1,141	1,948	0,009339	0,004440	0,004538	0,059
11	0,169	0,138	1,120	1,886	0,011141	0,005533	0,005386	0,073

Tablo A.5: Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P4 Ölçülen (bar)	P5 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,156	0,151	1,215	2,166	0,003985	0,008377	0,008608	0,072
2	0,043	0,042	1,117	2,025	0,004595	0,006503	0,007262	0,021
3	0,034	0,027	0,647	0,653	0,004544	0,005179	0,007407	0,052
4	0,029	0,026	0,765	0,912	0,004604	0,005067	0,006099	0,032
5	0,028	0,022	0,728	0,827	0,004660	0,003487	0,004433	0,027
6	0,127	0,100	0,918	1,300	0,004086	0,003417	0,003869	0,077
7	0,133	0,111	0,977	1,471	0,004050	0,004001	0,004366	0,075
8	0,157	0,130	1,028	1,618	0,003964	0,005004	0,005630	0,080
9	0,161	0,134	1,096	1,816	0,004001	0,004915	0,005319	0,074
10	0,132	0,102	1,019	1,592	0,004146	0,003617	0,003974	0,064
11	0,176	0,142	1,099	1,825	0,003955	0,005439	0,005915	0,078

Tablo A.6: Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,156	0,151	1,215	2,166	0,014568	0,008061	0,006980	0,072
2	0,043	0,042	1,117	2,025	0,003981	0,006585	0,006925	0,021
3	0,034	0,027	0,647	0,653	0,003297	0,004737	0,004935	0,052
4	0,029	0,026	0,765	0,912	0,002700	0,004644	0,006207	0,032
5	0,028	0,022	0,728	0,827	0,002041	0,004873	0,005108	0,027
6	0,127	0,100	0,918	1,300	0,009393	0,005530	0,005667	0,077
7	0,133	0,111	0,977	1,471	0,010356	0,005833	0,006042	0,075
8	0,157	0,130	1,028	1,618	0,012080	0,006575	0,006630	0,080
9	0,161	0,134	1,096	1,816	0,012449	0,006828	0,007005	0,074
10	0,132	0,102	1,019	1,592	0,009493	0,006299	0,006170	0,064
11	0,176	0,142	1,099	1,825	0,013182	0,007933	0,008130	0,078

Tablo A.7: Konfigurasyon 1’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,156	0,151	1,215	2,166	0,012854	0,004482	0,004670	0,072
2	0,043	0,042	1,117	2,025	0,003487	0,004129	0,004946	0,021
3	0,034	0,027	0,647	0,653	0,002702	0,003322	0,003676	0,052
4	0,029	0,026	0,765	0,912	0,002226	0,003078	0,003245	0,032
5	0,028	0,022	0,728	0,827	0,001678	0,003335	0,003229	0,027
6	0,127	0,100	0,918	1,300	0,007881	0,003838	0,004031	0,077
7	0,133	0,111	0,977	1,471	0,008773	0,004063	0,004126	0,075
8	0,157	0,130	1,028	1,618	0,010325	0,004454	0,004723	0,080
9	0,161	0,134	1,096	1,816	0,010768	0,004845	0,005011	0,074
10	0,132	0,102	1,019	1,592	0,008100	0,004440	0,004538	0,064
11	0,176	0,142	1,099	1,825	0,011409	0,005533	0,005386	0,078

Tablo A.8: Konfigurasyon 2’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P4 Ölçülen (bar)	P5 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,115	0,110	1,193	2,101	0,010746	0,006932	0,007328	0,055
2	0,119	0,106	1,206	2,139	0,011128	0,006339	0,006393	0,056
3	0,141	0,130	0,804	1,107	0,013672	0,003940	0,003856	0,127
4	0,136	0,127	0,804	1,007	0,013193	0,004126	0,004831	0,135
5	0,116	0,093	0,880	1,203	0,008789	0,004252	0,004083	0,077
6	0,111	0,089	0,924	1,323	0,008342	0,004543	0,004719	0,067
7	0,119	0,097	0,943	1,376	0,009077	0,004930	0,004891	0,070
8	0,144	0,118	0,987	1,500	0,010998	0,005824	0,005731	0,079
9	0,145	0,113	1,126	1,904	0,010522	0,006684	0,005902	0,059
10	0,118	0,099	1,150	1,975	0,009227	0,005663	0,005621	0,050
11	0,150	0,125	1,134	1,927	0,011637	0,006706	0,006635	0,065

Tablo A.9: Konfigurasyon 2’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,115	0,110	1,193	2,101	0,009447	0,004903	0,004966	0,055
2	0,119	0,106	1,206	2,139	0,009804	0,004545	0,004384	0,056
3	0,141	0,130	0,804	1,107	0,011304	0,002997	0,003299	0,127
4	0,136	0,127	0,804	1,007	0,010907	0,002902	0,003289	0,135
5	0,116	0,093	0,880	1,203	0,007334	0,003056	0,002917	0,077
6	0,111	0,089	0,924	1,323	0,007006	0,003204	0,003331	0,067
7	0,119	0,097	0,943	1,376	0,007647	0,003907	0,004118	0,070
8	0,144	0,118	0,987	1,500	0,009333	0,004414	0,004450	0,079
9	0,145	0,113	1,126	1,904	0,009148	0,004796	0,004868	0,059
10	0,118	0,099	1,150	1,975	0,008055	0,004587	0,004820	0,050
11	0,150	0,125	1,134	1,927	0,010132	0,005388	0,005423	0,065

Tablo A.10: Konfigurasyon 2’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,115	0,110	1,193	2,101	0,008148	0,003528	0,003715	0,055
2	0,119	0,106	1,206	2,139	0,008479	0,003314	0,003357	0,056
3	0,141	0,130	0,804	1,107	0,008935	0,001983	0,002008	0,127
4	0,136	0,127	0,804	1,007	0,008622	0,001891	0,001954	0,135
5	0,116	0,093	0,880	1,203	0,005878	0,002348	0,002075	0,077
6	0,111	0,089	0,924	1,323	0,005670	0,002506	0,002465	0,067
7	0,119	0,097	0,943	1,376	0,006216	0,003256	0,003138	0,070
8	0,144	0,118	0,987	1,500	0,007668	0,003259	0,003269	0,079
9	0,145	0,113	1,126	1,904	0,007774	0,003674	0,003904	0,059
10	0,118	0,099	1,150	1,975	0,006883	0,003423	0,003822	0,050
11	0,150	0,125	1,134	1,927	0,008626	0,003969	0,004103	0,065

Tablo A.11: Konfigurasyon 2’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P4 Ölçülen (bar)	P5 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,166	0,160	1,199	2,118	0,015461	0,006932	0,007328	0,078
2	0,158	0,152	1,208	2,145	0,014742	0,006339	0,006393	0,074
3	0,129	0,120	0,806	1,012	0,012506	0,003940	0,003856	0,127
4	0,138	0,126	0,804	1,007	0,013385	0,004126	0,004831	0,137
5	0,126	0,097	0,909	1,282	0,009122	0,004252	0,004083	0,076
6	0,117	0,092	0,907	1,276	0,008649	0,004543	0,004719	0,072
7	0,120	0,099	0,976	1,376	0,009266	0,004930	0,004891	0,072
8	0,145	0,122	1,064	1,722	0,011340	0,005824	0,005731	0,071
9	0,133	0,109	1,059	1,708	0,010137	0,006684	0,005902	0,064
10	0,114	0,091	1,043	1,661	0,008461	0,005663	0,005621	0,055
11	0,140	0,113	1,057	1,702	0,010508	0,006706	0,006635	0,066

