



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FARKLI HAVA DAĞITICILARINDAKİ AKIŞ ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Akif AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Makine Eğitimi Anabilim Dalı
Makine Eğitimi Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mustafa ATMACA

İSTANBUL, 2017



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FARKLI HAVA DAĞITICILARINDAKİ AKIŞ ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Akif AYDIN

(522410020)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Makine Eğitimi Anabilim Dalı

Makine Eğitimi Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mustafa ATMACA

İSTANBUL, 2017

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet Akif AYDIN'ın "Farklı Hava Dağıtıcılarındaki Akış Özelliklerinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması, 23 Mayıs 2017 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Mustafa ATMACA (Danışman)

Marmara Üniversitesi(İMZA).....

Prof.Dr. Ahmet Korhan BİNARK (Üye)

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.....(İMZA).....

Prof.Dr. Cenk SAYIN (Üye)

Marmara Üniversitesi(İMZA).....

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 29.05.2017 tarih ve 2017/12-02 sayılı kararı ile Mehmet Akif AYDIN'nın Makine Anabilim Dalı Makine Programında yüksek lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Uğur YAHŞİ

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans çalışmamda Prof. Dr. Mustafa ATMACA hocama çok teşekkür ederim.

Üniversite hayatım boyunca bana her zaman destek olan, bugünlere gelmemde en büyük katkısı bulunan, her konuda bana yardımcı olan aileme sonsuz teşekkür ederim. Son olarak da çok uzun senelerdir devam eden tez çalışmam esnasında bana sabırla katlanan, umudumun tükendiği zamanlarda bana umut veren, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşime ve biricik oğluma da çok teşekkür ediyorum.

Nisan, 2017

Mehmet Akif AYDIN

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
SEMBOLLER.....	vi
ŞEKİLLER.....	vii
TABLolar	xix
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Tez Çalışmasının Konusu Ve Amacı.....	2
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1. Dağıtıcı Tipleri	4
2.2. Basma ve Emiş Menfez veya Difüzörlerinin Konumu.....	4
2.3. Konfor Şartları	5
2.4. Literatür Araştırması	6
3. DENEYSEL ÇALIŞMA.....	13
3.1. Deney Düzenekinin Tanıtılması.....	13
3.1.1. Multifonksiyonel Ölçüm Cihazı	13
3.1.2. Hava Akış Ünitesi (HM220).....	14
3.1.3. AP471S1 Sıcak Tel Probu	15
3.1.4. Dağıtıcı Sistem.....	16
3.2 Deney Düzenekinin Kurulması	18
3.3 Hata Analizi.....	21
3.3.1. Düz kanatlı difüzörler için hata yüzdesinin bulunması	21
3.3.2. Eğrisel kanatlı difüzörler için hata yüzdesinin bulunması .	23
4. DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ....	25
4.1.Hava Akış Ünitesinde Ölçülen Hız Değerleri.....	25
4.2. Hava Akış Ünitesindeki Hız Ölçümlerinin Grafikleri.....	47

4.3. Hava Akış Ünitesindeki Türbülans Ölçümleri.....	130
4.3.1. Düz Ve Eğrisel Kanatlı Dört Yönlü Difüzörlerin V_x ve V_y Türbülans Yoğunluğu Grafikleri	131
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	155
6. KAYNAKLAR.....	160
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

FARKLI HAVA DAĞITICILARINDAKİ AKIŞ ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada, piyasada standart olarak bulunan dört yönlü olan iki dağıtıcının deneysel çalışması yapılmıştır. Dağıtıcılardan birinin kanat yapısı açılı ve düz olup düz kanatlı olarak nitelenmektedir. Dağıtıcılardan diğeri ise yine açılı olup eğrisel bir yapısı vardır ve eğrisel kanatlı diye nitelenmektedir. Farklı istasyonlardaki hava hızı ve türbülans ölçümleri Deltaohm DO9847 multifonksiyonel ölçüm cihazının bir modülü olan sıcak tel probu ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar hava akış ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler; her iki dağıtıcının çıkışından itibaren yatay ve düşey olarak toplamda 153 istasyonda ve hava yönü boyunca 10 noktada x ve y yönündeki akış karakteristiklerinin saptanması için toplam 6120 deney yapılmıştır.

Bu çalışmada, elde edilen hava hızı ve türbülans ölçümlerinin sonuçları, eğrisel ve düz kanatlı difüzörler için karşılaştırmalı olarak tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar yorumlandığında, maliyet yönünden düz kanatlı difüzörlerin daha avantajlı olduğu görülmüştür. Bunun yanında eğrisel kanatlı difüzörün kanat yapısından dolayı, türbülans değerlerinin düz kanatlıya göre daha yüksek olması ve dolayısıyla beslenmesi gereken alanın kenarlarda daha fazla olması, kenar kısımlardaki ortalama hızın ortam konfor şartına daha yakın olması, difüzörün dikine kesiti boyunca kenarlarda en fazla hava hızına ulaşması, eğrisel kanatlı difüzörlerin avantajı olarak söylenebilir.

Nisan, 2017

Mehmet Akif AYDIN

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF FLOW CHARACTERISTICS IN DIFFERENT AIR DISTRIBUTORS

In this study, two distributors with four directions, which are standard in the market, have been experimented. While one of the distributors' wing structure is described as open and flat wing, the other one is still open and has a curvature structure. Therefore, it is described as curved wing. Air speed and turbulence measurements at different stations were performed with the hot wire probe, a modality of Delta Ohm DO 9847 multifunctional instruments. Experimental studies were carried out in the air flow unit. Measurements; From the outlet of both distributors, a total of 6120 experiments were performed to determine the flow characteristics in x and y directions both horizontally and vertically at 10 points along the air direction at 153 stations in total.

In this study, the consequences of the acquired air velocity and turbulence measurement are presented comparatively with charts and graphics for the curvilinear and flat wing diffusers. When the acquired consequences are interpreted, it is understood that the flat wing diffusers are more profitable in terms of cost. On the other hand, the wing structure of the curvilinear diffuser, the higher turbulence rates compared to the flat wings; thereby the space required for feeding is greater at the edges, the average speed at the edges is closer to the ambient comfort condition, along the vertical section of the diffuser to achieve its maximum air speed at the edges can all be remarked as the advantages of the curvilinear diffusers.

April, 2017

Mehmet Akif AYDIN

SEMBOLLER/SYMBOLS

a	: Difüzörlerin kabul edilen en büyük kenar uzunluğu [mm]
ΔT	: Sıcaklık farkı [$^{\circ}\text{C}$]
I_t	: Türbülans yoğunluğu
Nu	: Nusselt sayısı, $Nu = hD_h/\nu$
Re	: Reynolds sayısı, $Re = u_m D_h/\nu$
u	: x-ekseni yönündeki anlık akış hızı [m/s]
$\bar{u}_t$	: Zaman – ortalama hız
$u_t'(t)$	: $\bar{u}_t$ etrafındaki ortalama hız çalkantısı
V_{ort}	: Ortalama akış hızı [m/s]
$V_{y_{\text{ort}}}$	: Y ekseninde ölçülen ortalama akış hızı [m/s]
$V_{x_{\text{ort}}}$	: X ekseninde ölçülen ortalama akış hızı [m/s]
V_y	: Y eksenindeki olan hızlar
V_x	: X eksenindeki olan hızlar
W	: Boğaz ölçüsü [mm]
X	: Çıkış ağzından itibaren yatay eksen
Y	: Çıkış ağzından itibaren dikey eksen

ŞEKİL

SAYFA NO

Şekil 1.1. A) Çift sıra menfez, B) Lineer menfez, C) Düz kanatlı tek yönlü kare difüzör, D) Düz kanatlı iki yönlü kare difüzör, E) Düz kanatlı üç yönlü kare difüzör, F) Düz kanatlı dört yönlü kare difüzör, G) Eğrisel kanatlı difüzör.....	1
Şekil 2.1. Dağıtıcı tiplerinden bazı örnekler.....	4
Şekil 2.2. Mahaldeki menfezlerin konumunun konfora etkisi.....	5
Şekil 2.3. Çeşitli durumlarda hoşnutsuzluk oranları.....	5
Şekil 3.1. Deney düzeneğinin şematik resmi	13
Şekil 3.2. Multifonksiyonel ölçüm cihazı.....	14
Şekil 3.3. HM 220 hava akış ünitesinin şematik resmi.....	15
Şekil 3.4. AP471S1 Sıcak tel probu.....	16
Şekil 3.5. AP471S1 sıcak tel probunun hız ve sıcaklık ölçüm yeri...	16
Şekil 3.6. Deney düzeneği ile difüzörün bağlantı parçası	17
Şekil 3.7. Eğrisel kanatlı difüzörün kesit ve önden görünüşü	17
Şekil 3.8. Düz kanatlı difüzörün kesit ve önden görünüşü.....	18
Şekil 3.9. Difüzörlerin ölçüm düzlemlerinin yandan ve önden görünüşü	19
Şekil 3.10. HM 220 hava akış ünitesinin önden görünüşü.....	20
Şekil 3.11. HM 220 hava akış ünitesinin yandan görünüşü.....	20
Şekil 3.12. HM 220 hava akış ünitesinin görünüşü.....	21
Şekil 4.1. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	45
Şekil 4.2. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	45
Şekil 4.3. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	46
Şekil 4.4. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	46
Şekil 4.5. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.	47
Şekil 4.6. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.270$	47

noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.7. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.324$ noktalarında ki hız dağılımları.....	48
Şekil 4.8. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız Dağılımları.....	48
Şekil 4.9. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.432$ noktalarında ki hız dağılımları.....	49
Şekil 4.10. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	50
Şekil 4.11. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	50
Şekil 4.12. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	51
Şekil 4.13. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	51
Şekil 4.14. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	52
Şekil 4.15. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	52
Şekil 4.16. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	53
Şekil 4.17. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	53
Şekil 4.18. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	54
Şekil 4.19. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	55
Şekil 4.20. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	55
Şekil 4.21. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	56
Şekil 4.22. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	57

Şekil 4.23. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	58
Şekil 4.24. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	58
Şekil 4.25. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	59
Şekil 4.26. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	59
Şekil 4.27. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	59
Şekil 4.28. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	60
Şekil 4.29. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	60
Şekil 4.30. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	61
Şekil 4.31. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	61
Şekil 4.32. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	62
Şekil 4.33. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	62
Şekil 4.34. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	63
Şekil 4.35. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	63
Şekil 4.36. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	64
Şekil 4.37. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	65
Şekil 4.38. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	65
Şekil 4.39. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	66

noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.40. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.162$	66
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.41. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$	67
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.42. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.270$	67
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.43. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.324$	68
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.44. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.378$	68
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.45. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.432$	69
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.46. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=0$ noktalarındaki	70
hız dağılımları.....	
Şekil 4.47. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.054$	70
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.48. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.108$	71
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.49. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.162$	71
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.50. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.216$	72
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.51. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.270$	72
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.52. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.324$	73
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.53. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.378$	73
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.54. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.432$	74
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.55. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki	75
hız dağılımları.....	

Şekil 4.56. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.054$	75
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.57. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.108$	76
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.58. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.162$	76
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.59. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.216$	77
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.60. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.270$	77
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.61. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$	78
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.62. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.378$	78
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.63. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$	79
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.64. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=0$ noktalarındaki	80
hız dağılımları.....	
Şekil 4.65. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.054$	80
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.66. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.108$	81
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.67. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.162$	81
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.68. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.216$	82
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.69. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.270$	82
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.70. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.324$	83
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.71. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.378$	83
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.72. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.432$	84

noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.73. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	85
Şekil 4.74. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	85
Şekil 4.75. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	86
Şekil 4.76. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	86
Şekil 4.77. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	87
Şekil 4.78. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	87
Şekil 4.79. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	88
Şekil 4.80. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	88
Şekil 4.81. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	89
Şekil 4.82. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	90
Şekil 4.83. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	90
Şekil 4.84. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	91
Şekil 4.85. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	91
Şekil 4.86. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	92
Şekil 4.87. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	92
Şekil 4.88. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	93

Şekil 4.89. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.378$	93
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.90. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.432$	94
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.91. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki	95
hız dağılımları.....	
Şekil 4.92. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.054$	95
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.93. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.108$	96
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.94. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.162$	96
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.95. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.216$	97
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.96. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.270$	97
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.97. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$	98
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.98. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.378$	98
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.99. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$	99
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.100. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=0$ noktalarındaki	100
hız dağılımları.....	
Şekil 4.101. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.054$	100
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.102. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.108$	101
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.103. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.162$	101
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.104. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.216$	102
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.105. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$ $x/a=-0.270$	102

noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.106. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.324$	103
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.107. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.378$	103
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.108. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.432$	104
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.109. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki	105
hız dağılımları.....	
Şekil 4.110. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.054$	105
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.111. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.108$	106
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.112. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.162$	106
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.113. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.216$	107
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.114. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.270$	107
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.115. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.324$	108
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.116. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.378$	108
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.117. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$	109
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.118. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=0$ noktalarındaki	109
hız dağılımları.....	
Şekil 4.119. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.054$	110
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.120. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.108$	110
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.121. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.162$	111
noktalarındaki hız dağılımları.....	

Şekil 4.122. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	111
Şekil 4.123. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	112
Şekil 4.124. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	112
Şekil 4.125. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	113
Şekil 4.126. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	113
Şekil 4.127. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	114
Şekil 4.128. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	114
Şekil 4.129. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	115
Şekil 4.130. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları.....	115
Şekil 4.131. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları.....	116
Şekil 4.132. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları.....	116
Şekil 4.133. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları.....	117
Şekil 4.134. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları.....	117
Şekil 4.135. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları.....	118
Şekil 4.136. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları.....	118
Şekil 4.137. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları.....	119
Şekil 4.138. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları.....	119

noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.139. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.162$	120
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.140. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.216$	120
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.141. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.270$	121
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.142. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.324$	121
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.143. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.378$	122
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.144. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.432$	122
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.145. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki	123
hız dağılımları.....	
Şekil 4.146. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.054$	123
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.147. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.108$	124
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.148. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.162$	124
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.149. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.216$	125
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.150. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.270$	125
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.151. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.324$	126
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.152. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.378$	126
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.153. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.432$	127
noktalarındaki hız dağılımları.....	
Şekil 4.154. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki	128
türbülans yoğunlukları.....	

Şekil 4.155. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	128
Şekil 4.156. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	129
Şekil 4.157. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	129
Şekil 4.158. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	130
Şekil 4.159. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	130
Şekil 4.160. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	131
Şekil 4.161. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	132
Şekil 4.162. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	132
Şekil 4.163. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	133
Şekil 4.164. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	133
Şekil 4.165. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	134
Şekil 4.166. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	134
Şekil 4.167. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	135
Şekil 4.168. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	135
Şekil 4.169. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	136
Şekil 4.170. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	136
Şekil 4.171. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.216$	137

noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	
Şekil 4.172. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$	137
noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	
Şekil 4.173. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$	138
noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	
Şekil 4.174. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	138
Şekil 4.175. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	139
Şekil 4.176. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	139
Şekil 4.177. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	140
Şekil 4.178. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	140
Şekil 4.179. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları.....	141
Şekil 4.180. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	141
Şekil 4.181. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	142
Şekil 4.182. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	142
Şekil 4.183. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	143
Şekil 4.184. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	143
Şekil 4.185. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	144
Şekil 4.186. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	144
Şekil 4.187. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	145

Şekil 4.188. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	145
Şekil 4.189. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	146
Şekil 4.190. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	146
Şekil 4.191. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	147
Şekil 4.192. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	148
Şekil 4.193. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	148
Şekil 4.194 . Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	149
Şekil 4.195. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	149
Şekil 4.196. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	150
Şekil 4.197. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	150
Şekil 4.198. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları	151
Şekil 5.1. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en yüksek hız değerleri	153
Şekil 5.2. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en düşük hız değerleri.....	154
Şekil 5.3. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en yüksek türbülans yoğunluğu değerleri.....	155
Şekil 5.4. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde en ölçülen düşük türbülans yoğunluğu değerleri	156

TABLO LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Tablo 3.1. Eğrisel kanatlı dört yönlü kare tavan difüzör ölçüleri	19
Tablo 3.2. Düz Kanatlı dört yönlü kare tavan difüzör ölçüleri	19
Tablo 4.1. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	25
Tablo 4.2. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	25
Tablo 4.3. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	25
Tablo 4.4. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	26
Tablo 4.5. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	26

Tablo 4.6. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	26
Tablo 4.7. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	27
Tablo 4.8. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	27
Tablo 4.9. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	27
Tablo 4.10. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için y yönünde hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	27
Tablo 4.11. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	28
Tablo 4.12. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	28
Tablo 4.13. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	28
Tablo 4.14. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	29
Tablo 4.15. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	29
Tablo 4.16. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	29
Tablo 4.17. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	29
Tablo 4.18. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	30
Tablo 4.19. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	30
Tablo 4.20. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	30
Tablo 4.21. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	31
Tablo 4.22. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için y yönünde ölçülen	31

hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	
Tablo 4.23. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	31
Tablo 4.24. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	31
Tablo 4.25. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	32
Tablo 4.26. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	32
Tablo 4.27. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	32
Tablo 4.28. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	33
Tablo 4.29. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	33
Tablo 4.30. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	33
Tablo 4.31. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	33
Tablo 4.32. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	34
Tablo 4.33. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	34
Tablo 4.34. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	34
Tablo 4.35. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	35
Tablo 4.36. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	35
Tablo 4.37. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	35
Tablo 4.38. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	35

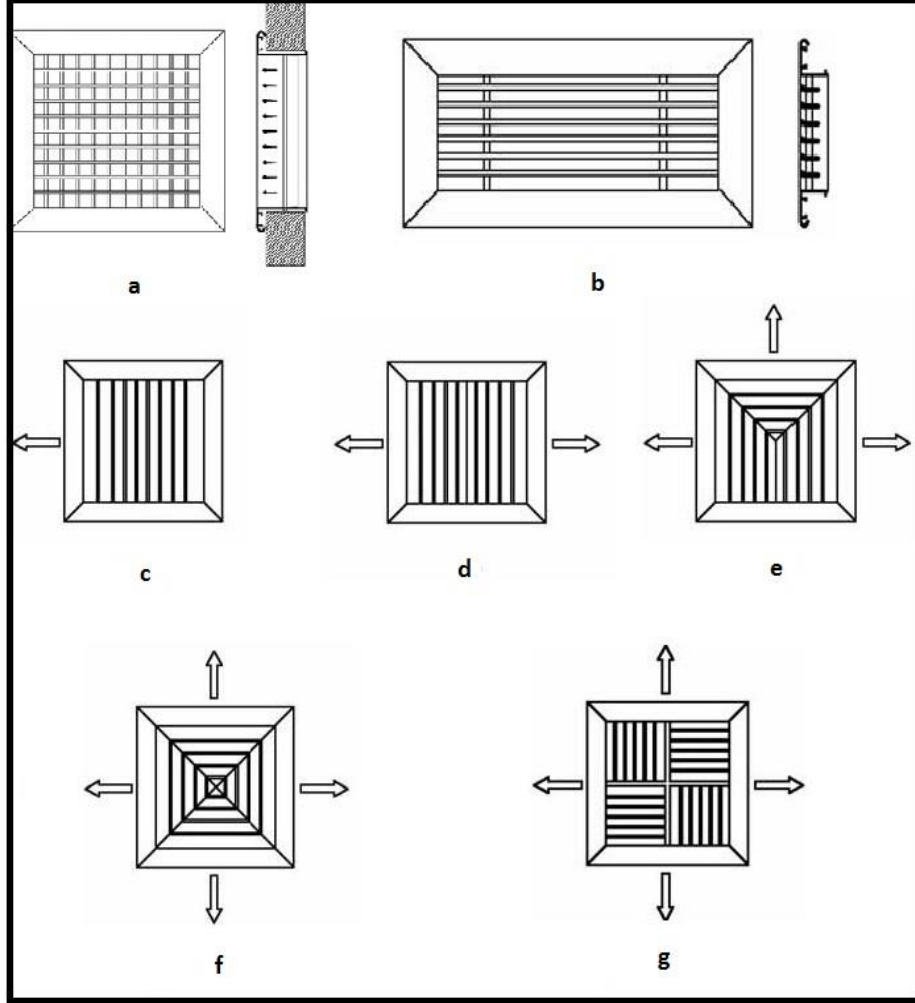
Tablo 4.39. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	36
Tablo 4.40. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	36
Tablo 4.41. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	36
Tablo 4.42. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	37
Tablo 4.43. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	37
Tablo 4.44. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	37
Tablo 4.45. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	37
Tablo 4.46. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	38
Tablo 4.47. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	38
Tablo 4.48. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	38
Tablo 4.49. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	39
Tablo 4.50. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	39
Tablo 4.51. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	39
Tablo 4.52. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	39
Tablo 4.53. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	40
Tablo 4.54. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	40
Tablo 4.55. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için x yönünde	40

ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	
Tablo 4.56. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	41
Tablo 4.57. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	41
Tablo 4.58. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	41
Tablo 4.59. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	41
Tablo 4.60. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	42
Tablo 4.61. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	42
Tablo 4.62. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	42
Tablo 4.63. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	43
Tablo 4.64. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	43
Tablo 4.65. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	43
Tablo 4.66. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	43
Tablo 4.67. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)	44
Tablo 4.68. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)	44

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Giriş

Gelişen dünyamızda insanın konfor ihtiyacı hızla artmaktadır. Bu ihtiyacın paralelinde artık daha fazla camsız bina görmekteyiz. Camsız binalardaki bu gelişme bize doğal havalandırma yerine cebri havalandırma ihtiyacının giderek arttığını göstermektedir. Cebri havalandırma sistemlerinde sistem elemanlarına baktığımızda klima santralini, klima santralinde ısıtma yapılacaksa sıcak su kaynağını, soğutma yapılacaksa chiller sistemini, hava kanalını ve en son unsuru olan dağıtıcı sistemleri görürüz.



Şekil 1.1. A) Çift sıra menfez, B) Lineer menfez, C) Düz kanatlı tek yönlü kare difüzör, D) Düz kanatlı iki yönlü kare difüzör, E) Düz kanatlı üç yönlü kare difüzör, F) Düz kanatlı dört yönlü kare difüzör, G) Eğrisel kanatlı difüzör

Dağıtıcı sistemlere baktığımızda ise menfez, difüzör, anemostad ve panjur gibi tiplerini görebiliriz. Bu dağıtıcı tipleri ise kesitlerine göre kare, dikdörtgen ve kanat açılımlarına göre farklı çeşitleri bulunmaktadır. Bu tip ve çeşitlerden bazıları Şekil 1.1. 'de görülmektedir. Dağıtıcılar, sistemin son unsuru olması hasebiyle konforu ve ekonomikliğini direkt etkileyen unsurlardandır. Jet akışlar sayesinde dağıtıcıların davranışlarını inceleyip

analiz edebiliriz. Havalandırma sistemlerinde sistemin verim kayıplarının yanında kaçaklar da gözlenir, buna bir de dağıtıcıların uygun aç ve malzeme kalitesinde olmaması eklendiğinde, konforsuz, daha fazla kapasite gerektiren cihazlar, dolayısıyla da daha fazla enerji ve daha fazla sera gazı demek olacaktır. 1997 yılında imzalanan KYOTO protokolü ancak 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir[1]. 2012’de son bulan KYOTO 2020’ye kadar uzatılmıştır. Protokol ayrıca, listelenen gelişmiş ülke taraflarının 2008-2012 yılları arasını kapsayan ilk yükümlülük döneminde toplam sera gazı salımlarını 1990 düzeyinin % 5 altına indirmelerini öngören, toplu bir hedef veya tavan koymuştur[2]. KYOTO protokolü mevcut olmasına rağmen bir türlü işlerlik kazanamamıştır ve son olarak 12 aralık 2015 tarihinde PARİS anlaşması imzalanarak geniş çaplı bir katılım sağlanmıştır, bu anlaşmaya göre; Hükümetler, uzun vadeli bir hedef olarak ortalama küresel sıcaklık artışının, sanayileşme öncesi dönemdeki seviyenin 2°C altında tutulması ve iklim değişikliğinin beraberinde getireceği risk ve etkileri ciddi oranda azaltacağı için, bu artışın 1.5°C ile sınırlandırılmasına çalışılması üzerinde anlaşmaya varmıştır. Kalkınmakta olan ülkeler için daha uzun zaman gerektireceği gerçeğini de göz önüne alarak anlaşma, küresel emisyonların olabildiğince kısa süre içinde tavan yapması ve akabinde de mevcut en gelişmiş bilimsel yöntemlerle hızlı bir şekilde azaltıma gidilmesi çağrısında bulunmaktadır[3].

Havalandırma sistemleri temiz hava ihtiyacının yanında havayı şartlandırma için de kullanılır. Bu şartlandırmada genellikle soğutma yapılacaksa gazlı chiller cihazları ya da ısıtma yapılacaksa bir ısı kaynağı vasıtası ile olur. Soğuk su temin edildikten sonra santrale gönderilir burada bataryalara iletilir, bataryalar sayesinde şartlandırılan hava, hava kanalları vasıtasıyla mahale verilir. Bu iletim esnasında hava kanalının çıkış noktasında hava dağıtılır bu dağıtımın akış karakteristiklerini ve konfor şartlarını en iyi şekilde karşılaması gerekmektedir. Bu akışın en kısa sürede mahale ulaşması şartlandırılan havadaki kayıpları minimuma düşürecektir. Jet akışlar bize bu optimizasyonu yapmamızda yardımcı olacaktır.

1.2. Tez Çalışmasının Konusu ve Amacı

Dağıtıcıların menfez, difüzör, anemostad gibi birçok tipi bulunmakta olup, bu tiplerinde daire kesitli, kare kesitli ve kanat tipleri ya da kanat açıları farklı olan birçok çeşidi vardır. Bu çalışmada, dağıtıcıların hava akışı altında ki akış karakteristiklerini, özellikle hız ve türbülans dağılımlarının deneysel olarak incelenerek, hava dağılımı açısından en iyi konforu sağlayan dağıtıcıların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Deneysel çalışmalar hava akış ünitesinde gerçekleştirilecektir. Dağıtıcılar, hava akış ünitesinin çıkışına konularak ölçümler alınmıştır. Hız ve türbülans ölçümleri multifonksiyonel ölçüm cihazı ile

gerçekleştirilecektir. Sıcaklık değişimleri ölçümlelerinde ise özel teleskopik sıcaklık hız probu kullanılacaktır. Dağıtıcıların etrafındaki basınç ölçümleri de pitot tüp bağlanabilen bilgisayar destekli dijital manometre ile yapılmıştır. Alınan veriler bilgisayara aktarılıp tablo ve grafikler haline getirilerek ve yorumlanmıştır. Böylece, dağıtıcıların seçimi yapılırken kullanılacak mekana ve duruma göre, uygun kesitli, uygun kanatlı ve uygun kanat açılı dağıtıcı seçilmesine katkıda bulunulacaktır.

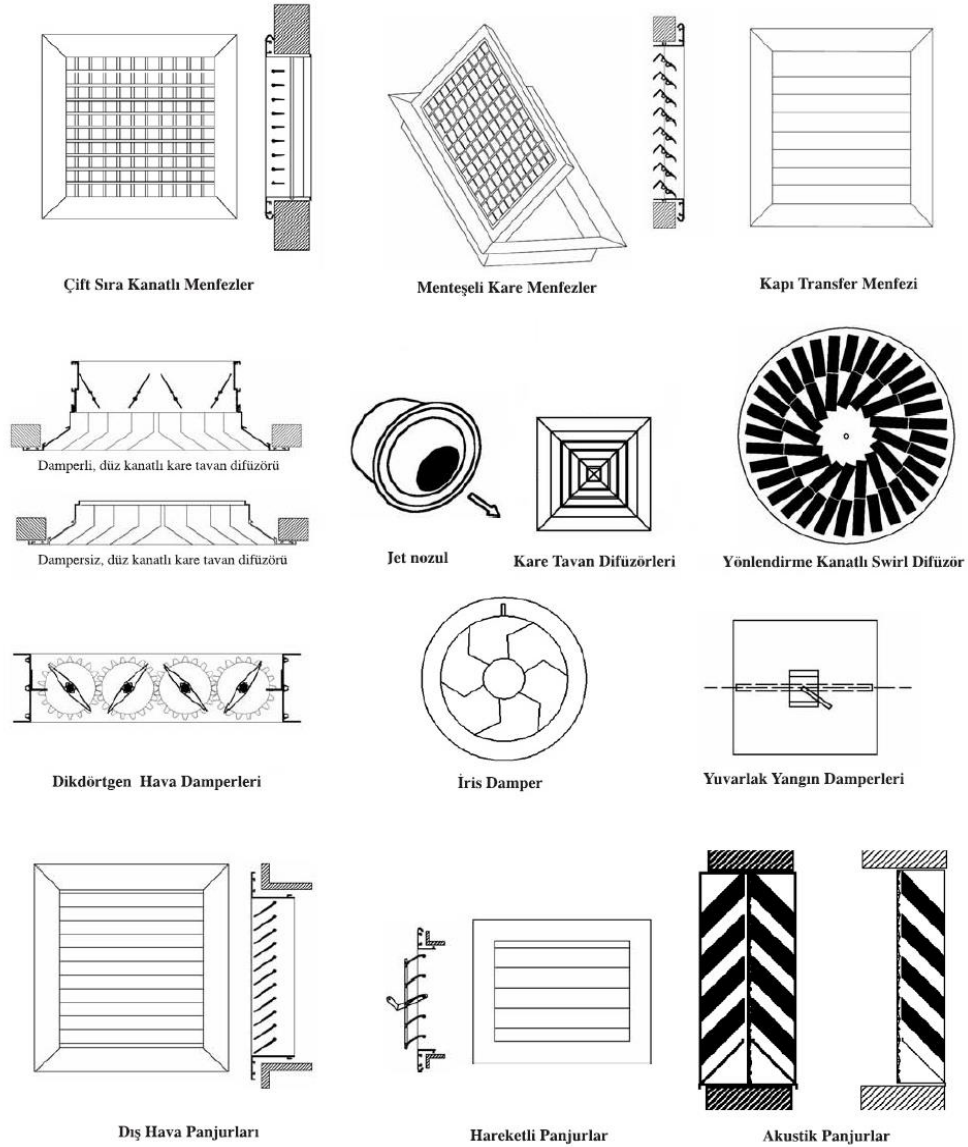
Bu çalışmada iki farklı tip dağıtıcının akış karakteristikleri incelenmiştir. Bu difüzörler 4 yönlü ve farklı kanat yapılarına sahiptir. Deneysel çalışmalar hava akış ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler; her bir difüzör için, jet çıkışından itibaren yatay, düşey ve derinlemesine olarak yapılmıştır. Deneyler neticesinde elde edilen veriler tablo ve grafikler halinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Dağıtıcı Tipleri

Piyasaya baktığımızda dağıtıcıların sınıflandırılmasında bazı yanlışlıklar yapılmaktadır. Firmalar arasında tam bir sınıflandırma birliğine de varılamadığı görülmektedir. Bu konudaki yayınlara baktığımızda ise dağıtıcıların sınıflandırmalarının aşağıdaki gibi olduğunu görmekteyiz;

Menfezler, Difüzörler, Damperler, Panjurlar

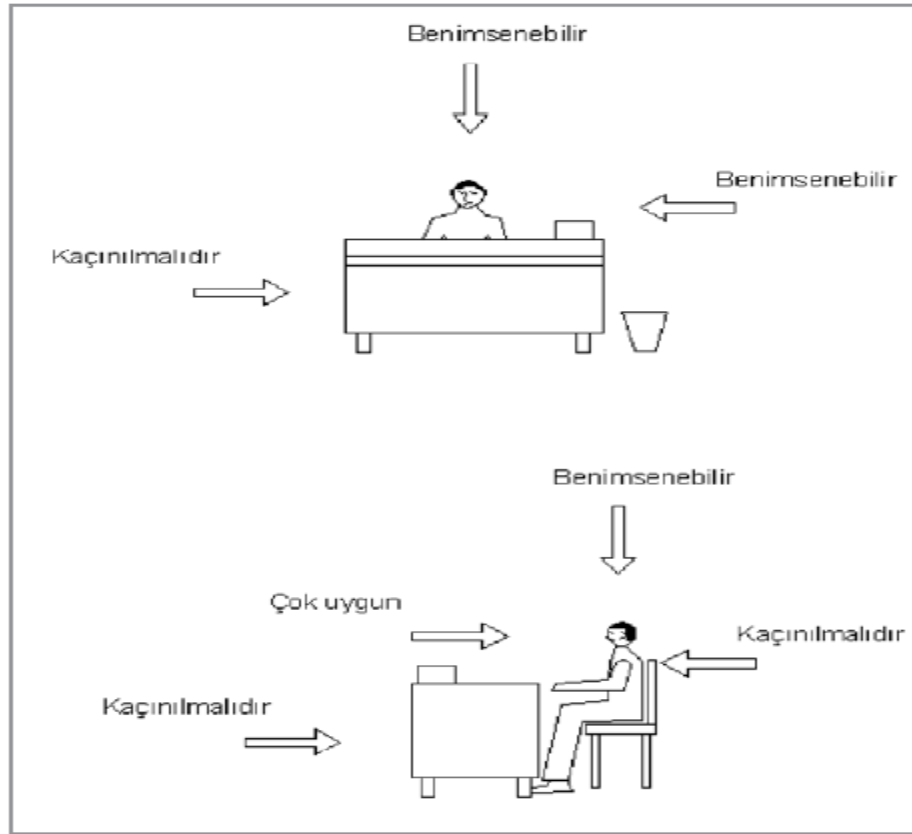


Şekil 2.1. Dağıtıcı tiplerinden bazı örnekler[4]

2.2. Basma Ve Emiş Menfez veya Difüzörlerinin Konumu

Havalandırma sistemlerinde dağıtıcıların tiplerinin yanında konumlarına da dikkat etmek gerekir. Hangi konumda ne kadar benimsendiği ya da benimsenmediği önemlidir, bu

durum aynı zamanda konfor şartlarını da etkilemektedir. Aşağıdaki Şekil 2.6. 'da dağıtıcıların hangi konuma konulmasının daha uygun olduğu gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Mahaldeki menfezlerin konumunun konfora etkisi[4]

2.3. Konfor Şartları

Konfor şartlarına baktığımızda dağıtıcının konumunun yanında nem, sıcaklık, ΔT , hava hızı gibi etkenler de vardır. En etkili olanlardan sıcaklık farkı ve mahal hava hızının memnuniyete yani konfora etkisi Şekil 2.7.'de verilmiştir.

Drumlarından hoşnut olmayan insanların	Sıcaklık Farkı	Mahal havasının hızı (m/s)
100%	3,2	0,47
90%	2,8	0,43
80%	2,7	0,4
70%	2,4	0,36
60%	2,2	0,32
50%	2	0,28
40%	1,8	0,25
30%	1,5	0,22
20%	1,3	0,2
10%	1	0,13

Şekil 2.3. Çeşitli durumlarda hoşnutsuzluk oranları[4]

2.4. Literatür Araştırması

Viskanta[5], Re sayısına bağlı olarak dairesel serbest jetleri:

- Yayınımlı laminar jet, $Re < 300$
- Tam laminar jet, $300 < Re < 1000$
- Geçişli veya yarı türbülanslı jet, $1000 < Re < 3000$
- Tam türbülanslı jet, $Re > 3000$

şeklinde sınıflandırmıştır. Ayrıca, çıkışta laminar olan bir jetin, çarpmadan önce hala laminar olup olmamasının aralarında jet Re sayısı, jet çıkışındaki hız profili, jet plaka arası mesafe, jetin sınırlı olup olmadığı gibi etkenlerin bulunduğu birçok parametreye bağlı olduğunu belirtmiştir [5].

Çarpan jetlerin çok farklı alanlardaki uygulamalarına güzel örnekler içeren derleme makalesinde Jambunathan ve diğerleri, türbülanslı çarpma jetlerinin ısı transferi özelliklerini belirlemek için yapılmış deneysel çalışmaları incelemiştir. Çarpan jetlerin ısı transferi karakteristiklerini etkileyen pek çok parametrenin çok geniş aralıklardaki değerlerinin ele alındığı çalışmada deneysel sonuçlarda farklılığa yol açan lüle geometrilerinin ayrıntıları, ölçüm teknikleri, boyutsuz değişkenlerin tanımlanma şekilleri belirtilmiştir. Çalışmada, incelenen veriler kullanılarak Nu sayısı için bir korelasyon elde edilmiş ve korelasyondaki Re sayısının üst değeri lüle – plaka mesafesi ve durgunluk noktasından uzaklığın bir fonksiyonu olarak belirlenmiştir [6].

Daha özel bir uygulama alanını oluşturan yüksek ısı üretiminin söz konusu olduğu elektronik elemanların, çarpan sıvı jetleri kullanılarak soğutulmasına yönelik çalışmaları Incropera ve Ramadhyani yazdıkları derleme makalesinde mercek altına almışlardır. Çalışmada, dairesel ve iki boyutlu jetleri, artırılmış ısı transferi uygulamalarını, jet sınırlandırmasının ve çıkış şartlarının etkilerini konu alan önceki çalışmalar ve bunlarla ilgili bulgular yorumlanıp açıklanmıştır [7].

Jetin, hız profilinden türbülans seviyesine kadar çeşitli özelliklerini etkileyen jet-plaka mesafesi oranı literatürde oldukça geniş bir aralıkta incelenmiştir. Bu oranın 1'den küçük değerleri de inceleme konusu yapılmış ve daha yüksek oranlarda gözlemlenmeyen jet davranışları görülmüştür. Jet çapı – plaka mesafesi oranının 1'den küçük değerleri için Lytle ve Webb $3600 \leq Re \leq 27600$ aralığında yaptıkları deneysel çalışmada, basınç ölçümleri sonucunda akışın jet plaka arasındaki boşlukta kayda değer şekilde ivmelendiğini gözlemlemiştir. Özellikle $H/D \leq 0,25$ değerlerinde gözlenen bu durum süreklilik denklemiyle uyum halindedir veya başka bir deyişle süreklilik denkleminin bir sonucudur. Akışkanın ivmelenmesi, ısı transferi ve türbülans seviyesinin artımını da

beraberinde getirmiştir. Yine bahsedilen sebeple, durma noktasında yerel ısı transferinde bir minimum ve radyal yönde iki maksimum meydana gelmiştir. Daha dıştaki maksimum “shear” dan kaynaklanan türbülans artımıyla açıklanmış ve bu noktanın artan H/D ve Re sayılarıyla dışa doğru kaydığı görülmüştür. Daha içteki maksimum değeri $H/D \geq 0.25$ değerlerinde gözlemlenmemiştir. Ayrıca, yerel ve ortalama Nusselt sayılarının $H/D \leq 1$ durumlarında, H/D nin daha büyük değerlerine oranla daha yüksek değerlere ulaştığı belirtilmiştir [8].

G.P. Romano [9] dairesel bir jetin yakın alan türbülans analizinde küçük reynold sayılarından ve parçacık izleme hızından bahsetmiştir. X. Amandolese, C.Vartanian [10], $3/4$ açık jeti rüzgar tünellerinde farklı akış hızlarında istenmeyen düşük frekanslı basınç ve hız dalgalanmalarını incelemişlerdir. M. Alnahhal, Th. Panidis [11], dikdörtgensel bir jette türbülans akışın bir nozzle üzerindeki yan yüzeylerine etkisini açıklamışlardır.

Xin Zhang [12], bir eğimli dikdörtgensel jetin türbülanslı sınır tabakasına yerleştirilmesindeki türbülans ölçümlerini araştırmıştır.

Yine serbest jetleri konu alan bir diğer çalışmada Hussain ve Husain eliptik geometriye sahip hava ve su jetlerini incelemişlerdir. Akış gözlemlene deneylerinin sonucunda küçük eksen yönündeki genişlemenin büyük eksendekine oranla daha fazla olduğunu, bunun da eksen değiştirmeye sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu mekanizmanın jetlerin uyarılma frekansından etkilendiği deney sonuçlarından görülmüştür [13].

Subrata Roy, Paresh Patel [14], jet çarpma ısı transferinde, nozül hidrolik çap, jet açısı ve hızı, akışın fiziksel özellikleri gibi kritik dizayn parametrelerini incelemişlerdir.

Federica Portoghese ve arkadaşları [15], Gaz katı akışkanlı yataklara sıvı enjekte eden gaz destekli nozüllerin performansı üzerinde çalışma şartlarının etkilerini araştırmışlardır.

T.P. Chong ve arkadaşları [16], yayınlarında bir açık jetin dizayn ve performansını sunmuşlardır.

B. Rembold ve arkadaşları [17], çalışmalarında dikdörtgen biçimli bir jetin 0,5 mach sayısında sayısal analizini yapmışlardır.

Dairesel ve iki boyutlu jetlerin yanısıra özellikle serbest jetler için eliptik geometriye sahip jetlerde çalışma konusu yapılmıştır. Büyük eksen- küçük eksen oranı 2 olan serbest eliptik jetlerle yaptıkları deneysel çalışmada Ho ve Gutmark, eksen değiştirme sebebiyle eksen değiştirme sebebiyle akış özelliklerinin, ortalama hızların, türbülans yoğunluğunun ve Reynolds gerilmelerinin küçük ve büyük eksen yönünde farklılıklar gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca çevre havasının jet içerisine çekilmesinde eliptik jetlerin dairesel jetlere oranla çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır [18].

Wonjoong Lee ve arkadaşları [19], jetlerde eş eksenli türbülans girdapların kesik sarsıntılarının kontrolünden ve girdap karakteristiklerinde bahsetmişlerdir.

Peng Xu ve arkadaşları [20], türbülans alanına çarpan jetlerde ısı transferinden, aralıklı titreşim ve Nu ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır.

S. Laín, J.A. García [21], çalışmalarında katı yüklü dairesel jet biçimlerinde, parçaçık (tanecik) faz değişimlerinde, partüküllerarası çarpışmanın etkisini araştırmışlardır.

Polina S. Landa, P.V.E. McClintock[22], çalışmalarında sesaltı ve sualtı jetlerin türbülans gelişmelerini gözden geçirmişlerdir. Ayrıca bir jetin nozul çıkış bölümündeki mevcut gürültü karakteristiklerinden bahsetmişlerdir.