Tablo A.12: Konfigurasyon 2’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,166	0,160	1,199	2,118	0,013609	0,004903	0,004966	0,078
2	0,158	0,152	1,208	2,145	0,012994	0,004545	0,004384	0,074
3	0,129	0,120	0,806	1,012	0,010342	0,002997	0,003299	0,127
4	0,138	0,126	0,804	1,007	0,011066	0,002902	0,003289	0,137
5	0,126	0,097	0,909	1,282	0,007643	0,003056	0,002917	0,076
6	0,117	0,092	0,907	1,276	0,007245	0,003204	0,003331	0,072
7	0,120	0,099	0,976	1,376	0,007805	0,003907	0,004118	0,072
8	0,145	0,122	1,064	1,722	0,009753	0,004414	0,004450	0,071
9	0,133	0,109	1,059	1,708	0,008711	0,004796	0,004868	0,064
10	0,114	0,091	1,043	1,661	0,007250	0,004587	0,004820	0,055
11	0,140	0,113	1,057	1,702	0,009026	0,005388	0,005423	0,066

Tablo A.13: Konfigurasyon 2’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,166	0,160	1,199	2,118	0,011756	0,003528	0,003715	0,078
2	0,158	0,152	1,208	2,145	0,011245	0,003314	0,003357	0,074
3	0,129	0,120	0,806	1,012	0,008177	0,001983	0,002008	0,127
4	0,138	0,126	0,804	1,007	0,008747	0,001891	0,001954	0,137
5	0,126	0,097	0,909	1,282	0,006165	0,002348	0,002075	0,076
6	0,117	0,092	0,907	1,276	0,005841	0,002506	0,002465	0,072
7	0,120	0,099	0,976	1,376	0,006345	0,003256	0,003138	0,072
8	0,145	0,122	1,064	1,722	0,008166	0,003259	0,003269	0,071
9	0,133	0,109	1,059	1,708	0,007285	0,003674	0,003904	0,064
10	0,114	0,091	1,043	1,661	0,006039	0,003423	0,003822	0,055
11	0,140	0,113	1,057	1,702	0,007545	0,003969	0,004103	0,066

Tablo A.14: Konfigurasyon 3’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P4 Ölçülen (bar)	P5 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,108	0,098	1,207	2,142	0,008899	0,004251	0,003869	0,050
2	0,101	0,098	1,218	2,174	0,008341	0,004659	0,004148	0,046
3	0,136	0,129	0,805	1,010	0,010903	0,002260	0,002285	0,135
4	0,137	0,120	0,799	0,995	0,011004	0,002035	0,002267	0,138
5	0,111	0,088	0,849	1,122	0,006954	0,002409	0,002475	0,078
6	0,114	0,088	0,926	1,329	0,006927	0,002901	0,002660	0,066
7	0,123	0,095	0,941	1,370	0,007487	0,003046	0,002805	0,069
8	0,135	0,109	0,982	1,486	0,008619	0,003664	0,003480	0,073
9	0,158	0,125	1,061	1,714	0,009986	0,004450	0,004685	0,073
10	0,133	0,112	1,142	1,951	0,009098	0,004606	0,004341	0,057
11	0,161	0,133	1,147	1,966	0,010806	0,004868	0,004822	0,068

Tablo A.15: Konfigurasyon 3’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,108	0,098	1,207	2,142	0,007698	0,003467	0,003600	0,050
2	0,101	0,098	1,218	2,174	0,007232	0,003509	0,003757	0,046
3	0,136	0,129	0,805	1,010	0,008620	0,001598	0,001675	0,135
4	0,137	0,120	0,799	0,995	0,008692	0,001598	0,001645	0,138
5	0,111	0,088	0,849	1,122	0,005540	0,001908	0,002045	0,078
6	0,114	0,088	0,926	1,329	0,005609	0,002175	0,002330	0,066
7	0,123	0,095	0,941	1,370	0,006083	0,002292	0,002473	0,069
8	0,135	0,109	0,982	1,486	0,007072	0,002810	0,002920	0,073
9	0,158	0,125	1,061	1,714	0,008356	0,001007	0,003881	0,073
10	0,133	0,112	1,142	1,951	0,007760	0,003859	0,003810	0,057
11	0,161	0,133	1,147	1,966	0,009228	0,004196	0,004426	0,068

Tablo A.16: Konfigurasyon 3’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,108	0,098	1,207	2,142	0,006497	0,002727	0,002545	0,050
2	0,101	0,098	1,218	2,174	0,006123	0,002836	0,002834	0,046
3	0,136	0,129	0,805	1,010	0,006337	0,001264	0,001031	0,135
4	0,137	0,120	0,799	0,995	0,006380	0,001036	0,001061	0,138
5	0,111	0,088	0,849	1,122	0,004126	0,001649	0,001592	0,078
6	0,114	0,088	0,926	1,329	0,004291	0,001765	0,001767	0,066
7	0,123	0,095	0,941	1,370	0,004679	0,002014	0,002120	0,069
8	0,135	0,109	0,982	1,486	0,005526	0,002550	0,002517	0,073
9	0,158	0,125	1,061	1,714	0,006726	0,003046	0,003025	0,073
10	0,133	0,112	1,142	1,951	0,006422	0,003470	0,003275	0,057
11	0,161	0,133	1,147	1,966	0,007650	0,003626	0,004704	0,068

Tablo A.17: Konfigurasyon 3’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 1 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P4 Ölçülen (bar)	P5 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,136	0,131	1,203	2,130	0,011190	0,004251	0,003869	0,064
2	0,140	0,132	1,214	2,163	0,011547	0,004659	0,004148	0,065
3	0,124	0,115	0,805	1,010	0,009943	0,002260	0,002285	0,123
4	0,142	0,124	0,804	1,007	0,011383	0,002035	0,002267	0,141
5	0,110	0,088	0,858	1,145	0,006946	0,002409	0,002475	0,077
6	0,116	0,091	0,901	1,260	0,007166	0,002901	0,002660	0,072
7	0,127	0,099	0,971	1,454	0,007819	0,003046	0,002805	0,068
8	0,133	0,108	1,018	1,589	0,008576	0,003664	0,003480	0,068
9	0,159	0,130	1,038	1,647	0,010341	0,004450	0,004685	0,079
10	0,134	0,107	1,043	1,661	0,008528	0,004606	0,004341	0,064
11	0,172	0,138	1,092	1,804	0,011076	0,004868	0,004822	0,076

Tablo A.18: Konfigurasyon 3’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,136	0,131	1,203	2,130	0,009672	0,003467	0,003600	0,064
2	0,140	0,132	1,214	2,163	0,010004	0,003509	0,003757	0,065
3	0,124	0,115	0,805	1,010	0,007861	0,001598	0,001675	0,123
4	0,142	0,124	0,804	1,007	0,008998	0,001598	0,001645	0,141
5	0,110	0,088	0,858	1,145	0,005543	0,001908	0,002045	0,077
6	0,116	0,091	0,901	1,260	0,005770	0,002175	0,002330	0,072
7	0,127	0,099	0,971	1,454	0,006398	0,002292	0,002473	0,068
8	0,133	0,108	1,018	1,589	0,007100	0,002810	0,002920	0,068
9	0,159	0,130	1,038	1,647	0,008604	0,001007	0,003881	0,079
10	0,134	0,107	1,043	1,661	0,007104	0,003859	0,003810	0,064
11	0,172	0,138	1,092	1,804	0,009338	0,004196	0,004426	0,076

Tablo A.19: Konfigurasyon 3’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,136	0,131	1,203	2,130	0,008154	0,002727	0,002545	0,064
2	0,140	0,132	1,214	2,163	0,008461	0,002836	0,002834	0,065
3	0,124	0,115	0,805	1,010	0,005779	0,001264	0,001031	0,123
4	0,142	0,124	0,804	1,007	0,006613	0,001036	0,001061	0,141
5	0,110	0,088	0,858	1,145	0,004140	0,001649	0,001592	0,077
6	0,116	0,091	0,901	1,260	0,004373	0,001765	0,001767	0,072
7	0,127	0,099	0,971	1,454	0,004978	0,002014	0,002120	0,068
8	0,133	0,108	1,018	1,589	0,005624	0,002550	0,002517	0,068
9	0,159	0,130	1,038	1,647	0,006868	0,003046	0,003025	0,079
10	0,134	0,107	1,043	1,661	0,005680	0,003470	0,003275	0,064
11	0,172	0,138	1,092	1,804	0,007601	0,003626	0,004704	0,076

Tablo A.20: Konfigurasyon 4’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,083	0,078	1,213	2,160	0,004384	0,004926	0,005023	0,038
2	0,140	0,117	1,225	2,195	0,004079	0,008143	0,008097	0,064
3	0,116	0,103	0,805	1,010	0,003868	0,006468	0,006375	0,115
4	0,105	0,099	0,807	1,015	0,003964	0,003418	0,003942	0,103
5	0,099	0,081	0,862	1,156	0,004200	0,003012	0,003185	0,070
6	0,100	0,083	0,923	1,320	0,004219	0,002479	0,002660	0,063
7	0,114	0,088	0,927	1,331	0,004183	0,002861	0,003030	0,066
8	0,140	0,108	0,994	1,520	0,004085	0,003956	0,003880	0,071
9	0,136	0,109	1,031	1,626	0,004107	0,003678	0,004022	0,067
10	0,111	0,093	1,175	2,048	0,004306	0,002678	0,002837	0,045
11	0,135	0,107	1,143	1,954	0,004203	0,004398	0,004251	0,055

Tablo A.21: Konfigurasyon 4’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,083	0,078	1,213	2,160	0,007755	0,005494	0,005531	0,038
2	0,140	0,117	1,225	2,195	0,013101	0,006360	0,006793	0,064
3	0,116	0,103	0,805	1,010	0,011244	0,003542	0,004281	0,115
4	0,105	0,099	0,807	1,015	0,010154	0,003775	0,004772	0,103
5	0,099	0,081	0,862	1,156	0,007663	0,003637	0,003415	0,070
6	0,100	0,083	0,923	1,320	0,007773	0,003716	0,003433	0,063
7	0,114	0,088	0,927	1,331	0,008244	0,003932	0,003757	0,066
8	0,140	0,108	0,994	1,520	0,010064	0,004677	0,004388	0,071
9	0,136	0,109	1,031	1,626	0,010141	0,004844	0,004878	0,067
10	0,111	0,093	1,175	2,048	0,008676	0,004621	0,004652	0,045
11	0,135	0,107	1,143	1,954	0,009971	0,005367	0,005209	0,055

Tablo A.22: Konfigurasyon 4’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,119	0,110	1,210	2,151	0,004182	0,004926	0,005023	0,055
2	0,139	0,130	1,217	2,171	0,004078	0,008143	0,008097	0,064
3	0,141	0,124	0,805	1,010	0,003659	0,006468	0,006375	0,140
4	0,120	0,109	0,808	1,017	0,003837	0,003418	0,003942	0,118
5	0,108	0,084	0,826	1,063	0,004155	0,003012	0,003185	0,079
6	0,102	0,082	0,868	1,172	0,004195	0,002479	0,002660	0,070
7	0,119	0,090	0,940	1,367	0,004197	0,002861	0,003030	0,066
8	0,138	0,112	0,991	1,511	0,004054	0,003956	0,003880	0,074
9	0,124	0,102	1,038	1,647	0,004159	0,003678	0,004022	0,062
10	0,107	0,084	1,049	1,679	0,004287	0,002678	0,002837	0,050
11	0,127	0,101	1,088	1,792	0,004201	0,004398	0,004251	0,056

Tablo A.23: Konfigurasyon 4’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,119	0,110	1,210	2,151	0,011132	0,005494	0,005531	0,055
2	0,139	0,130	1,217	2,171	0,013000	0,006360	0,006793	0,064
3	0,141	0,124	0,805	1,010	0,013665	0,003542	0,004281	0,140
4	0,120	0,109	0,808	1,017	0,011622	0,003775	0,004772	0,118
5	0,108	0,084	0,826	1,063	0,008028	0,003637	0,003415	0,079
6	0,102	0,082	0,868	1,172	0,007750	0,003716	0,003433	0,070
7	0,119	0,090	0,940	1,367	0,008394	0,003932	0,003757	0,066
8	0,138	0,112	0,991	1,511	0,010438	0,004677	0,004388	0,074
9	0,124	0,102	1,038	1,647	0,009488	0,004844	0,004878	0,062
10	0,107	0,084	1,049	1,679	0,007805	0,004621	0,004652	0,050
11	0,127	0,101	1,088	1,792	0,009395	0,005367	0,005209	0,056

Tablo A.24: Konfigurasyon 5’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,175	0,154	0,957	1,415	0,016200	0,007515	0,007187	0,124
2	0,183	0,164	0,897	1,249	0,017061	0,008808	0,006807	0,147
3	0,128	0,121	0,643	0,645	0,013724	0,004192	0,003498	0,198
4	0,140	0,128	0,668	0,696	0,014728	0,004094	0,004278	0,201
5	0,123	0,101	0,906	1,274	0,009507	0,005289	0,005476	0,079
6	0,121	0,099	0,950	1,395	0,009259	0,005289	0,003487	0,071
7	0,130	0,104	1,014	1,577	0,009681	0,004855	0,005098	0,066
8	0,149	0,125	1,034	1,635	0,011619	0,005861	0,006042	0,076
9	0,153	0,121	1,104	1,839	0,011255	0,006009	0,006145	0,066
10	0,131	0,105	1,125	1,901	0,009777	0,005125	0,005567	0,055
11	0,171	0,135	1,206	2,139	0,012618	0,006522	0,006897	0,063

Tablo A.25: Konfigurasyon 5’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,175	0,154	0,957	1,415	0,013681	0,006506	0,006356	0,124
2	0,183	0,164	0,897	1,249	0,014274	0,006268	0,006457	0,147
3	0,128	0,121	0,643	0,645	0,011241	0,003586	0,003763	0,198
4	0,140	0,128	0,668	0,696	0,012072	0,003229	0,003463	0,201
5	0,123	0,101	0,906	1,274	0,007962	0,004359	0,004245	0,079
6	0,121	0,099	0,950	1,395	0,007808	0,004315	0,004187	0,071
7	0,130	0,104	1,014	1,577	0,008254	0,004414	0,004896	0,066
8	0,149	0,125	1,034	1,635	0,009941	0,004317	0,004519	0,076
9	0,153	0,121	1,104	1,839	0,009748	0,005123	0,005356	0,066
10	0,131	0,105	1,125	1,901	0,008499	0,004381	0,004227	0,055
11	0,171	0,135	1,206	2,139	0,011116	0,004807	0,005006	0,063

Tablo A.26: Konfigurasyon 5’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,205	0,189	0,963	1,432	0,018781	0,007515	0,007187	0,143
2	0,203	0,195	0,922	1,318	0,018702	0,008808	0,006807	0,154
3	0,146	0,127	0,625	0,609	0,015947	0,004192	0,003498	0,240
4	0,148	0,127	0,660	0,680	0,015669	0,004094	0,004278	0,218
5	0,131	0,102	0,948	1,390	0,009543	0,005289	0,005476	0,073
6	0,130	0,100	0,957	1,415	0,009346	0,005289	0,003487	0,071
7	0,136	0,109	1,004	1,548	0,010151	0,004855	0,005098	0,070
8	0,156	0,130	1,034	1,635	0,012079	0,005861	0,006042	0,080
9	0,156	0,125	1,069	1,737	0,011616	0,006009	0,006145	0,072
10	0,132	0,104	1,088	1,792	0,009674	0,005125	0,005567	0,058
11	0,154	0,122	1,109	1,854	0,011349	0,006522	0,006897	0,066