Dairesel bir serbest jet için türbülans değerleri, Corrsin [23] ve diğer araştırmacılar tarafından sıcak tel anemometresi ile ölçülmüştür.

Yüzeye bir açıyla çarpan jetler çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Eğik çarpan jetlerin sebep olduğu uniform olmayan ısıtma ve soğutma karakteristikleri sistem performansını etkilemektedir. Bu sebeple ısı transferi işlemlerinde eğikliğin etkisi araştırmalara konu olmuştur. Yan ve Saniei dairesel jetlerle yaptıkları çalışmada çarpma açısının ve H/D oranının yerel taşınım ısı transferi katsayılarına etkisini incelemişlerdir. Dik çarpmalarda mevcut olan simetrik yapının bozulduğunu ve asimetrikliğin H/D oranının azalmasıyla arttığını belirlemişler, ayrıca maksimum ısı transferinin durma noktasından daralan yöne doğru kaydığını gözlemlemişlerdir. Isı transferinin, maksimum olduğu noktadan itibaren değişimi incelendiğinde özellikle küçük H/D değerlerinde, daralma yönünde sürekli bir azalma görülürken genişleme yönünde ikincil maksimum noktaların olduğu gözlemlenmiştir. Plaka eğikliğinin artmasıyla birlikte, maksimum ısı transferinin azaldığı ve gözlemlendiği noktanın daralma yönünde kaydığı tespit edilmiştir [24].

Wyganski ve Fiedler [25] dairesel serbest jetler için daha gelişmiş ekipmanlar kullanarak benzer ölçümler yapmışlardır.

M.A.R. Sharif , A. Banerjee [26], zorlanmış jet çarpmasından dolayı oluşan izotermal sıcak plakanın döndürülmesiyle meydana gelen konvektif ısı transferini sayısal olarak araştırmışlardır.

M. Atmaca ve arkadaşları [27-31], farklı kesite sahip açık jet akışları ile ilgili deneysel ve sayısal çalışmalar yapmışlardır.

Quinn [32-33] , Schadow ve arkadaşları [34], Keivan Khademi Shamami ve Madjid Birouk [35] çembersel olmayan nozul, serbest jetlerin, konvansiyonel eksenel simetrik benzerlerine göre oldukça fazla avantajı vardır demişlerdir. Örneğin çembersel, eliptik,

üçgen, kare, dikdörtgen, beşgen ve altıgen şekilli çıkış ağızlı nozul kullanımının, büyük reaktanların karışımını sağlayan büyük ölçekli karıştırmayı ve kimyasal reaksiyonları başlatmak için gerekli olan moleküler seviyede küçük ölçekli karıştırmayı güçlendirdiği kanıtlamışlardır. Bu tip nozulların düz kenarlarda büyük ölçekli karıştırma, köşelerde ise küçük ölçekli karıştırma yaptığı gösterilmiştir demişlerdir.

Iyogun and Birouk [36-37], Quinn [38-41], Mi ve arkadaşları [42-43], Zaman [44-46], Vandsburger ve Ding [47], Liu ve Wu [48], Rice ve arkadaşları [49], Grandmaison ve arkadaşları [50], Tsuchiya ve arkadaşları [51], Gutmark ve arkadaşları [52], , Krothapalli ve arkadaşları [53], Marsters [54], Sfeir[55], Sforza ve arkadaşları [56] keskin kenarlı çembersel olmayan nozul ve ağızlı serbest jetler üzerine yapılan birçok deneysel çalışma yapmışlardır.

Berg ve arkadaşları [57], Holdo ve arkadaşları [58], Imine ve arkadaşları [59], Wilson ve arkadaşları [60], Rembold ve arkadaşları [61], Abdel-Hameed ve Bellan [62], Jiang ve Luo [63], Reddy ve arkadaşları [64-65], Wilson ve arkadaşları [66], Grinstein [67], Zaman ve arkadaşları [68], Grinstein [69], Miller ve arkadaşları [70], Grinstein ve arkadaşları [71], Teshima [72], Quinn ve Militzer [73], bu tip jetler üzerine yapılan bir takım nümerik analizler de yapmışlardır. Dikdörtgen ve kare serbest jetler bu ilginin çoğunu üzerine çektiğinden bahsetmişlerdir.

Imine ve arkadaşları [59], Abdel-Hameed ve Bellan [62], Miller ve arkadaşları [70], ancak üçgen jetler üzerine yapılan nümerik çalışmaların sayısı oldukça azdır tespitinde bulunmuşlardır.

Gutmark ve Grinstein [74] çembersel olmayan jetlerle ilgili 1997 yılına kadar yapılan çalışmalar bu ikili tarafından derlenmiştir.

Quinn [32-33] ayrıca üçgen jetler hakkında 2005'e kadar yapılan deneysel ve nümerik çalışmaları derlenmiştir.

Üçgen nozullu serbest jetlerle ilgili yapılan nümerik çalışmalar aşağıda kısaca derlenmiştir.

Miller ve arkadaşları [70] eş yarıçaplı, hem çembersel hem de çembersel olmayan ve Reynolds numarası 800 olan nozullardan üretilen 3 boyutlu jetlerin nümerik simülasyonunu yapmışlardır. Eliptik, kare, dikdörtgen, eşkenar üçgen ve ikizkenar üçgen nozullar bu çalışmada test edilmiştir. Üçgen jetler diğer test edilen jetlere göre önemli ölçüde farklı bir karakter sergilemiştir. Koherent büyük ölçekli yapılar köşelerde oluşan küçük ölçekli yapılar tarafından çabucak maskelenmiştir. Dahası, çembersel olmayan jet (özellikle üçgen jet) çembersel jetlere göre daha iyi bir karıştırma sağlamıştır.

Abdel-Hameed ve arkadaşları [62] farklı geometrik yapıdaki (çembersel, eliptik, dikdörtgen, kare ve üçgen) girişlerden üretilen 3 boyutlu laminar serbest jetlerin karakteristiğini ortaya koyan numerik bir simülasyon yapmışlardır. Bu çalışma, hem tek faz hem de çift faz akış için yalnızca kare geometrinin sürüklenme oranını artırması açısından çembersel jetlere göre avantaj sağladığını göstermiştir. Bir diğer yandan dikdörtgen, eliptik ve üçgen jetlerin sürüklenme açısından önemli ölçüde gelişme sağlamıştır. Üçgen jetlerin vertekslerde en geniş “fine-scale production”ı gösterdiği kanıtlanmıştır.

Imine ve arkadaşları [59] yapılan bir çalışmada en-boy oranı 1.33 olan dikdörtgen, eliptik ve üçgen borular gibi farklı ağız geometrisine sahip nozulların jet karıştırma işlemi üzerine olan etkisi gözlemlenmiştir. Daha sonra ikinci derece Reynolds stress modeli (RSM), asimetric türbülanslı serbest jetlerin akış performansını gözlemlemek için kullanılmıştır. Bu çalışmaya göre asimetric geometriler sirkülasyon açısından aksel simetrik muadillerine göre daha randımanlıdır. Sırasıyla dikdörtgen, eliptik ve üçgen jetler en hızlı “center line stream wise mean velocity decay rate”ı göstermiştir. Bu numerik çalışmalar asimetric geometrilerin daha iyi sirkülasyon sağladığını gösteren önceki bulgularla uyum içinde olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca numerik çalışmaların doğruluk oranlarının bir hayli yüksek olduğunu gösteren deneysel çalışmaların sayısı da bir hayli fazladır.

Yapılan diğer çalışmalarda ise, Kayıkçı H. [75] sayısal analizleri sonlu hacimler yöntemini kullanan bir çözücü program vasıtasıyla çözmüş olup, bu program vasıtasıyla deneysel verilere denk noktaların ölçümlerini almıştır. Bu noktalar grafik ortamına taşınarak hız profilleri, türbülans ve boyutsuz hız dağılımları, hız değişimleri ve jet yayılma oranları oluşturulmuştur. Ayrıca deneysel veriler; “Standard $k-\epsilon$ ”, “RNG $k-\epsilon$ ”, “Realizable $k-\epsilon$ ”, ve “Reynolds Stress” türbülans modelleriyle aynı grafik ve tablo içinde karşılaştırılarak yorumlanmış ve sayısal hesaplanan değerlerle deneysel verilerin uyumlu olduğunu gözlemlemiştir.

Telişık Ç. B. [76] bir hava jetini incelemiştir. Birbirine paralel olarak duran, iki yatay levhadan üst levhanın ortasında bulunan bir lüleden çıkan hava jeti alt levhaya çarptırılmıştır. Çalışmada sıcak yüzeye çarpan jetin akış ve ısı transferi karakteristikleri sayısal olarak incelemiştir. Problemin temel denklemleri kontrol hacmi metodu ve SIMPLE algoritması kullanılarak geliştirilen bir bilgisayar programı ile sayısal olarak çözmüştür. Alt levha sabit sıcaklıkta tutularak ve üst levha yalıtılarak, Reynolds sayısının 250, 400, 500 ve 650 değerleri için simülasyonlar yapmıştır. Lüle-alt levha arasındaki mesafenin lüle genişliğine oranı $H/W=0,5, 1, 1,5, 2, 3,5$ ve 5 değerleri için simülasyonlar gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada, bütün Reynolds sayılarında, akışkan ile sıcak alt levha arasındaki maksimum ısı transferi, jetin durma noktasında gerçekleşmiştir. Ayrıca,

Nusselt sayısı; Reynolds sayısı arttıkça veya lüle ile levha arasındaki mesafe azaldıkça artmaktadır. Lüle ile levha arasındaki mesafe $H/W=0.5$ 'ten 2'ye kadar arttıkça Nusselt sayısı hızlı bir şekilde azalmaktadır. Ancak, H/W 'nun 2'den büyük değerlerinde, incelenen Reynolds sayısı aralığında Nusselt sayısı yaklaşık olarak sabit kaldığını gözlemlemiştir.

Bayraktar S. [77] deneysel ölçümleri 304 mm×304 mm×914 mm test kesidine sahip bir rüzgâr tüneline değişik hız oranları için farklı yatay ve düşey mesafelerde gerçekleştirmiştir. Lüleden sağlanan jet akışı ve rüzgâr tüneline gerçekleştirilen serbest akış hızı sabit sıcaklık hızölçeri (sıcak tel hızölçeri) kullanılarak ölçmüştür. Jet akışının sağlandığı lüle dairesel kesitli olup, ölçümler 90° eğim açısında $R=0.5$, 1.0 ve 1.5 için gerçekleştirmiştir. Elde edilen deneysel veriler Fourier, dalgacık (wavelet) ve uygun ortogonal ayrıklaştırma (POD) metotları kullanılarak incelemiş, akışa ait güç tayfları (power spectrum), dalgacık haritaları ve frekans-zaman alanındaki değişimleri sunmuştur. Fourier analizine göre, bir serbest jette lüle çıkışındaki güç tayfı ilerleyen diğer mesafelere göre laminar karakter göstermiş ve lüle çıkış hızı artırıldığında frekans enerjisi düşmüştür. Üç farklı hız oranı ($R=0.5$, 1.0 ve 1.5) için yapılan mukayesede daha yüksek hız oranında daha düşük frekans enerjisi saptamıştır. Bu durum lülenin merkezinde jetin çapraz akış önünde bir engel gibi davranarak çapraz akış etkisini sönümlemesi ve ilerleyen mesafelerde etkisini kaybetmesine bağlanmıştır. Verilerin dalgacık (wavelet) analizinde en düşük hız oranı olan $R=0.5$ 'te baskın frekansın 45 Hz'te kendini gösterdiği, ancak $R=1.0$ olduğunda bu değer 85 Hz ile 105 Hz arasında olduğu gözlemiştir.

Sevindir M. K. [78] yaptığı çalışmanın sonucunda elde edilen bilgiler ışığında; yine çalışma ile elde edilen bilgilere ek olarak jet akımı ile ana akım arasındaki farklı sıcaklık ve hızlar için teorik ve deneysel uygulamalar yapılması ihtiyacı olduğu tespitinde bulunmuştur.

Hacılioğulları M [79] 1. Hücum açısı $\theta=0^\circ$ iken, üfleme ile kare modelin iz bölgesi içerisinde kalan bölgedeki ortalama basınç dağılımlarında sürüklenme kuvvetinde önemli düşüşlere neden olacak büyük basınç artışları sağlamıştır. $IR=1.5$ durumunda sürüklenme kuvvetinde %25'lik bir azalma beklenmektedir. 2. $\theta=0^\circ$ iken artan üfleme oranı ile $IR=1.5$ 'e kadar modelin iz bölgesi içerisinde kalan bölgedeki ortalama basınç dağılımlarının seviyesi artarken daha da artan üfleme oranları ile yeniden düşmeye başlamıştır. Bu durum akış yapısında bir değişimin olduğunu göstermektedir. Düşük üfleme debilerinde, cismin iz bölgesi içerisine gönderilen akış iz bölgesi ve girdap oluşum yapısında bir değişime neden olmayıp sadece bu bölgeye yapılan kütle ilavesi ile basınç artışına neden olmaktadır. Üfleme debisinin yüksek değerlerinde ise gönderilen kontrol akışı girdap oluşum bölgesine kadar ulaşmakta ve girdap oluşum yapısında değişime neden olmaktadır. 3. $\theta=0^\circ$ iken üfleme ile yıkıcı özellikteki akış kaynaklı titreşimlere

neden olan çalkantı kaldırma kuvvetlerinde önemli azalmalar sağlanmıştır. $IR=3$ durumunda %80 azalma elde edilmiştir. 4. $\theta=0^\circ$ iken $IR=1$ değerinde yapılan üfleme, 8000 değerindeki düşük Reynolds sayısında, 16000 ve 24000 değerlerindeki göre daha etkili olmaktadır. 5. Hücüm açısının $\theta=3^\circ-9^\circ$ aralığında düşük değerlerde olması durumunda, üfleme cisim etrafındaki akış karakteristiklerini olumlu yönde etkilemeye devam etmektedir. Artan hücüm açısı ile cisimde daha fazla kaldırma kuvveti oluşmaktadır. 6. $\theta=12^\circ$ 'den sonra cisim etrafındaki akış yapısı değişmekte ve üfleminin basınç dağılımları üzerine etkileri oldukça azalmaktadır. 7. $\theta=25^\circ$ 'den sonraki açılarda üfleminin çalkantı kuvvetleri üzerine etkisi olumsuz yönde olmakta ve üfleme ile çalkantı basınçlarında azalma yerine artış gözlemlenmiştir.

Aydın B. T. [80] silindirin açıklığı boyunca yer alan deliklerden iz bölgesine açılan jet akışlarının, iz bölgesi akış yapılarının üç boyutluluğu üzerinde etkili olduğu ve bu etkinin Reynolds sayısı ve ardışık delikler arasındaki mesafeye bağlı olarak ortaya çıktığını belirlemiştir. Reynolds sayısının yeterince büyük olduğu durumda jet akışı silindirden ayrılan akışla doğrudan bir etkileşime girmektedir. Reynolds sayısının daha düşük olduğu durumlarda ise, jet akışları iz oluşumunu dolaylı olarak etkilemektedir. Akım çizgileri ve girdap yapıları gibi akış özellikleri, ardışık jet delikleri arasındaki mesafe silindirin ardında doğal olarak var olan üç boyutluluğun dalga boyuna yakın olduğunda, silindirin açıklığı boyunca belirgin bir değişime uğramaktadır tespitinde bulunmuştur.

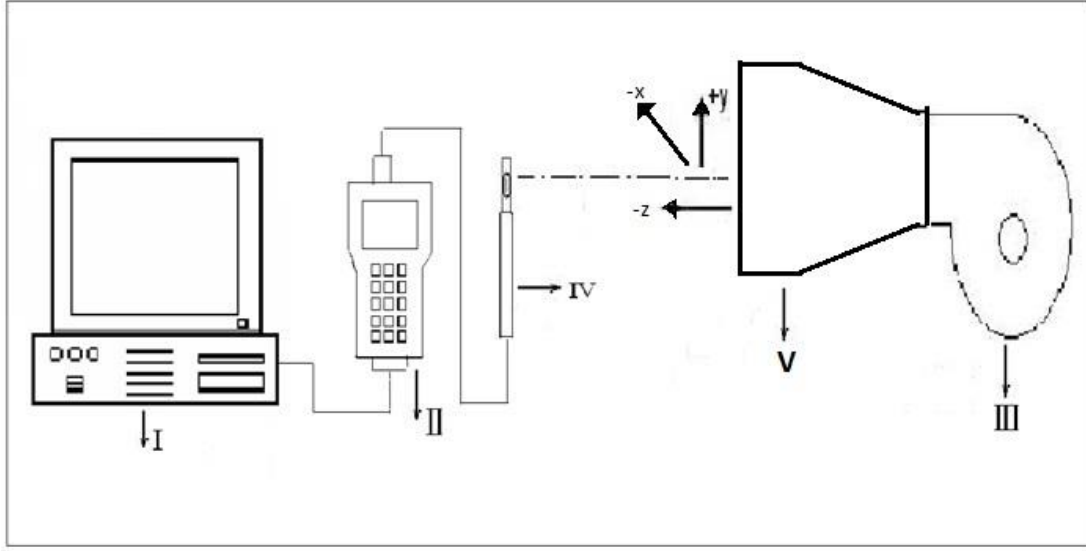
Kok B. [81] kare ve daire kesitli pasif elemanların bazı deney parametreleri için karışım verimini düşürdüğü, fakat genel olarak karışım verimine olumlu yönde bir etkisinin olduğu görülmüştür. Kare kesitli pasif eleman, daire kesitli pasif elemana göre, ısı karışımına daha olumlu bir etki yapmıştır. Yapılan deneylerde, ısı karışımının en düşük olduğu kanal eğim açısının $\theta = 0^\circ$ olduğu görülmüştür. Bunun yanında kanal eğim açısının artırılması ısı karışımını artırıcı yönde bir etki yapmıştır. Bütün deney parametrelerinde jet hızı arttırıldıkça kanal içerisinde özellikle tahliye bölgesinde ısı verimin de arttığı tespitlerinde bulunmuştur.

Öztekin E. [82] hidrodinamik çalışmada, farklı çalışma koşulları için çarpma yüzeyi üzerindeki basınç dağılımları elde edilmiştir. Durma noktası basınç katsayısının, çalışılan Reynolds sayısı değerlerinde H/W değeri azalırken arttığı görülmüştür. $2 \leq H/W < 6$ aralığındaki küçük jet çarpma yüzeyi uzaklıkları için, durma noktası basınç katsayısı değerinin 1 civarında olduğu belirlenmiştir. $H/W \geq 6$ için, jet merkezi hat hızı hızlı biçimde azaldığından dolayı, basınç katsayısı değerinin önemli derecede azaldığı görülmüştür. Ayrıca, durma noktası ve yüzey boyunca ortalama basınç katsayısı değerlerinin düz plakada en düşük değerleri aldığını gözlemlenmiştir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA

Bu çalışmada, birçok hava dağıtıcılarından eğrisel kanatlı dört yönlü kare tavan difüzörü ve düz kanatlı dört yönlü kare tavan difüzörü kullanılmış. Bu iki difüzörün ikisi de dört yönlü olup temel farkları kanat yapılarıdır. Kanat yapıları farklı olan difüzörlerin serbest akışta elde edilen hız ve türbülans ölçüm sonuçları birbirleri ile mukayese edilmiştir. Deney düzeneğinin şematik görünüşü Şekil 3.1.'de verilmiştir.

3.1. Deney Düzeneğinin Tanıtılması



Şekil 3.1. Deney düzeneğinin şematik gösterimi

1. Bilgisayar
2. Multifonksiyonel ölçüm cihazı
3. Hava akış ünitesi
4. Sıcak tel probu
5. Dağıtıcı Sistem

3.1.1. Multifonksiyonel Ölçüm Cihazı

Farklı kanat yapılarına sahip dört yönlü difüzörlerin hız ve türbülans ölçümlerini yapmak için Deltaohm DO9847 multifonksiyonel ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bütün ölçümler Şekil 3.2.'de gösterilen Deltaohm DO9847 multifonksiyonel ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Bu ölçüm cihazıyla sıcaklık, bağıl nem, basınç (barometrik, mutlak ve fark), hava hızı (sıcak tel ile), hava debisi, ışık ölçümü ve ışıın ölçümü yapılabilir. Bu cihaz ile ilgili bazı genel teknik özellikler aşağıdaki gibidir:

Çalışma Sıcaklığı	: -10.....+50 °C
Kaydetme Sıcaklığı	: -30.....+110 °C
Bağıl Nem Aralığı	: %0 - %90
Örnekleme Aralığı	: Her bir kanal için 32.000 örnek
Kaydetme Aralığı	: 1s....1h (zaman ve tarih, gerçek zaman)
Doğruluk	: 1 dakika/ay maximum hata payı



Şekil 3.2. Multifonksiyonel ölçüm cihazı

3.1.2. Hava Akış Ünitesi (HM220)

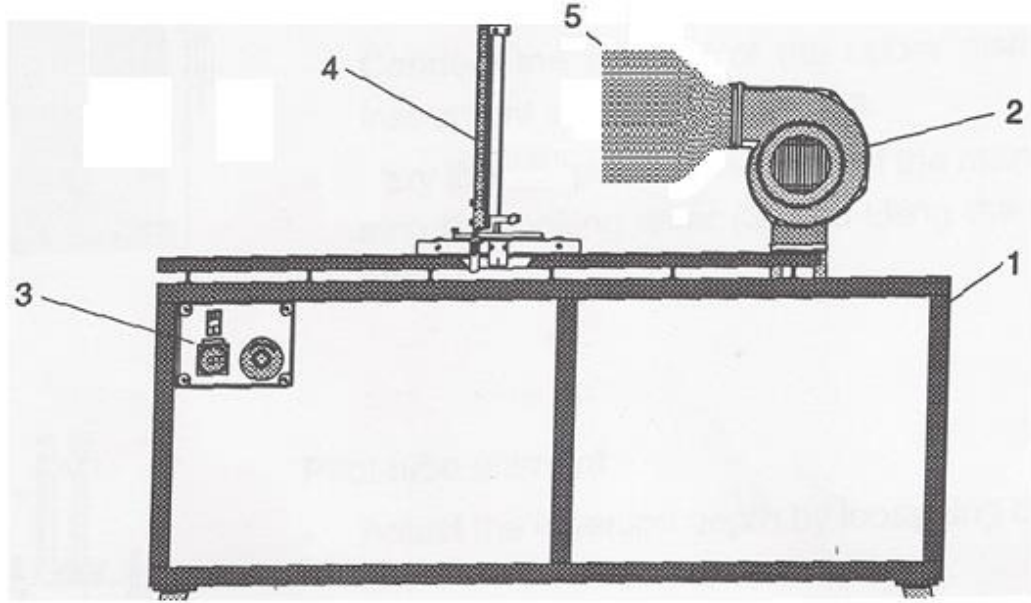
Hava akış ünitesi (HM220) yardımıyla borularda ve özel boru hattı elemanlarında sistem kayıplarının ve basınç karakteristlerinin belirlenmesi ile ilgili hava akış hızı ve basınç ölçümleri deneylerinin gerçekleştirilmesine imkan sağlamaktadır.

Aşağıda belirtilen konularla ilgili deneysel çalışmalar;

- Boru dönüşleri ve boru eklemlerindeki basınç kayıplarının belirlenmesi,
- Farklı akışlardaki ölçüm tekniklerinin incelenmesi,
- Bir havalandırma borusu kesiti üzerindeki hız ve basınç dağılımlarının hesaplanması,
- Bir fan üzerindeki hacimsel akışın ve basınç farklığının bağlı olduğu parametrelerinin incelenmesi,

- Açık jetlerdeki hava akışının ve basınç dağılımlarının araştırılması, hava akış ünitesi yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

Bu deney sistemi uygulamalı eğitim için üniversitelerinin akışkanlar mekaniği laboratuvarında kullanılmak üzere deneysel çalışmalar için tasarlanmıştır. Hava akış ünitesi bu çalışmada değişik kanat yapılarına sahip difüzörlerim farklı mesafelerdeki hava akış hızının ve türbülans yoğunluğu değerlerinin belirlenmesi ile ilgili ölçümlerin gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır [83].



Şekil 3.3. HM 220 hava akış ünitesinin şematik gösterimi

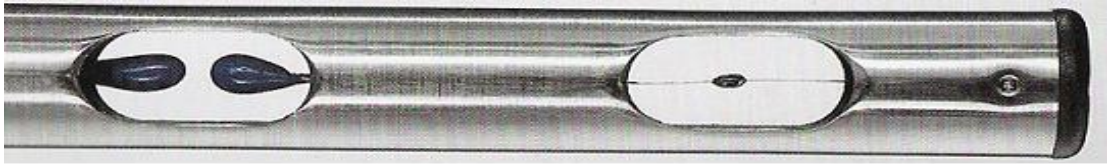
1. Mobil İskelet
2. Santrifüj Fan
3. Acil Durdurmalı Şalter Kutusu
4. Açık Jetleri Ölçmek için Pitot Tübü
5. Dağıtıcı Sistem

3.1.3. AP471S1 Sıcak Tel Probu

Deneylerde ortalama hız ve türbülans şiddeti ölçümü için Hava hızı ve türbülans ölçümleri Şekil 3.4.'de ile Şekil 3.5.'de gösterilen AP471S1 sıcak tel probu ile gerçekleştirilmiş olup bazı teknik özellikleri aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.4. AP471S1 sıcak tel probu

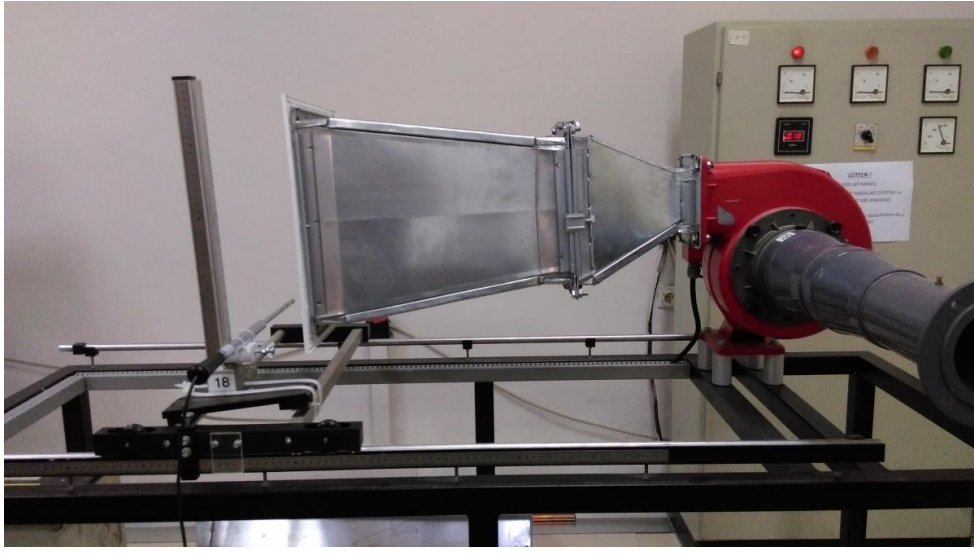


Şekil 3.5. AP471S1 sıcak tel probunun hız ve sıcaklık ölçüm yeri

Hız aralığı	: 0.....40 m/s
Sıcaklık aralığı	: -30.....+110 °C
Çözünürlük	: Hız 0.01 m/s (0.....40 m/s) Sıcaklık 0.1 °C (-30 +110 °C)
Doğruluk	: Hız ± 0.05 m/s (0.....0.9 m/s) ± 0.2 m/s (1..... 9.9 m/s) ± 0.6 m/s (10..... 40 m/s) Sıcaklık ± 0.4 °C (-30 +110 °C)
Minimum hız	: 0 m/s

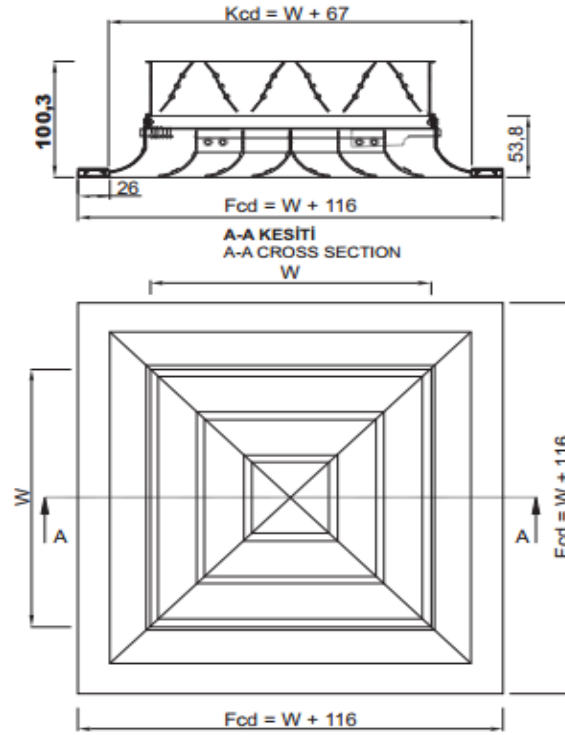
3.1.4. Dağıtıcı Sistem

Çalışmanın temelini oluşturan dağıtıcıların deney düzeneğine montajı aşamasında, piyasadan standart ürün alınmıştır. Buna ek olarak özel imalat ek parça yaptırılarak deney düzeneğine entegrasyonu sağlanmıştır. Şekil 3.6. de görüldüğü gibi dağıtıcılar deney düzeneğinin salyangoz fan çıkışına direkt olarak bağlanmayıp belirli bir açı ile belirli bir yol gittikten sonra deney düzeneğine bağlanmaktadır.

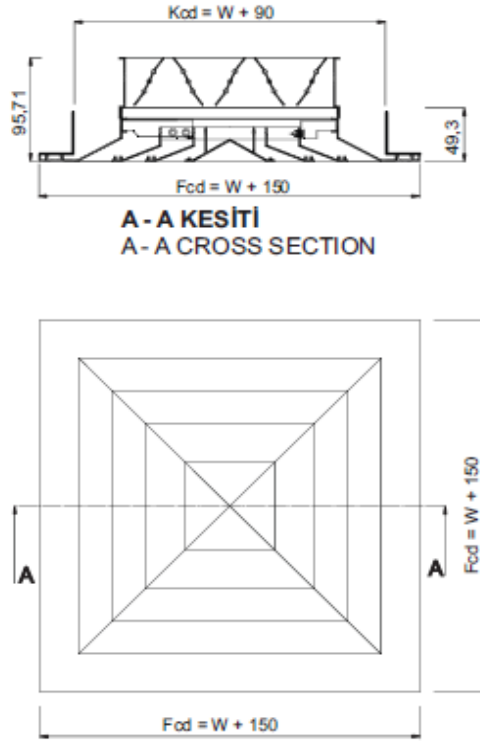


Şekil 3.6. Deney düzeneği ile difüzörün bağlantı parçası

Deneylerde kullanılan dağıtıcılar iki farklı tipdir. Bunlardan ilki eğrisel kanatlı dört yönlü kare tavan difüzörü diğeri ise düz kanatlı dört yönlü kare tavan difüzörüdür. Boyutları ve görünüşleri aşağıda ki Şekil 3.7. ve Şekil 3.8. de verilmiştir.



Şekil 3.7. Eğrisel kanatlı difüzörün kesit ve önden görünüşü[84]

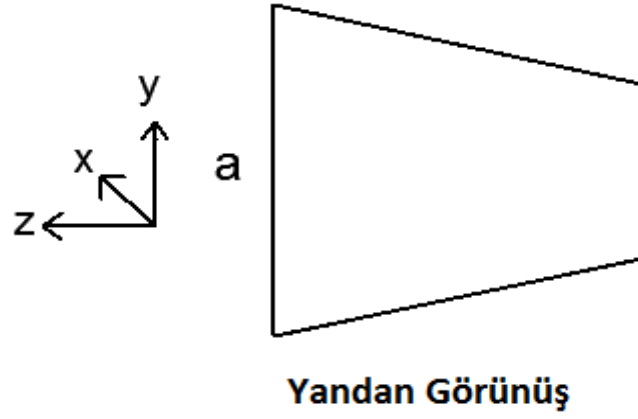
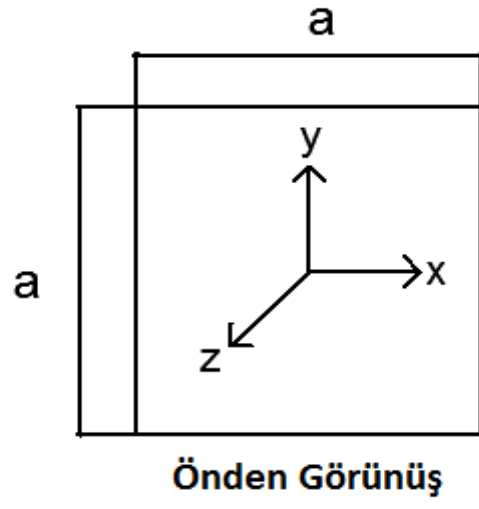


Şekil 3.8. Düz kanatlı difüzörün kesit ve önden görünüşü [84]

3.2. Deney Düzenekinin Kurulması

Bu çalışmada, farklı kanat yapılarına sahip (eğrisel kanatlı ve düz kanatlı) difüzörlerin deney düzeneğindeki hava kaynağından gönderilen hava bir kanal boyunca gönderilmiş olup neticesinde difüzörün çıkışı itibari ile sergilenen hız ve türbülans karakteristikleri incelenmiştir. Farklı istasyonlardaki hava hızı ve türbülans ölçümleri Deltaohm DO9847 multifonksiyonel ölçüm cihazının bir modülü olan sıcak tel probu ile gerçekleştirilmiştir. Okunan değerler bir yazılım ile bilgisayara aktarılmıştır.

İstasyonlar belirlenirken kullanılan difüzörler simetrik dört yönlü olmasından dolayı düşeydeki y koordinatı “+” ve “-” olarak kullanılırken yataydaki x koordinatı sadece “-” koordinatlar kullanılmıştır. Yine z koordinatında ise sadece “-” koordinatlar kullanılmıştır. Şekil 3.9. da deneyde kullanılan difüzörlerin deney düzeneğindeki ölçüm düzlemlerinin yandan ve önden görünüşü verilmiştir. Tablo 3.1. ve Tablo 3.2.’de ise kullanılacak olan kare kesitli difüzörlere ait ölçüler verilmiştir.



Şekil 3.9. Difüzörlerin ölçüm düzlemlerinin yandan ve önden görünüşü

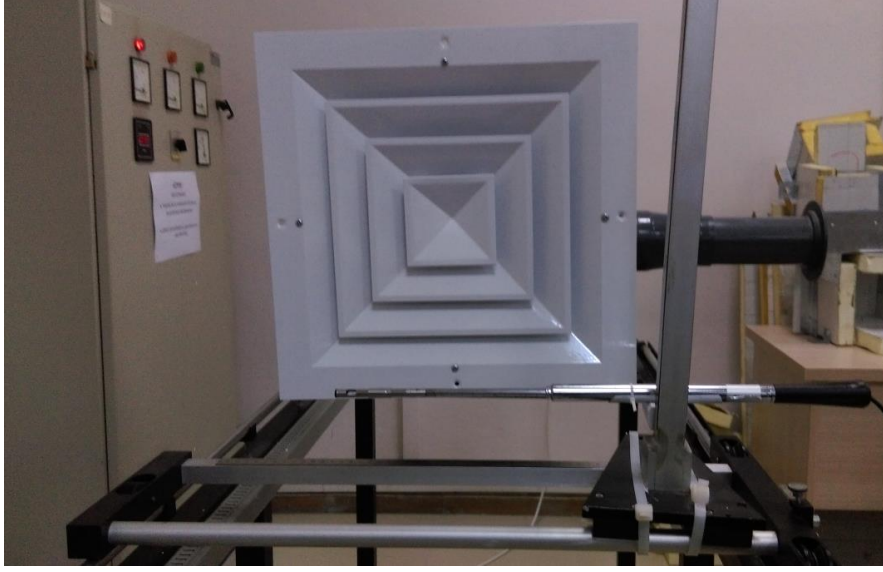
Tablo 3.1. Eğrisel kanatlı dört yönlü kare tavan difüzör ölçüleri

Tip/ Düz kanatlı	KISA KENAR (mm)	UZUN KENAR (mm)	EN BOY ORANI	a (mm)
W/Boğaz ölçüsü	225	225	1	
Çerçeve Ölçüsü	380	380	1	370

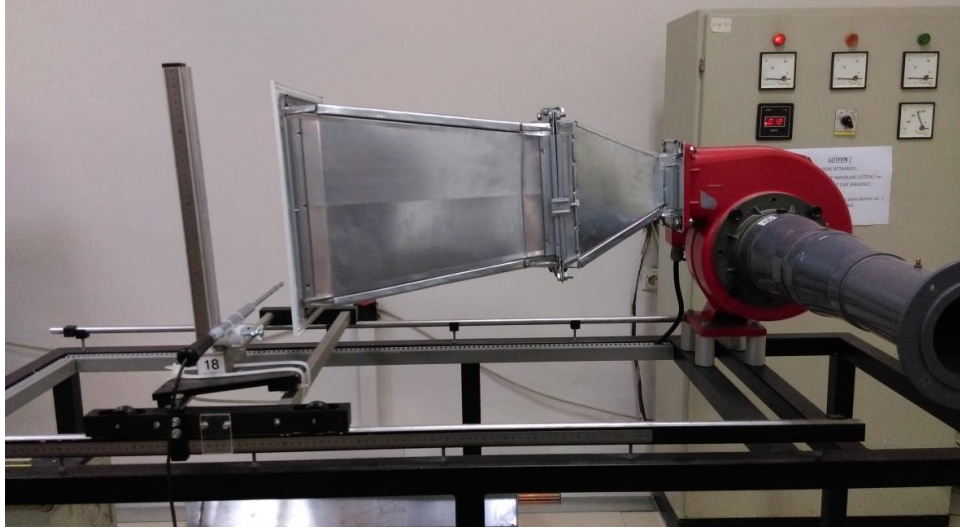
Tablo 3.2. Düz Kanatlı dört yönlü kare tavan difüzör ölçüleri

Tip/ Düz kanatlı	KISA KENAR (mm)	UZUN KENAR (mm)	EN BOY ORANI	a (mm)
W/Boğaz ölçüsü	225	225	1	
Çerçeve Ölçüsü	380	380	1	370

Deneysel alışmalar hava akış ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler; dağıtıcıların çıkışından itibaren y, x ve z düzlemlerinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo ve grafikler halinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.



şekil 3.10. HM 220 hava akış ünitesinin önden görünüşü



şekil 3.11. HM 220 hava akış ünitesinin yandan görünüşü



Şekil 3.12. HM 220 hava akış ünitesinin görünüşü

3.3 Hata Analizi

Deneysel bulguların hata analizi için belirsizlik analizi (uncertainty analysis) adı verilen bir yöntem, Kline ve McClintock tarafından ortaya atılmıştır [85]. Bu yöntemle göre, sistemde ölçülmesi gereken büyüklük R ve bu büyüklüğe etki eden n adet bağımsız değişkenler ise $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ olsun. Bu durumda, $R=R(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ yazılabilir. Her bir bağımsız değişkene ait hata oranları $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ve R büyüklüğünün hata oranı W_R ise kaynak [85]' göre

$$W_R = \left[\left(\frac{\partial R}{\partial x_1} \cdot w_1 \right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial x_2} \cdot w_2 \right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial x_3} \cdot w_3 \right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial R}{\partial x_n} \cdot w_n \right)^2 \right]^{1/2} \quad (3.1)$$

şeklinde verilmektedir.

3.3.1. Düz kanatlı difüzörler için hata yüzdesinin bulunması

X yönü için

En Yüksek Türbülans Yoğunluğu (I_t)

Çalkantı hızı $(u'_x)_{\max} = 1,37 \pm 0,05$ m/s

Ortalama hız $U_{ort} = 10 \pm 0,6$ m/s

$$I_t = \frac{u'}{U_{ort}} = 0,137$$

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = \frac{1}{U_{ort}} \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = \frac{-u'}{U_{ort}^2}$$

u' ve U_{ort} değerleri yerine konulduğunda

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = 0,1 \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = 0,0137 \text{ değerleri bulunur ve}$$

$$W_{I_t} = \left[\left(\frac{\partial I_t}{\partial u'} \cdot w_{u'} \right)^2 + \left(\frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} \cdot w_{U_{ort}} \right)^2 \right]^{1/2} = W_{I_t} = \left[(0,1 \cdot 0,05)^2 + (0,0137 \cdot 0,6)^2 \right]^{1/2}$$

hata fonksiyonunda yerine konulduğunda

$$W_{I_t} = 0,009621247 \text{ bulunur ve hata oranı,}$$

$$\frac{W_{I_t}}{I_t} = 0,070228083 \text{ yani } \% 7 \text{ dir.}$$

Y yönü için

En Yüksek Türbülans Yoğunluğu (I_t)

$$\text{Çalkantı hızı } (u'_y)_{\max} = 4,8 \pm 0,05 \text{ m/s}$$

$$\text{Ortalama hız } U_{ort} = 10 \pm 0,6 \text{ m/s}$$

$$I_t = \frac{u'}{U_{ort}} = 0,48$$

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = \frac{1}{U_{ort}} \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = \frac{-u'}{U_{ort}^2},$$

u' ve U_{ort} değerleri yerine konulduğunda

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = 0,01 \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = 0,048 \text{ değerleri bulunur ve}$$

$$W_{I_t} = \left[\left(\frac{\partial I_t}{\partial u'} \cdot w_{u'} \right)^2 + \left(\frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} \cdot w_{U_{ort}} \right)^2 \right]^{1/2},$$

hata fonksiyonunda yerine konulduğunda $W_{I_t} = 0,029230806$ bulunur ve

$$\text{hata oranı, } \frac{W_{I_t}}{I_t} = 0,0608975 \text{ yani } \% 6 \text{ dir.}$$

3.3.2. Eğrisel kanatlı difüzörler için hata yüzdesinin bulunması

X yönü için

En Yüksek Türbülans Yoğunluğu (I_t)

Çalkantı hızı $(u'_x)_{\max} = 0,96 \pm 0,05$ m/s

Ortalama hız $U_{ort} = 10 \pm 0,6$ m/s

$$I_t = \frac{u'}{U_{ort}} = 0,096$$

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = \frac{1}{U_{ort}} \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = \frac{-u'}{U_{ort}^2},$$

u' ve U_{ort} değerleri yerine konulduğunda

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = 0,1 \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = 0,0096 \text{ değerleri bulunur ve}$$

$$W_{I_t} = \left[\left(\frac{\partial I_t}{\partial u'} \cdot w_{u'} \right)^2 + \left(\frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} \cdot w_{U_{ort}} \right)^2 \right]^{1/2}$$

hata fonksiyonunda yerine konulduğunda $W_{I_t} = 0,007627424$ bulunur ve

hata oranı, $\frac{W_{I_t}}{I_t} = 0,079452335$ yani % 7,9 dur.