Tablo A.27: Konfigurasyon 5’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,205	0,189	0,963	1,432	0,015882	0,006506	0,006356	0,143
2	0,203	0,195	0,922	1,318	0,015710	0,006268	0,006457	0,154
3	0,146	0,127	0,625	0,609	0,013058	0,003586	0,003763	0,240
4	0,148	0,127	0,660	0,680	0,012840	0,003229	0,003463	0,218
5	0,131	0,102	0,948	1,390	0,008045	0,004359	0,004245	0,073
6	0,130	0,100	0,957	1,415	0,007890	0,004315	0,004187	0,071
7	0,136	0,109	1,004	1,548	0,008639	0,004414	0,004896	0,070
8	0,156	0,130	1,034	1,635	0,010334	0,004317	0,004519	0,080
9	0,156	0,125	1,069	1,737	0,010000	0,005123	0,005356	0,072
10	0,132	0,104	1,088	1,792	0,008355	0,004381	0,004227	0,058
11	0,154	0,122	1,109	1,854	0,009838	0,004807	0,005006	0,066

Tablo A.28: Konfigurasyon 6’da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,115	0,107	1,209	2,148	0,009481	0,004671	0,004626	0,054
2	0,123	0,111	1,204	2,133	0,010128	0,003911	0,004093	0,058
3	0,156	0,136	0,806	1,012	0,012471	0,002839	0,002715	0,154
4	0,152	0,135	0,806	1,012	0,012160	0,002538	0,002542	0,150
5	0,115	0,093	0,880	1,203	0,007334	0,002578	0,002406	0,077
6	0,118	0,096	0,959	1,421	0,007574	0,002929	0,002878	0,068
7	0,133	0,105	0,891	1,233	0,008286	0,003055	0,002999	0,085
8	0,156	0,131	1,039	1,650	0,010421	0,003729	0,003377	0,079
9	0,153	0,125	1,083	1,778	0,010026	0,004254	0,003885	0,070
10	0,124	0,104	1,103	1,836	0,008380	0,003751	0,003495	0,057
11	0,155	0,131	1,108	1,851	0,010556	0,004809	0,004680	0,071

Tablo A.29: Konfigurasyon 6'da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,115	0,107	1,209	2,148	0,008205	0,003572	0,003968	0,054
2	0,123	0,111	1,204	2,133	0,008756	0,003526	0,003875	0,058
3	0,156	0,136	0,806	1,012	0,009862	0,001876	0,002229	0,154
4	0,152	0,135	0,806	1,012	0,009616	0,001910	0,002004	0,150
5	0,115	0,093	0,880	1,203	0,005878	0,002020	0,001976	0,077
6	0,118	0,096	0,959	1,421	0,006181	0,002357	0,002355	0,068
7	0,133	0,105	0,891	1,233	0,006656	0,002392	0,002334	0,085
8	0,156	0,131	1,039	1,650	0,008673	0,002995	0,002966	0,079
9	0,153	0,125	1,083	1,778	0,008435	0,003268	0,003334	0,070
10	0,124	0,104	1,103	1,836	0,007083	0,002971	0,003021	0,057
11	0,155	0,131	1,108	1,851	0,008933	0,003704	0,003882	0,071

Tablo A.30: Konfigurasyon 6'da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 2 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P6 Ölçülen (bar)	P7 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,160	0,155	1,203	2,130	0,013139	0,004671	0,004626	0,075
2	0,156	0,149	1,206	2,139	0,012825	0,003911	0,004093	0,073
3	0,147	0,128	0,804	1,007	0,011777	0,002839	0,002715	0,146
4	0,149	0,134	0,805	1,010	0,011929	0,002538	0,002542	0,148
5	0,121	0,095	0,899	1,255	0,007486	0,002578	0,002406	0,076
6	0,126	0,099	0,951	1,398	0,007808	0,002929	0,002878	0,071
7	0,132	0,104	0,886	1,220	0,008209	0,003055	0,002999	0,085
8	0,156	0,129	0,990	1,508	0,010198	0,003729	0,003377	0,086
9	0,150	0,119	1,048	1,676	0,009489	0,004254	0,003885	0,071
10	0,124	0,100	1,061	1,713	0,007994	0,003751	0,003495	0,058
11	0,153	0,124	1,049	1,679	0,009886	0,004809	0,004680	0,074

Tablo A.31: Konfigurasyon 6’da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,160	0,155	1,203	2,130	0,011359	0,003572	0,003968	0,075
2	0,156	0,149	1,206	2,139	0,011094	0,003526	0,003875	0,073
3	0,147	0,128	0,804	1,007	0,009309	0,001876	0,002229	0,146
4	0,149	0,134	0,805	1,010	0,009431	0,001910	0,002004	0,148
5	0,121	0,095	0,899	1,255	0,006025	0,002020	0,001976	0,076
6	0,126	0,099	0,951	1,398	0,006359	0,002357	0,002355	0,071
7	0,132	0,104	0,886	1,220	0,006588	0,002392	0,002334	0,085
8	0,156	0,129	0,990	1,508	0,008384	0,002995	0,002966	0,086
9	0,150	0,119	1,048	1,676	0,007915	0,003268	0,003334	0,071
10	0,124	0,100	1,061	1,713	0,006688	0,002971	0,003021	0,058
11	0,153	0,124	1,049	1,679	0,008248	0,003704	0,003882	0,074

Tablo A.32: Konfigurasyon 7’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	To (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,168	0,140	1,252	2,274	0,003956	0,007327	0,008440	0,074
2	0,177	0,164	1,231	2,213	0,003890	0,006300	0,006333	0,080
3	0,138	0,130	0,806	1,012	0,003685	0,005238	0,004132	0,136
4	0,144	0,130	0,806	1,012	0,003635	0,007304	0,005196	0,142
5	0,132	0,106	0,911	1,287	0,004035	0,002604	0,002613	0,082
6	0,139	0,104	0,934	1,351	0,004068	0,002969	0,002644	0,077
7	0,147	0,117	1,007	1,557	0,004033	0,003058	0,003055	0,075
8	0,158	0,133	1,040	1,652	0,003955	0,003234	0,003236	0,081
9	0,153	0,124	1,047	1,673	0,004021	0,003267	0,003168	0,074
10	0,126	0,101	1,133	1,924	0,004232	0,001343	0,001501	0,052
11	0,161	0,134	1,148	1,969	0,004048	0,003970	0,004415	0,068

Tablo A.33: Konfigurasyon 7’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,176	0,159	1,189	2,089	0,003851	0,007327	0,008440	0,084
2	0,178	0,172	1,178	2,057	0,003829	0,006300	0,006333	0,087
3	0,160	0,142	0,806	1,012	0,003505	0,005238	0,004132	0,158
4	0,162	0,139	0,804	1,007	0,003486	0,007304	0,005196	0,161
5	0,130	0,106	0,934	1,351	0,004053	0,002604	0,002613	0,078
6	0,135	0,104	0,964	1,435	0,004090	0,002969	0,002644	0,072
7	0,147	0,115	0,975	1,466	0,004020	0,003058	0,003055	0,078
8	0,163	0,136	1,015	1,580	0,003912	0,003234	0,003236	0,086
9	0,154	0,124	1,036	1,641	0,004011	0,003267	0,003168	0,076
10	0,121	0,096	1,019	1,592	0,004187	0,001343	0,001501	0,060
11	0,152	0,126	1,110	1,857	0,004063	0,003970	0,004415	0,068

Tablo A.34: Konfigurasyon 8’de 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,142	0,126	1,227	2,201	0,013289	0,007440	0,006750	0,065
2	0,122	0,114	1,212	2,157	0,011413	0,006377	0,006280	0,057
3	0,136	0,124	0,806	1,012	0,013182	0,003838	0,003803	0,134
4	0,080	0,066	0,604	0,569	0,008592	0,003849	0,003660	0,141
5	0,123	0,095	0,818	1,042	0,009132	0,003694	0,003300	0,091
6	0,111	0,091	0,955	1,409	0,008500	0,003684	0,003352	0,065
7	0,128	0,104	0,970	1,452	0,009709	0,003847	0,003898	0,072
8	0,149	0,123	0,999	1,534	0,011452	0,004607	0,004233	0,080
9	0,142	0,118	1,106	1,845	0,010978	0,004710	0,004185	0,064
10	0,112	0,095	1,103	1,836	0,008838	0,004418	0,004237	0,052
11	0,149	0,127	1,096	1,816	0,011806	0,005597	0,005283	0,070

Tablo A.35: Konfigurasyon 8’de 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,186	0,172	1,221	2,183	0,017312	0,007440	0,006750	0,085
2	0,187	0,181	1,211	2,154	0,017384	0,006377	0,006280	0,087
3	0,155	0,135	0,808	1,017	0,014974	0,003838	0,003803	0,152
4	0,087	0,077	0,615	0,590	0,009329	0,003849	0,003660	0,147
5	0,125	0,099	0,894	1,241	0,009338	0,003694	0,003300	0,080
6	0,123	0,098	0,941	1,370	0,009174	0,003684	0,003352	0,072
7	0,125	0,106	0,966	1,440	0,009899	0,003847	0,003898	0,074
8	0,154	0,124	0,999	1,534	0,011544	0,004607	0,004233	0,081
9	0,143	0,114	1,004	1,549	0,010616	0,004710	0,004185	0,074
10	0,117	0,097	1,041	1,655	0,009021	0,004418	0,004237	0,059
11	0,163	0,131	1,071	1,743	0,012168	0,005597	0,005283	0,075

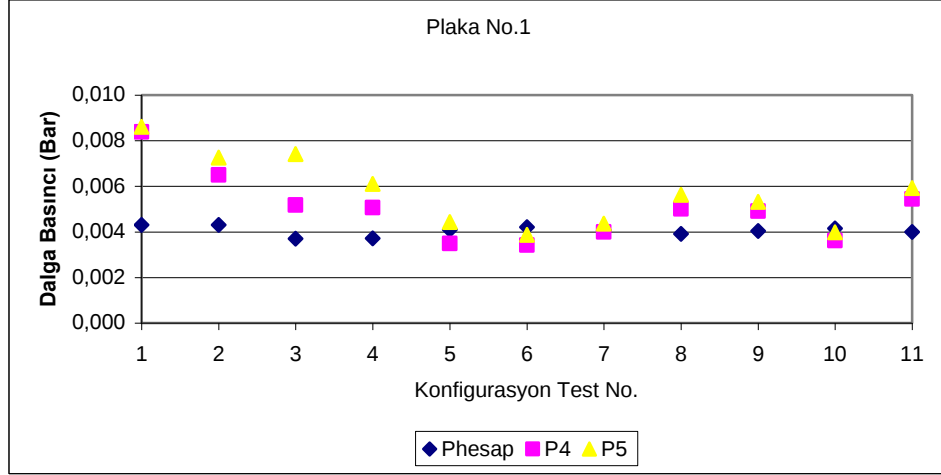
Tablo A.36: Konfigurasyon 9’da 1 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,148	0,123	1,210	2,151	0,012188	0,004887	0,004921	0,069
2	0,176	0,160	1,218	2,174	0,014480	0,004780	0,004682	0,081
3	0,142	0,132	0,810	1,022	0,011362	0,002377	0,002341	0,139
4	0,159	0,141	0,809	1,020	0,012690	0,002207	0,002718	0,156
5	0,120	0,099	0,897	1,249	0,007805	0,002483	0,002260	0,079
6	0,111	0,089	0,949	1,392	0,007013	0,002963	0,002739	0,064
7	0,139	0,108	0,952	1,401	0,008521	0,002879	0,002946	0,077
8	0,162	0,130	0,995	1,523	0,010281	0,003502	0,003169	0,085
9	0,158	0,127	1,084	1,781	0,010187	0,003963	0,003851	0,071
10	0,123	0,102	1,163	2,013	0,008323	0,003832	0,003769	0,051
11	0,157	0,133	1,208	2,145	0,010958	0,004395	0,004111	0,062

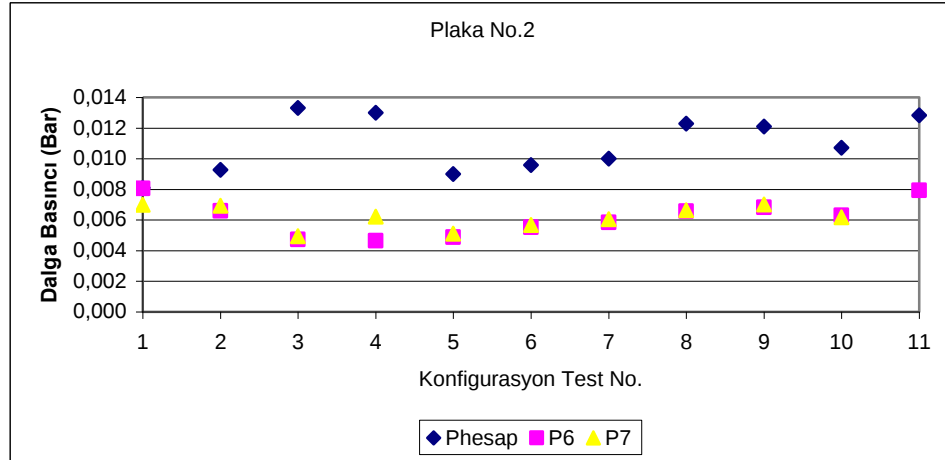
Tablo A.37: Konfigurasyon 9’da 2 numaralı dalga elektrodundan elde edilen dalga verileri ile 3 numaralı plakada hesaplanmış dalga basınçları, ölçülmüş dalga basınç değerleri ve dalga dikliği.

Konfigurasyon Test No.	H ₁₀ (m)	H _s (m)	T ₀ (sn)	L (m)	P Hesaplanan (bar)	P8 Ölçülen (bar)	P9 Ölçülen (bar)	H/L
1	0,178	0,144	1,201	2,124	0,014577	0,004887	0,004921	0,084
2	0,174	0,164	1,168	2,027	0,014305	0,004780	0,004682	0,086
3	0,148	0,133	0,789	0,970	0,011917	0,002377	0,002341	0,153
4	0,172	0,146	0,786	0,963	0,013795	0,002207	0,002718	0,179
5	0,125	0,099	0,915	1,298	0,007802	0,002483	0,002260	0,076
6	0,117	0,091	0,953	1,404	0,007174	0,002963	0,002739	0,065
7	0,129	0,103	0,984	1,491	0,008146	0,002879	0,002946	0,069
8	0,155	0,131	0,999	1,534	0,010364	0,003502	0,003169	0,085
9	0,146	0,118	1,014	1,577	0,009362	0,003963	0,003851	0,075
10	0,115	0,098	1,050	1,682	0,007819	0,003832	0,003769	0,058
11	0,154	0,121	1,126	1,904	0,009793	0,004395	0,004111	0,064