Y yönü için

En Yüksek Türbülans Yoğunluğu (I_t)

Çalkantı hızı $(u'_y)_{\max} = 4,87 \pm 0,05$ m/s

Ortalama hız $U_{ort} = 10 \pm 0,6$ m/s

$$I_t = \frac{u'}{U_{ort}} = 0,487$$

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = \frac{1}{U_{ort}} \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = \frac{-u'}{U_{ort}^2},$$

u' ve U_{ort} değerleri yerine konulduğunda

$$\frac{\partial I_t}{\partial u'} = 0,1 \quad \text{ve} \quad \frac{\partial I_t}{\partial U_{ort}} = 0,00487 \text{ değerleri bulunur ve}$$

$$W_{I_t} = \left[\left(\frac{\partial I_t}{\partial u'} \cdot w_{u'} \right)^2 + \left(\frac{\partial I_t}{\partial u_{ort}} \cdot w_{u_{ort}} \right)^2 \right]^{1/2}$$

hata fonksiyonunda yerine konulduğunda $W_{I_t} = 0,0055791207$ bulunur ve

hata oranı, $\frac{W_{I_t}}{I_t} = 0,011891596$ yani $\%$ 1,18 dir.

4.DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada; düz ve eğrisel kanatlı dört yönlü kare tavan difüzörler deneysel olarak karşılaştırılmıştır. Şekil 3.7. ve şekil 3.8.'de gösterilen düz ve eğrisel kanatlı difüzörler farklı kanat yapılarına sahip olup çıkışlarındaki hız ve türbülans değişimleri incelenmiştir. Yapılan ölçümler her difüzörün çıkışından itibaren x, y ve z doğrultularında yapılmış ve elde edilen sonuçlar tablo ve grafikler halinde gösterilmiştir.

4.1. Hava Akış Ünitesinde Ölçülen Hız Değerleri

Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,432$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x yönünde ölçülen hız değerleri (V_x) ve y yönünde ölçülen hız değerleri (V_y) Tablo 4.1 - Tablo 4.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

$y/a=0,432$	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,127	1,702	1,049	0,851	0,827	0,843	0,852	0,823	0,802	0,817
-0,054	3,074	1,486	0,944	0,787	0,796	0,798	0,798	0,815	0,783	0,791
-0,108	2,88	1,442	0,953	0,801	0,793	0,796	0,803	0,783	0,787	0,754
-0,162	2,547	1,392	0,899	0,799	0,757	0,809	0,784	0,787	0,755	0,787
-0,216	2,323	1,32	0,89	0,834	0,823	0,798	0,79	0,757	0,762	0,779
-0,270	2,038	1,218	0,865	0,82	0,782	0,774	0,779	0,782	0,772	0,753
-0,324	1,63	1,112	0,904	0,855	0,805	0,801	0,795	0,75	0,775	0,744
-0,378	1,282	0,997	0,81	0,806	0,741	0,79	0,771	0,737	0,739	0,762
-0,432	1,193	0,923	0,88	0,848	0,801	0,779	0,766	0,749	0,744	0,729

Tablo 4.2. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

$y/a=0,432$	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	10,497	2,527	0,728	0,363	0,166	0,098	0,075	0,073	0,058	0,041
-0,054	10,731	3,214	0,799	0,371	0,138	0,072	0,066	0,053	0,053	0,047
-0,108	9,557	2,963	0,759	0,349	0,142	0,077	0,068	0,055	0,055	0,039
-0,162	7,767	2,004	0,619	0,299	0,109	0,069	0,043	0,047	0,044	0,045
-0,216	6,146	1,191	0,533	0,221	0,091	0,06	0,053	0,046	0,041	0,037
-0,270	4,587	0,867	0,413	0,156	0,074	0,055	0,041	0,033	0,037	0,047
-0,324	2,505	0,716	0,33	0,512	0,07	0,055	0,049	0,046	0,043	0,044
-0,378	1,713	0,56	0,256	0,104	0,054	0,07	0,046	0,043	0,037	0,039
-0,432	1,099	0,332	0,177	0,14	0,101	0,069	0,052	0,041	0,038	0,039

Tablo 4.3. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,403	2,358	1,536	1,021	0,948	0,993	1	1,005	1,004	1,013
-0,054	1,875	2,303	1,747	1,004	0,954	0,961	0,978	0,982	0,992	0,981
-0,108	1,7	2,208	1,746	1,012	0,939	0,959	0,972	0,976	0,968	0,987
-0,162	2,083	2,472	1,521	1,055	0,968	0,969	0,963	0,972	0,976	0,963
-0,216	1,972	2,284	1,368	1,035	0,989	0,974	0,977	0,975	0,975	0,973
-0,270	1,891	1,84	1,239	1,049	0,997	0,982	0,962	0,978	0,972	0,952
-0,324	1,641	1,499	1,166	1,107	1,027	1,007	0,977	0,974	0,971	0,968
-0,378	1,487	1,241	1,279	1,147	1,105	1,033	1,02	0,985	0,974	0,97
-0,432	1,649	1,481	1,327	1,2	1,113	1,01	0,997	0,632	0,916	0,893

Tablo 4.4. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	10,584	4,705	1,62	1,62	0,431	0,305	0,202	0,139	0,112	0,098
-0,054	9,983	5,359	1,765	0,668	0,484	0,318	0,193	0,14	0,108	0,089
-0,108	9,889	4,822	1,531	0,697	0,481	0,28	0,165	0,096	0,095	0,074
-0,162	8,662	4,075	1,296	0,663	0,455	0,284	0,165	0,103	0,084	0,082
-0,216	7,608	3,267	1,162	0,664	0,418	0,266	0,164	0,115	0,1	0,088
-0,270	6,033	2,559	0,866	0,602	0,377	0,226	0,161	0,116	0,091	0,079
-0,324	6,353	2,198	0,863	0,569	0,352	0,237	0,138	0,107	0,086	0,087
-0,378	3,976	1,519	0,69	0,466	0,286	0,21	0,145	0,103	0,096	0,091
-0,432	1,164	0,607	0,338	0,195	0,144	0,098	0,134	0,182	0,088	0,089

Tablo 4.5 - Tablo 4.8.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,378$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri Tablo 4.5 - Tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,499	1,292	0,961	0,828	0,789	0,812	0,831	0,821	0,787	0,814
-0,054	2,336	1,231	0,896	0,753	0,808	0,81	0,82	0,808	0,816	0,785
-0,108	2,327	1,129	0,906	0,784	0,785	0,807	0,799	0,807	0,807	0,768
-0,162	2,337	1,072	0,809	0,747	0,732	0,771	0,795	0,771	0,786	0,757
-0,216	1,875	1,015	0,856	0,815	0,814	0,8	0,782	0,783	0,788	0,76
-0,270	1,641	0,939	0,851	0,843	0,786	0,775	0,794	0,771	0,767	0,772
-0,324	1,377	1,02	0,915	0,846	0,807	0,808	0,796	0,789	0,774	0,765
-0,378	1,338	1,004	0,826	0,818	0,794	0,786	0,78	0,753	0,767	0,745
-0,432	1,359	0,909	0,825	0,81	0,771	0,777	0,757	0,76	0,724	0,696

Tablo 4.6. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	7,222	2,167	0,626	0,266	0,12	0,079	0,075	0,051	0,057	0,048
-0,054	6,168	2,334	0,683	0,296	0,104	0,059	0,059	0,057	0,053	0,048
-0,108	5,573	2,12	0,596	0,31	0,108	0,09	0,074	0,063	0,06	0,07
-0,162	3,807	1,156	0,507	0,225	0,077	0,074	0,072	0,065	0,061	0,047
-0,216	2,925	0,74	0,359	0,143	0,074	0,064	0,055	0,067	0,047	0,05
-0,270	1,809	0,614	0,296	0,119	0,062	0,06	0,045	0,055	0,048	0,038
-0,324	1,303	0,672	0,26	0,122	0,061	0,054	0,043	0,054	0,043	0,043
-0,378	1,274	0,603	0,235	0,107	0,056	0,049	0,044	0,04	0,048	0,038
-0,432	1,132	0,511	0,199	0,092	0,056	0,059	0,051	0,048	0,043	0,038

Tablo 4.7. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,783	2,246	1,085	0,899	0,932	0,944	0,964	0,968	0,983	0,963
-0,054	1,94	2,008	0,994	0,843	0,897	0,932	0,947	0,961	0,971	0,983
-0,108	2,152	2,35	0,977	0,893	0,891	0,93	0,969	0,95	0,964	0,958
-0,162	2,52	2,015	1,035	0,905	0,93	0,959	0,971	0,97	0,973	1,001
-0,216	2,501	1,859	1,132	0,986	0,94	0,95	0,972	0,969	0,974	0,96
-0,270	2,208	1,506	1,07	0,968	0,955	0,952	0,964	0,954	0,959	0,976
-0,324	2,205	1,212	1,142	1,035	0,982	0,969	0,964	0,947	0,944	0,942
-0,378	1,645	1,187	1,154	1,069	1,035	1,004	0,992	0,97	0,968	0,939
-0,432	1,339	1,462	1,228	1,149	1,058	1,032	1,011	0,992	0,99	0,951

Tablo 4.8. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	9,295	2,84	0,699	0,497	0,306	0,21	0,122	0,122	0,111	0,108
-0,054	10,292	3,223	0,76	0,505	0,333	0,215	0,149	0,121	0,103	0,098
-0,108	7,468	2,518	0,692	0,463	0,313	0,212	0,125	0,109	0,102	0,086
-0,162	8,239	2,432	0,743	0,472	0,303	0,193	0,115	0,098	0,087	0,086
-0,216	6,532	2,011	0,72	0,496	0,311	0,21	0,15	0,107	0,096	0,085
-0,270	5,147	1,68	0,714	0,467	0,284	0,19	0,137	0,114	0,096	0,088
-0,324	2,864	0,858	0,569	0,365	0,224	0,154	0,108	0,086	0,08	0,078
-0,378	2,781	0,902	0,508	0,276	0,155	0,101	0,079	0,068	0,071	0,055
-0,432	2,449	1,587	0,663	0,383	0,247	0,176	0,124	0,099	0,092	0,086

Tablo 4.9 - Tablo 4.12.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,324$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,876	1,143	0,946	0,864	0,824	0,846	0,833	0,826	0,839	0,792
-0,054	1,725	1,119	0,865	0,787	0,809	0,834	0,845	0,817	0,789	0,767
-0,108	1,663	0,985	0,869	0,828	0,808	0,817	0,798	0,81	0,783	0,787
-0,162	1,499	0,927	0,881	0,823	0,82	0,819	0,813	0,794	0,783	0,803
-0,216	1,335	0,941	0,886	0,87	0,817	0,798	0,791	0,76	0,765	0,775
-0,270	1,366	0,976	0,92	0,87	0,819	0,817	0,818	0,771	0,76	0,759
-0,324	1,392	0,972	0,891	0,865	0,835	0,808	0,789	0,785	0,766	0,755
-0,378	1,333	0,876	0,865	0,834	0,819	0,811	0,811	0,792	0,763	0,773
-0,432	1,417	0,846	0,822	0,815	0,781	0,789	0,786	0,772	0,737	0,776

Tablo 4.10. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için y yönünde hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,831	1,249	0,489	0,207	0,085	0,078	0,062	0,062	0,047	0,047
-0,054	4,797	1,494	0,55	0,207	0,074	0,062	0,057	0,053	0,049	0,039
-0,108	3,958	1,042	0,525	0,181	0,077	0,066	0,065	0,053	0,043	0,052
-0,162	2,451	0,699	0,37	0,147	0,07	0,063	0,058	0,051	0,062	0,042
-0,216	1,012	0,466	0,247	0,098	0,064	0,045	0,058	0,047	0,046	0,042
-0,270	0,915	0,433	0,183	0,087	0,05	0,048	0,055	0,066	0,051	0,026
-0,324	0,949	0,407	0,167	0,098	0,067	0,056	0,054	0,04	0,048	0,05
-0,378	1,088	0,514	0,202	0,102	0,054	0,055	0,053	0,044	0,053	0,067
-0,432	1,397	0,514	0,229	0,104	0,062	0,053	0,051	0,045	0,041	0,04

Tablo 4.11. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,382	1,164	0,826	0,865	0,89	0,927	0,957	0,957	0,963	0,977
-0,054	1,965	1,11	0,853	0,851	0,881	0,977	0,952	0,942	0,941	0,948
-0,108	1,838	1,123	0,811	0,826	0,881	0,89	0,928	0,925	0,939	0,944
-0,162	2,371	1	0,899	0,876	0,886	0,916	0,936	0,936	0,947	0,93
-0,216	2,207	1,117	0,911	0,911	0,917	0,923	0,934	0,942	0,932	0,936
-0,270	1,7	1,1	0,978	0,926	0,939	0,913	0,945	0,92	0,908	0,918
-0,324	1,332	1,209	1,011	0,954	0,931	0,926	0,93	0,929	0,912	0,929
-0,378	1,607	1,264	1,101	0,999	0,982	0,974	0,946	0,936	0,946	0,913
-0,432	1,568	1,592	1,132	1,068	1,025	0,995	0,984	0,97	0,939	0,938

Tablo 4.12. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	4,738	1,055	0,509	0,331	0,217	0,149	0,11	0,097	0,082	0,08
-0,054	4,697	1,179	0,497	0,325	0,224	0,157	0,11	0,089	0,084	0,074
-0,108	7,011	1,35	0,55	0,354	0,239	0,169	0,118	0,091	0,087	0,078
-0,162	5,706	1,063	0,533	0,345	0,23	0,174	0,118	0,094	0,086	0,079
-0,216	3,215	0,758	0,487	0,289	0,189	0,124	0,097	0,076	0,08	0,068
-0,270	1,964	0,763	0,43	0,275	0,181	0,138	0,096	0,084	0,08	0,071
-0,324	1,755	0,696	0,426	0,285	0,19	0,142	0,106	0,093	0,086	0,082
-0,378	2,247	0,959	0,443	0,284	0,189	0,142	0,11	0,098	0,093	0,095
-0,432	2,253	1,742	0,771	0,388	0,251	0,144	0,099	0,083	0,083	0,074

Tablo 4.13 - Tablo 4.16.'da düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,270$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri Tablo 4.13 - Tablo 4.16.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,58	1,115	0,883	0,856	0,851	0,851	0,847	0,813	0,83	0,838
-0,054	1,68	1,162	0,884	0,846	0,826	0,831	0,839	0,798	0,804	0,812
-0,108	1,36	1,007	0,853	0,842	0,825	0,789	0,814	0,822	0,807	0,781
-0,162	1,024	0,962	0,887	0,859	0,812	0,831	0,835	0,806	0,799	0,79
-0,216	0,992	0,979	0,906	0,852	0,826	0,836	0,815	0,813	0,808	0,815
-0,270	1,076	0,977	0,921	0,861	0,795	0,822	0,789	0,81	0,791	0,771
-0,324	1,147	0,879	0,904	0,83	0,792	0,804	0,804	0,787	0,75	0,776
-0,378	1,335	0,891	0,865	0,826	0,803	0,801	0,801	0,707	0,684	0,712
-0,432	1,526	0,868	0,8	0,773	0,762	0,747	0,739	0,724	0,645	0,655

Tablo 4.14. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,366	0,816	0,408	0,13	0,072	0,079	0,069	0,043	0,056	0,056
-0,054	3,25	0,794	0,422	0,14	0,075	0,073	0,072	0,062	0,058	0,041
-0,108	2,459	0,706	0,34	0,13	0,074	0,062	0,063	0,063	0,057	0,046
-0,162	0,94	0,503	0,26	0,116	0,075	0,077	0,063	0,057	0,059	0,05
-0,216	0,58	0,316	0,159	0,129	0,068	0,073	0,063	0,06	0,056	0,053
-0,270	0,566	0,308	0,16	0,092	0,059	0,056	0,055	0,051	0,047	0,044
-0,324	0,806	0,349	0,172	0,094	0,053	0,056	0,055	0,055	0,051	0,045
-0,378	1,19	0,513	0,233	0,092	0,076	0,049	0,047	0,046	0,056	0,056
-0,432	1,716	0,625	0,242	0,113	0,055	0,052	0,066	0,051	0,048	0,041

Tablo 4.15. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,907	0,873	0,804	0,875	0,89	0,927	0,939	0,96	0,968	0,979
-0,054	1,807	0,794	0,754	0,847	0,885	0,91	0,936	0,941	0,957	0,963
-0,108	1,835	0,844	0,796	0,865	0,875	0,906	0,93	0,94	0,951	0,966
-0,162	1,674	0,874	0,831	0,854	0,888	0,914	0,924	0,937	0,95	0,951
-0,216	1,368	0,933	0,872	0,877	0,896	0,918	0,939	0,948	0,935	0,944
-0,270	1,29	1,014	0,905	0,892	0,902	0,897	0,912	0,92	0,944	0,931
-0,324	1,401	1,097	0,959	0,927	0,921	0,923	0,931	0,933	0,919	0,923
-0,378	2,035	1,346	1,051	1	0,971	0,972	0,984	0,971	0,985	0,965
-0,432	2,116	2,118	1,189	1,068	1,044	1,021	1,02	1,004	0,99	0,999

Tablo 4.16. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,041	0,597	0,349	0,232	0,168	0,121	0,101	0,084	0,087	0,077
-0,054	3,171	0,615	0,37	0,236	0,158	0,127	0,093	0,086	0,076	0,081
-0,108	2,448	0,582	0,359	0,248	0,194	0,132	0,097	0,089	0,081	0,084
-0,162	1,74	0,535	0,357	0,254	0,18	0,124	0,09	0,087	0,08	0,088
-0,216	1,456	0,508	0,328	0,233	0,181	0,137	0,096	0,085	0,076	0,073
-0,270	1,071	0,528	0,338	0,231	0,174	0,124	0,098	0,078	0,08	0,083
-0,324	1,662	0,668	0,37	0,229	0,156	0,114	0,096	0,083	0,085	0,079
-0,378	2,646	1,158	0,549	0,294	0,181	0,125	0,102	0,078	0,078	0,079
-0,432	2,069	1,904	0,83	0,429	0,25	0,165	0,114	0,094	0,092	0,084

Tablo 4.17 - Tablo 4.20.'da düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,216$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,646	1,041	0,895	0,86	0,848	0,835	0,839	0,838	0,814	0,82
-0,054	1,645	1,054	0,905	0,87	0,816	0,846	0,824	0,814	0,824	0,807
-0,108	1,22	1,051	0,922	0,886	0,841	0,825	0,833	0,819	0,818	0,791
-0,162	0,941	0,949	0,913	0,854	0,82	0,807	0,827	0,815	0,792	0,797
-0,216	0,937	0,91	0,89	0,841	0,798	0,796	0,787	0,803	0,759	0,736
-0,270	0,939	0,895	0,864	0,826	0,808	0,797	0,79	0,777	0,768	0,767
-0,324	1,089	0,902	0,844	0,809	0,771	0,795	0,794	0,787	0,765	0,746
-0,378	1,506	0,953	0,862	0,816	0,775	0,792	0,78	0,779	0,756	0,77
-0,432	1,913	1,065	0,852	0,806	0,75	0,781	0,785	0,754	0,745	0,728

Tablo 4.18. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,642	0,626	0,214	0,076	0,048	0,068	0,061	0,046	0,053	0,04
-0,054	1,636	0,661	0,188	0,079	0,049	0,051	0,052	0,05	0,041	0,045
-0,108	0,847	0,431	0,148	0,076	0,055	0,049	0,046	0,052	0,04	0,048
-0,162	0,452	0,259	0,125	0,064	0,057	0,06	0,043	0,044	0,038	0,036
-0,216	0,365	0,211	0,11	0,074	0,056	0,056	0,046	0,061	0,053	0,044
-0,270	0,478	0,262	0,142	0,085	0,065	0,058	0,051	0,045	0,047	0,047
-0,324	0,772	0,379	0,16	0,08	0,051	0,052	0,043	0,039	0,038	0,039
-0,378	1,362	0,565	0,243	0,112	0,061	0,056	0,048	0,059	0,054	0,044
-0,432	1,861	0,726	0,29	0,13	0,068	0,055	0,048	0,049	0,043	0,038

Tablo 4.19. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,074	0,761	0,777	0,863	0,886	0,92	0,937	0,953	0,998	0,992
-0,054	1,322	0,761	0,777	0,863	0,886	0,92	0,937	0,953	0,998	0,992
-0,108	1,005	0,76	0,789	0,837	0,855	0,874	0,904	0,918	0,935	0,945
-0,162	0,797	0,767	0,803	0,839	0,865	0,883	0,901	0,918	0,92	0,929
-0,216	0,91	0,835	0,823	0,854	0,869	0,886	0,9	0,905	0,914	0,91
-0,270	1,149	0,897	0,862	0,875	0,878	0,889	0,909	0,909	0,919	0,923
-0,324	1,724	1,004	0,904	0,896	0,915	0,918	0,91	0,92	0,913	0,918
-0,378	2,416	1,522	0,968	0,949	0,914	0,934	0,939	0,926	0,919	0,916
-0,432	2,241	2,144	1,2	1,037	1,02	1,034	1,02	1,024	1,021	0,999

Tablo 4.20. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,049	0,569	0,202	0,121	0,115	0,096	0,099	0,086	0,082	0,081
-0,054	2,679	0,583	0,221	0,15	0,121	0,116	0,101	0,09	0,084	0,08
-0,108	1,706	0,507	0,165	0,11	0,093	0,092	0,078	0,068	0,071	0,062
-0,162	0,74	0,343	0,159	0,101	0,104	0,08	0,069	0,06	0,057	0,054
-0,216	0,553	0,332	0,246	0,192	0,151	0,107	0,095	0,088	0,077	0,076
-0,270	0,976	0,421	0,275	0,222	0,148	0,11	0,091	0,083	0,074	0,082
-0,324	2,309	0,789	0,371	0,256	0,165	0,111	0,094	0,085	0,082	0,084
-0,378	2,362	1,442	0,646	0,334	0,226	0,142	0,099	0,083	0,071	0,075
-0,432	1,942	2,052	1,029	0,501	0,27	0,27	0,114	0,087	0,076	0,074

Tablo 4.21 - Tablo 4.24.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,162$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,336	0,933	0,89	0,877	0,837	0,852	0,829	0,819	0,805	0,77
-0,054	1,414	0,968	0,909	0,862	0,821	0,818	0,816	0,797	0,785	0,791
-0,108	1,21	0,971	0,905	0,862	0,845	0,819	0,827	0,812	0,811	0,794
-0,162	0,981	0,944	0,887	0,829	0,823	0,786	0,804	0,812	0,784	0,762
-0,216	0,893	0,9	0,871	0,842	0,802	0,809	0,797	0,788	0,775	0,774
-0,270	0,896	0,862	0,865	0,829	0,795	0,803	0,807	0,79	0,775	0,755
-0,324	1,062	0,869	0,816	0,809	0,797	0,792	0,735	0,747	0,767	0,739
-0,378	1,614	0,949	0,81	0,774	0,785	0,771	0,788	0,701	0,758	0,704
-0,432	1,993	1,143	0,815	0,762	0,764	0,761	0,767	0,751	0,744	0,731

Tablo 4.22. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,928	0,27	0,095	0,064	0,044	0,053	0,035	0,039	0,036	0,045
-0,054	0,871	0,315	0,1	0,063	0,055	0,045	0,055	0,049	0,039	0,04
-0,108	0,62	0,244	0,114	0,07	0,049	0,044	0,05	0,041	0,033	0,035
-0,162	0,369	0,201	0,098	0,063	0,051	0,051	0,038	0,041	0,038	0,035
-0,216	0,472	0,207	0,112	0,067	0,049	0,046	0,051	0,048	0,05	0,045
-0,270	0,754	0,312	0,153	0,08	0,046	0,058	0,05	0,044	0,032	0,041
-0,324	1,005	0,451	0,217	0,111	0,07	0,057	0,051	0,05	0,047	0,043
-0,378	1,496	0,595	0,283	0,116	0,064	0,062	0,055	0,051	0,042	0,043
-0,432	2,039	0,828	0,352	0,161	0,07	0,051	0,055	0,048	0,044	0,041

Tablo 4.23. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,197	0,885	0,864	0,879	0,879	0,929	0,923	0,932	0,947	0,952
-0,054	1,213	0,876	0,867	0,867	0,864	0,892	0,912	0,928	0,95	0,948
-0,108	0,984	0,82	0,836	0,851	0,859	0,811	0,913	0,911	0,922	0,925
-0,162	0,859	0,78	0,82	0,835	0,851	0,874	0,893	0,909	0,907	0,921
-0,216	0,826	0,787	0,817	0,845	0,868	0,883	0,923	0,906	0,927	0,934
-0,270	1,424	0,818	0,845	0,866	0,885	0,899	0,901	0,924	0,907	0,924
-0,324	2,359	1,069	0,855	0,881	0,89	0,905	0,926	0,916	0,944	0,943
-0,378	2,44	1,777	0,941	0,911	0,912	0,92	0,934	0,921	0,934	0,934
-0,432	2,101	2,251	1,385	0,952	0,944	0,943	0,924	0,947	0,947	0,936

Tablo 4.24. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,865	0,423	0,217	0,18	0,14	0,119	0,102	0,092	0,087	0,081
-0,054	0,817	0,403	0,184	0,148	0,126	0,105	0,097	0,085	0,085	0,089
-0,108	0,699	0,32	0,183	0,158	0,122	0,099	0,097	0,09	0,082	0,082
-0,162	0,604	0,258	0,158	0,137	0,108	0,101	0,079	0,08	0,079	0,075
-0,216	0,689	0,301	0,203	0,156	0,125	0,098	0,087	0,074	0,08	0,074
-0,270	1,437	0,433	0,264	0,182	0,132	0,102	0,084	0,083	0,079	0,08
-0,324	2,048	0,86	0,422	0,262	0,176	0,116	0,093	0,078	0,077	0,069
-0,378	1,982	1,623	0,723	0,357	0,228	0,147	0,096	0,078	0,078	0,075
-0,432	1,987	1,923	1,111	0,546	0,282	0,176	0,123	0,087	0,08	0,068

Tablo 4.25 - Tablo 4.28.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,108$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,95	0,87	0,831	0,832	0,806	0,823	0,778	0,814	0,793	0,759
-0,054	0,954	0,869	0,868	0,836	0,823	0,831	0,821	0,818	0,777	0,785
-0,108	1,008	0,893	0,872	0,844	0,83	0,834	0,815	0,816	0,798	0,789
-0,162	1,025	0,899	0,866	0,846	0,819	0,808	0,805	0,802	0,799	0,794
-0,216	1,011	0,889	0,878	0,848	0,82	0,823	0,807	0,788	0,784	0,767
-0,270	1,161	0,888	0,88	0,842	0,819	0,816	0,823	0,814	0,782	0,78
-0,324	1,513	0,899	0,851	0,823	0,812	0,805	0,818	0,784	0,783	0,767
-0,378	1,719	1,018	0,842	0,802	0,803	0,811	0,797	0,786	0,771	0,758
-0,432	1,965	1,279	0,858	0,794	0,775	0,785	0,787	0,762	0,759	0,738

Tablo 4.26. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,293	0,134	0,076	0,073	0,048	0,06	0,055	0,042	0,048	0,049
-0,054	0,294	0,147	0,081	0,065	0,04	0,037	0,037	0,033	0,039	0,032
-0,108	0,192	0,097	0,06	0,048	0,031	0,039	0,034	0,034	0,027	0,03
-0,162	0,274	0,111	0,06	0,043	0,049	0,048	0,036	0,036	0,039	0,036
-0,216	0,628	0,214	0,095	0,057	0,04	0,043	0,044	0,033	0,034	0,047
-0,270	1,026	0,367	0,146	0,066	0,049	0,04	0,038	0,037	0,036	0,032
-0,324	1,413	0,542	0,229	0,09	0,057	0,047	0,053	0,046	0,032	0,034
-0,378	1,747	0,762	0,325	0,131	0,05	0,048	0,045	0,031	0,037	0,043
-0,432	2,155	0,92	0,405	0,151	0,081	0,056	0,044	0,035	0,046	0,033

Tablo 4.27. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,076	0,91	0,896	0,894	0,912	0,927	0,949	0,935	0,924	0,966
-0,054	1,081	0,891	0,857	0,871	0,882	0,893	0,913	0,923	0,934	0,948
-0,108	1,102	0,879	0,871	0,852	0,869	0,881	0,901	0,915	0,943	0,942
-0,162	0,891	0,803	0,824	0,848	0,863	0,877	0,904	0,892	0,923	0,929
-0,216	1,005	0,733	0,804	0,842	0,861	0,875	0,897	0,888	0,904	0,912
-0,270	1,982	0,729	0,786	0,842	0,862	0,859	0,908	0,907	0,901	0,909
-0,324	2,351	0,98	0,832	0,885	0,875	0,906	0,935	0,904	0,911	0,916
-0,378	2,583	1,806	0,893	0,885	0,895	0,912	0,925	0,891	0,918	0,916
-0,432	2,176	2,287	1,494	0,933	0,903	0,92	0,931	0,9	0,908	0,895

Tablo 4.28. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,486	0,234	0,166	0,146	0,128	0,116	0,093	0,087	0,086	0,08
-0,054	0,452	0,188	0,13	0,12	0,115	0,099	0,088	0,083	0,079	0,077
-0,108	0,468	0,192	0,155	0,125	0,11	0,099	0,087	0,085	0,076	0,077
-0,162	0,726	0,249	0,16	0,132	0,112	0,095	0,082	0,078	0,074	0,072
-0,216	0,959	0,322	0,197	0,125	0,122	0,096	0,086	0,076	0,073	0,072
-0,270	1,477	0,491	0,257	0,18	0,126	0,102	0,081	0,075	0,067	0,072
-0,324	1,783	0,924	0,416	0,231	0,159	0,112	0,081	0,074	0,075	0,071
-0,378	1,741	1,599	0,73	0,341	0,197	0,117	0,092	0,082	0,065	0,072
-0,432	1,807	1,786	1,051	0,511	0,268	0,165	0,105	0,079	0,073	0,066

Tablo 4.29 - Tablo 4.32.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0,054$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.29. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,659	0,752	0,816	0,842	0,84	0,839	0,823	0,825	0,847	0,812
-0,054	0,701	0,754	0,81	0,823	0,818	0,827	0,821	0,822	0,799	0,793
-0,108	0,795	0,776	0,808	0,822	0,827	0,838	0,811	0,812	0,792	0,795
-0,162	0,966	0,846	0,832	0,833	0,807	0,816	0,797	0,804	0,784	0,771
-0,216	1,054	0,88	0,846	0,832	0,812	0,803	0,817	0,805	0,776	0,779
-0,270	1,575	0,885	0,868	0,84	0,821	0,823	0,811	0,801	0,781	0,759
-0,324	1,852	0,95	0,846	0,831	0,822	0,81	0,814	0,48	0,788	0,783
-0,378	1,937	1,235	0,842	0,818	0,809	0,796	0,793	0,783	0,786	0,766
-0,432	1,901	1,459	0,865	0,785	0,803	0,804	0,775	0,761	0,766	0,737

Tablo 4.30. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,129	0,099	0,073	0,064	0,047	0,049	0,049	0,036	0,04	0,035
-0,054	0,131	0,098	0,078	0,082	0,049	0,05	0,045	0,047	0,051	0,047
-0,108	0,164	0,078	0,055	0,06	0,051	0,051	0,041	0,043	0,029	0,04
-0,162	0,25	0,121	0,063	0,058	0,042	0,054	0,04	0,036	0,038	0,04
-0,216	0,691	0,202	0,103	0,065	0,054	0,043	0,046	0,036	0,041	0,046
-0,270	1,289	0,425	0,161	0,083	0,061	0,066	0,042	0,045	0,042	0,039
-0,324	1,78	0,755	0,267	0,107	0,061	0,059	0,051	0,036	0,036	0,038
-0,378	1,981	0,957	0,386	0,162	0,061	0,063	0,05	0,041	0,054	0,041
-0,432	2,164	1,218	0,478	0,198	0,07	0,073	0,057	0,048	0,058	0,04

Tablo 4.31. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,689	0,815	0,855	0,895	0,886	0,919	0,933	0,918	0,937	0,983
-0,054	0,821	0,842	0,865	0,881	0,881	0,899	0,92	0,933	0,96	0,957
-0,108	0,963	0,847	0,867	0,889	0,893	0,904	0,912	0,922	0,943	0,956
-0,162	0,924	0,82	0,856	0,877	0,905	0,89	0,909	0,923	0,92	0,934
-0,216	1,173	0,738	0,82	0,844	0,866	0,906	0,896	0,9	0,902	0,91
-0,270	1,84	0,712	0,79	0,844	0,869	0,899	0,898	0,915	0,916	0,91
-0,324	0,038	0,933	0,774	0,852	0,897	0,921	0,922	0,917	0,921	0,941
-0,378	2,65	1,846	0,874	0,89	0,875	2,65	0,918	0,907	0,892	0,892
-0,432	2,231	2,236	1,518	0,905	0,915	0,914	0,921	0,867	0,901	0,917

Tablo 4.32. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a 0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,162	0,204	0,177	0,146	0,123	0,105	0,104	0,096	0,093	0,083
-0,054	0,225	0,159	0,127	0,122	0,108	0,098	0,093	0,091	0,079	0,088
-0,108	0,398	0,182	0,147	0,123	0,109	0,098	0,091	0,085	0,083	0,086
-0,162	0,784	0,231	0,144	0,125	0,117	0,104	0,08	0,076	0,082	0,076
-0,216	1,132	0,366	0,174	0,137	0,119	0,094	0,082	0,081	0,074	0,078
-0,270	1,404	0,535	0,252	0,149	0,117	0,096	0,085	0,077	0,078	0,083
-0,324	1,551	0,896	0,391	0,211	0,138	0,092	0,086	0,075	0,074	0,068
-0,378	1,715	1,691	0,666	0,335	0,226	0,14	0,103	0,075	0,07	0,077
-0,432	1,682	1,884	1,095	0,5	0,283	0,175	0,116	0,082	0,071	0,07

Tablo 4.33 - Tablo 4.36.'da düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.33. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a 0	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,618	0,732	0,818	0,836	0,845	0,831	0,826	0,831	0,828	0,822
-0,054	0,645	0,731	0,803	0,832	0,825	0,83	0,818	0,831	0,819	0,809
-0,108	0,766	0,77	0,805	0,827	0,819	0,813	0,826	0,817	0,8	0,793
-0,162	0,939	0,83	0,845	0,825	0,821	0,82	0,819	0,818	0,805	0,784
-0,216	1,062	0,888	0,861	0,842	0,822	0,827	0,807	0,802	0,77	0,784
-0,270	1,65	0,93	0,899	0,84	0,833	0,806	0,799	0,811	0,786	0,795
-0,324	2,194	1,057	0,863	0,828	0,799	0,827	0,802	0,785	0,753	0,755
-0,378	2,134	1,378	0,829	0,786	0,788	0,767	0,776	0,696	0,755	0,735
-0,432	2,035	1,623	0,887	0,769	0,78	0,769	0,784	0,74	0,74	0,723

Tablo 4.34. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için y yönünde ölçülen hız değerleri $(V_{y_{ort}})$

y/a 0	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,087	0,069	0,053	0,053	0,042	0,059	0,046	0,033	0,04	0,029
-0,054	0,081	0,051	0,053	0,053	0,043	0,052	0,041	0,04	0,037	0,031
-0,108	0,112	0,081	0,063	0,06	0,044	0,053	0,064	0,058	0,047	0,049
-0,162	0,27	0,101	0,067	0,059	0,048	0,043	0,044	0,047	0,039	0,042
-0,216	0,679	0,177	0,087	0,067	0,046	0,044	0,039	0,041	0,04	0,04
-0,270	1,449	0,459	0,166	0,096	0,045	0,044	0,045	0,037	0,037	0,034
-0,324	2,203	0,856	0,299	0,11	0,069	0,057	0,037	0,042	0,04	0,035
-0,378	2,213	1,179	0,435	0,183	0,091	0,067	0,055	0,04	0,035	0,045
-0,432	2,252	1,495	0,569	0,199	0,074	0,056	0,045	0,047	0,042	0,033

Tablo 4.35. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için x yönünde ölçülen hız değerleri $(V_{x_{ort}})$

y/a 0	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,606	0,813	0,881	0,91	0,914	0,911	0,92	0,948	0,949	0,952
-0,054	0,752	0,853	0,902	0,918	0,924	0,903	0,931	0,93	0,944	0,936
-0,108	0,98	0,865	0,879	0,891	0,893	0,917	0,931	0,926	0,941	0,951
-0,162	1,079	0,852	0,859	0,89	0,891	0,914	0,912	0,925	0,927	0,935
-0,216	1,212	0,786	0,835	0,881	0,891	0,913	0,926	0,924	0,928	0,931
-0,270	1,717	0,743	0,813	0,861	0,9	0,923	0,915	0,915	0,934	0,945
-0,324	2,274	1,099	0,832	0,878	0,908	0,932	0,94	0,935	0,93	0,931
-0,378	2,489	1,859	0,895	0,888	0,929	0,937	0,938	0,893	0,93	0,954
-0,432	2,569	2,256	1,254	0,906	0,936	0,939	0,964	0,941	0,935	0,954

Tablo 4.36. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=0$ için y yönünde ölçülen hız değerleri $(V_{y_{ort}})$

y/a 0	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,142	0,152	0,135	0,123	0,126	0,104	0,089	0,094	0,084	0,077
-0,054	0,162	0,187	0,176	0,111	0,092	0,088	0,075	0,068	0,063	0,062
-0,108	0,344	0,142	0,132	0,127	0,109	0,105	0,102	0,089	0,086	0,081
-0,162	0,732	0,201	0,123	0,121	0,109	0,096	0,085	0,086	0,08	0,078
-0,216	1,126	0,379	0,16	0,109	0,096	0,091	0,086	0,073	0,073	0,079
-0,270	1,531	0,596	0,258	0,178	0,133	0,102	0,092	0,093	0,083	0,087
-0,324	1,628	1,019	0,404	0,254	0,178	0,121	0,104	0,09	0,081	0,09
-0,378	1,654	1,517	1,486	0,282	0,156	0,11	0,086	0,074	0,071	0,076
-0,432	1,619	1,92	0,965	0,475	0,257	0,16	0,111	0,086	0,077	0,075

Tablo 4.37 - Tablo 4.40.'da düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,054$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.37. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,595	0,778	0,455	0,831	0,851	0,849	0,857	0,856	0,829	0,825
-0,054	0,641	0,773	0,825	0,826	0,829	0,83	0,844	0,826	0,814	0,8
-0,108	0,808	0,803	0,827	0,828	0,833	0,826	0,834	0,833	0,808	0,8
-0,162	0,991	0,854	0,851	0,851	0,822	0,823	0,833	0,834	0,8	0,799
-0,216	1,093	0,901	0,874	0,838	0,828	0,819	0,832	0,789	0,81	0,795
-0,270	1,77	0,951	0,901	0,856	0,83	0,829	0,806	0,805	0,803	0,781
-0,324	2,192	1,053	0,896	0,855	0,801	0,812	0,82	0,794	0,805	0,775
-0,378	2,23	1,409	0,798	0,748	0,707	0,733	0,745	0,727	0,672	0,662
-0,432	2,039	1,648	0,882	0,801	0,78	0,784	0,774	0,771	0,688	0,756

Tablo 4.38. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,169	0,06	0,058	0,06	0,046	0,05	0,043	0,053	0,046	0,038
-0,054	0,109	0,035	0,068	0,059	0,059	0,055	0,048	0,05	0,045	0,109
-0,108	0,109	0,065	0,057	0,052	0,046	0,048	0,04	0,043	0,033	0,042
-0,162	0,207	0,083	0,078	0,061	0,051	0,049	0,047	0,039	0,044	0,04
-0,216	0,628	0,166	0,112	0,086	0,063	0,06	0,064	0,049	0,048	0,04
-0,270	1,461	0,419	0,177	0,083	0,073	0,052	0,052	0,043	0,042	0,043
-0,324	2,199	0,786	0,297	0,112	0,073	0,061	0,054	0,038	0,042	0,036
-0,378	2,305	1,15	0,411	0,156	0,087	0,052	0,053	0,041	0,039	0,036
-0,432	2,312	1,475	0,547	0,211	0,08	0,056	0,044	0,041	0,036	0,037

Tablo 4.39. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,727	0,852	0,936	0,916	0,927	0,942	0,962	0,942	0,977	0,999
-0,054	0,816	0,866	0,918	0,919	0,922	0,934	0,945	0,931	0,954	0,961
-0,108	0,96	0,873	0,92	0,909	0,914	0,925	0,956	0,959	0,962	0,955
-0,162	0,906	0,905	0,914	0,912	0,926	0,932	0,945	0,926	0,95	0,942
-0,216	1,029	0,821	0,905	0,896	0,899	0,89	0,918	0,94	0,918	0,942
-0,270	2,137	0,865	0,898	0,9	0,896	0,897	0,905	0,894	0,923	0,898
-0,324	2,155	1,1	0,881	0,897	0,915	0,919	0,935	0,903	0,91	0,919
-0,378	2,564	1,941	0,985	0,908	0,924	0,912	0,949	0,921	0,917	0,914
-0,432	2,601	2,233	1,177	0,941	0,961	0,965	0,961	0,939	0,947	0,931