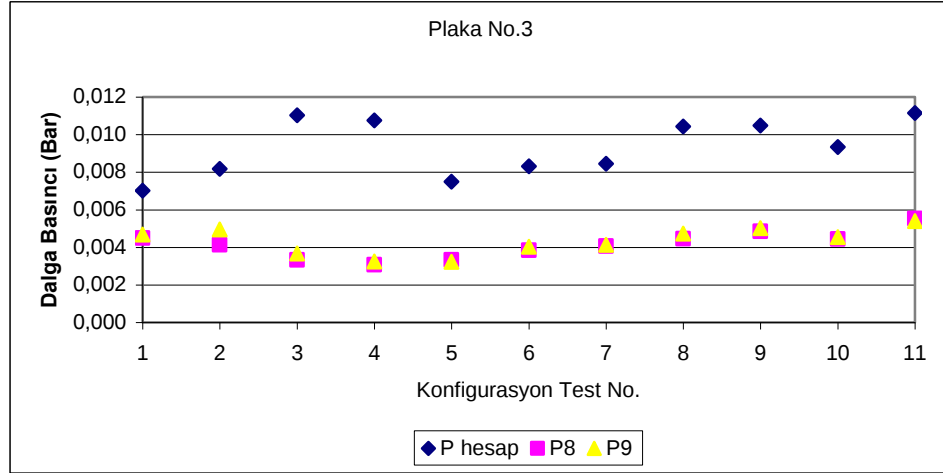
EK B



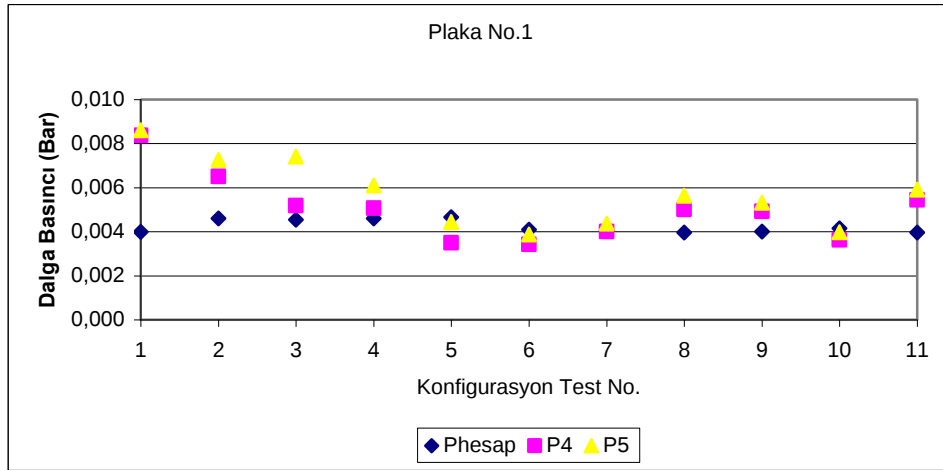
Şekil B.1: Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



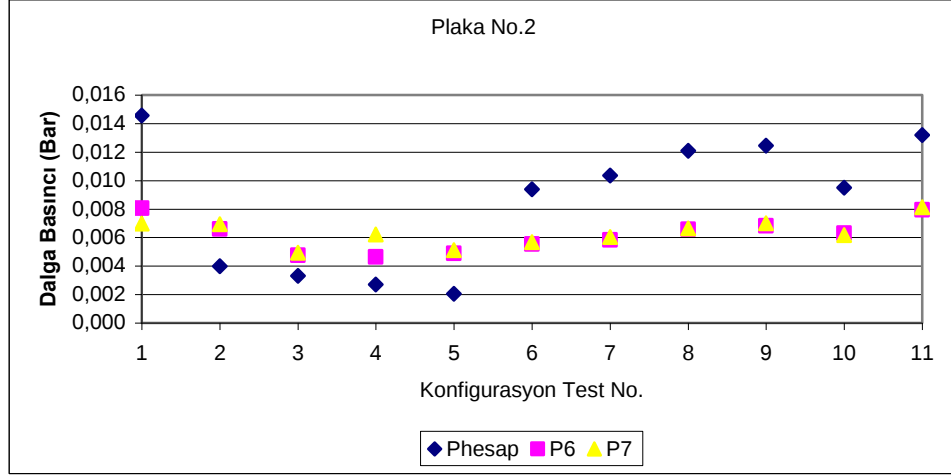
Şekil B.2: Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



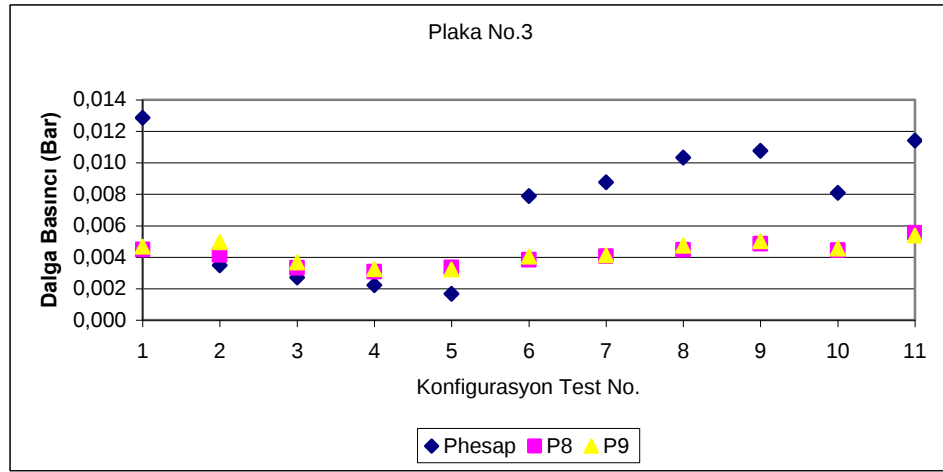
Şekil B.3: Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



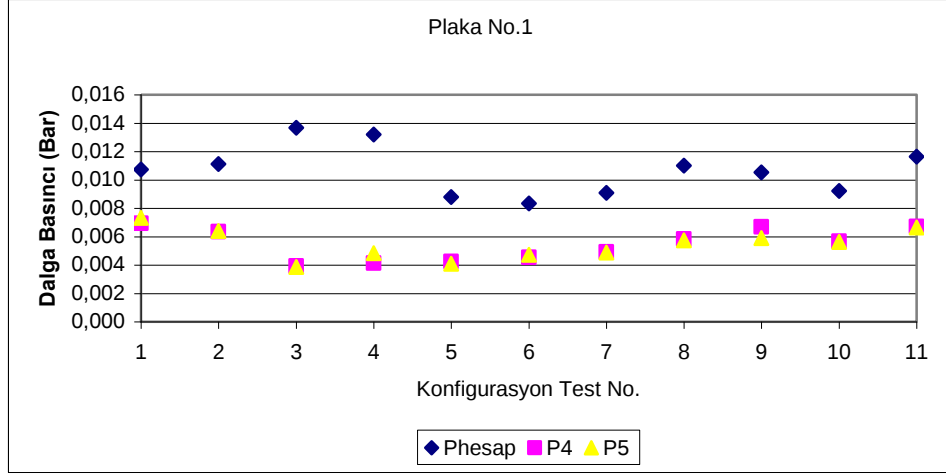
Şekil B.4: Konfigurasyon 1' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



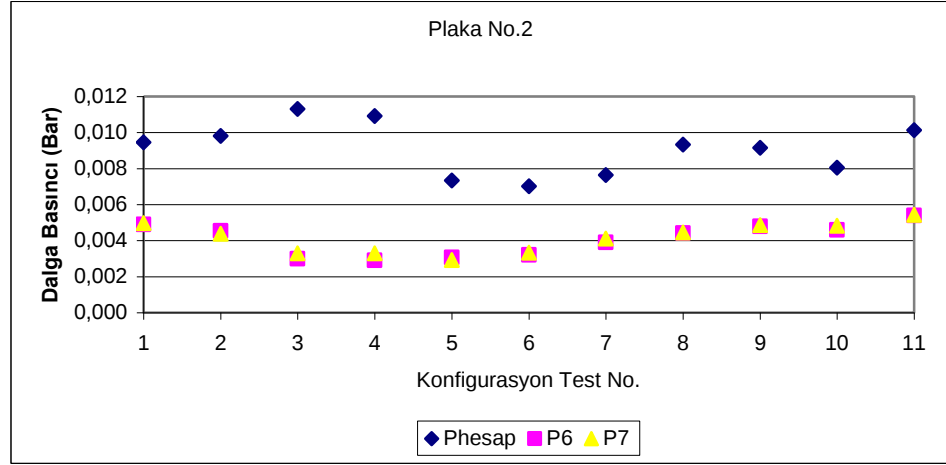
Şekil B.5: Konfigurasyon 1' de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