Tablo 4.40. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,054$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,054	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,131	0,118	0,112	0,094	0,088	0,085	0,087	0,077	0,075	0,074
-0,054	0,148	0,13	0,147	0,117	0,108	0,103	0,101	0,093	0,086	0,083
-0,108	0,35	0,168	0,158	0,14	0,114	0,115	0,099	0,093	0,08	0,08
-0,162	0,652	0,189	0,114	0,107	0,103	0,099	0,094	0,076	0,082	0,075
-0,216	0,931	0,29	0,158	0,124	0,108	0,092	0,089	0,088	0,081	0,082
-0,270	1,695	0,605	0,223	0,152	0,12	0,11	0,103	0,092	0,085	0,079
-0,324	1,921	1,006	0,384	0,241	0,156	0,107	0,094	0,085	0,089	0,087
-0,378	1,82	1,817	0,676	0,326	0,214	0,132	0,1	0,082	0,08	0,077
-0,432	1,755	2,085	1,044	0,487	0,263	0,168	0,118	0,094	0,082	0,08

Tablo 4.41 - Tablo 4.44.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,108$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.41. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,663	0,837	0,857	0,84	0,851	0,84	0,843	0,842	0,836	0,822
-0,054	0,723	0,833	0,849	0,856	0,838	0,807	0,832	0,831	0,8	0,805
-0,108	0,88	0,842	0,853	0,849	0,85	0,837	0,821	0,843	0,806	0,8
-0,162	1,001	0,884	0,884	0,856	0,828	0,825	0,812	0,824	0,81	0,802
-0,216	1,127	0,932	0,895	0,853	0,83	0,817	0,824	0,807	0,798	0,781
-0,270	1,284	0,927	0,887	0,858	0,814	0,809	0,813	0,805	0,792	0,776
-0,324	1,863	0,987	0,874	0,845	0,816	0,815	0,8	0,802	0,787	0,769
-0,378	2,126	1,179	0,863	0,829	0,82	0,808	0,802	0,809	0,785	0,772
-0,432	2,166	1,438	0,886	0,839	0,808	0,813	0,795	0,791	0,782	0,75

Tablo 4.42. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,288	0,074	0,066	0,082	0,063	0,063	0,048	0,055	0,048	0,058
-0,054	0,213	0,074	0,067	0,072	0,041	0,055	0,058	0,048	0,046	0,045
-0,108	0,149	0,069	0,063	0,065	0,049	0,046	0,047	0,043	0,04	0,044
-0,162	0,204	0,082	0,061	0,061	0,056	0,054	0,045	0,05	0,046	0,039
-0,216	0,493	0,18	0,106	0,074	0,058	0,054	0,051	0,053	0,04	0,04
-0,270	1,075	0,358	0,172	0,095	0,058	0,048	0,051	0,043	0,041	0,037
-0,324	1,821	0,637	0,235	0,107	0,065	0,06	0,038	0,034	0,034	0,035
-0,378	2,222	0,944	0,341	0,128	0,07	0,051	0,033	0,038	0,037	0,032
-0,432	2,356	1,142	0,43	0,154	0,089	0,081	0,045	0,041	0,043	0,037

Tablo 4.43. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,038	0,924	0,98	0,937	0,943	0,93	0,945	0,954	0,983	0,97
-0,054	1,021	0,927	0,934	0,919	0,929	0,944	0,931	0,944	0,966	0,952
-0,108	1,036	0,936	0,955	0,939	0,964	0,965	0,989	0,992	0,993	0,989
-0,162	0,934	0,927	0,971	0,939	0,963	0,951	0,947	0,939	0,96	0,956
-0,216	0,927	0,962	0,962	0,946	0,954	0,944	0,959	0,942	0,932	0,925
-0,270	1,904	0,989	1,011	0,956	0,955	0,946	0,972	0,947	0,947	0,989
-0,324	2,214	1,07	0,975	0,964	0,971	0,984	0,989	0,962	0,951	0,951
-0,378	2,563	1,357	0,975	0,95	0,97	0,977	0,974	0,961	0,94	0,933
-0,432	2,777	2,1	1,08	0,998	1,025	0,985	0,974	0,959	0,954	0,94

Tablo 4.44. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,108$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,108	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,326	0,188	0,142	0,123	0,095	0,09	0,087	0,084	0,075	0,079
-0,054	0,317	0,162	0,161	0,139	0,103	0,104	0,092	0,082	0,072	0,07
-0,108	0,371	0,2	0,171	0,138	0,124	0,111	0,104	0,095	0,087	0,084
-0,162	0,407	0,151	0,135	0,104	0,103	0,087	0,081	0,082	0,084	0,068
-0,216	0,767	0,211	0,141	0,111	0,102	0,096	0,078	0,078	0,074	0,08
-0,270	1,411	0,388	0,185	0,155	0,131	0,108	0,099	0,083	0,083	0,083
-0,324	2,221	0,763	0,292	0,209	0,144	0,119	0,103	0,091	0,082	0,094
-0,378	2,286	1,252	0,464	0,197	0,163	0,121	0,096	0,086	0,082	0,079
-0,432	2,077	1,894	0,712	0,373	0,215	0,139	0,1	0,085	0,083	0,085

Tablo - Tablo 4.48.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,162$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.45. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,029	0,9	0,878	0,878	0,86	0,851	0,841	0,84	0,839	0,842
-0,054	1,017	0,918	0,871	0,875	0,845	0,819	0,834	0,838	0,823	0,809
-0,108	0,993	0,898	0,872	0,852	0,838	0,824	0,82	0,823	0,825	0,796
-0,162	1,006	0,916	0,886	0,836	0,836	0,821	0,829	0,807	0,812	0,781
-0,216	1,003	0,924	0,85	0,85	0,828	0,83	0,82	0,805	0,802	0,784
-0,270	1,179	1,179	0,893	0,849	0,836	0,819	0,812	0,812	0,789	0,777
-0,324	1,412	0,918	0,882	0,857	0,835	0,82	0,811	0,798	0,774	0,772
-0,378	1,855	1,054	0,872	0,85	0,802	0,789	0,799	0,786	0,774	0,75
-0,432	2,148	1,197	0,877	0,844	0,808	0,809	0,799	0,789	0,766	0,764

Tablo 4.46. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,48	0,146	0,072	0,074	0,051	0,05	0,036	0,039	0,045	0,038
-0,054	0,38	0,143	0,077	0,078	0,061	0,056	0,054	0,046	0,039	0,038
-0,108	0,293	0,125	0,099	0,062	0,064	0,051	0,043	0,042	0,043	0,037
-0,162	0,263	0,121	0,097	0,069	0,052	0,049	0,051	0,041	0,035	0,044
-0,216	0,495	0,211	0,114	0,067	0,048	0,056	0,052	0,045	0,044	0,044
-0,270	0,895	0,28	0,163	0,101	0,073	0,066	0,045	0,049	0,04	0,039
-0,324	1,32	0,499	0,214	0,106	0,106	0,058	0,047	0,056	0,046	0,041
-0,378	1,801	0,703	0,266	0,129	0,076	0,072	0,051	0,047	0,045	0,038
-0,432	2,239	0,941	0,347	0,14	0,077	0,062	0,055	0,053	0,043	0,036

Tablo 4.47. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,579	1,014	0,984	0,963	0,956	0,969	0,986	0,976	0,995	1,003
-0,054	0,038	0,038	1,009	0,977	0,957	0,985	0,991	0,977	0,992	1,004
-0,108	1,036	0,963	0,961	0,946	0,931	0,957	0,966	0,953	0,948	0,983
-0,162	0,956	0,979	0,959	0,948	0,948	0,97	0,97	0,96	0,974	0,966
-0,216	1,124	1,004	0,997	0,956	0,941	0,939	0,961	0,943	0,927	0,952
-0,270	1,714	1,057	1,005	0,982	0,993	0,955	0,977	0,944	0,971	0,956
-0,324	2,045	1,051	1,007	0,978	0,982	0,88	0,986	0,959	0,959	0,959
-0,378	2,497	1,343	1,021	1,007	1,002	0,976	0,986	0,955	0,971	0,934
-0,432	2,549	1,883	1,052	1,047	1,018	0,993	1,002	0,96	0,955	0,972

Tablo 4.48. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,162$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,162	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	0,898	0,338	0,177	0,125	0,121	0,094	0,081	0,072	0,069	0,069
-0,054	0,819	0,37	0,204	0,182	0,137	0,115	0,103	0,089	0,083	0,082
-0,108	0,687	0,303	0,208	0,158	0,132	0,123	0,091	0,082	0,079	0,078
-0,162	0,413	0,28	0,114	0,121	0,086	0,081	0,08	0,072	0,066	0,063
-0,216	0,616	0,193	0,114	0,11	0,108	0,075	0,079	0,071	0,072	0,068
-0,270	1,568	0,377	0,228	0,174	0,132	0,105	0,094	0,094	0,082	0,083
-0,324	2,362	0,769	0,267	0,183	0,136	0,119	0,092	0,091	0,088	0,082
-0,378	2,458	1,061	0,385	0,247	0,165	0,122	0,1	0,087	0,09	0,084
-0,432	2,328	1,7	0,621	0,313	0,186	0,128	0,093	0,083	0,082	0,081

Tablo 4.49 - Tablo 4.52.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,216$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.49. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,501	0,944	0,904	0,886	0,868	0,863	0,851	0,848	0,802	0,818
-0,054	1,457	0,971	0,884	0,876	0,851	0,833	0,841	0,827	0,813	0,821
-0,108	1,164	0,921	0,882	0,88	0,835	0,822	0,694	0,826	0,804	0,812
-0,162	0,983	0,927	0,892	0,892	0,834	0,802	0,825	0,819	0,805	0,791
-0,216	0,961	0,924	0,88	0,863	0,832	0,812	0,825	0,811	0,807	0,787
-0,270	0,999	0,901	0,873	0,841	0,829	0,791	0,806	0,782	0,791	0,785
-0,324	1,158	0,906	0,884	0,857	0,831	0,821	0,814	0,78	0,783	0,774
-0,378	1,554	0,965	0,87	0,844	0,804	0,795	0,8	0,799	0,754	0,763
-0,432	2,163	1,137	0,928	0,874	0,811	0,799	0,799	0,794	0,749	0,759

Tablo 4.50. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,138	0,393	0,142	0,137	0,069	0,07	0,063	0,047	0,049	0,052
-0,054	0,858	0,32	0,136	0,099	0,088	0,063	0,044	0,038	0,04	0,039
-0,108	0,674	0,287	0,287	0,082	0,066	0,049	0,051	0,051	0,045	0,043
-0,162	0,412	0,191	0,102	0,07	0,049	0,055	0,044	0,041	0,037	0,039
-0,216	0,321	0,164	0,094	0,057	0,043	0,036	0,036	0,029	0,032	0,027
-0,270	0,578	0,246	0,141	0,113	0,081	0,058	0,043	0,035	0,04	0,044
-0,324	0,901	0,343	0,157	0,09	0,09	0,048	0,042	0,038	0,032	0,038
-0,378	1,348	0,531	0,21	0,089	0,075	0,055	0,043	0,038	0,036	0,033
-0,432	2,108	0,774	0,286	0,164	0,063	0,051	0,037	0,035	0,042	0,034

Tablo 4.51. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,847	1,081	0,951	0,95	0,953	0,98	1,001	0,987	1,008	0,992
-0,054	1,555	1,042	0,939	0,952	0,961	0,977	1,009	0,98	0,978	0,994
-0,108	1,095	0,952	0,939	0,966	0,961	0,97	0,974	0,978	0,982	0,962
-0,162	1,11	0,991	0,957	0,965	0,979	0,969	0,981	0,95	0,953	0,973
-0,216	1,167	1,047	0,991	0,983	0,977	0,973	0,975	0,961	0,976	0,962
-0,270	1,566	1,067	1,019	0,979	0,977	0,978	0,989	0,97	0,936	0,954
-0,324	1,864	1,051	1,045	1,019	0,99	1,008	1,006	0,966	0,974	0,961
-0,378	2,38	1,256	1,048	1,055	1,022	1,016	1,002	0,976	0,969	0,974
-0,432	2,548	1,676	1,167	1,114	1,065	1,038	1,019	0,965	0,956	0,965

Tablo 4.52. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,216$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,216	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,908	0,701	0,233	0,159	0,128	0,092	0,084	0,073	0,071	0,065
-0,054	3,256	0,63	0,26	0,158	0,107	0,101	0,08	0,08	0,063	0,064
-0,108	1,684	0,443	0,218	0,162	0,108	0,097	0,087	0,081	0,067	0,061
-0,162	0,728	0,336	0,195	0,167	0,122	0,108	0,103	0,082	0,077	0,077
-0,216	0,878	0,305	0,174	0,154	0,127	0,104	0,086	0,092	0,078	0,087
-0,270	1,134	0,334	0,168	0,128	0,11	0,096	0,086	0,086	0,072	0,078
-0,324	1,737	0,493	0,211	0,162	0,11	0,107	0,092	0,09	0,087	0,084
-0,378	2,714	0,805	0,335	0,222	0,137	0,113	0,099	0,086	0,09	0,089
-0,432	2,575	1,259	0,499	0,289	0,173	0,115	0,088	0,085	0,081	0,086

Tablo 4.53 - Tablo 4.56.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,270$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.53. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,017	1,118	0,91	0,899	0,861	0,852	0,851	0,835	0,835	0,807
-0,054	1,853	1,092	0,898	0,877	0,869	0,848	0,843	0,855	0,828	0,812
-0,108	1,579	1,041	0,891	0,871	0,858	0,835	0,839	0,844	0,823	0,81
-0,162	1,013	0,952	0,885	0,866	0,841	0,83	0,839	0,819	0,807	0,814
-0,216	0,994	0,94	0,896	0,854	0,831	0,812	0,819	0,789	0,782	0,784
-0,270	1,045	0,938	0,894	0,866	0,818	0,812	0,807	0,804	0,795	0,776
-0,324	1,129	0,945	0,899	0,873	0,83	0,805	0,817	0,804	0,797	0,778
-0,378	1,3	0,963	0,917	0,874	0,829	0,814	0,814	0,812	0,785	0,777
-0,432	1,727	1,007	0,924	0,872	0,824	0,815	0,815	0,807	0,772	0,764

Tablo 4.54. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	4,392	0,691	0,273	0,174	0,104	0,077	0,054	0,056	0,056	0,047
-0,054	3,769	0,695	0,27	0,156	0,076	0,063	0,054	0,043	0,037	0,029
-0,108	2,823	0,614	0,245	0,145	0,082	0,077	0,049	0,051	0,044	0,055
-0,162	0,833	0,38	0,197	0,116	0,058	0,045	0,042	0,042	0,031	0,035
-0,216	0,503	0,265	0,154	0,131	0,085	0,063	0,048	0,046	0,033	0,039
-0,270	0,551	0,288	0,166	0,128	0,072	0,06	0,055	0,043	0,041	0,046
-0,324	0,726	0,331	0,181	0,118	0,081	0,067	0,055	0,044	0,04	0,048
-0,378	1,04	0,427	0,166	0,096	0,082	0,043	0,039	0,041	0,044	0,035
-0,432	1,457	0,545	0,253	0,135	0,086	0,052	0,048	0,043	0,05	0,049

Tablo 4.55. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,946	1,084	0,909	0,958	0,969	1,002	1,026	0,998	0,984	0,988
-0,054	0,029	1,099	0,89	0,928	0,957	0,975	1,024	0,961	0,988	0,988
-0,108	2,343	1,025	0,906	0,946	0,96	0,965	1	0,956	0,978	0,954
-0,162	2,135	1,08	0,953	0,975	0,965	0,965	1,014	0,963	0,974	0,959
-0,216	1,76	1,063	0,981	0,977	0,986	0,965	1,003	0,956	0,955	0,97
-0,270	1,774	1,078	1,031	1,006	0,99	0,983	1,041	0,976	0,981	0,945
-0,324	1,535	1,16	1,063	1,038	1,026	0,984	1,041	0,985	0,97	1,008
-0,378	1,996	1,187	1,109	1,076	1,045	1,001	1,008	0,973	0,977	0,956
-0,432	2,251	1,459	1,197	1,123	1,061	1,043	1,032	0,969	0,961	0,98

Tablo 4.56. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,270$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,270	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	6,615	0,83	0,373	0,235	0,171	0,133	0,092	0,088	0,072	0,066
-0,054	6,921	0,833	0,37	0,248	0,179	0,139	0,102	0,095	0,084	0,079
-0,108	4,376	0,638	0,344	0,233	0,161	0,131	0,102	0,088	0,087	0,087
-0,162	2,684	0,57	0,283	0,242	0,159	0,108	0,096	0,087	0,088	0,08
-0,216	1,932	0,545	0,289	0,212	0,167	0,116	0,1	0,089	0,084	0,076
-0,270	1,336	0,486	0,266	0,213	0,136	0,112	0,112	0,094	0,094	0,083
-0,324	1,244	0,458	0,264	0,167	0,135	0,114	0,099	0,091	0,087	0,087
-0,378	2,26	0,735	0,338	0,23	0,159	0,116	0,116	0,096	0,1	0,101
-0,432	2,914	1,035	0,469	0,267	0,166	0,1	0,086	0,094	0,095	0,087

Tablo 4.57 - Tablo 4.60.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,324$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.57. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	1,89	1,203	0,919	0,895	0,878	0,842	0,862	0,834	0,837	0,808
-0,054	2,293	1,248	0,863	0,829	0,805	0,803	0,797	0,799	0,768	0,753
-0,108	1,661	1,041	0,867	0,865	0,826	0,836	0,83	0,818	0,818	0,78
-0,162	1,365	0,986	0,876	0,864	0,824	0,812	0,823	0,809	0,807	0,793
-0,216	1,165	0,964	0,893	0,861	0,825	0,812	0,811	0,807	0,815	0,8
-0,270	1,274	0,975	0,905	0,871	0,842	0,805	0,825	0,811	0,799	0,776
-0,324	1,335	0,97	0,918	0,88	0,844	0,824	0,813	0,808	0,793	0,79
-0,378	1,395	0,952	0,91	0,874	0,839	0,817	0,812	0,808	0,773	0,774
-0,432	1,557	0,967	0,911	0,869	0,845	0,81	0,813	0,81	0,799	0,773

Tablo 4.58. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	5,431	1,024	0,359	0,192	0,09	0,083	0,055	0,044	0,04	0,037
-0,054	5,928	1,034	0,392	0,103	0,103	0,067	0,053	0,048	0,04	0,046
-0,108	4,75	0,821	0,346	0,188	0,1	0,074	0,053	0,039	0,042	0,04
-0,162	2,485	0,546	0,285	0,165	0,102	0,077	0,059	0,04	0,04	0,035
-0,216	1,063	0,441	0,23	0,174	0,123	0,077	0,053	0,044	0,044	0,042
-0,270	0,831	0,341	0,208	0,161	0,098	0,082	0,044	0,048	0,058	0,044
-0,324	0,898	0,375	0,19	0,106	0,08	0,072	0,058	0,053	0,053	0,052
-0,378	1,076	0,441	0,216	0,113	0,081	0,062	0,055	0,044	0,043	0,034
-0,432	1,291	0,472	0,212	0,133	0,081	0,055	0,048	0,048	0,038	0,045

Tablo 4.59. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,878	1,328	0,937	0,971	0,992	0,997	1,032	1,024	0,988	1,002
-0,054	3,6	1,226	0,88	0,936	0,952	0,979	1,023	0,954	0,97	1
-0,108	3,414	1,271	0,928	0,937	0,967	0,981	1,018	0,955	0,969	0,974
-0,162	2,948	1,237	0,948	0,97	0,967	0,968	1,008	0,985	0,973	0,972
-0,216	2,64	1,307	1,043	0,999	0,989	0,951	1,025	0,967	0,968	0,974
-0,270	2,056	1,225	1,058	1,041	0,995	1,012	1,024	0,95	0,971	0,982
-0,324	1,636	1,278	1,123	1,098	1,067	1,041	1,035	0,949	0,962	0,959
-0,378	1,699	1,314	1,181	1,128	1,094	1,05	1,042	0,942	0,982	0,95
-0,432	2,311	1,433	1,246	1,164	1,1	1,06	1,055	0,968	0,967	0,985

Tablo 4.60. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,324$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,324	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	10,745	1,359	0,456	0,278	0,229	0,15	0,11	0,095	0,082	0,075
-0,054	11,579	1,72	0,459	0,276	0,2	0,14	0,104	0,092	0,068	0,067
-0,108	9,584	1,053	0,412	0,281	0,206	0,142	0,107	0,094	0,081	0,079
-0,162	8,284	0,861	0,422	0,283	0,2	0,153	0,115	0,094	0,082	0,088
-0,216	5,051	0,814	0,398	0,283	0,195	0,148	0,108	0,09	0,088	0,081
-0,270	3,757	0,817	0,369	0,265	0,161	0,124	0,095	0,079	0,077	0,078
-0,324	1,895	0,648	0,326	0,211	0,157	0,12	0,112	0,084	0,086	0,083
-0,378	1,737	0,625	0,363	0,214	0,149	0,11	0,103	0,08	0,087	0,078
-0,432	2,279	0,775	0,378	0,238	0,15	0,113	0,129	0,088	0,089	0,086

Tablo 4.61 - Tablo 4.64.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,378$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.61. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,151	1,404	0,97	0,859	0,871	0,869	0,88	0,887	0,864	0,844
-0,054	2,002	1,32	0,927	0,831	0,839	0,856	0,868	0,846	0,868	0,831
-0,108	1,997	1,234	0,918	0,867	0,841	0,827	0,837	0,832	0,826	0,803
-0,162	1,934	1,056	0,897	0,867	0,854	0,834	0,852	0,83	0,837	0,82
-0,216	1,958	1,053	0,89	0,83	0,819	0,824	0,827	0,805	0,816	0,802
-0,270	1,684	0,997	0,921	0,878	0,845	0,843	0,845	0,847	0,832	0,805
-0,324	1,482	0,977	0,918	0,889	0,849	0,83	0,841	0,844	0,844	0,814
-0,378	1,342	0,922	0,922	0,88	0,859	0,85	0,864	0,863	0,831	0,81
-0,432	1,45	0,933	0,91	0,872	0,829	0,814	0,818	0,806	0,796	0,778

Tablo 4.62. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri
($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	7,245	2,242	0,511	0,228	0,125	0,093	0,081	0,054	0,059	0,049
-0,054	0,794	2,714	0,534	0,247	0,106	0,091	0,072	0,055	0,052	0,052
-0,108	8,025	1,965	0,508	0,247	0,153	0,109	0,078	0,06	0,055	0,052
-0,162	5,034	0,932	0,381	0,22	0,114	0,076	0,069	0,057	0,045	0,047
-0,216	2,982	0,592	0,283	0,149	0,087	0,081	0,062	0,059	0,055	0,055
-0,270	1,947	0,563	0,267	0,136	0,11	0,074	0,067	0,54	0,047	0,045
-0,324	1,322	0,511	0,248	0,134	0,08	0,078	0,062	0,05	0,059	0,05
-0,378	1,173	0,474	0,213	0,122	0,085	0,064	0,058	0,044	0,054	0,045
-0,432	1,087	0,428	0,214	0,148	0,085	0,07	0,051	0,051	0,048	0,046

Tablo 4.63. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,733	1,49	0,974	0,961	1,008	0,975	0,971	0,991	0,966	0,971
-0,054	3,126	1,581	0,952	0,938	0,989	0,947	0,951	0,974	0,975	0,988
-0,108	3,223	1,462	0,961	0,947	0,974	0,943	0,971	0,986	0,987	1,008
-0,162	3,101	1,493	1,009	1,004	0,996	1	0,916	0,962	0,967	0,962
-0,216	2,479	1,383	1,05	1,051	1,016	1,007	1,105	0,952	0,984	0,967
-0,270	2,442	1,356	1,124	1,078	1,069	1,015	1,075	0,983	0,993	0,932
-0,324	1,999	1,293	1,134	1,076	1,037	1,048	1,078	0,959	1	0,984
-0,378	1,737	1,38	1,246	1,141	1,088	1,047	1,022	0,961	1,001	1,006
-0,432	1,833	1,438	1,307	1,191	1,101	1,056	1,005	0,943	0,986	0,975

Tablo 4.64. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,378$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,378	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	12,091	2,116	0,5	0,291	0,21	0,158	0,105	0,11	0,078	0,063
-0,054	10,568	1,684	0,482	0,29	0,238	0,155	0,11	0,103	0,089	0,084
-0,108	13,411	2,091	0,519	0,298	0,255	0,166	0,112	0,117	0,081	0,078
-0,162	11,783	1,495	0,492	0,316	0,208	0,169	0,134	0,093	0,082	0,08
-0,216	9,052	1,049	0,49	0,301	0,207	0,163	0,119	0,119	0,079	0,082
-0,270	5,905	0,865	0,449	0,282	0,202	0,149	0,143	0,094	0,08	0,08
-0,324	3,897	0,787	0,417	0,246	0,174	0,126	0,172	0,105	0,082	0,08
-0,378	2,003	0,628	0,354	0,232	0,163	0,114	0,108	0,087	0,083	0,083
-0,432	1,902	0,647	0,34	0,227	0,145	0,105	0,13	0,079	0,087	0,087

Tablo 4.65 - Tablo 4.68.'de düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,432$ için farklı x/a ve z/a noktalarında x ve y yönünde ölçülen hız değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.65. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	2,947	1,545	1,017	0,848	0,837	0,858	0,887	0,865	0,877	0,861
-0,054	2,529	1,48	0,967	0,814	0,83	0,826	0,859	0,848	0,832	0,797
-0,108	2,392	1,391	0,942	0,838	0,822	0,804	0,82	0,815	0,824	0,793
-0,162	2,425	1,273	0,951	0,846	0,819	0,804	0,835	0,819	0,822	0,796
-0,216	2,247	1,151	0,911	0,856	0,809	0,794	0,801	0,793	0,793	0,791
-0,270	2,108	1,099	0,924	0,861	0,786	0,786	0,799	0,795	0,789	0,766
-0,324	1,597	0,96	0,898	0,857	0,815	0,778	0,777	0,765	0,768	0,73
-0,378	1,326	0,917	0,873	0,838	0,8	0,777	0,763	0,765	0,753	0,74
-0,432	1,293	0,923	0,88	0,848	0,801	0,761	0,766	0,749	0,744	0,729

Tablo 4.66. Düz kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

y/a -0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	10,1	2,99	0,57	0,267	0,124	0,091	0,068	0,063	0,063	0,048
-0,054	12,185	3,84	0,637	0,318	0,193	0,124	0,076	0,068	0,049	0,043
-0,108	12,311	3,129	0,591	0,314	0,18	0,102	0,084	0,054	0,05	0,043
-0,162	9,663	1,972	0,426	0,271	0,147	0,103	0,072	0,047	0,049	0,038
-0,216	5,877	0,844	0,369	0,203	0,137	0,089	0,064	0,047	0,037	0,04
-0,270	4,105	0,666	0,315	0,234	0,145	0,089	0,075	0,056	0,052	0,034
-0,324	2,323	0,484	0,239	0,172	0,126	0,074	0,055	0,043	0,039	0,034
-0,378	1,463	0,402	0,167	0,118	0,069	0,058	0,039	0,045	0,038	0,03
-0,432	1,099	0,332	0,177	0,14	0,101	0,069	0,052	0,041	0,038	0,039

Tablo 4.67. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için x yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{x_{ort}}$)

y/a -0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	3,21	1,984	1,145	0,818	0,996	0,977	0,976	0,976	0,975	0,975
-0,054	3,074	2,008	1,072	0,971	1,006	0,974	0,966	0,952	0,975	1,024
-0,108	3,004	2,136	1,171	0,979	0,963	0,963	0,974	0,914	0,931	0,914
-0,162	2,773	1,479	1,115	1,054	1,014	0,967	1,042	0,821	0,962	0,93
-0,216	2,62	1,418	1,116	1,076	1,02	0,99	1,012	0,796	0,925	0,947
-0,270	2,625	1,538	1,159	1,092	1,016	0,978	1,022	0,827	0,928	0,896
-0,324	1,954	1,333	1,188	1,072	1,042	0,984	1,001	0,745	0,941	0,881
-0,378	1,792	1,518	1,267	1,138	1,096	0,996	1,033	0,804	0,91	0,901
-0,432	1,649	1,481	1,327	1,2	1,113	1,01	0,997	0,632	0,916	0,893

Tablo 4.68. Eğrisel kanatlı difüzörlerde $y/a=-0,432$ için y yönünde ölçülen hız değerleri ($V_{y_{ort}}$)

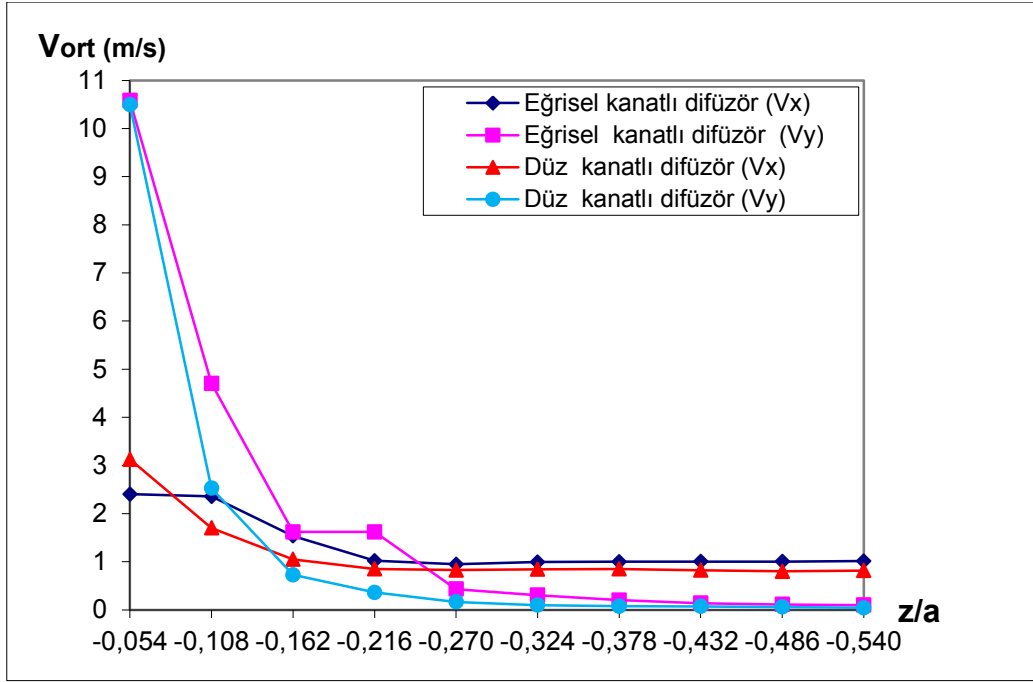
y/a -0,432	z/a									
x/a	-0,054	-0,108	-0,162	-0,216	-0,270	-0,324	-0,378	-0,432	-0,486	-0,540
0	13,093	2,926	0,647	0,353	0,285	0,198	0,122	0,153	0,082	1,164
-0,054	14,862	5,004	0,735	0,39	0,296	0,195	0,145	0,158	0,107	0,099
-0,108	14,437	4,297	0,699	0,422	0,298	0,195	0,138	0,182	0,114	0,112
-0,162	11,147	1,634	0,581	0,373	0,26	0,158	0,118	0,204	0,071	0,065
-0,216	8,494	1,12	0,554	0,379	0,26	0,162	0,115	0,183	0,084	0,078
-0,270	5,443	0,847	0,476	0,316	0,24	0,149	0,111	0,158	0,073	0,079
-0,324	3,293	0,734	0,463	0,285	0,125	0,095	0,227	0,059	0,061	0,059
-0,378	1,525	0,598	0,376	0,25	0,169	0,112	0,106	0,199	0,084	0,077
-0,432	1,164	0,607	0,338	0,195	0,144	0,098	0,134	0,182	0,088	0,089

4.2. Hava Akış Ünitesindeki Hız Ölçümlerinin Grafikleri

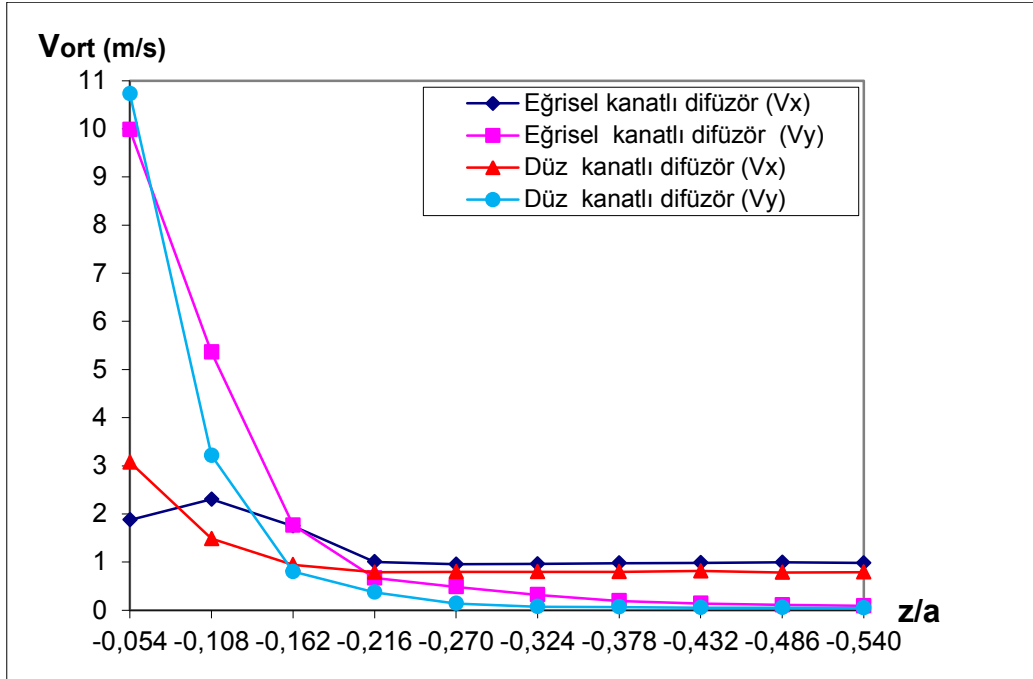
Deneysel ölçümler her bir difüzör için ayrı ayrı x/a ve y/a olmak üzere eksenel doğrultuda on istasyonda yapılmıştır. Hız ve türbülans ölçümleri her istasyonda sıcak tel probuyla x ve y doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Sıcak tel probu ile ölçülen değerler ilk olarak Delta Ohm multifonksiyonel ölçüm cihazına kaydedilmiş, daha sonra Delta Log3 yazılımı ile bilgisayara aktarılmıştır. Her bir istasyon noktası için 1 dakikalık sürede 60 adet veri alınmıştır. Her bir difüzör için probun x ve y düzlemlerindeki okunan hız ve türbülans değerleri grafikler halinde gösterilmiştir.

Deneysel çalışmalar, difüzörlerin çıkışından itibaren x ve y doğrultusunda ölçümler alınarak yapılmıştır. Bir kenarı 37 cm olan difüzörler şekil 3.9.'da gösterilen kare kesitli kanal çıkışına bağlanmıştır. X ve y doğrultuları difüzörün en büyük kenar uzunluğu (a)'ya bölünerek boyutsuzlaştırılmış olup hız ve türbülans değerleri x/a (-0.432, -0.378, -0.324, -0.27, -0.216, -0.162, -0.108, -0.162, -0.216, -0.162, -0.108, -0.054, 0) ve y/a (0.432, 0.378, 0.324, 0.270, 0.216, 0.162, 0.108, 0.054, 0, -0.054, -0.108, -0.162, -0.216, -0.270, -0.324, -0.378, -0.432)'ya göre elde edilmiştir. Ölçülen hız ve türbülans değerleri farklı z/a

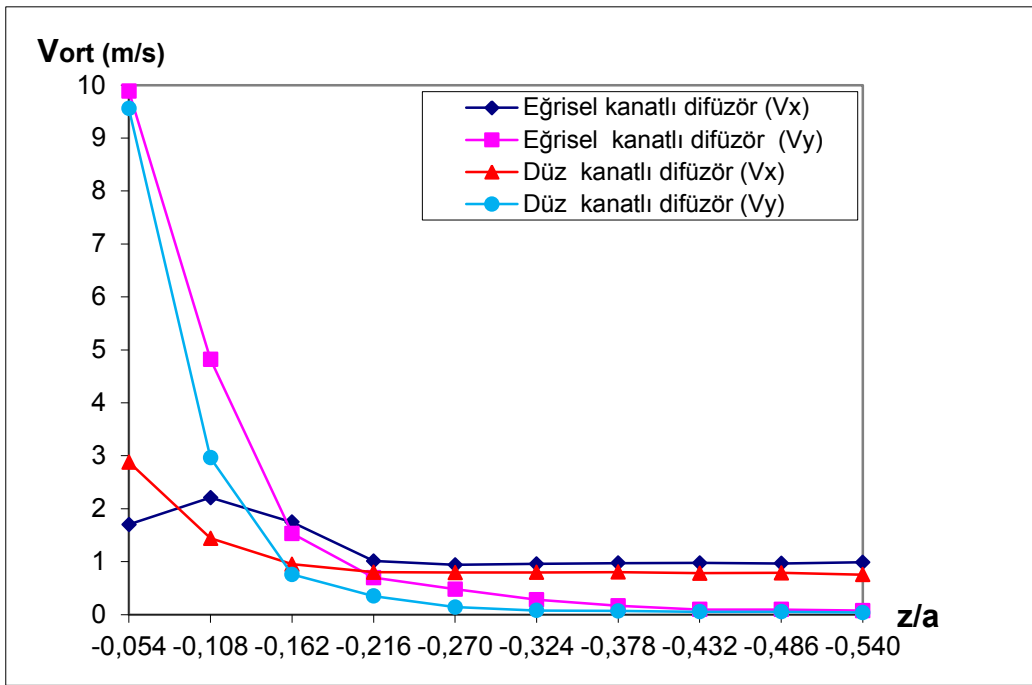
(-0.054, -0.108, -0.162, -0.216, -0.27, -0.324, -0.378, -0.432, -0.486, -0.54)'lar için tekrarlanmıştır.



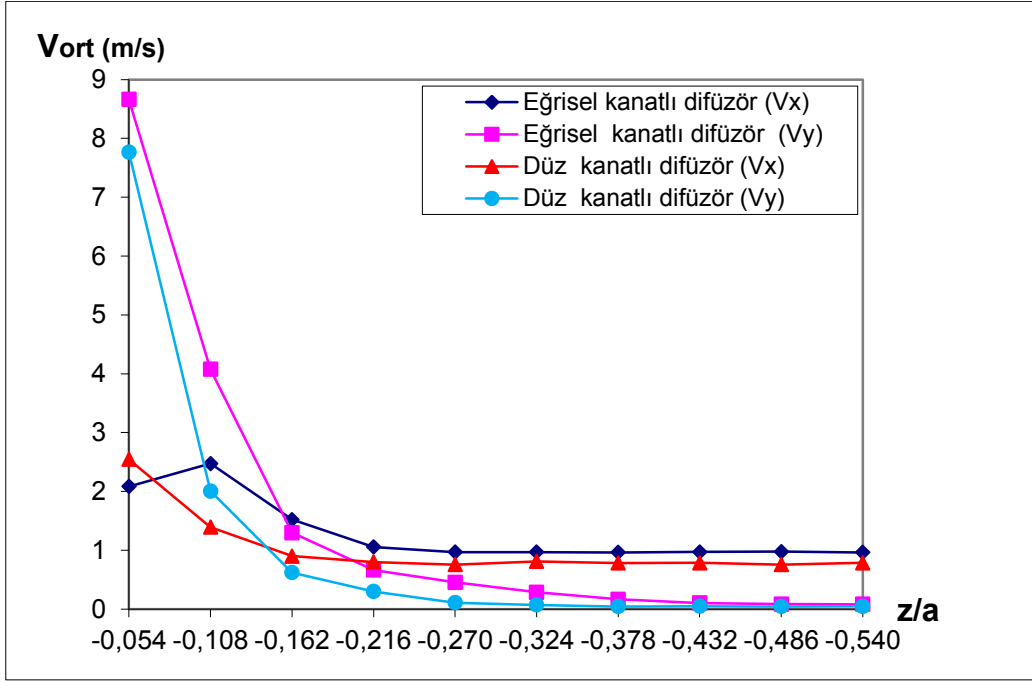
Şekil 4.1. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432 , x/a =0 noktalarındaki hız dağılımları



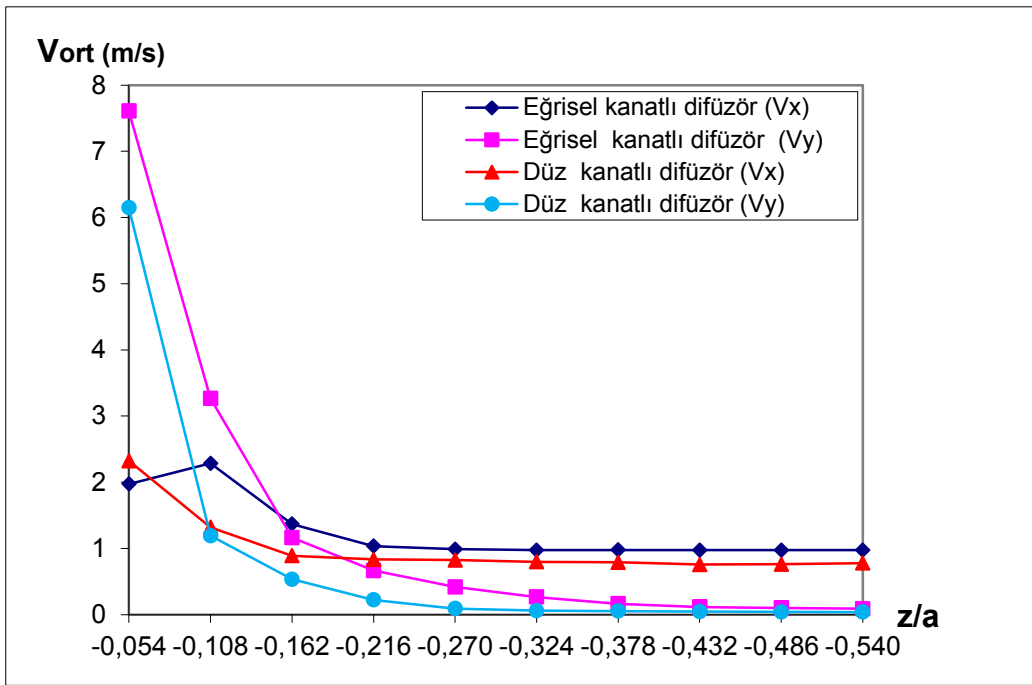
Şekil 4.2. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



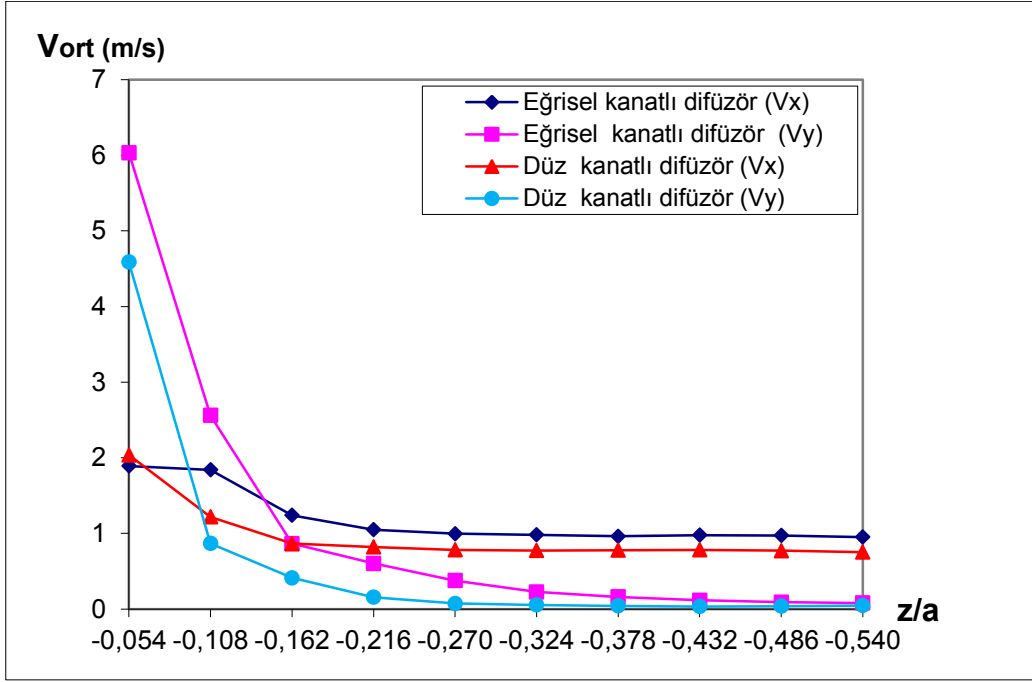
Şekil 4.3. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



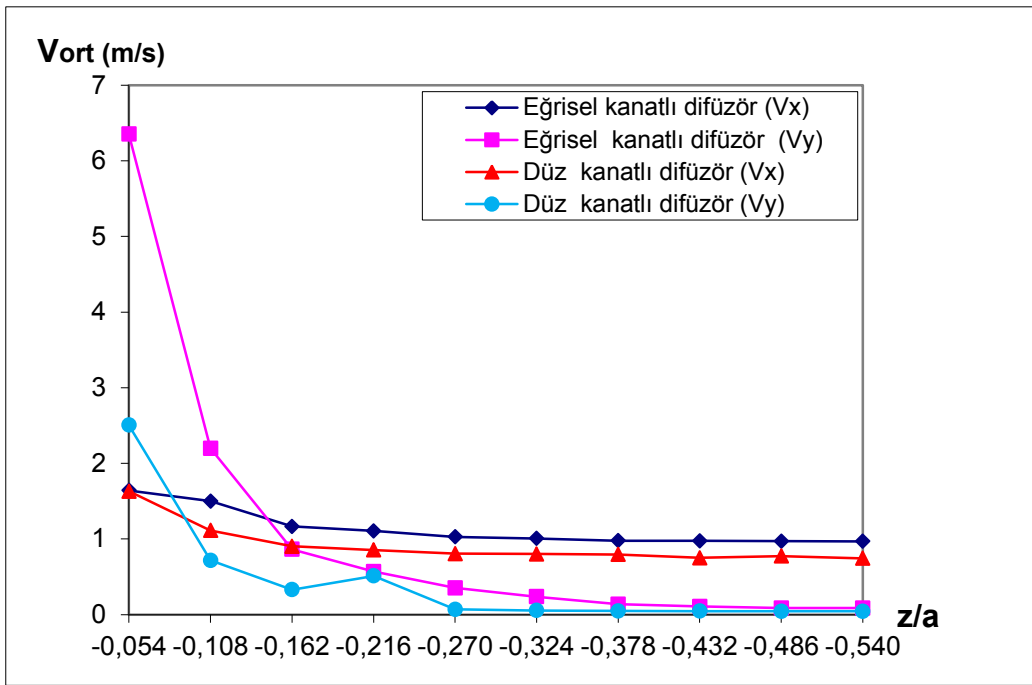
Şekil 4.4. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



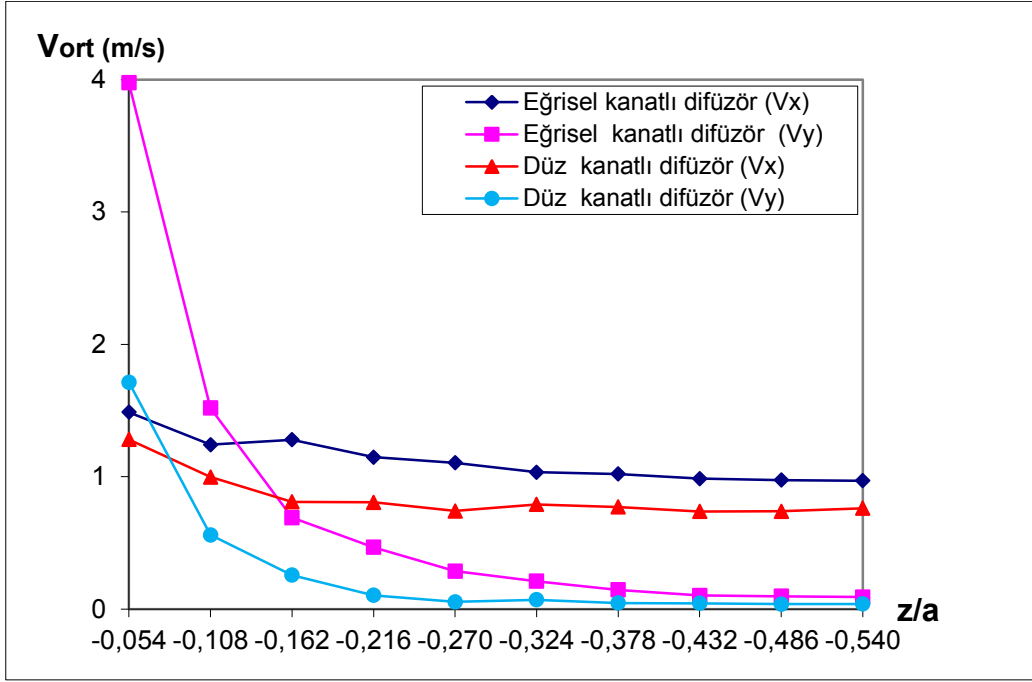
Şekil 4.5. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



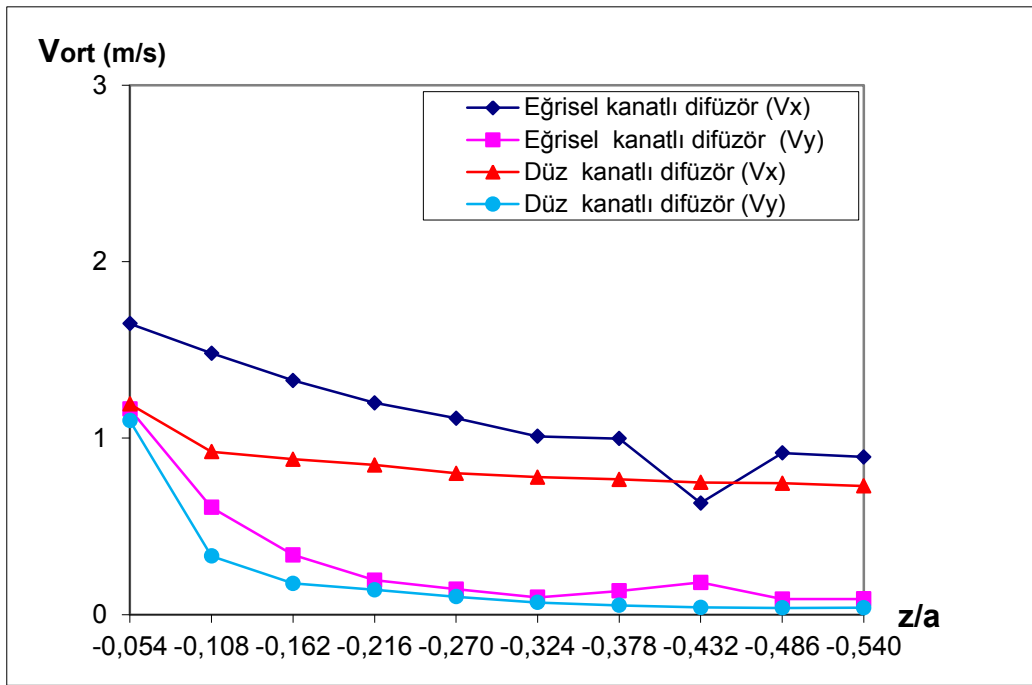
Şekil 4.6. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.7. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.324 noktalarında ki hız dağılımları

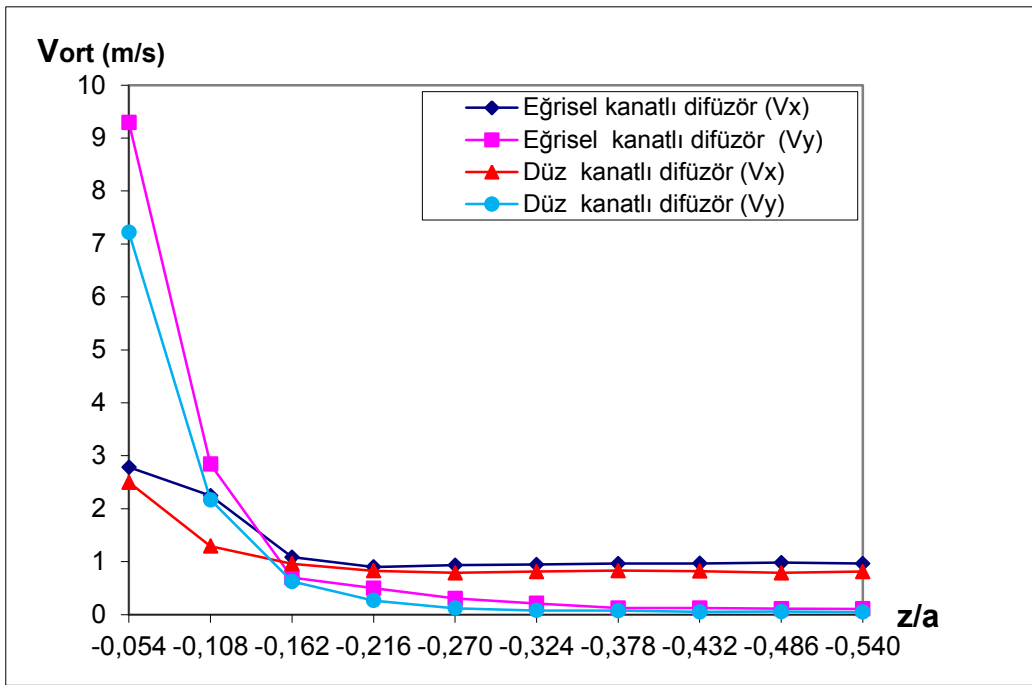


Şekil 4.8. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.378 noktalarındaki hız Dağılımları

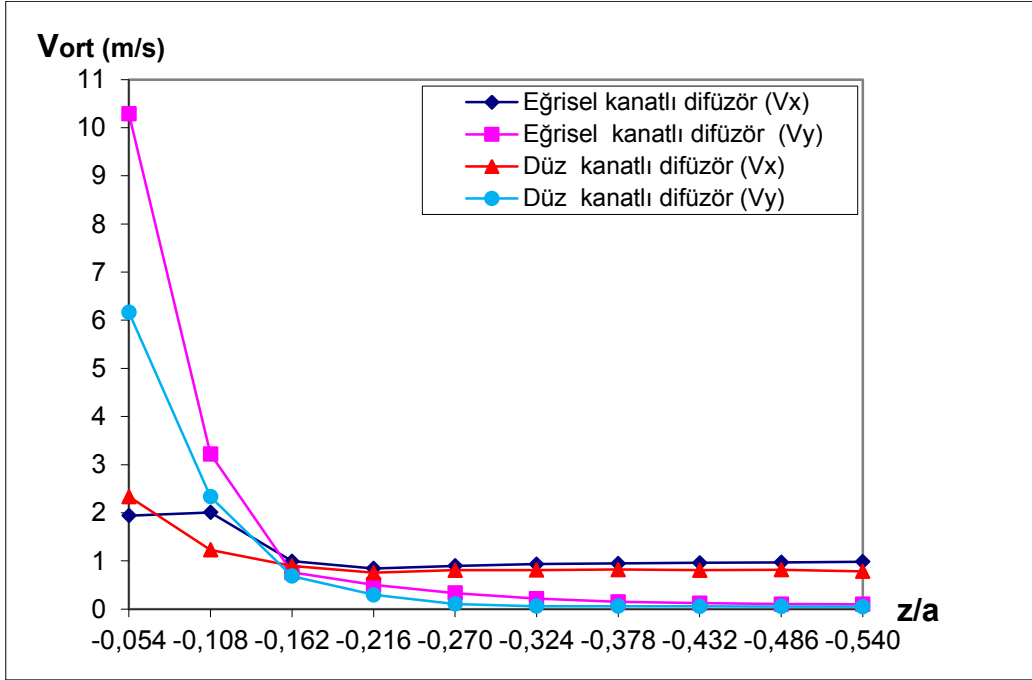


Şekil 4.9. Farklı z/a noktaları için y/a=0.432, x/a=-0.432 noktalarında ki hız dağılımları

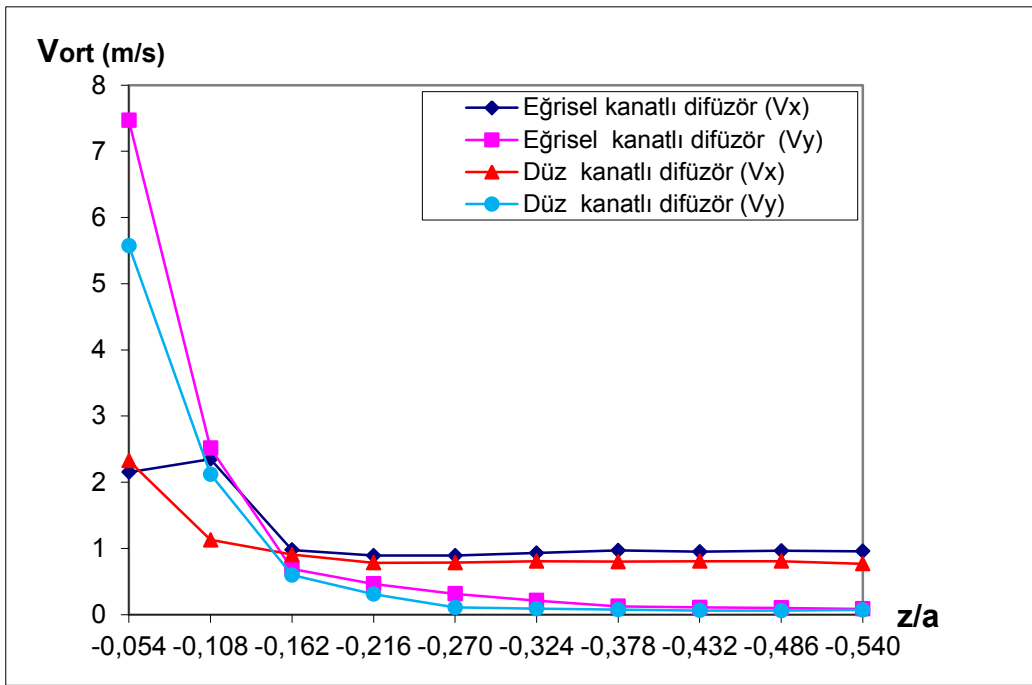
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için y/a=-0.432 için farklı x/a ve z/a noktalarında, x doğrultusunda ölçülen hız değerleri (Vx) ve y doğrultusunda ölçülen hız değerleri (Vy) Şekil 4.1. - 4.9.'da gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında difüzörlerin çıkışından uzaklaşıldıkça her iki doğrultudaki ortalama hızların (Vx ve Vy) azaldığı görülmektedir. Y doğrultusundaki hızlara (Vy) baktığımızda y/a=0.432 - x/a=-0.432 noktaları dışında hemen hepsinde z/a=-0.162 noktasına kadar hızlı bir düşüş görülmekte ve bu noktadan sonra hızlardaki azalmanın yavaşladığı, sabit bir şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, y/a=0.432, x/a=0, z/a=-0.216; y/a=0.432, x/a=-0.324 ve z/a=-0.216 noktalarında ufak dalgalanmalar gözlemlenmiştir. X doğrultusundaki hızlara (Vx) baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızlarında çok fazla sapma olmadığı hızların birbirine paralellik gösterdikleri gözlemlenmiştir. Yalnızca y/a=0.432, x/a=-0.432 z/a=-0.486 noktasındaki eğrisel kanatlı difüzörün x doğrultusundaki hızında (Vx) ufak bir dalgalanma gözlenmiştir.



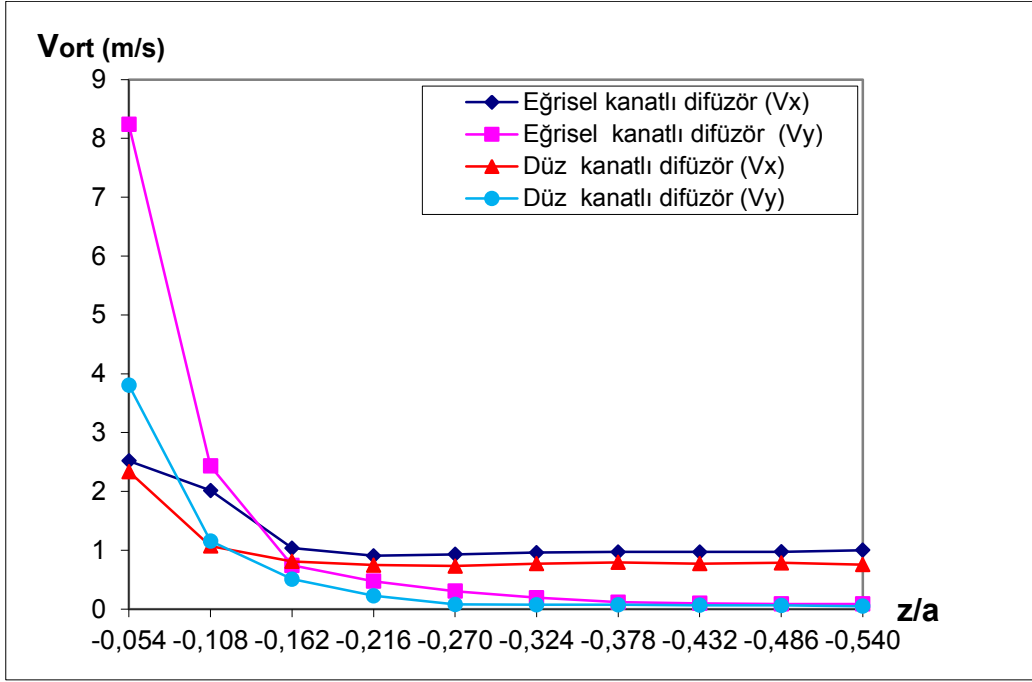
Şekil 4.10. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



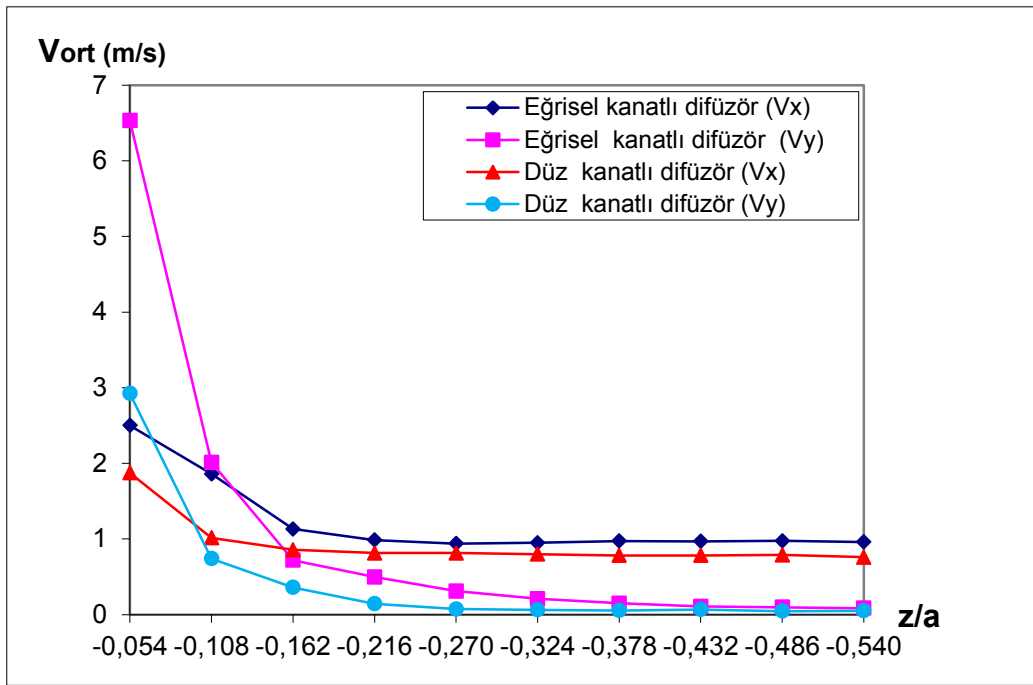
Şekil 4.11. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



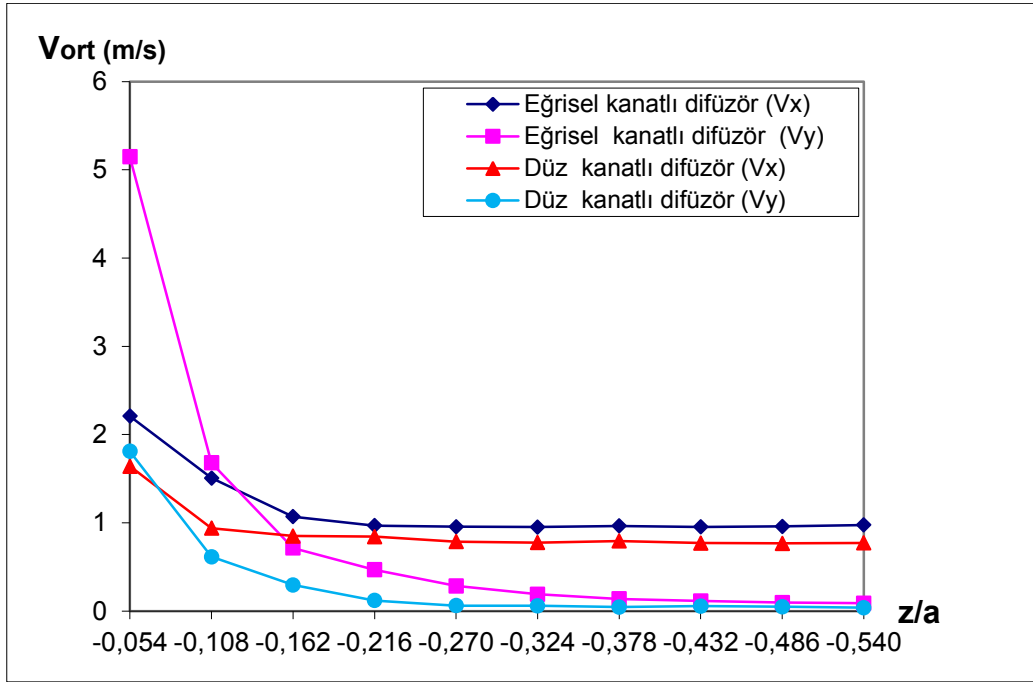
Şekil 4.12. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



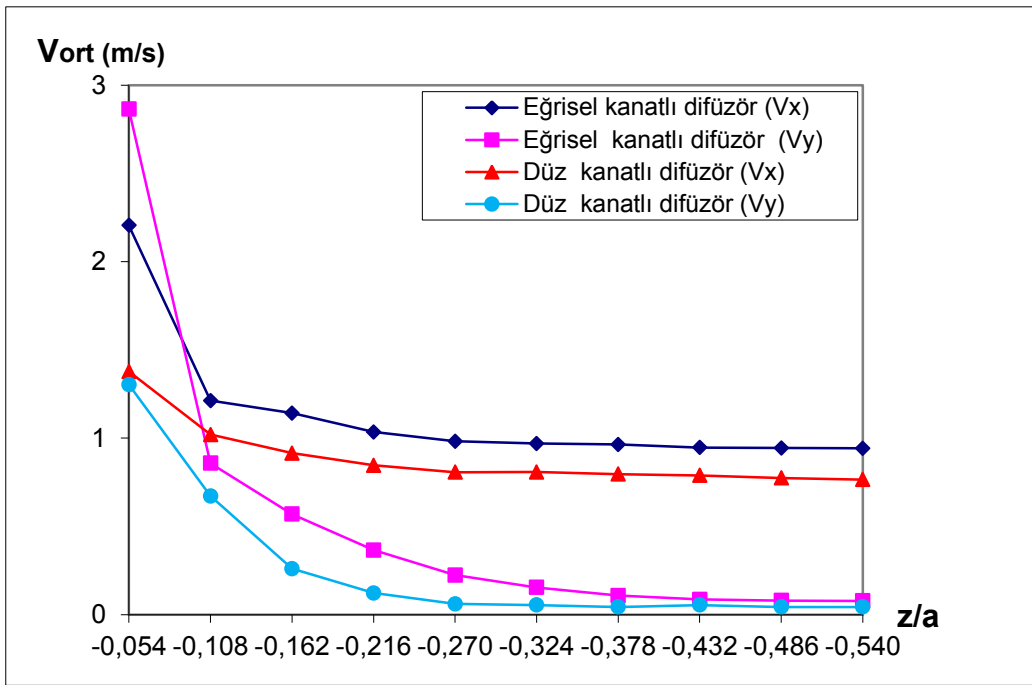
Şekil 4.13. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



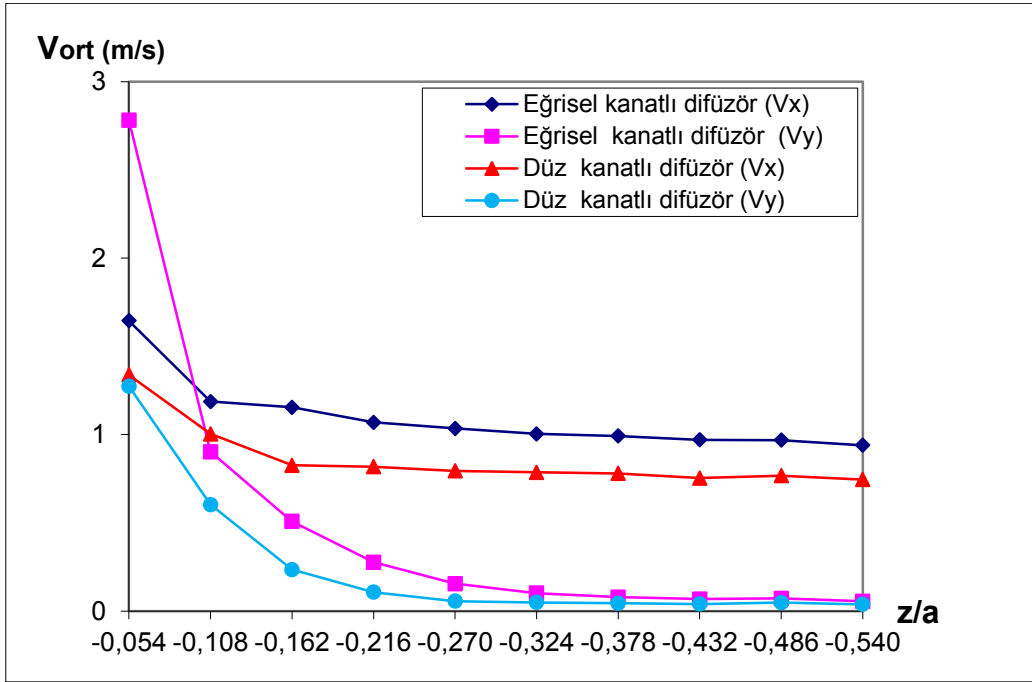
Şekil 4.14. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



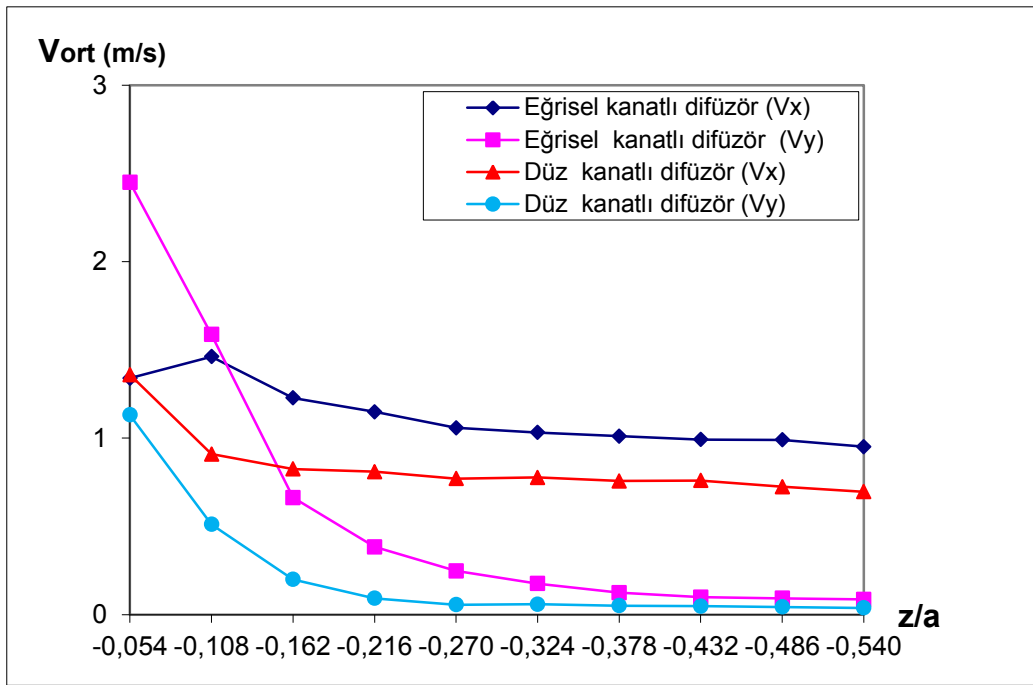
Şekil 4.15. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.16. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

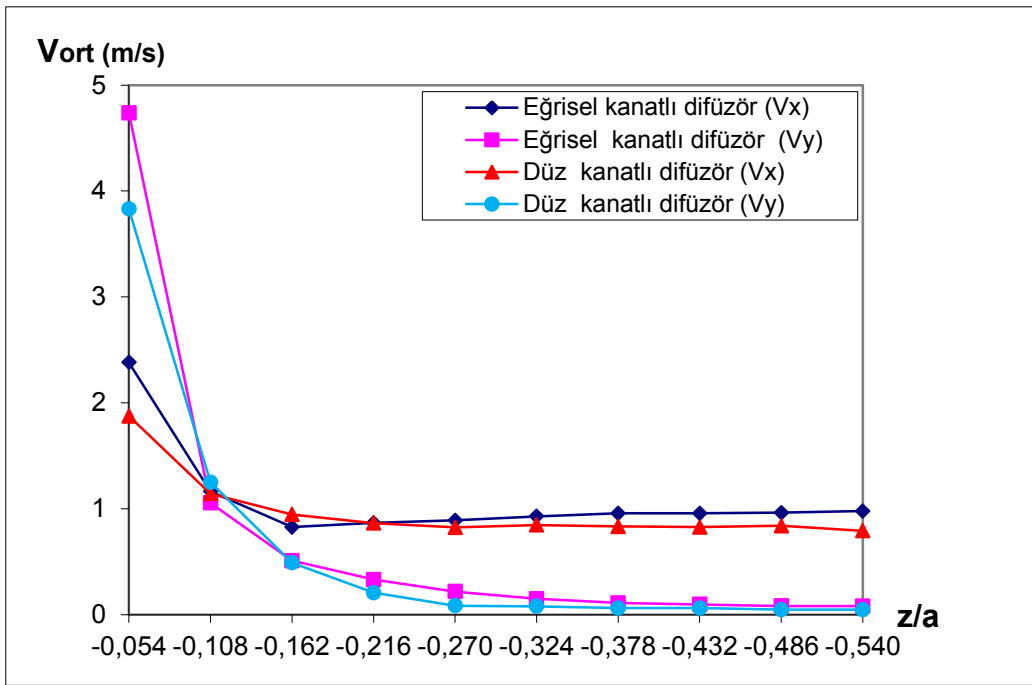


Şekil 4.17. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

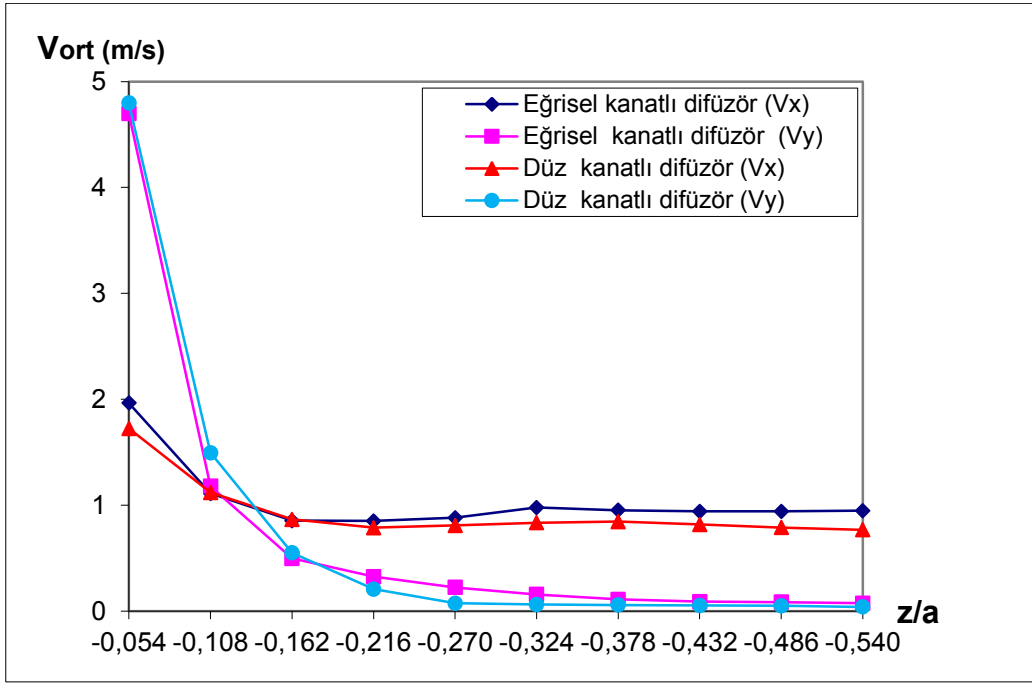


Şekil 4.18. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.378$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

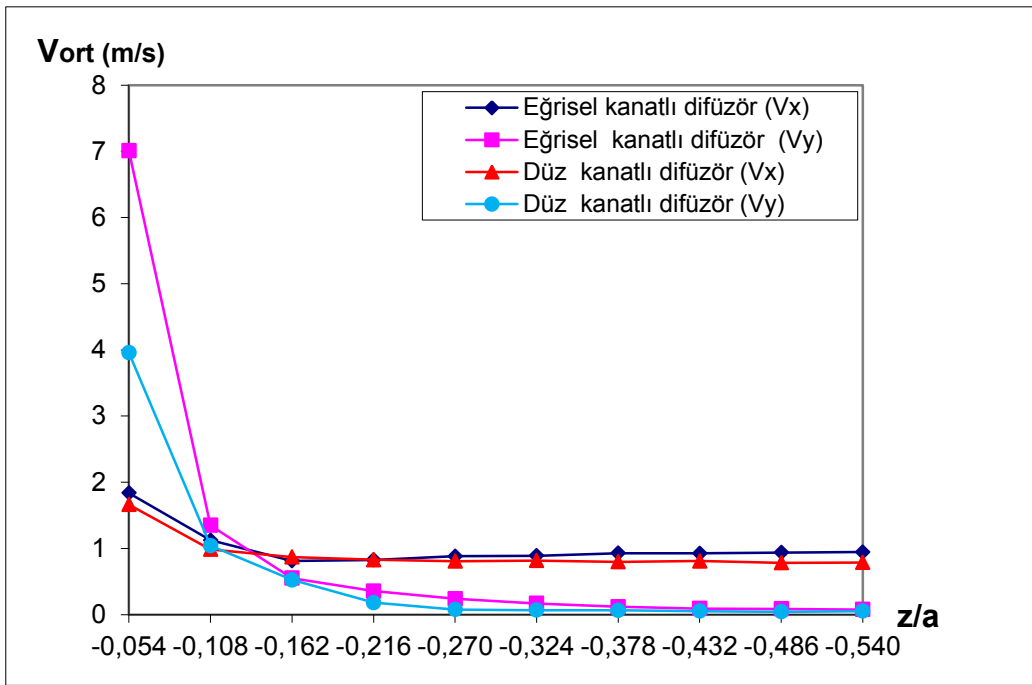
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.378$ için farklı x/a ve z/a noktalarında ölçülen hız değerleri (V_x , V_y) Şekil 4.10. - 4.18.'de gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında difüzörün çıkışından uzaklaşıldıkça V_x ve V_y hızlarının azaldığı açık bir şekilde görülmektedir. Y doğrultusundaki hızlara (V_y) baktığımızda hemen hemen hepsinde $z/a=-0.162$ noktasına kadar hızlı bir düşüş görülmekte ve bu noktadan sonra hızdaki azalmanın önce yavaşladığı sonra sabite yakın bir şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. X doğrultusundaki hızlara (V_x) baktığımızda ise ise düz kanatlı difüzörlerin ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızlarında çok fazla sapma olmadığı, hızların birbirine paralellik gösterdikleri gözlemlenmiştir. Yalnızca $y/a=0.378$, $x/a=0$, $z/a=-0.108$; $y/a=0.378$, $x/a=-0.054$, $z/a=-0.108$; $y/a=0.378$, $x/a=-0.108$, $z/a=-0.108$; $y/a=0.378$, $x/a=-0.432$, $z/a=-0.108$ noktalarında eğrisel kanatlı difüzörlerin x doğrultusundaki (V_x) hızlarında ufak bir dalgalanma gözlenmektedir.