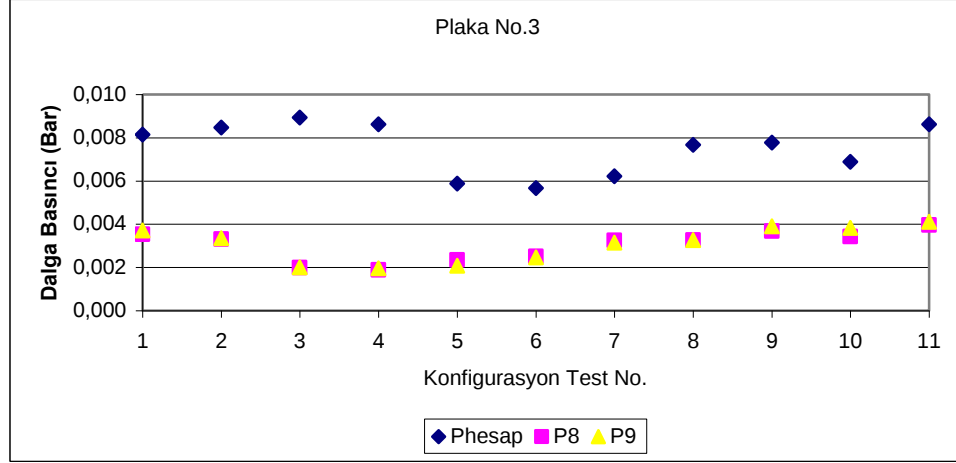
Şekil B.6: Konfigurasyon 1' de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



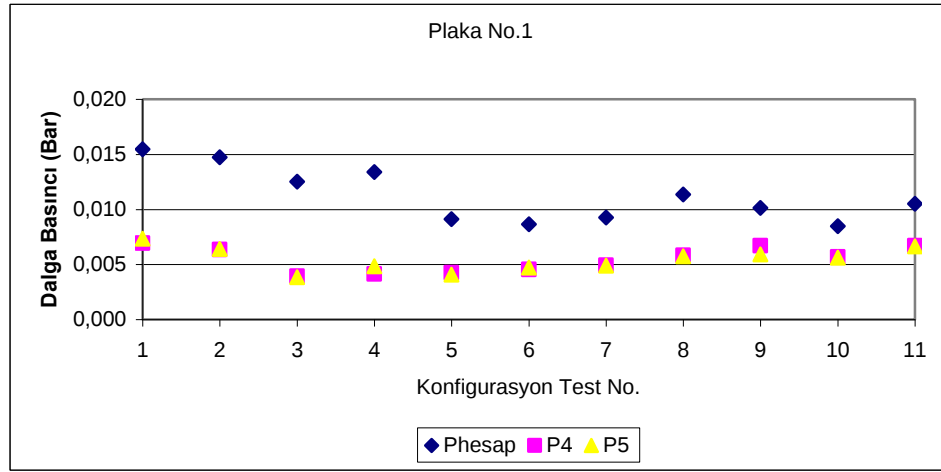
Şekil B.7: Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



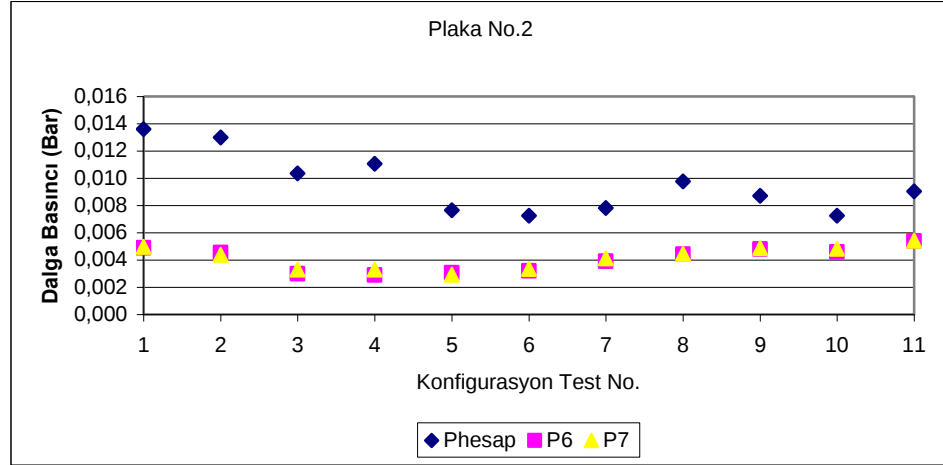
Şekil B.8: Konfigurasyon 2' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



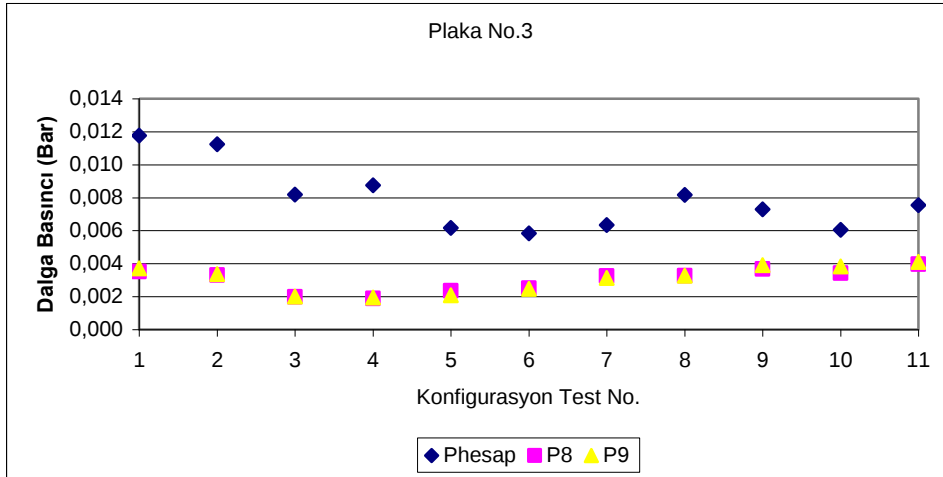
Şekil B.9: Konfigurasyon 2' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



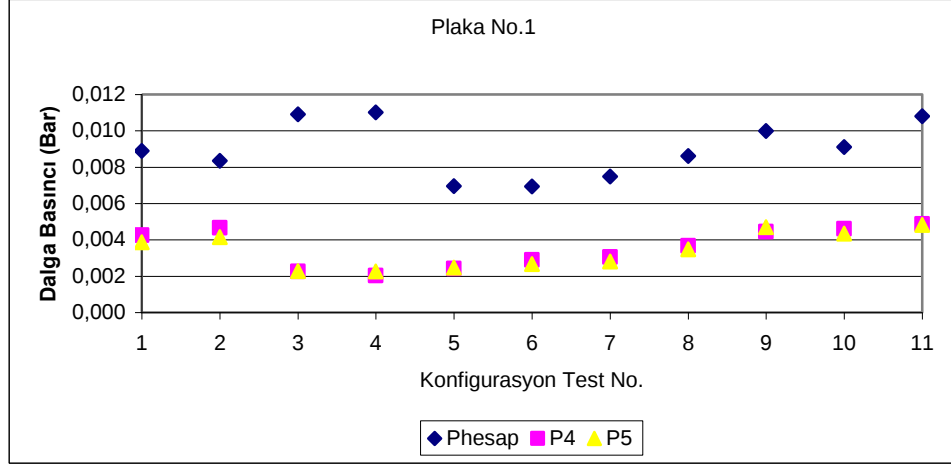
Şekil B.10: Konfigurasyon 2' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