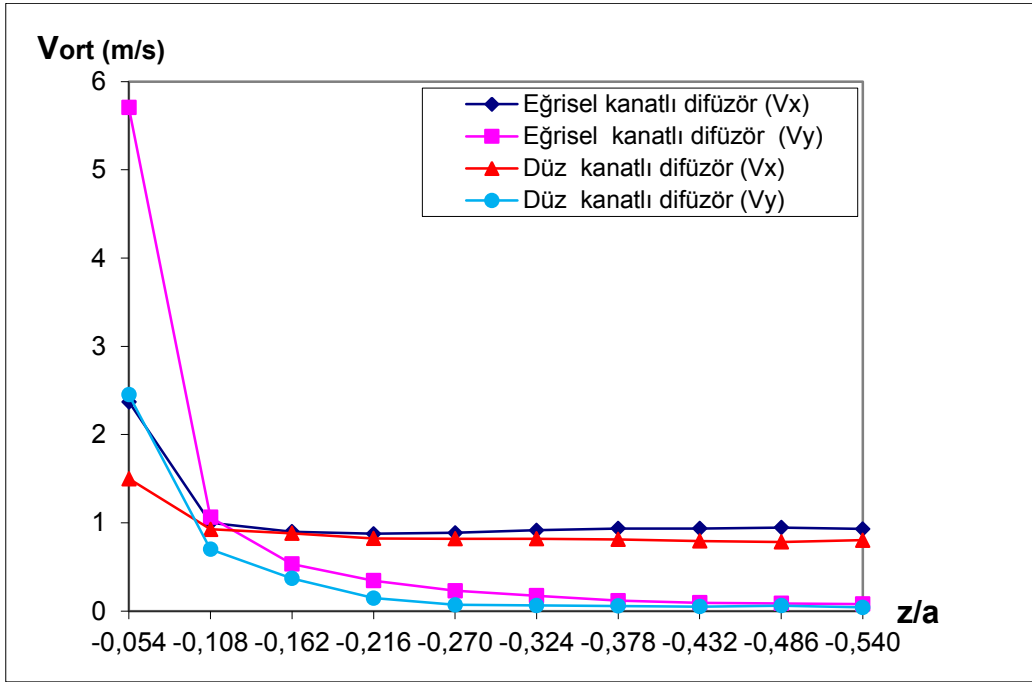
Şekil 4.19. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



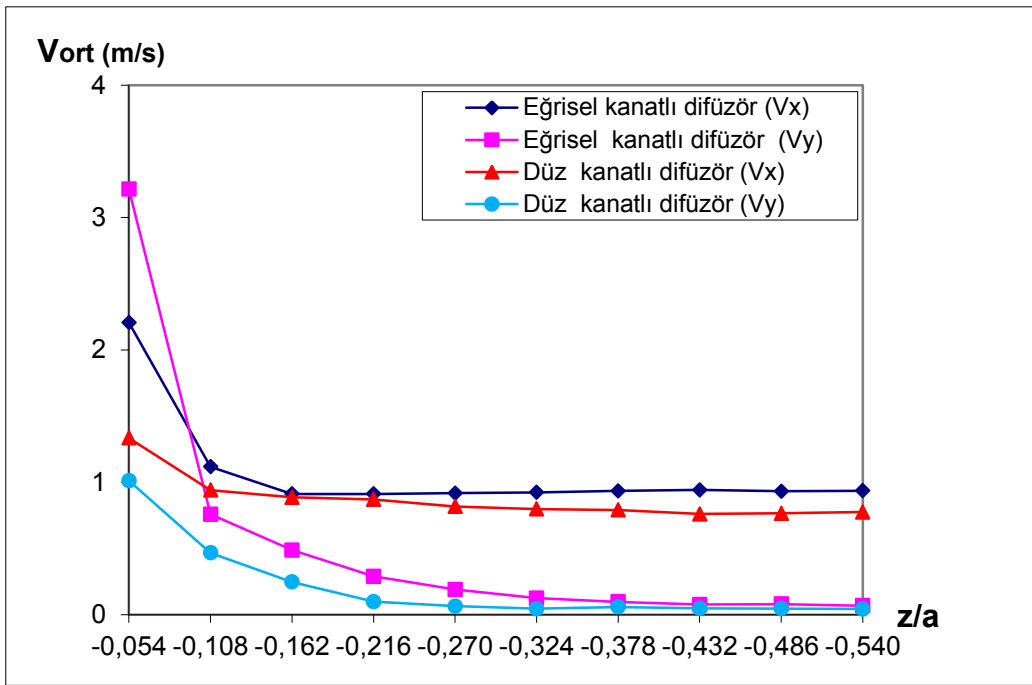
Şekil 4.20. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



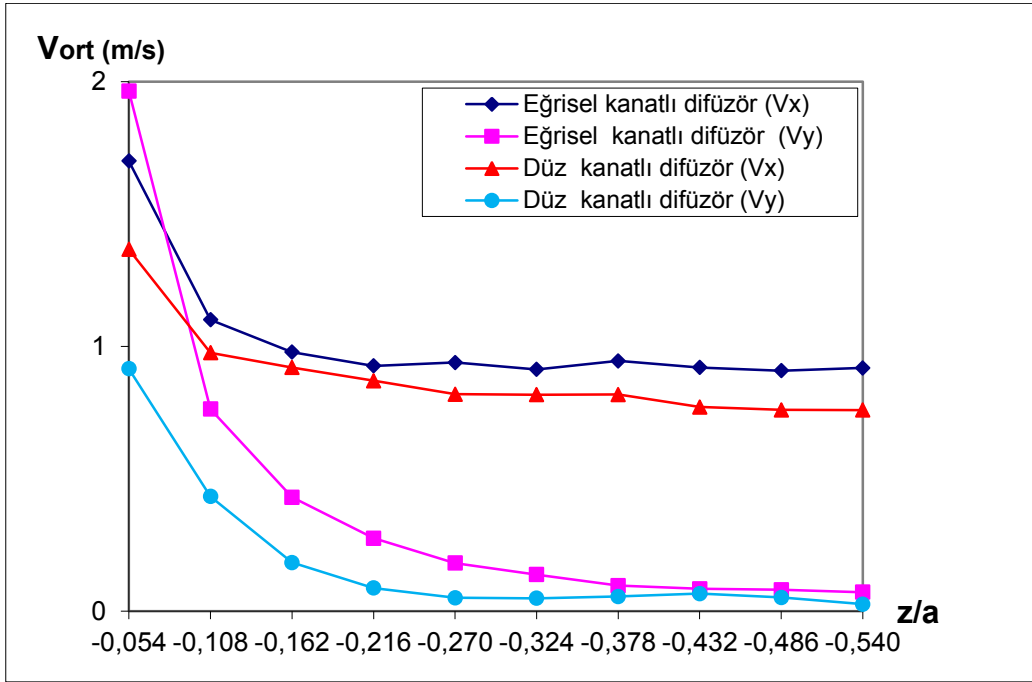
Şekil 4.21. Farklı z/a noktaları için y/a=0.324, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



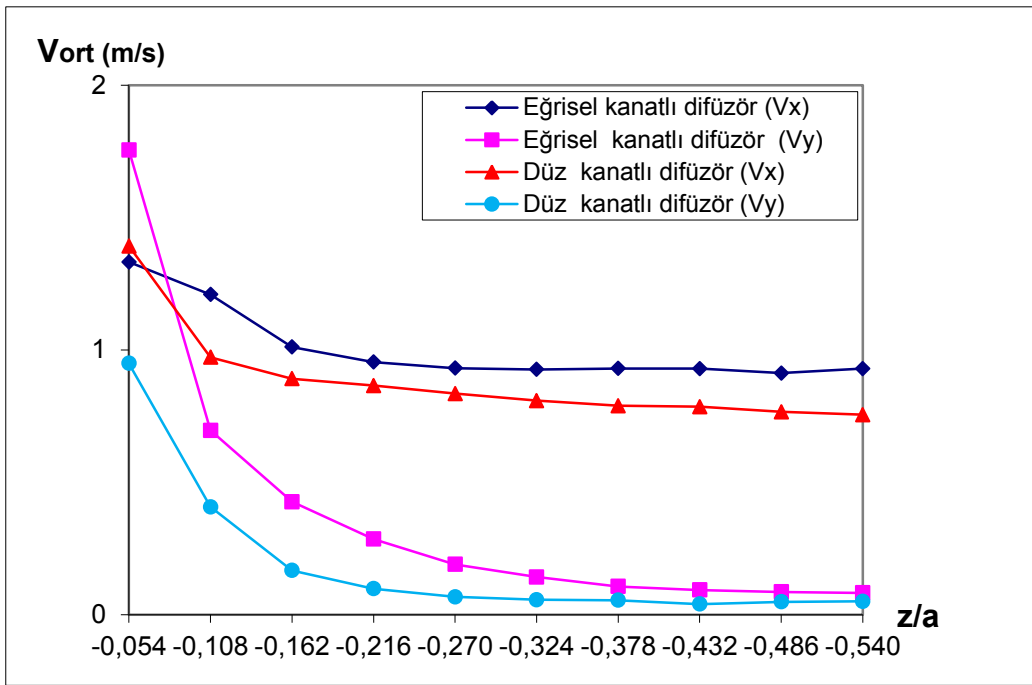
Şekil 4.22. Farklı z/a noktaları için y/a=0.324, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



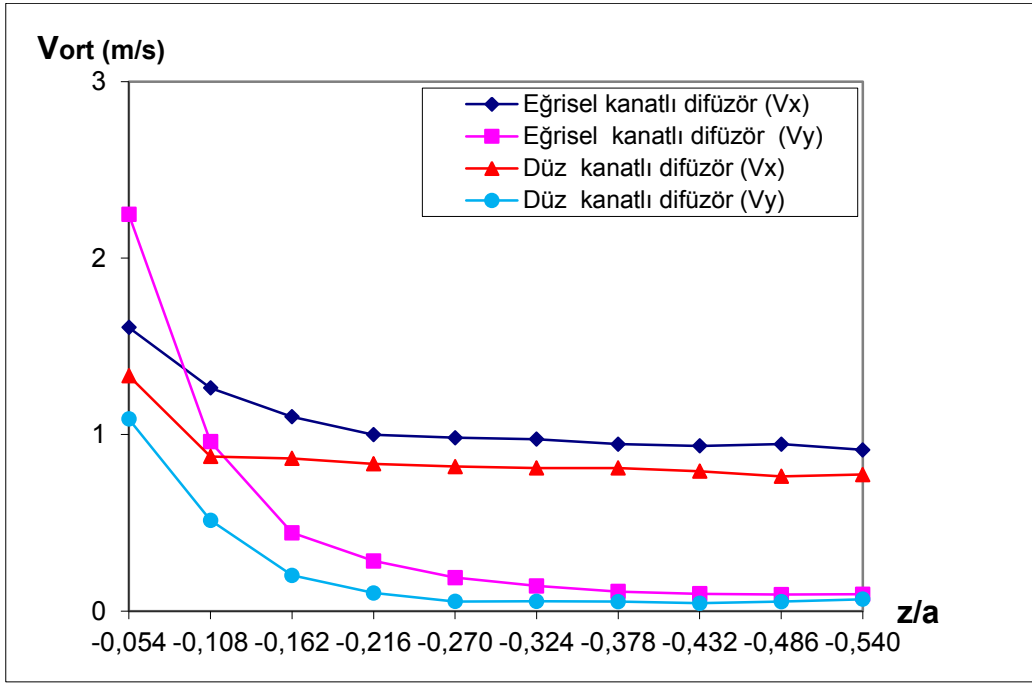
Şekil 4.23. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



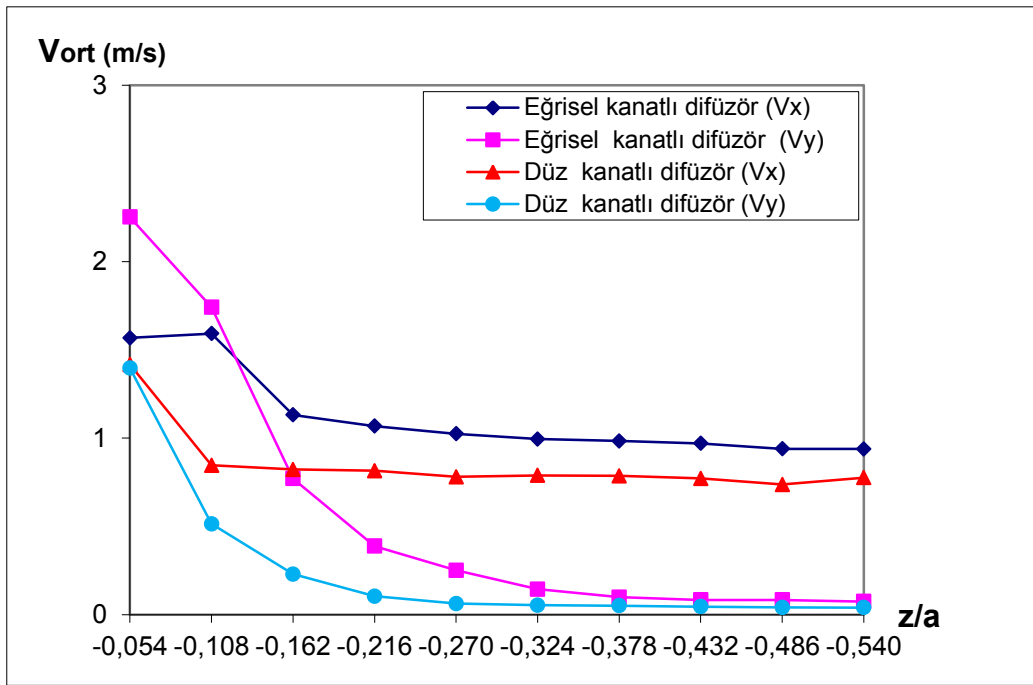
Şekil 4.24. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.25. Farklı z/a noktaları için y/a=0.324, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

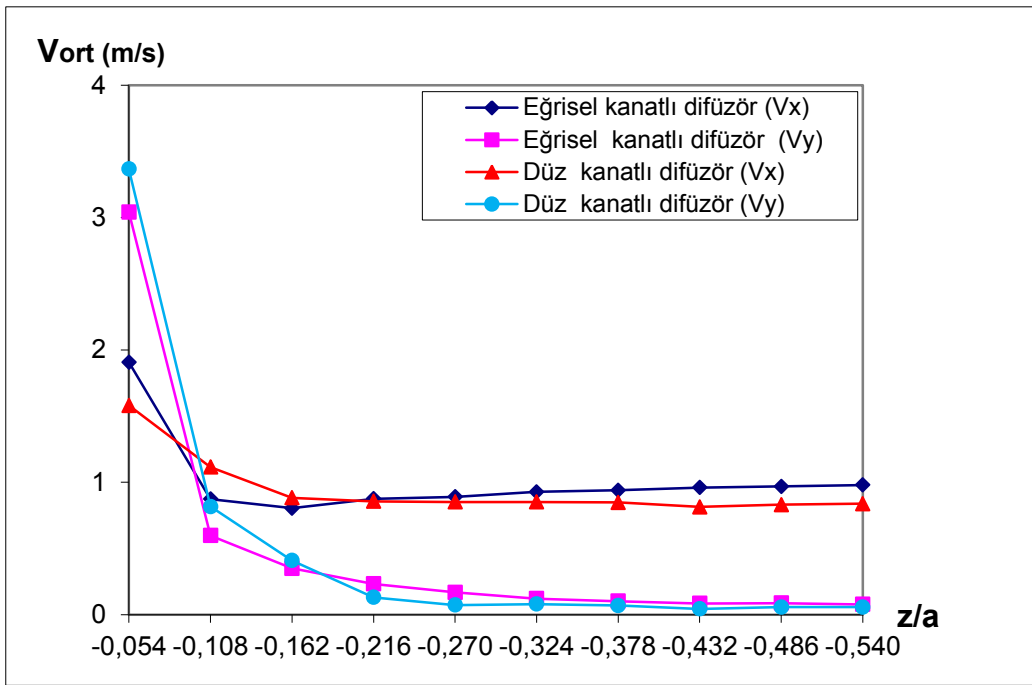


Şekil 4.26. Farklı z/a noktaları için y/a=0.324, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

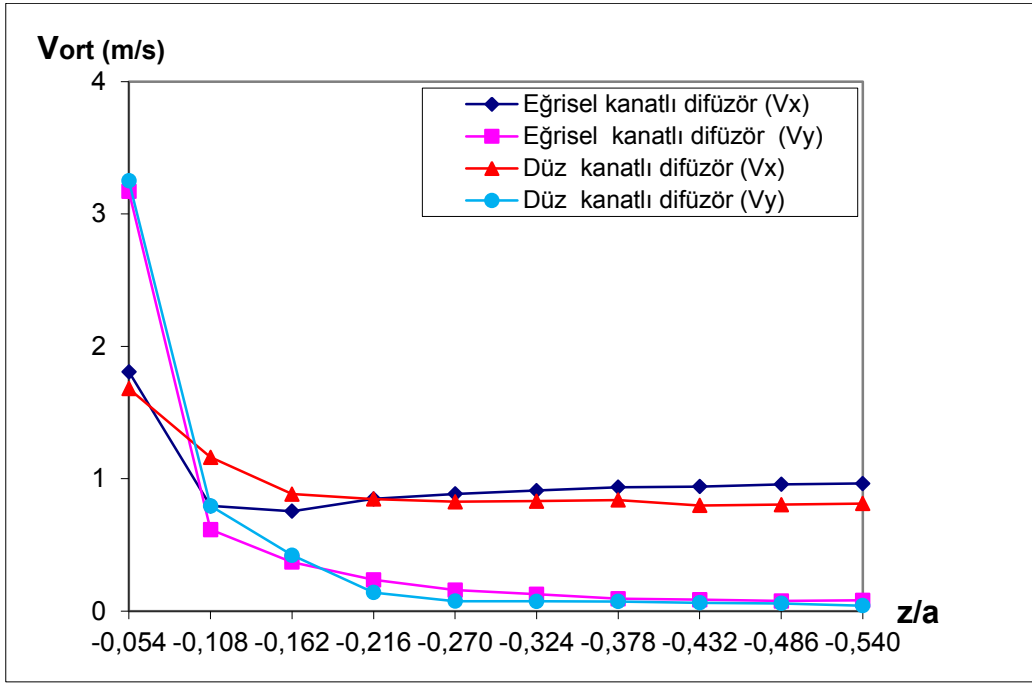


Şekil 4.27. Farklı z/a noktaları için $y/a=0,324$, $x/a=-0,432$ noktalarındaki hız dağılımları

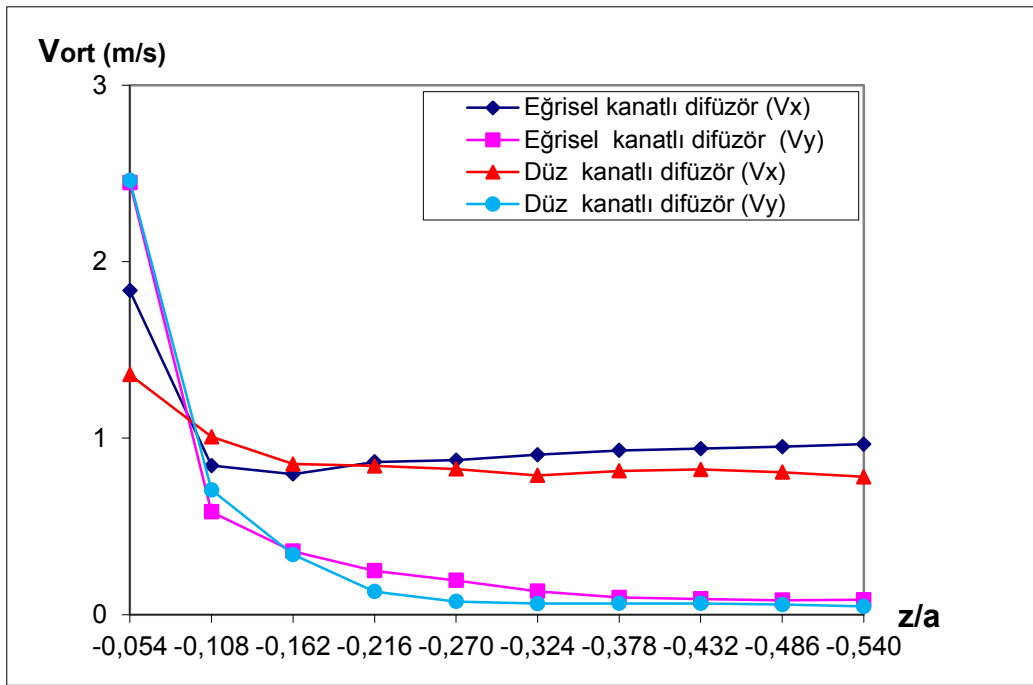
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,324$ için farklı x/a ve z/a noktalarında ölçülen hız değerleri (V_x, V_y) Şekil 4.19. - 4.27.'de gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında difüzörün çıkışından uzaklaştıkça hızlarının (V_x, V_y) azaldığı görülmektedir. Y doğrultusundaki hızlara (V_y) baktığımızda $y/a=0,324$, $x/a=-0,432$ noktalarının dışında hemen hepsinde $z/a=-0,108$ noktasına kadar sert bir düşüş görülmekte ve bu noktadan sonra hızlardaki azalmanın önce yavaşladığı sonra sabite yakın şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. X doğrultusundaki hızlara (V_x) hızlara baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızlarında çok fazla sapma olmadığı hızların birbirine paralellik gösterdikleri gözlemlenmiştir. Yalnızca $y/a=0,324$, $x/a=-0,432$, $z/a=-0,108$ noktasında eğrisel kanatlı difüzörün x doğrultusundaki hızında (V_x) hızında ufak bir dalgalanma gözlemlenmiştir.



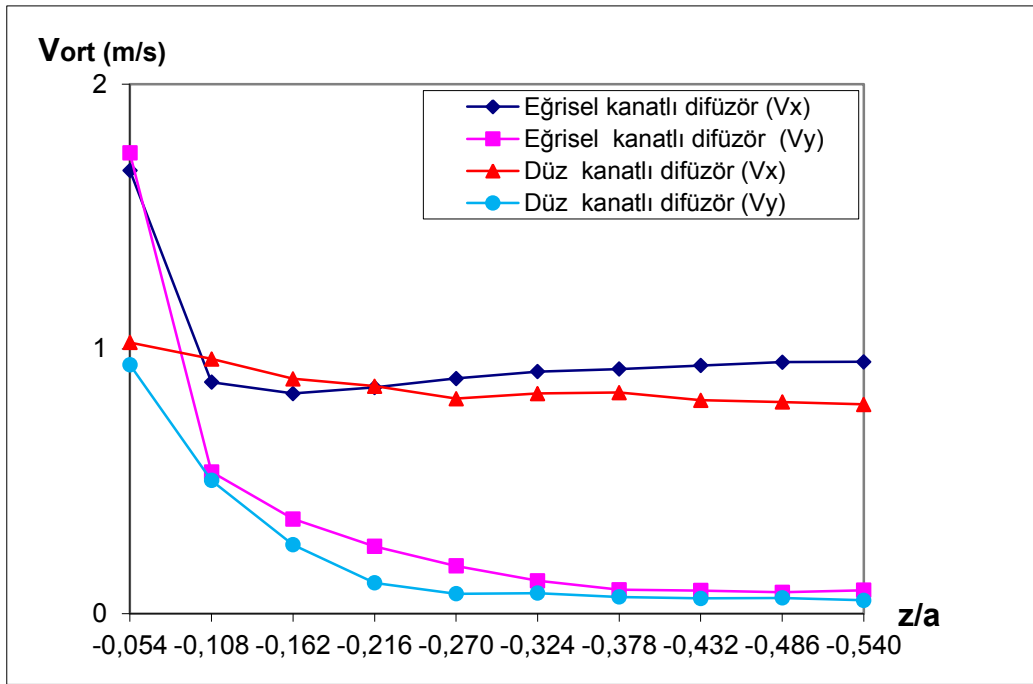
Şekil 4.28. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



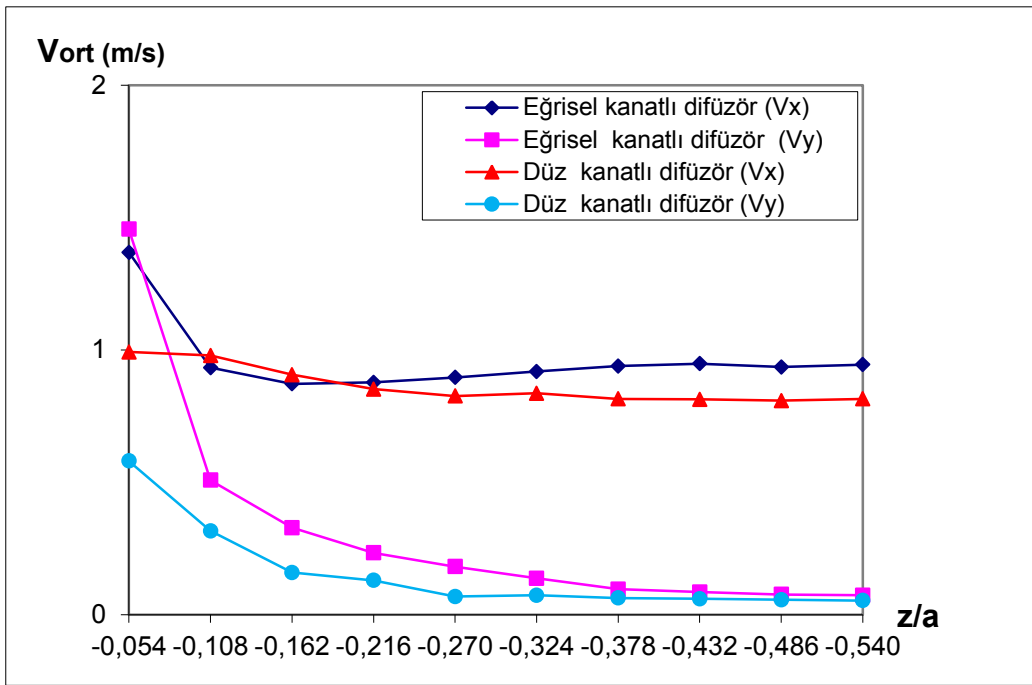
Şekil 4.29. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



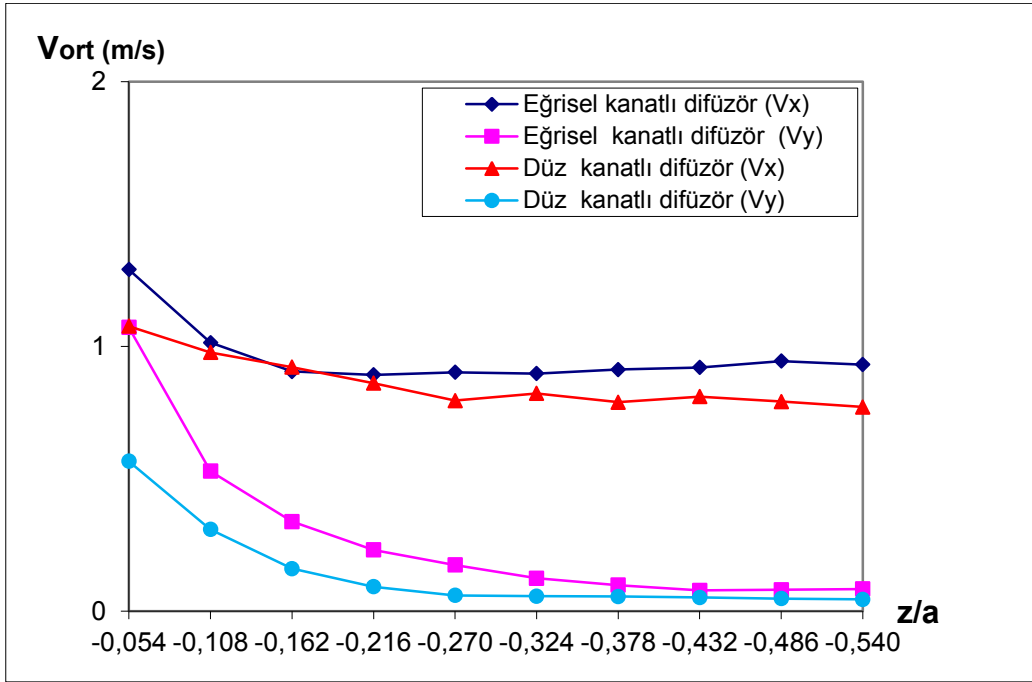
Şekil 4.30. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



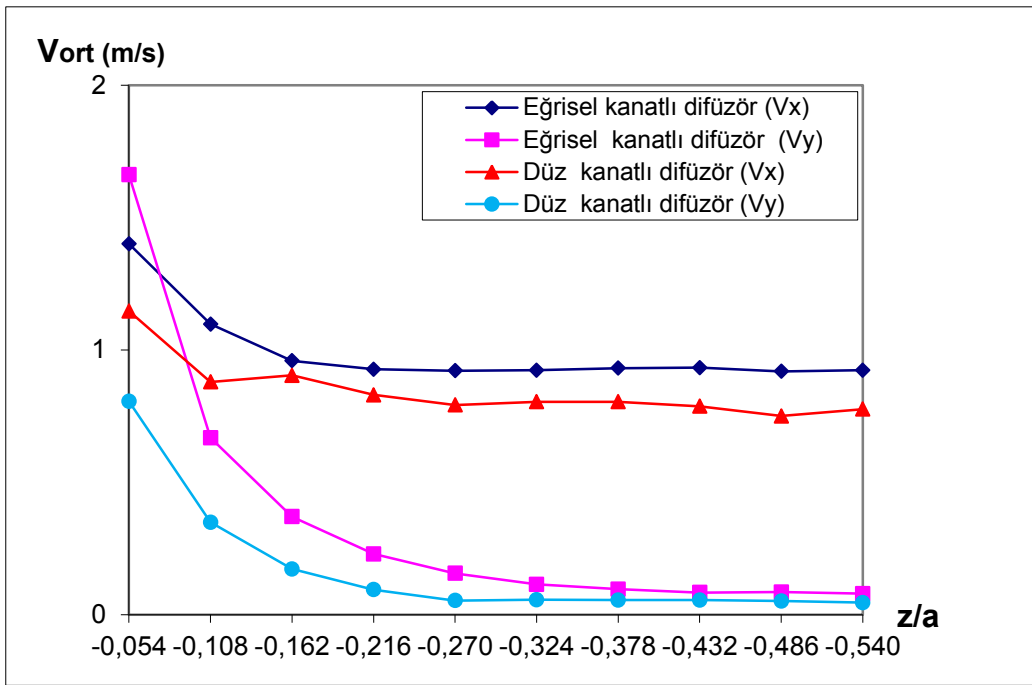
Şekil 4.31. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.270$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



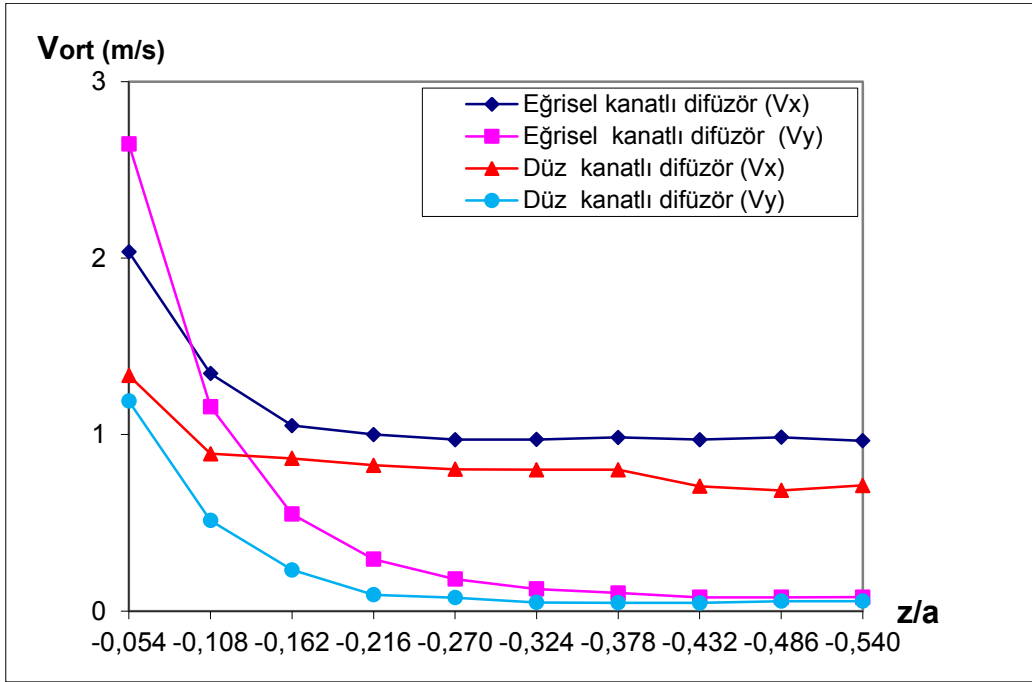
Şekil 4.32. Farklı z/a noktaları için y/a=0.270, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



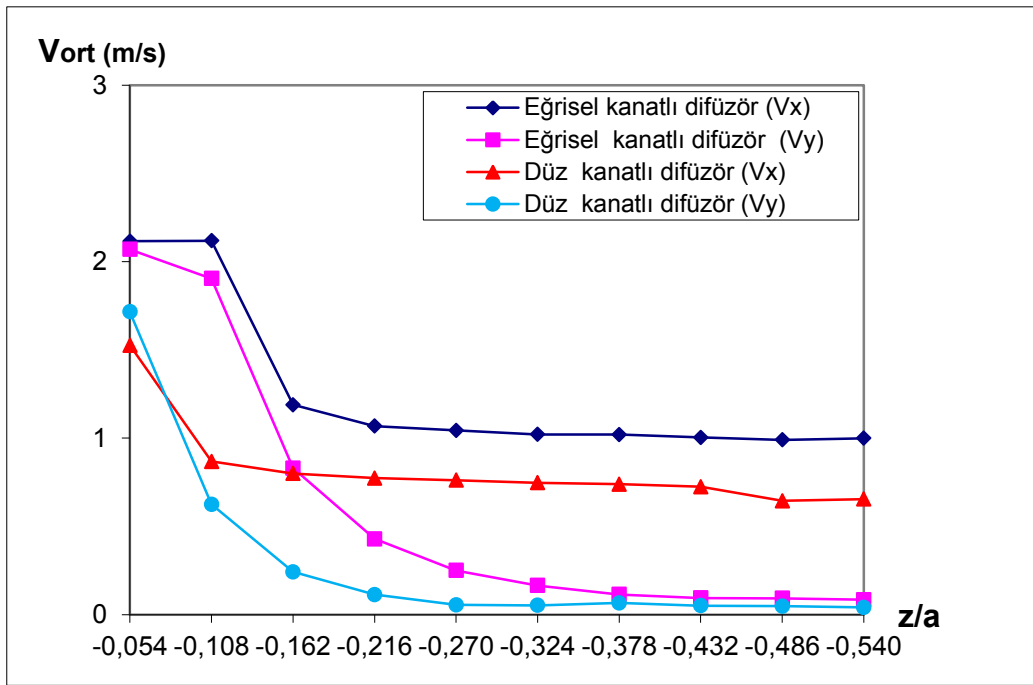
Şekil 4.33. Farklı z/a noktaları için y/a=0.270, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.34. Farklı z/a noktaları için y/a=0.270, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

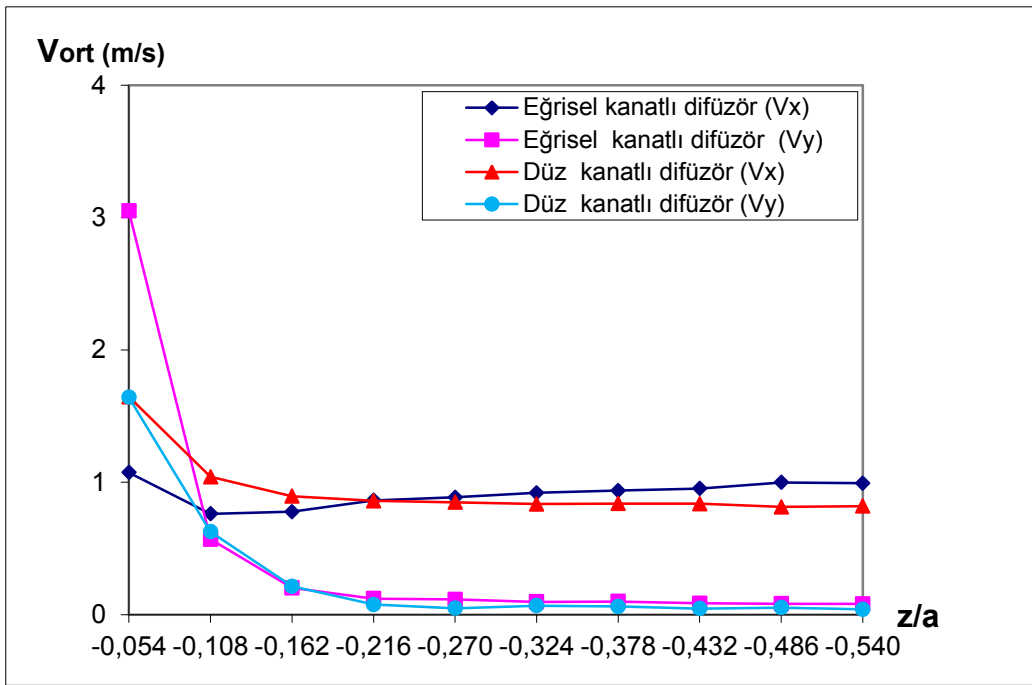


Şekil 4.35. Farklı z/a noktaları için y/a=0.270, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

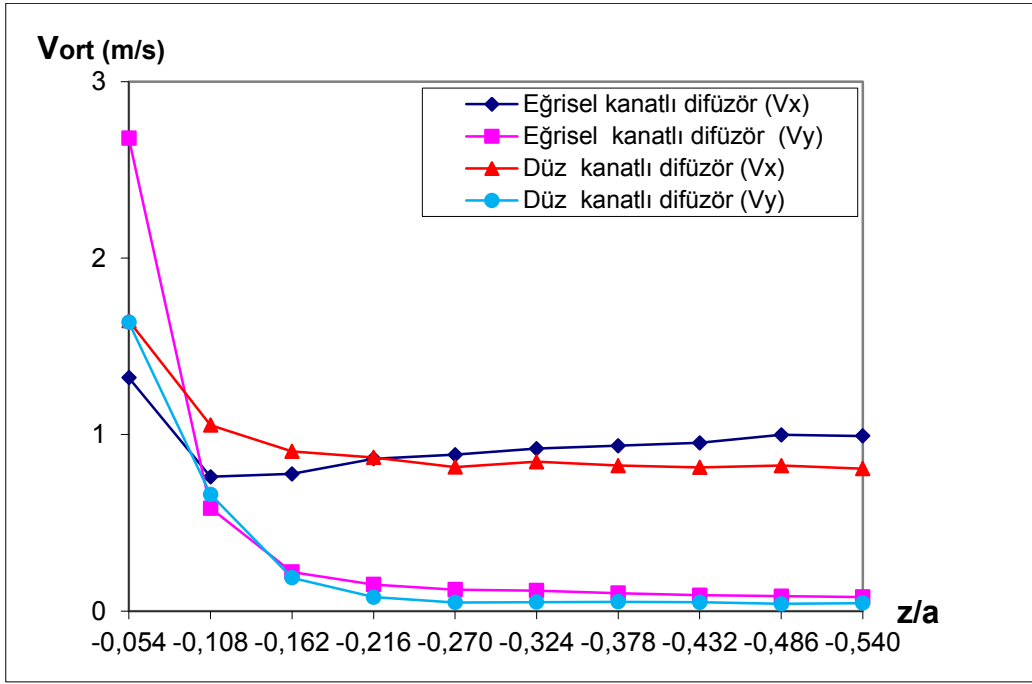


Şekil 4.36. Farklı z/a noktaları için $y/a=0,270$, $x/a=-0,432$ noktalarındaki hız dağılımları

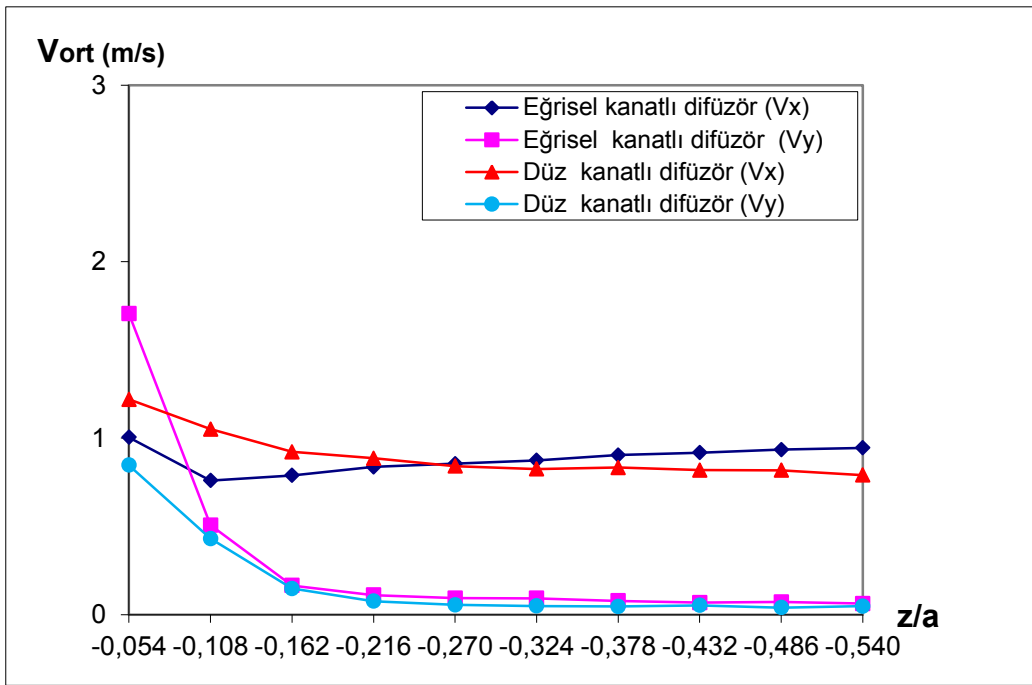
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0,270$ için farklı x/a ve z/a noktalarında ölçülen hız değerleri (V_x, V_y) Şekil 4.28. - 4.36.'da gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında difüzörün çıkışından uzaklaştıkça hızların (V_x, V_y) azaldığı net bir şekilde görülmektedir. Y yönündeki hızlara (V_y) hızlara baktığımızda $y/a=0,270$, $x/a=-0,270$ noktalarına kadar hemen hepsinde $z/a=-0,108$ noktasına kadar sert bir düşüş görülmekte ve bu noktadan sonra hızlardaki azalmanın önce yavaşladığı sonra sabite yakın şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızlarında sapma olmadığı, hızların birbirine yakın olduğu ve paralellik gösterdikleri gözlemlenmiştir. Eğrisel kanatlı difüzörlerin $y/a=0,270$, $x/a=-0,432$ noktalarında V_y hızında $z/a=-0,108$ noktasında ufak bir dalgalanma gözlenmiştir.



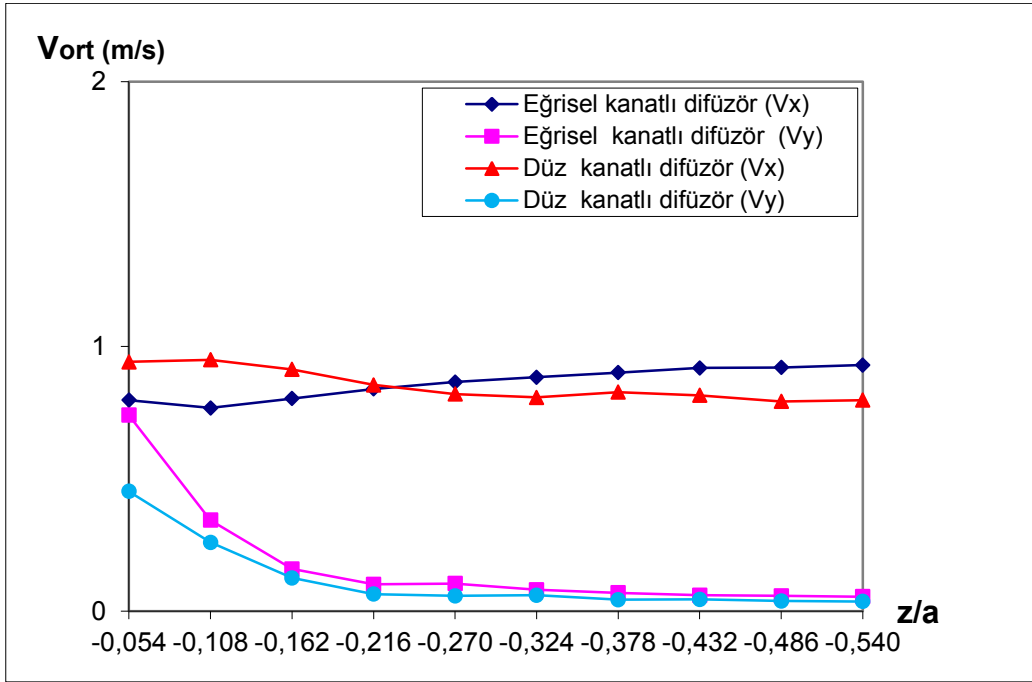
Şekil 4.37. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



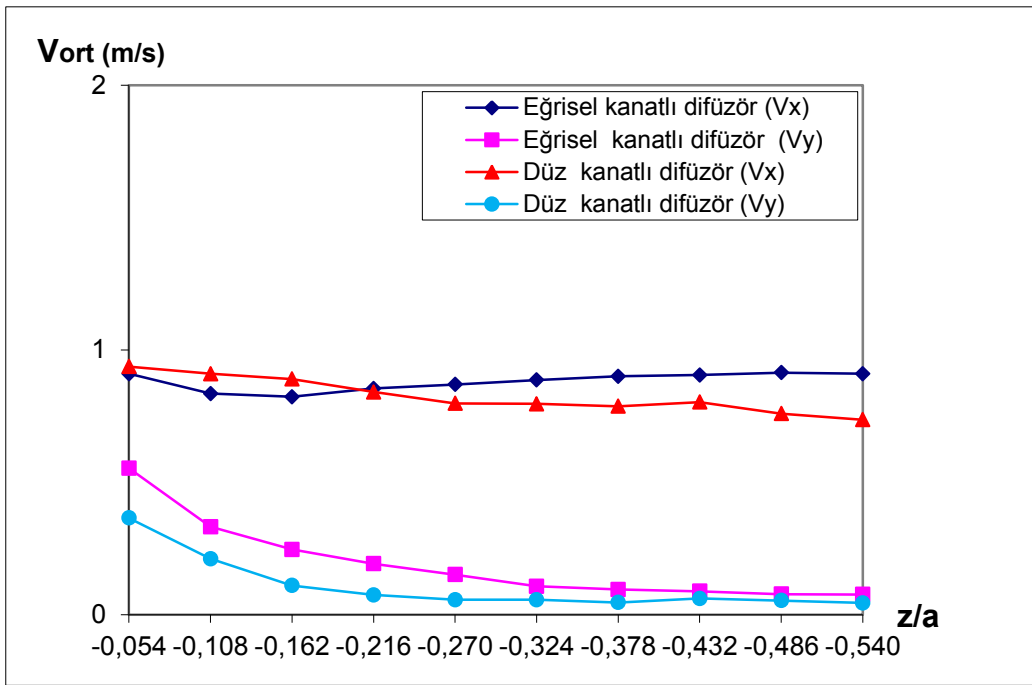
Şekil 4.38. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



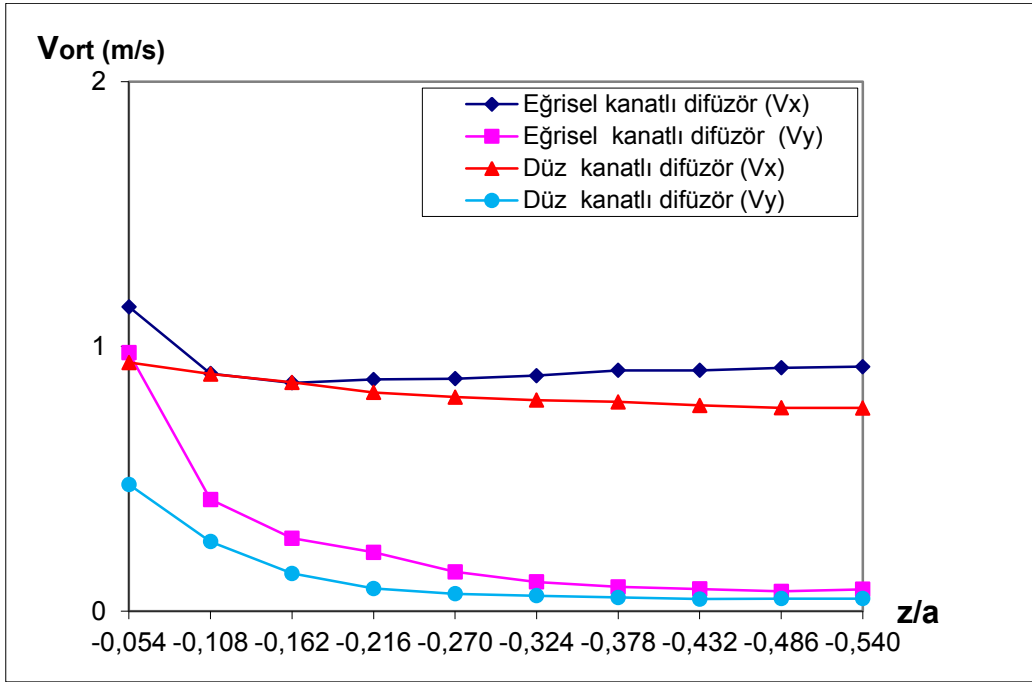
Şekil 4.39. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



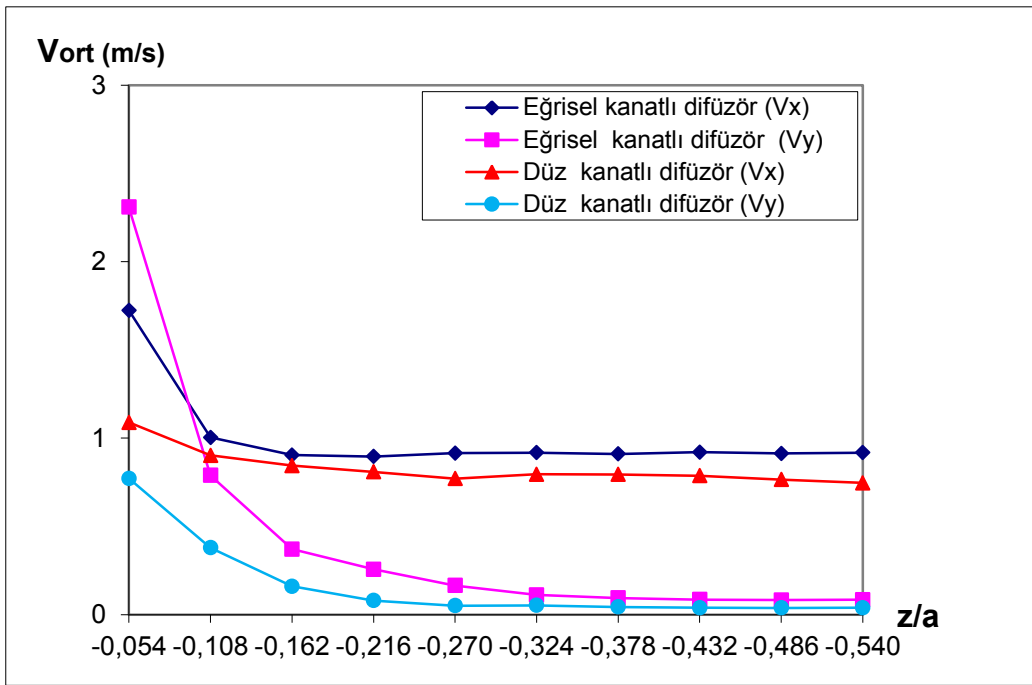
Şekil 4.40. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



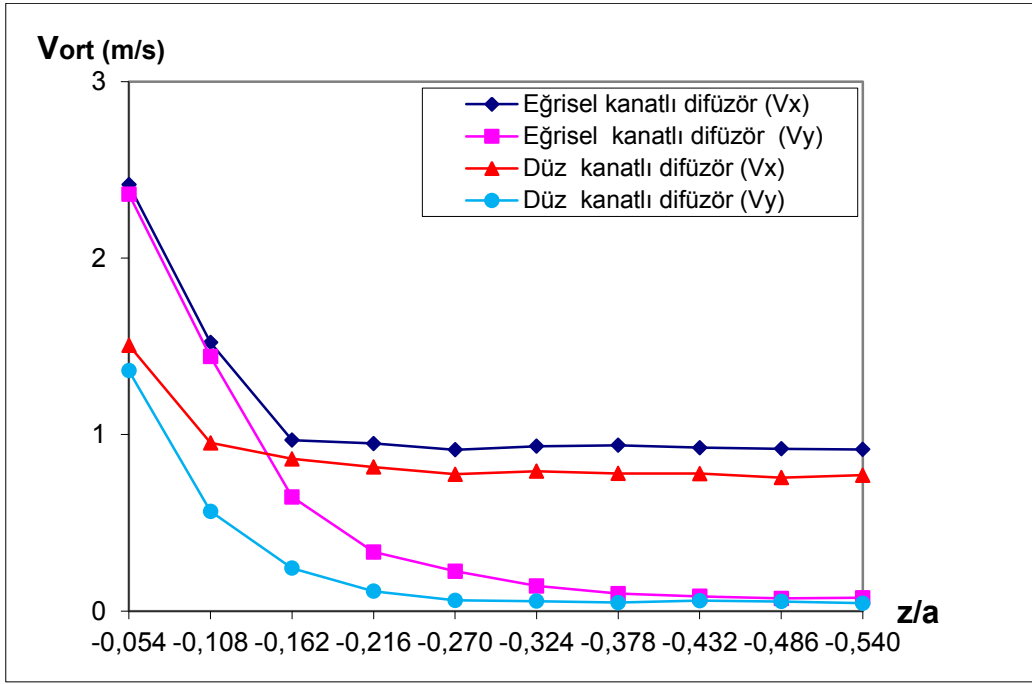
Şekil 4.41. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



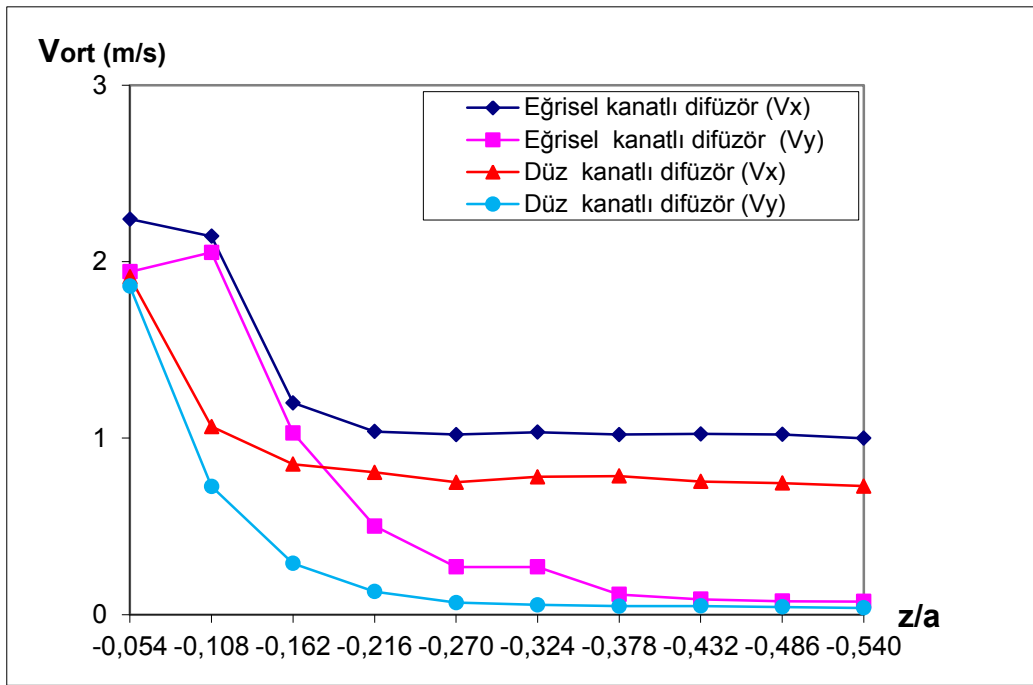
Şekil 4.42. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.43. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

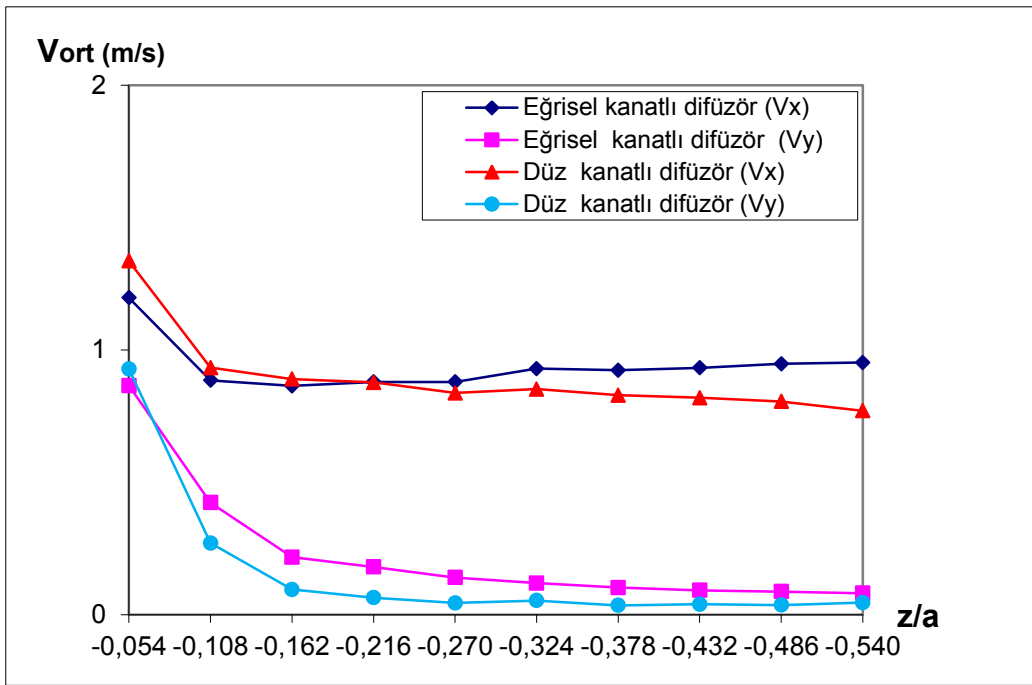


Şekil 4.44. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

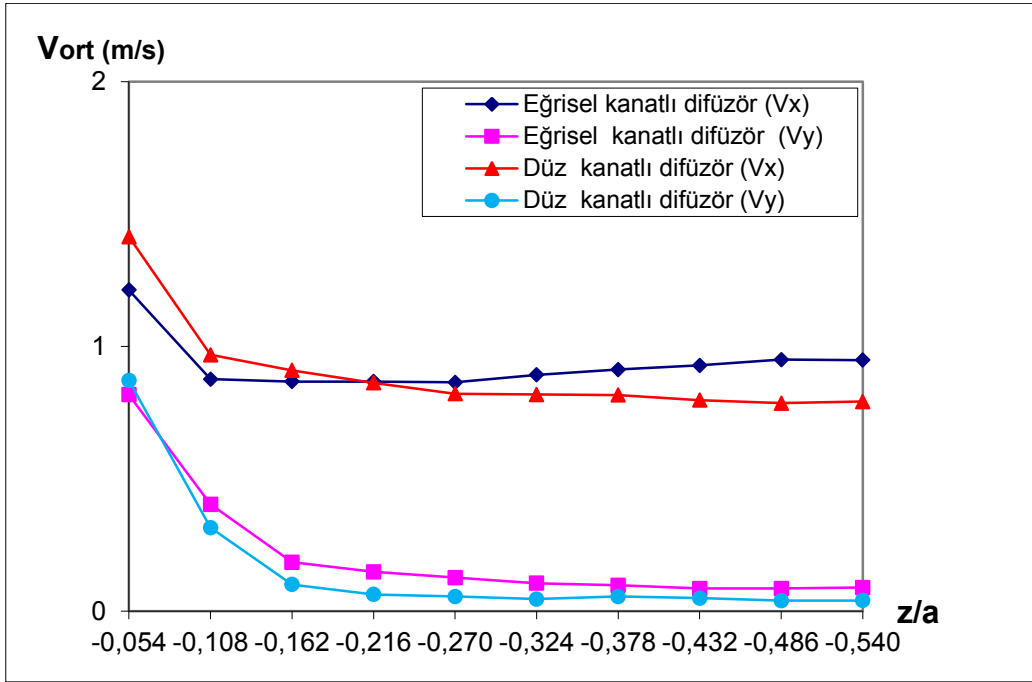


Şekil 4.45. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

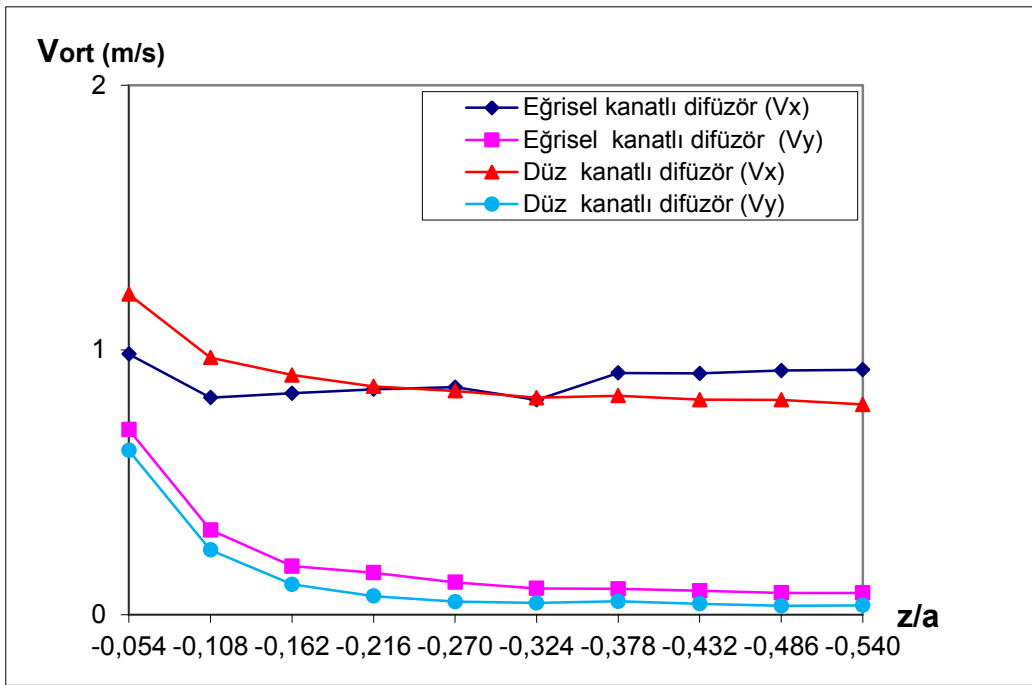
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.216$ için farklı x/a ve z/a noktalarında ölçülen V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.37. - 4.45.'te gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında difüzörün çıkışından uzaklaşıldıkça her iki difüzör için de V_x ve V_y hızlarının azaldığı açık bir şekilde görülmektedir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=0.216$, $x/a=-0.162$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.270$ noktalarında hızlarda ivmeli bir şekilde düşüş görülmekte iken, diğerlerinde ise $z/a=-0.108$ ve $z/a=-0.162$ noktasına kadar sert bir düşüş yaşadıkları ve bu noktadan sonra hızlardaki azalmanın önce yavaşladığı sonra sabit bir şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. Eğrisel kanatlı difüzörler için V_y hızında, $y/a=0.216$, $x/a=-0.432$, $z/a=-0.108$ noktasında ufak bir dalgalanma gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızları $y/a=0.216$, $x/a=-0.108$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.162$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.270$ noktalarında z/a boyunca hızlar 0,1 m/sn mertebelerinde dengeli bir değişimin olduğu gözlemlenmiştir. $y/a=0.216$, $x/a=0$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.054$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.324$; $y/a=0.216$, $x/a=-0.378$ noktalarında ivmeli bir azalış gözlenmiştir.



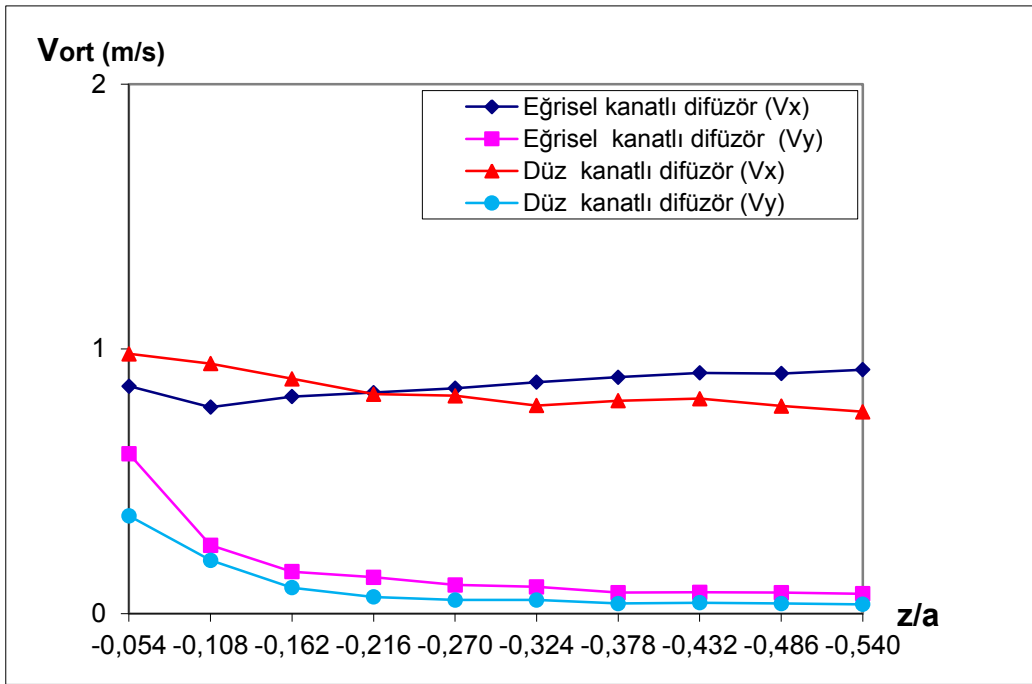
Şekil 4.46. Farklı z/a noktaları için y/a=0.162, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



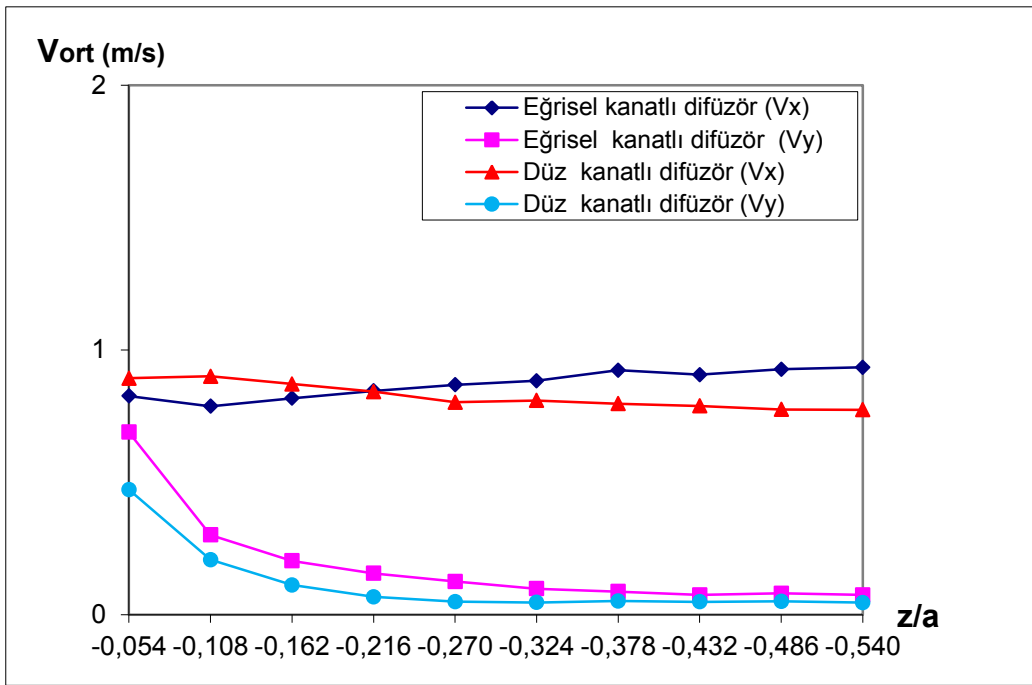
Şekil 4.47. Farklı z/a noktaları için y/a=0.162, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



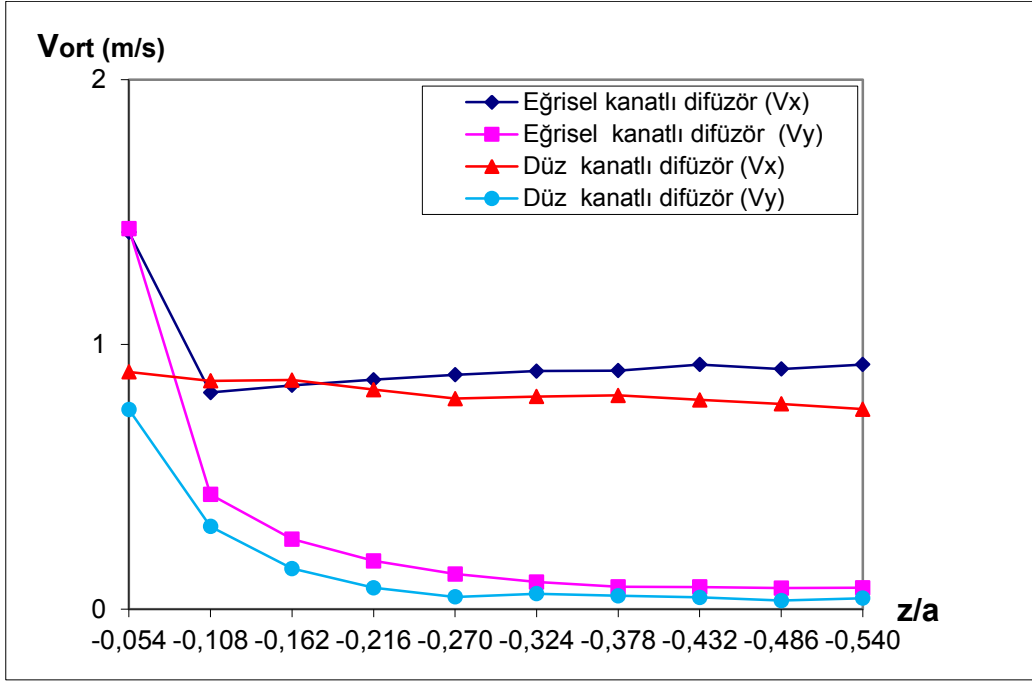
Şekil 4.48. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



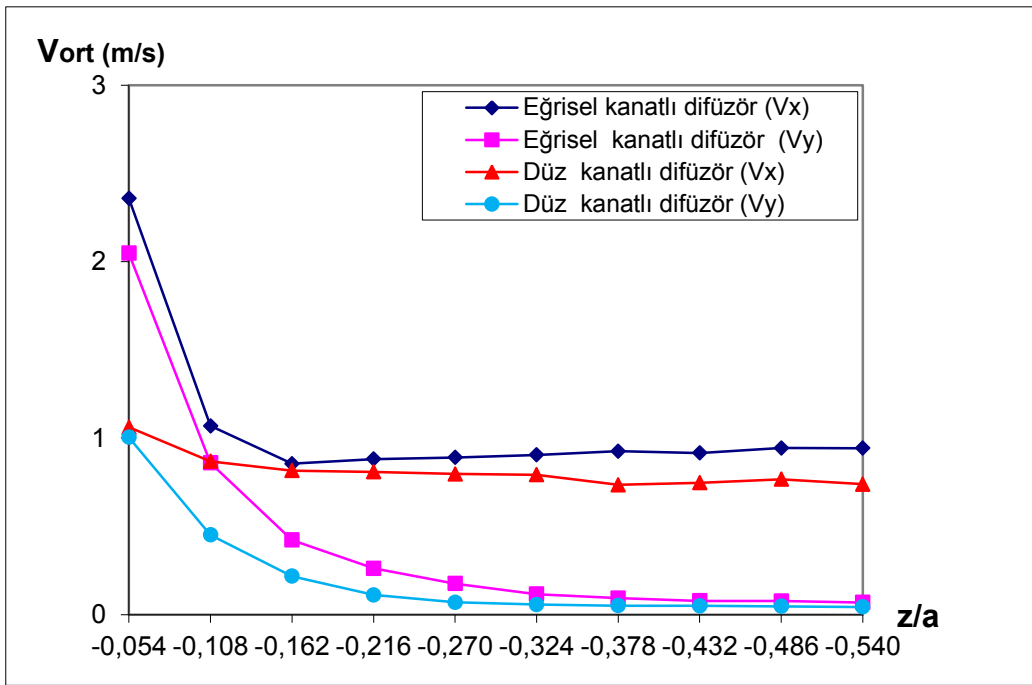
Şekil 4.49. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



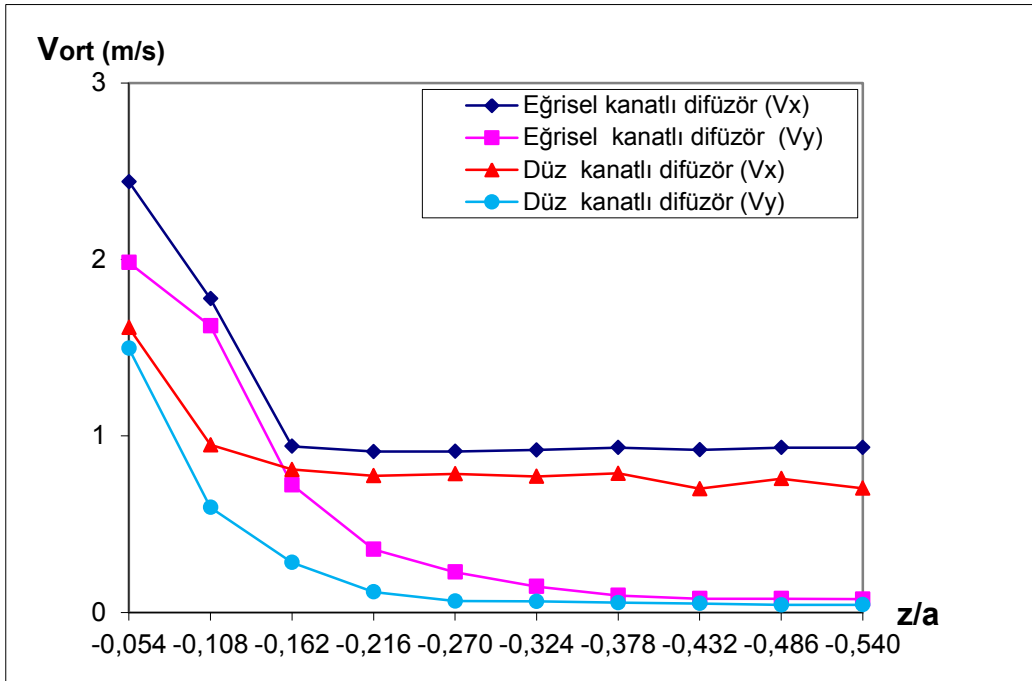
Şekil 4.50. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



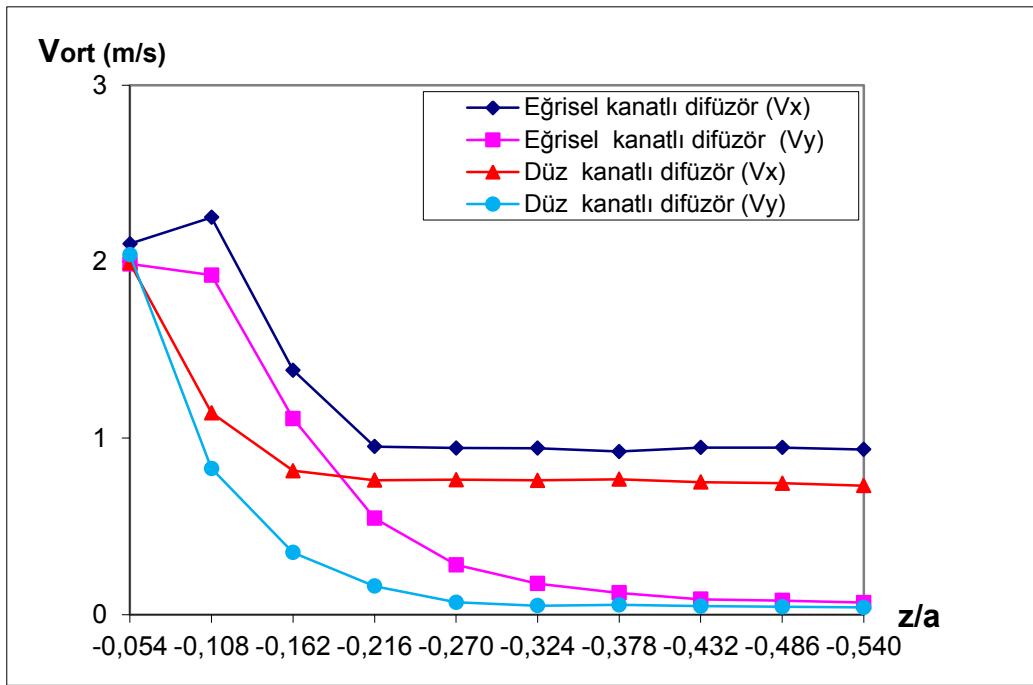
Şekil 4.51. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.52. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

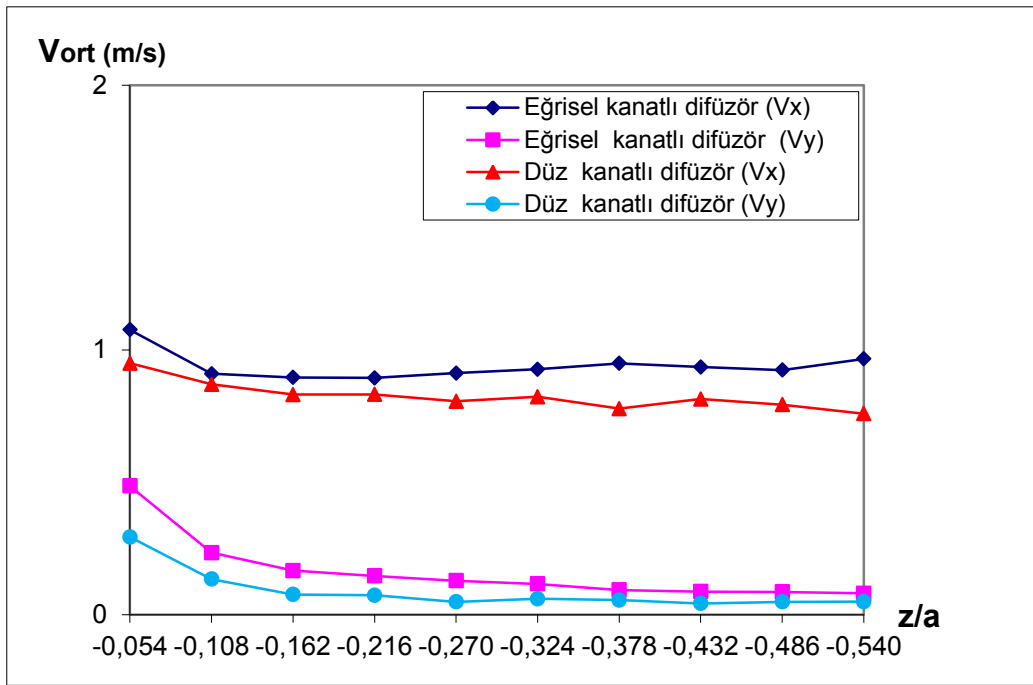


Şekil 4.53. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

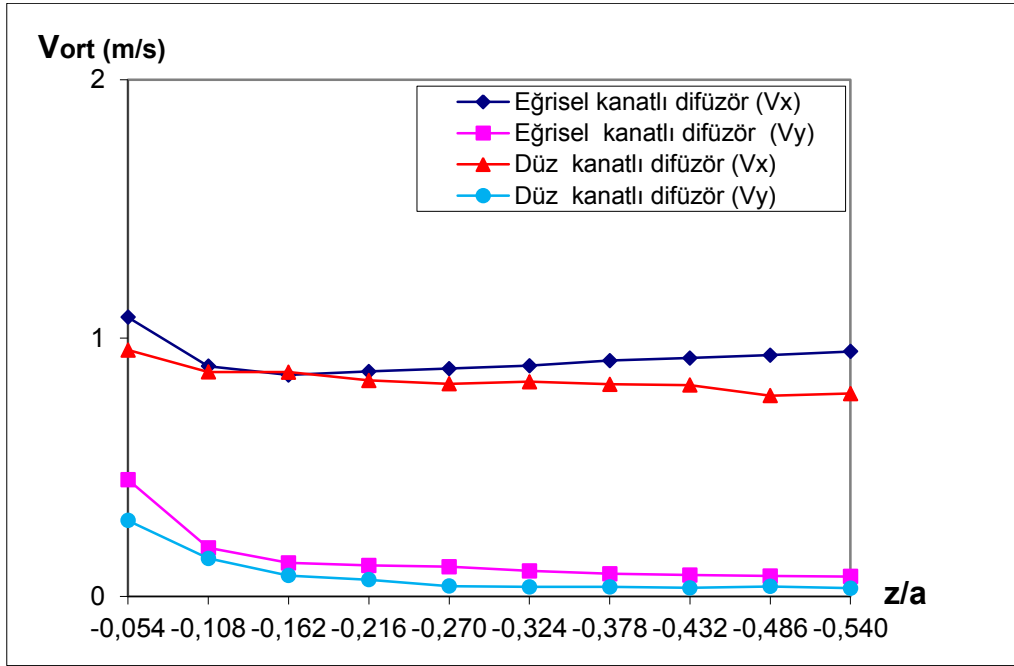


Şekil 4.54. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.162$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

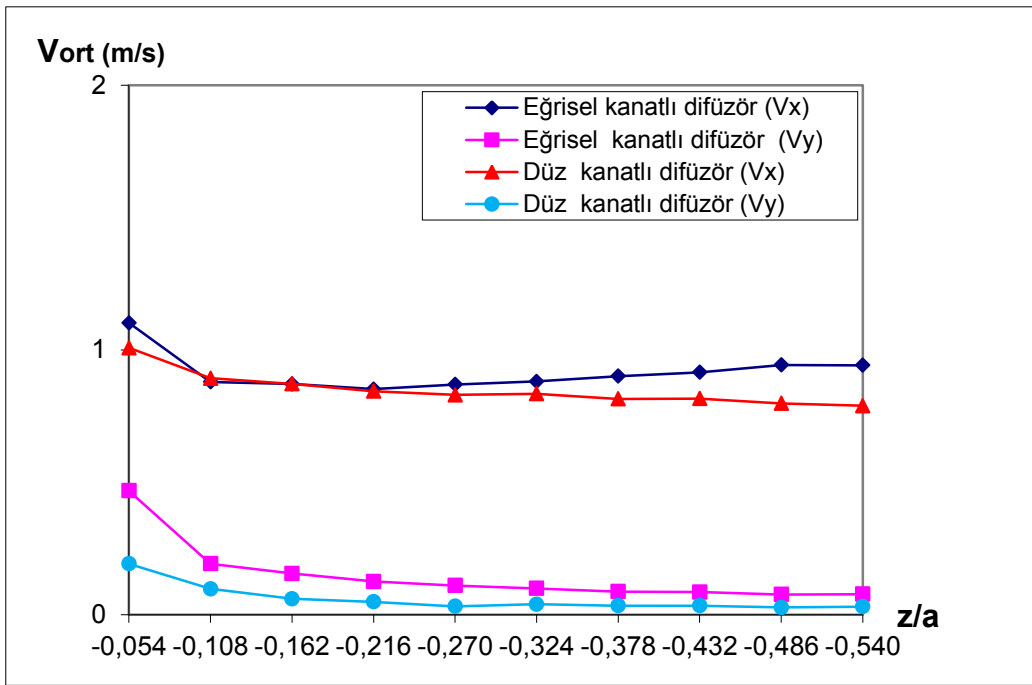
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0.162$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.46. - 4.54.'te gösterilmiştir. Grafıklara bakıldığında difüzörün çıkışından uzaklaştıkça Vort hızlarının azaldığı görülmektedir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=0.162$, $x/a=-0.378$; $y/a=0.162$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.108$ noktasına kadar sert bir azalma görülürken devamında ise azalma yavaşlamıştır. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin hızlarında, $y/a=0.162$, $x/a=-0.108$; $y/a=0.162$, $x/a=-0.216$; $y/a=0.162$, $x/a=-0.162$ noktalarında z/a boyunca 0,1 m/sn mertebelerinde dengeli bir değişimin olduğu gözlemlenmiştir. $y/a=0.162$, $x/a=-0.054$; $y/a=0.162$, $x/a=-0.054$; $y/a=0.162$ - $x/a=-0.324$ noktalarında ivmeli bir azalım gözlemlenmiştir. Düz kanatlı difüzörde $y/a=0.162$, $x/a=-0.270$ noktasında dengeli bir değişim gözlenirken yine aynı noktanın eğrisel kanatlı difüzörde ise $z/a=-0.108$ 'e kadar sert bir düşüş gözlenirken devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir.