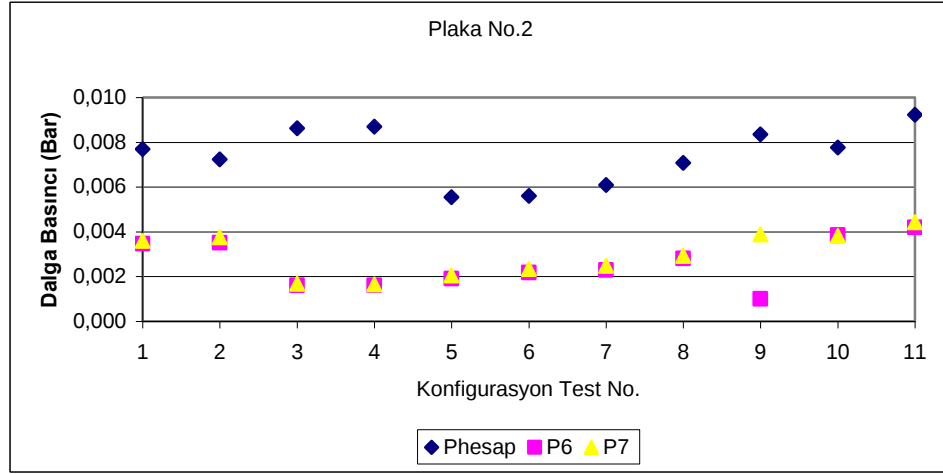
Şekil B.11:Konfigurasyon 2’ de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



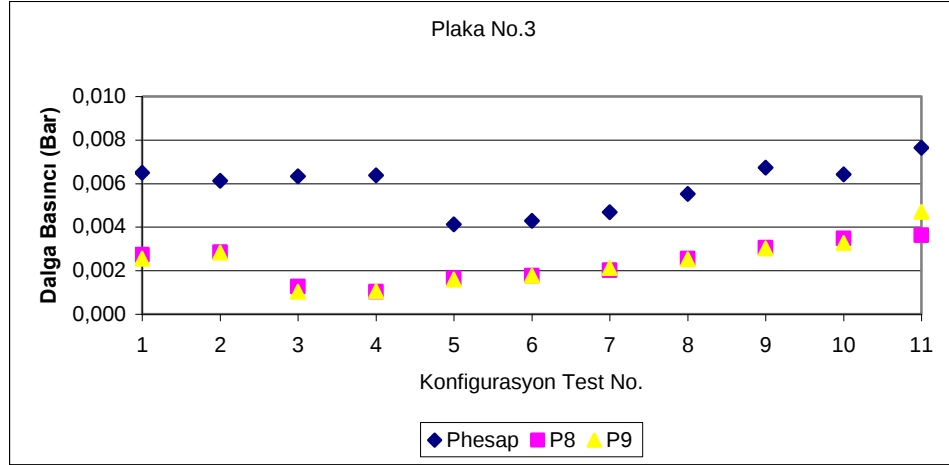
Şekil B.12: Konfigurasyon 2’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



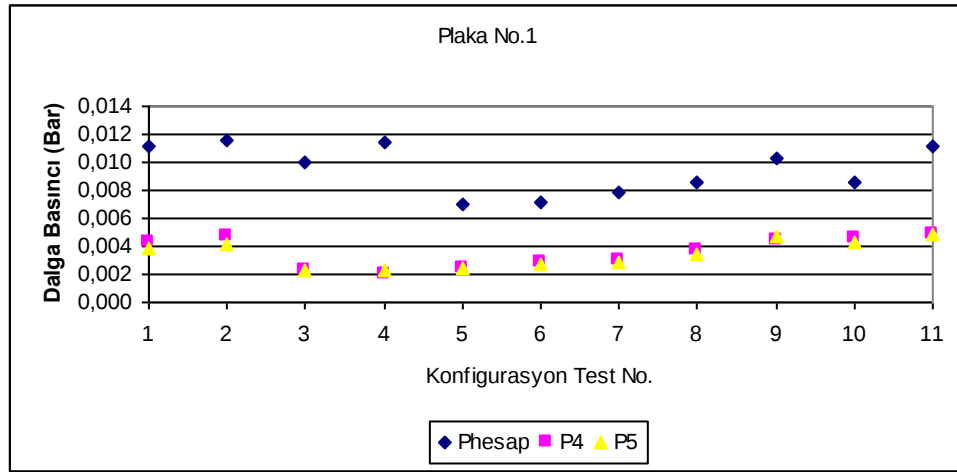
Şekil B.13: Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



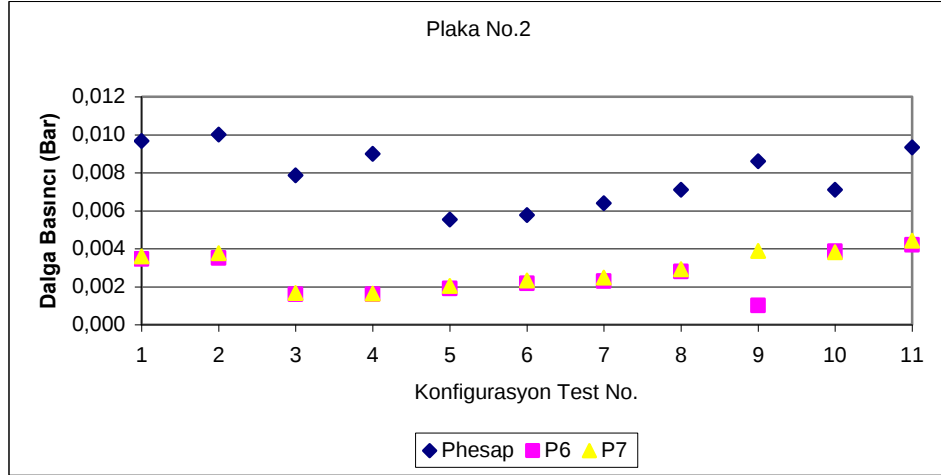
Şekil B.14: Konfigurasyon 3' de 2 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



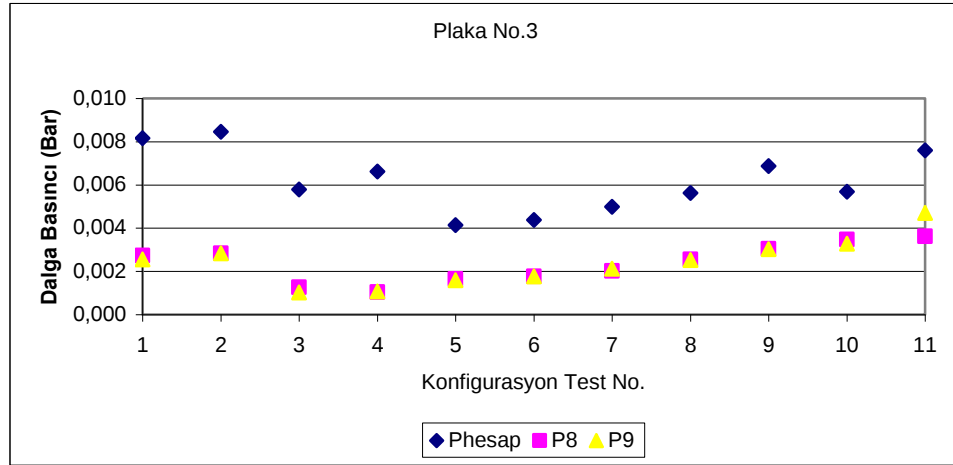
Şekil B.15: Konfigurasyon 3' de 3 numaralı plakada 1 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil B.16: Konfigurasyon 3' de 1 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil B.17:Konfigurasyon 3’ de 2 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.



Şekil B.18: Konfigurasyon 3’ de 3 numaralı plakada 2 numaralı dalga elektrodundan alınan verilerle hesaplanan basınç değerleri ve ölçülen dalga basınçlarının karşılaştırılması.

ÖZGEÇMİŞ

Buğra Cenk Ertung, 08.12.1979 yılında İstanbul'da doğdu. İlk öğretimini 1990 yılında Mustafa Aykın İlkokulu'ndan, orta öğretimini 1994 yılında Ahmet Şimşek Lisesi'nden, lise öğretimini 1997 yılında Ahmet Şimşek Fen Lisesi'nden mezun olarak tamamladı. Lisans eğitimini 2003 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği bölümünden mezun olarak tamamlayarak aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Hidrolik Anabilim Dalı'nda, Hidrolik ve Su Kaynakları Mühendisliği programında yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 yılından itibaren STFA İnşaat AŞ.'de planlama mühendisi olarak görev yapmaktadır.