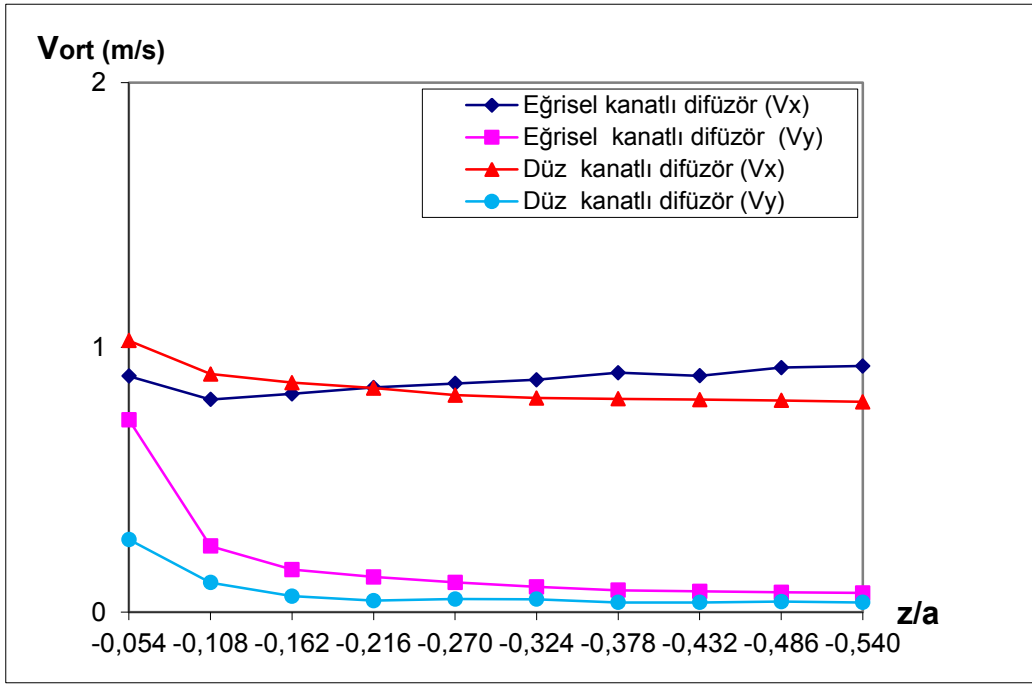
Şekil 4.55. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



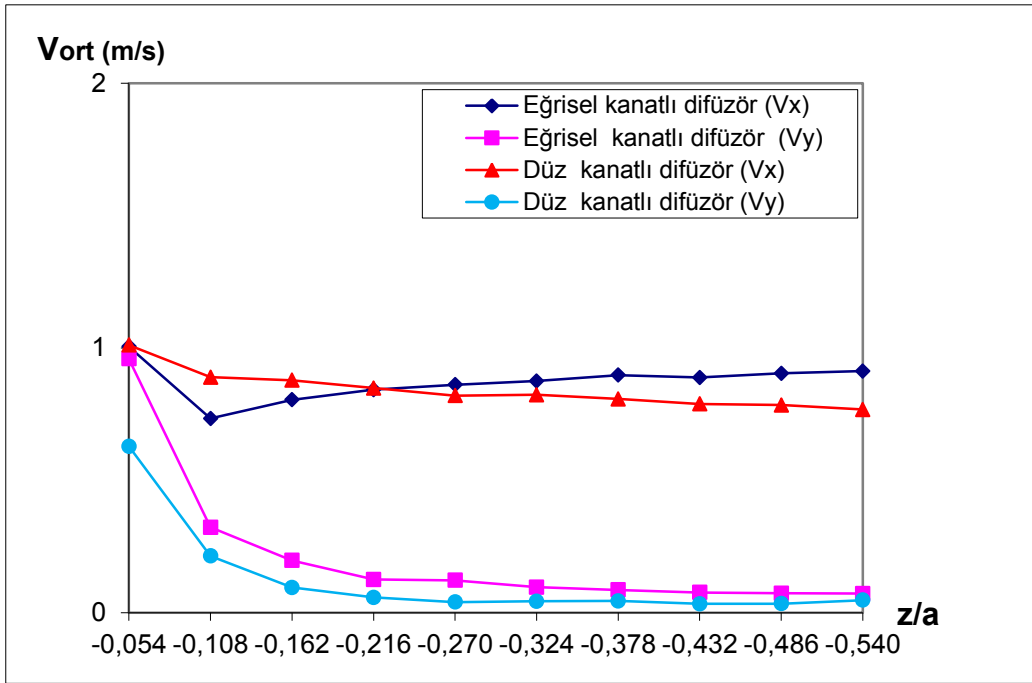
Şekil 4.56. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



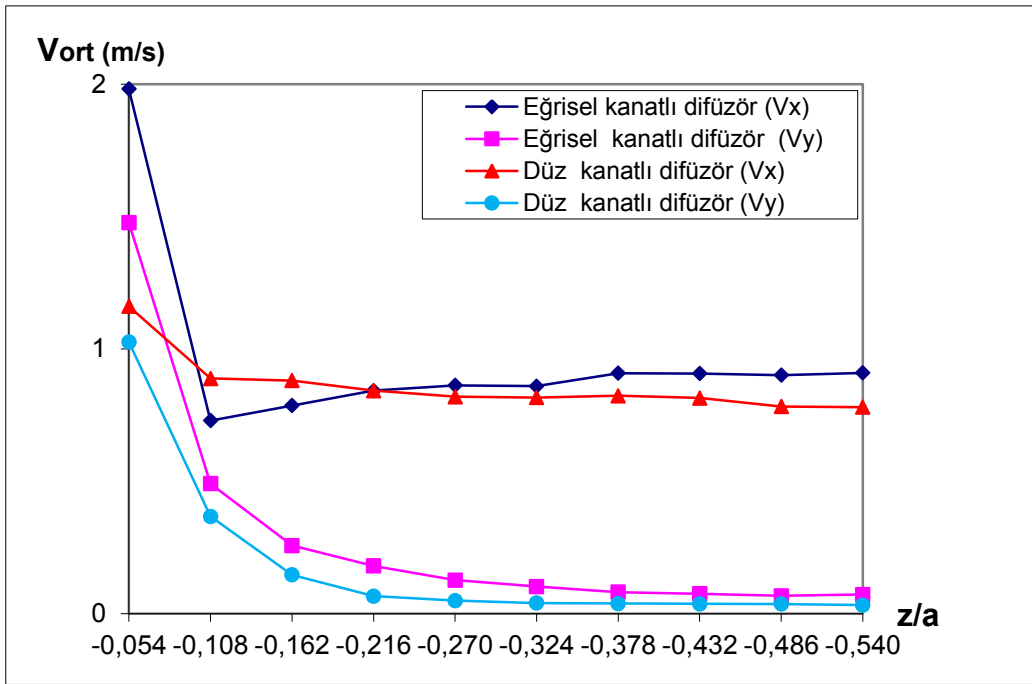
Şekil 4.57. Farklı z/a noktaları için y/a=0.108, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



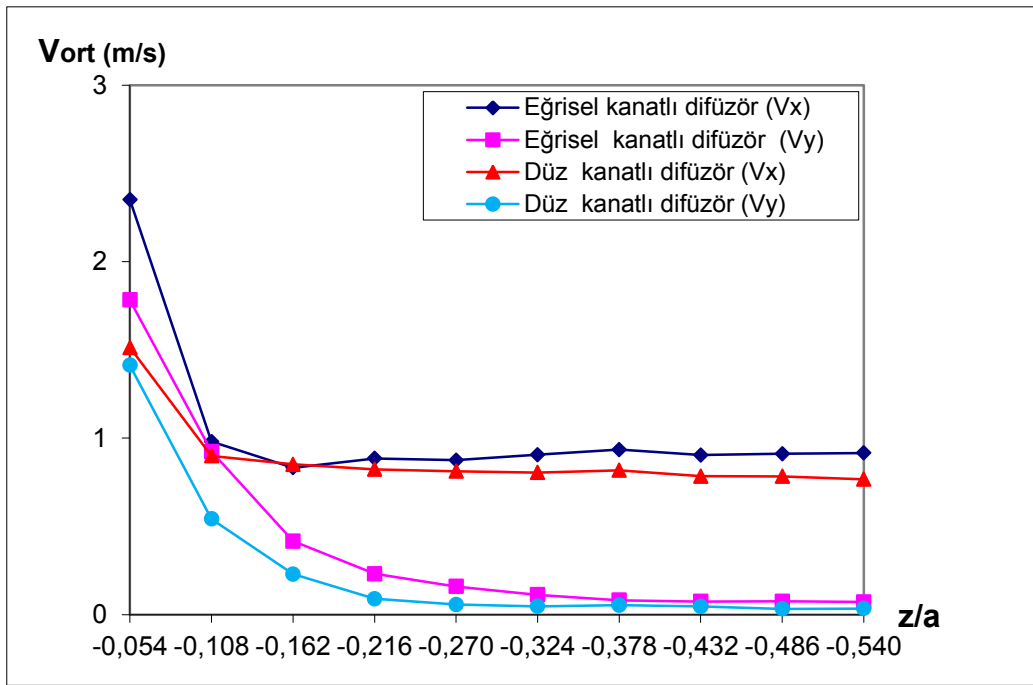
Şekil 4.58. Farklı z/a noktaları için y/a=0.108, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



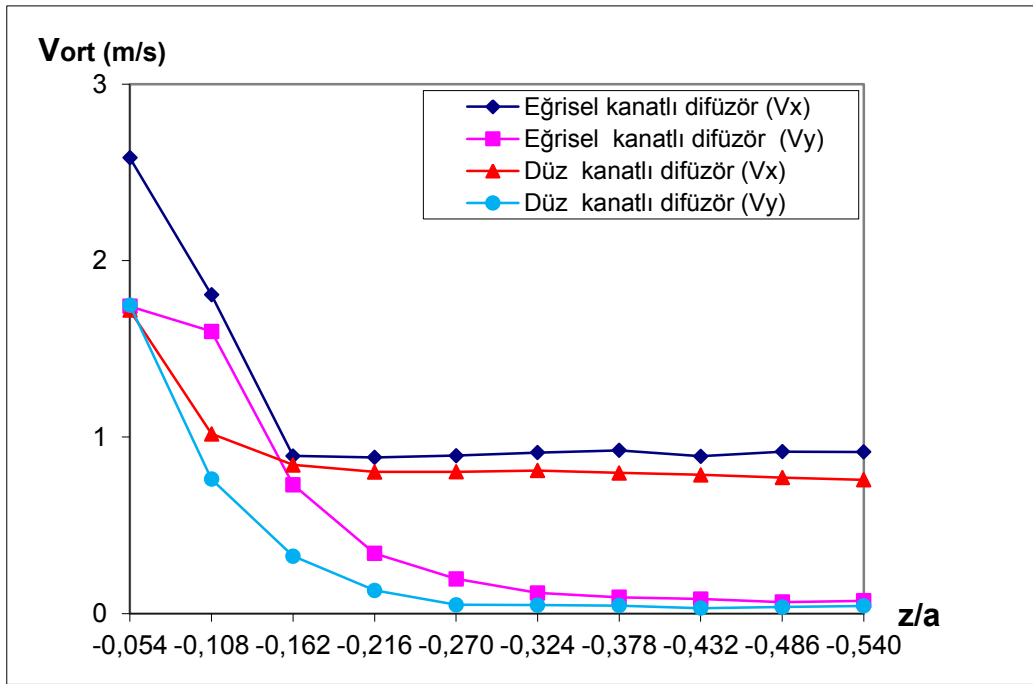
Şekil 4.59. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108, x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



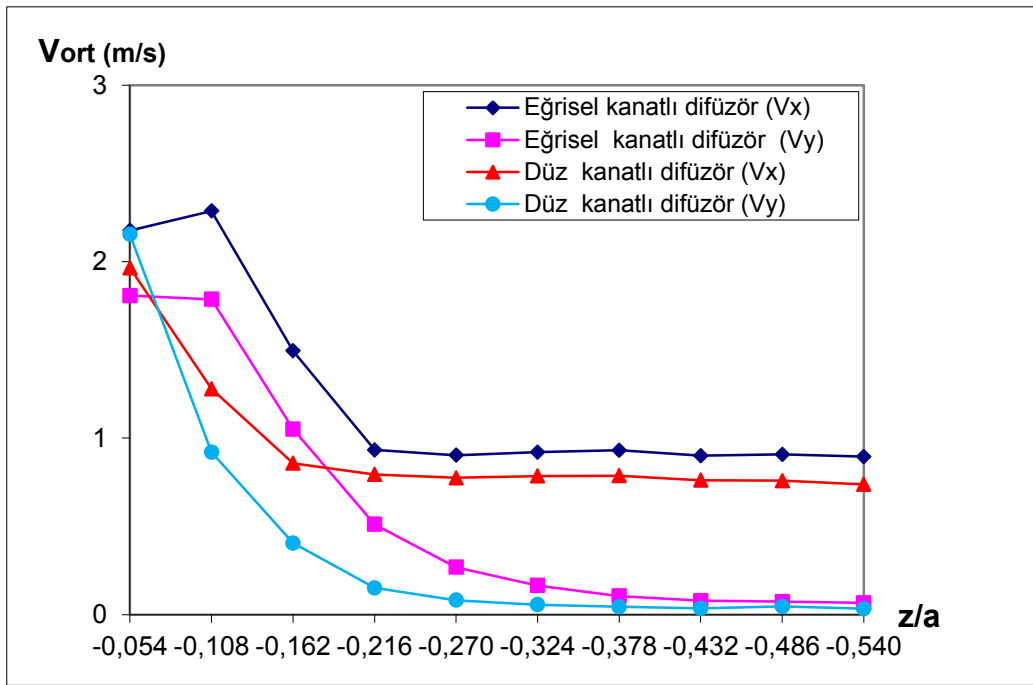
Şekil 4.60. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108, x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.61. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

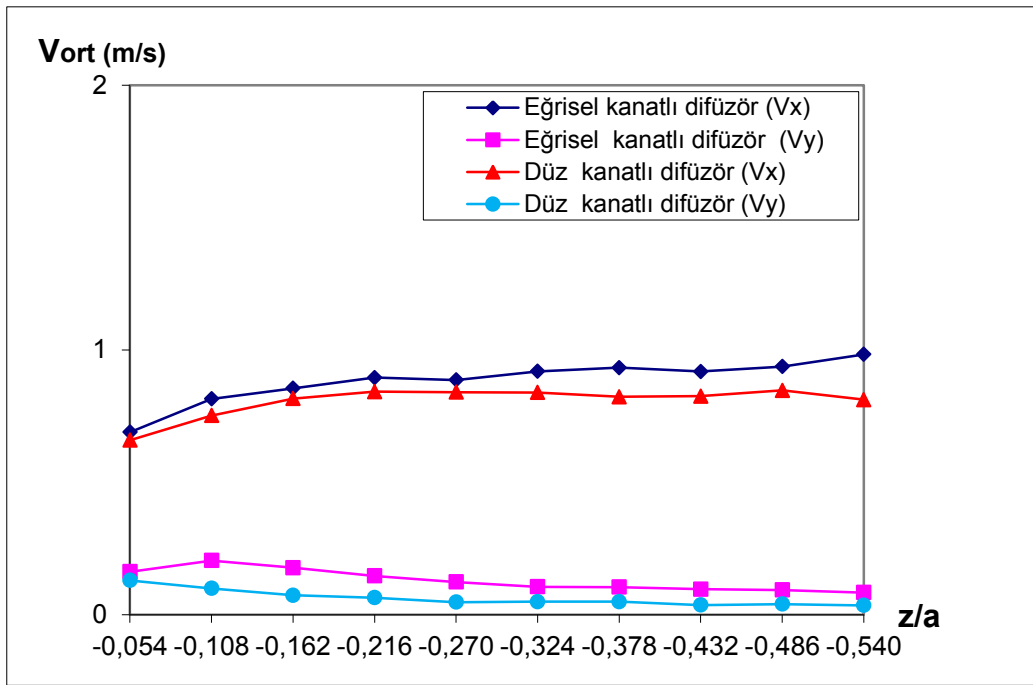


Şekil 4.62. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

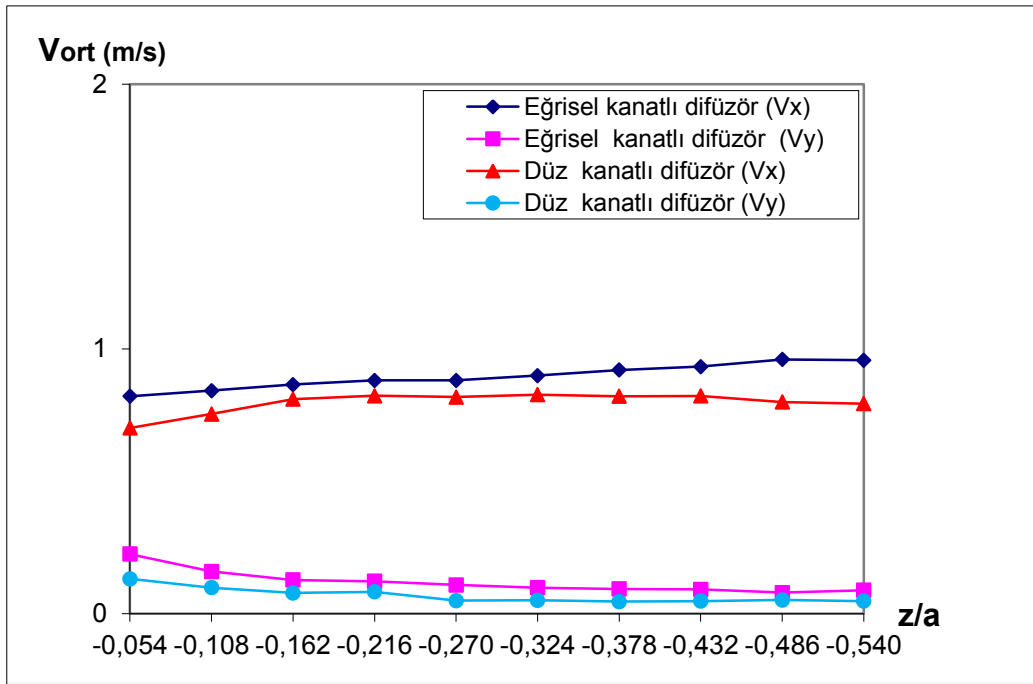


Şekil 4.63. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

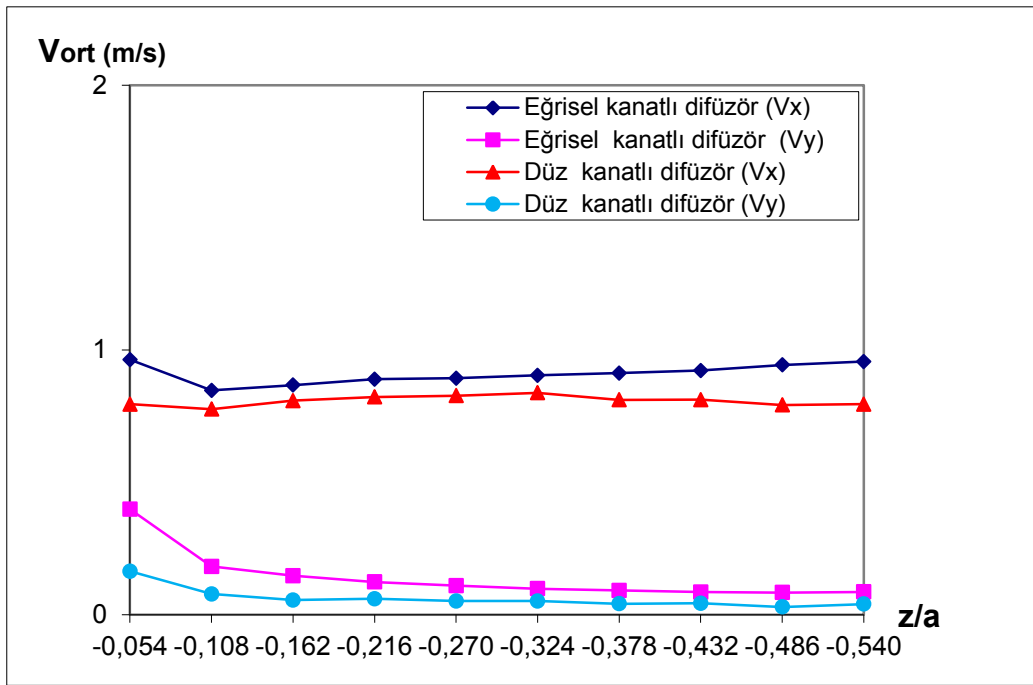
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0.108$ için farklı x/a ve z/a noktalarında ölçülen V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.55. - 4.63.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=0.108$, $x/a=-0.378$; $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.108$ noktasına kadar keskin bir azalma görülürken devamında ise azalmanın yavaşladığı gözlenmiştir. Düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerin V_x hızlarına baktığımızda ise $y/a=0.108$, $x/a=-0.270$; $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$; $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.108$ 'e kadar sert bir düşüş gözlenirken devamında ise azalmanın yavaşladığı görülmüştür. $y/a=0.108$, $x/a=-0.378$ noktasında ise $z/a=-0.162$ ye kadar sert bir düşüş gözlenirken devamında dengeli bir azalım gözlenmiştir. Diğer noktalarda ise z/a boyunca Vort 0.1 m/sn mertebelerinde dengeli bir değişim olduğu gözlemlenmiştir.



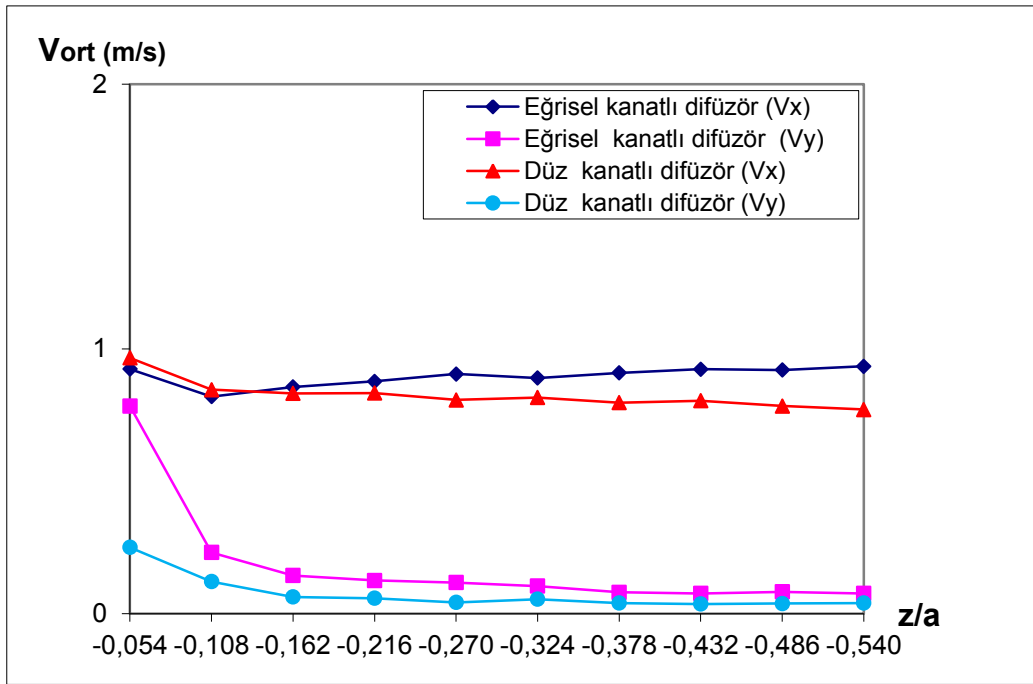
Şekil 4.64. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



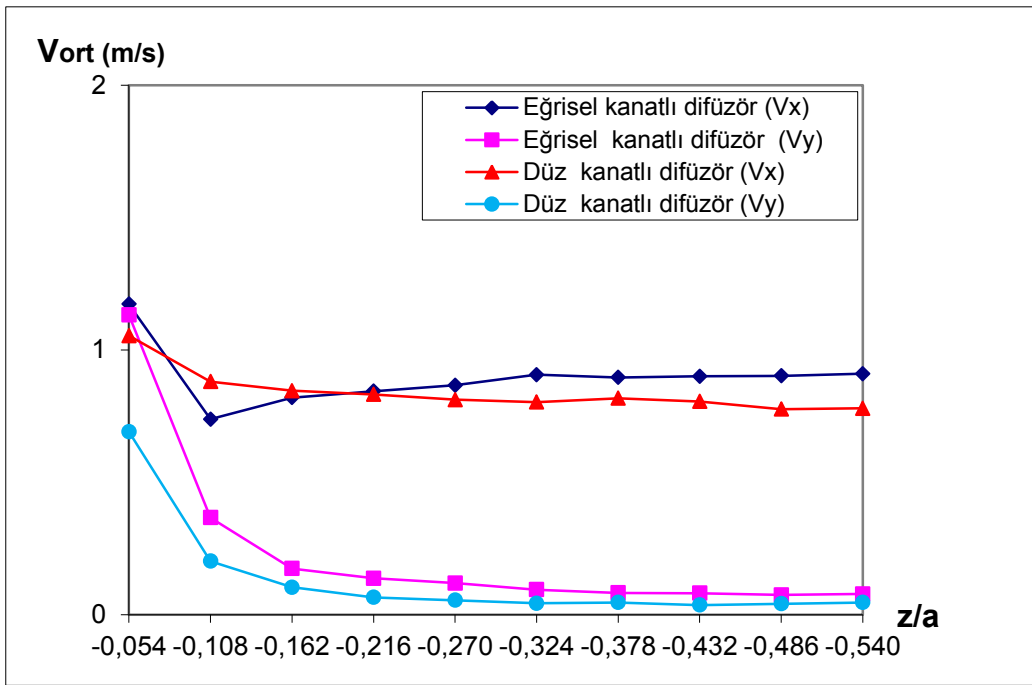
Şekil 4.65. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



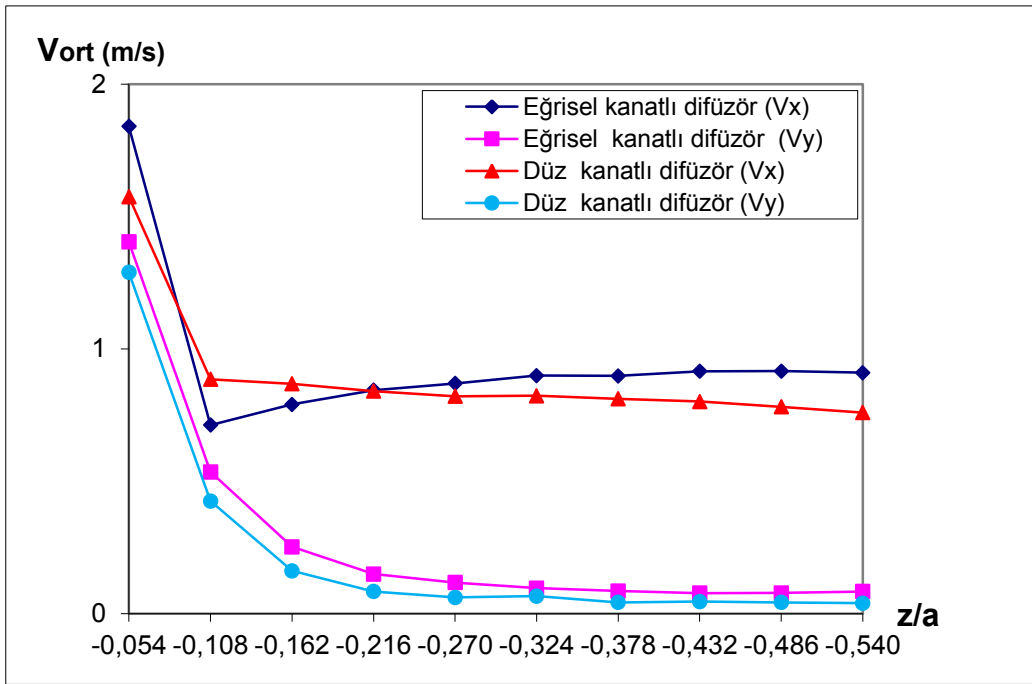
Şekil 4.66. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



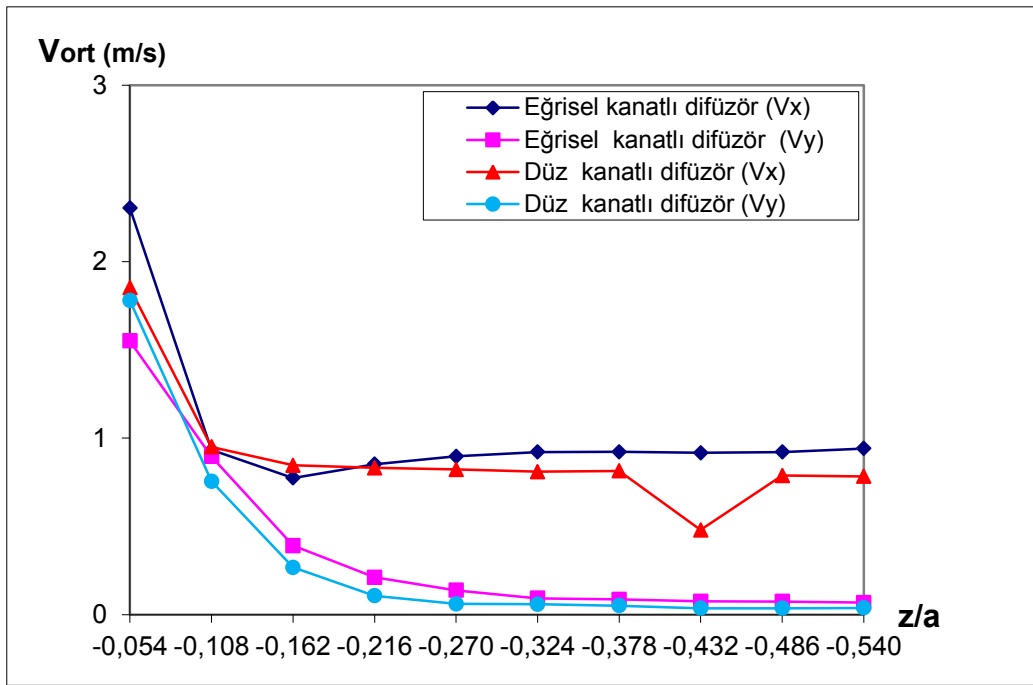
Şekil 4.67. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



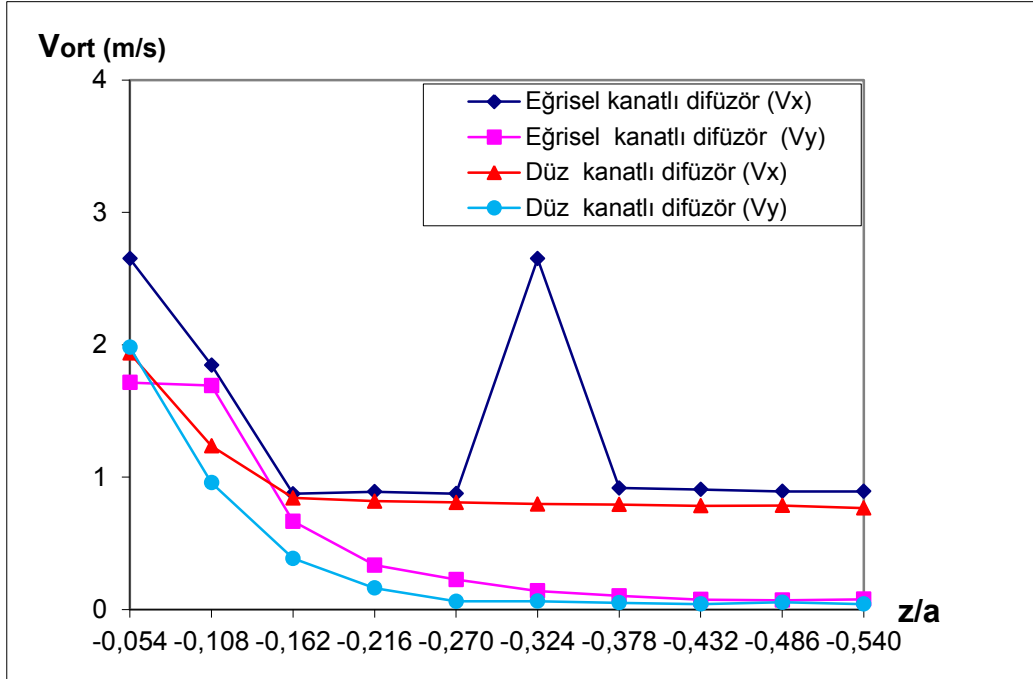
Şekil 4.68. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



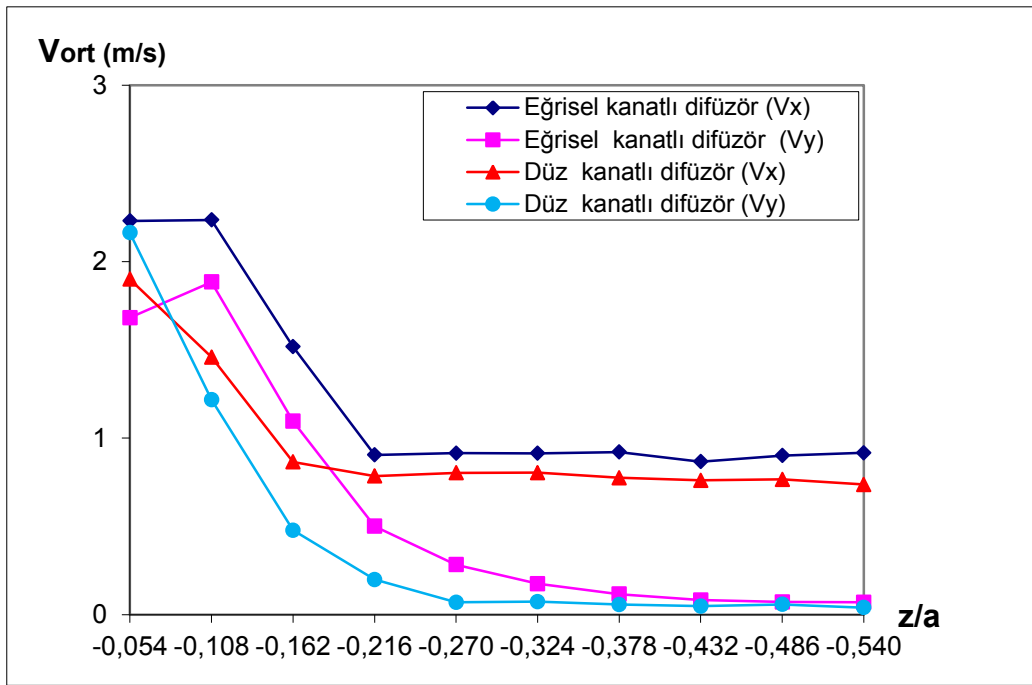
Şekil 4.69. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.054$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.70. Farklı z/a noktaları için y/a=0.054, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

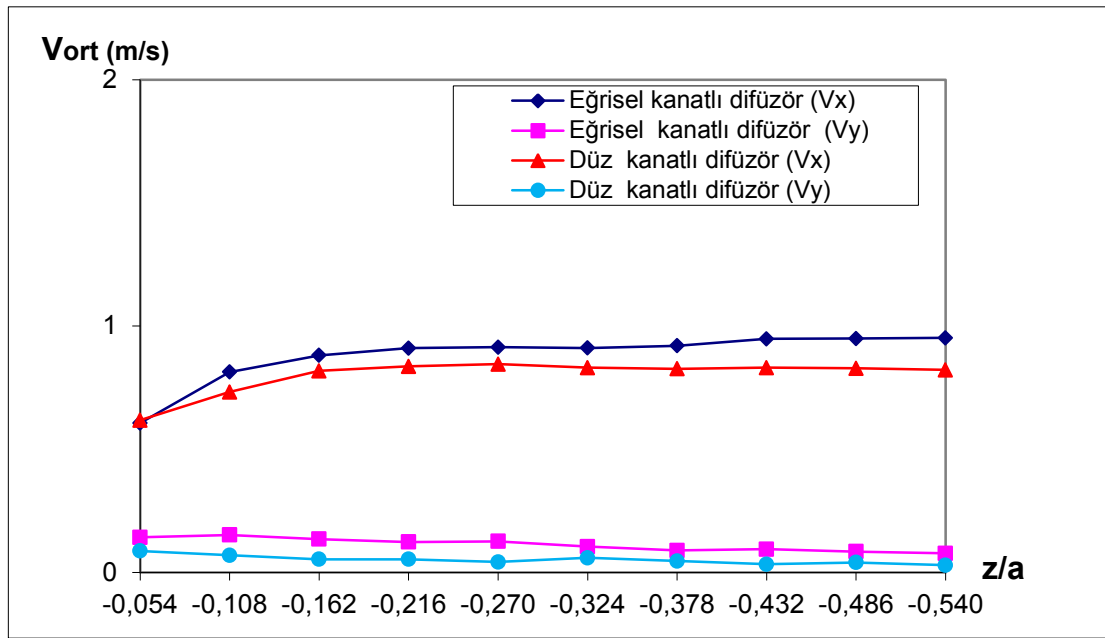


Şekil 4.71. Farklı z/a noktaları için y/a=0.054, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

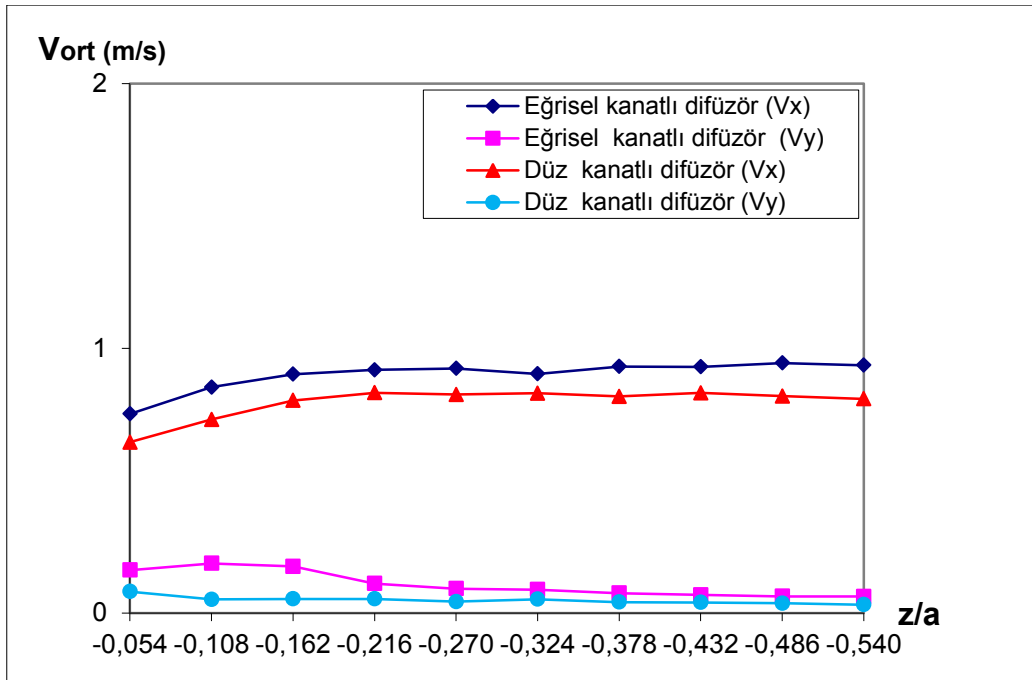


Şekil 4.72. Farklı z/a noktaları için y/a=0.054, x/a=-0.432 noktalarındaki hız dağılımları

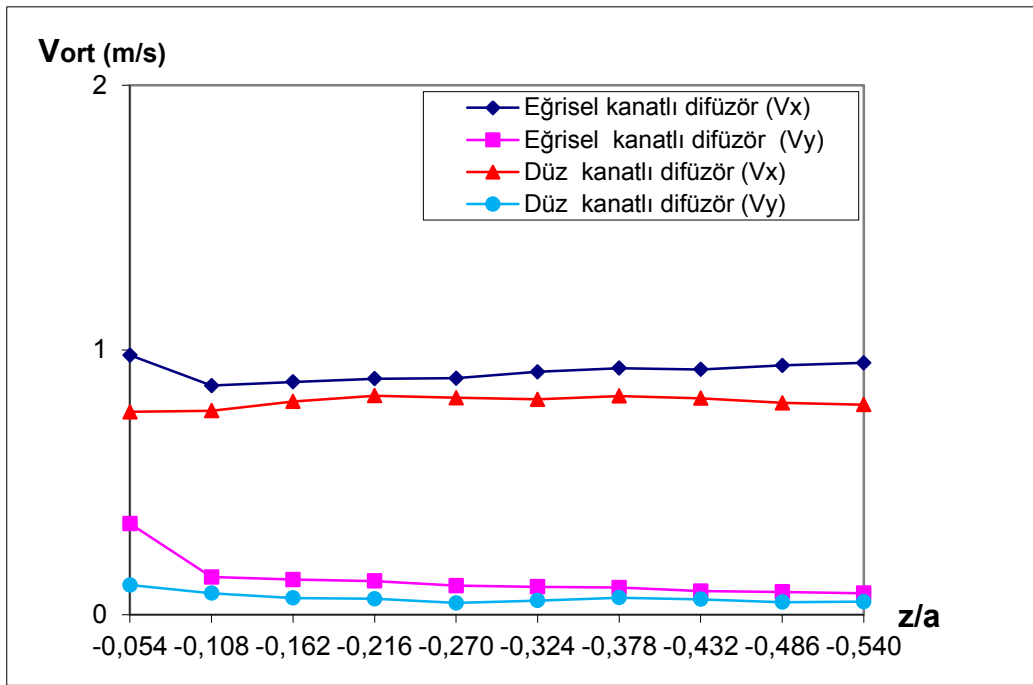
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için y/a=0.054 için farklı x/a ve z/a noktalarında Vx ve Vy hız değerleri Şekil 4.64. - 4.72.'de verilmiştir. Vy hızlarına baktığımızda y/a=0.054, x/a=0; y/a=0.054, x/a=-0.054; y/a=0.054, x/a=-0.108 noktalarında ivmeli bir azalma görülmektedir. y/a=0.054, x/a=-0.216; y/a=0.054, x/a=-0.162; y/a=0.054, x/a=-0.270 noktalarında z/a=-0.108 değerine kadar sert bir düşüş gözlenirken devamında azalma yavaşlamaktadır. Vy hızları y/a=0.054, x/a=0 noktasından itibaren azalma göstermektedir. Vx hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı difüzörlerde, y/a=0.054, x/a=0; y/a=0.054, x/a=-0,054 noktalarından uzaklaştıkça hızlarda ivmeli bir artışın olduğu gözlenmiş olup y/a=0.054, x/a=-0.108; y/a=0.054, x/a=-0.162 noktalarında dengeli bir seyir görülmüştür. Ayrıca, y/a=0.054, x/a=-0.216; y/a=0.054, x/a=-0.270; y/a=0.054, x/a=-0.324 noktalarında z/a=-0.108 değerlerine kadar hızlarda sert düşüşler olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmektedir. Vx hızında, y/a=0.054, x/a=-0.324 noktalarında z/a=-0.432 noktasında ufak bir dalgalanma meydana geldiği gözlenmiştir. Hızlarda, y/a=0.054, x/a=-0.378; y/a=0.054, x/a=-0.432 noktalarında z/a=-0.162 değerine kadar sert iniş ve çıkışlar olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir. Eğrisel kanatlı difüzörlerde, y/a=0.054, x/a=-0.378, z/a=-0.324 noktasında olağının dışında bir dalgalanma gözlenmiştir. Bu dalgalanmanın sebebi, difüzörün hava kanatçık açılarından dolayı hava çıkış düzleminin proba gelmesindendir.



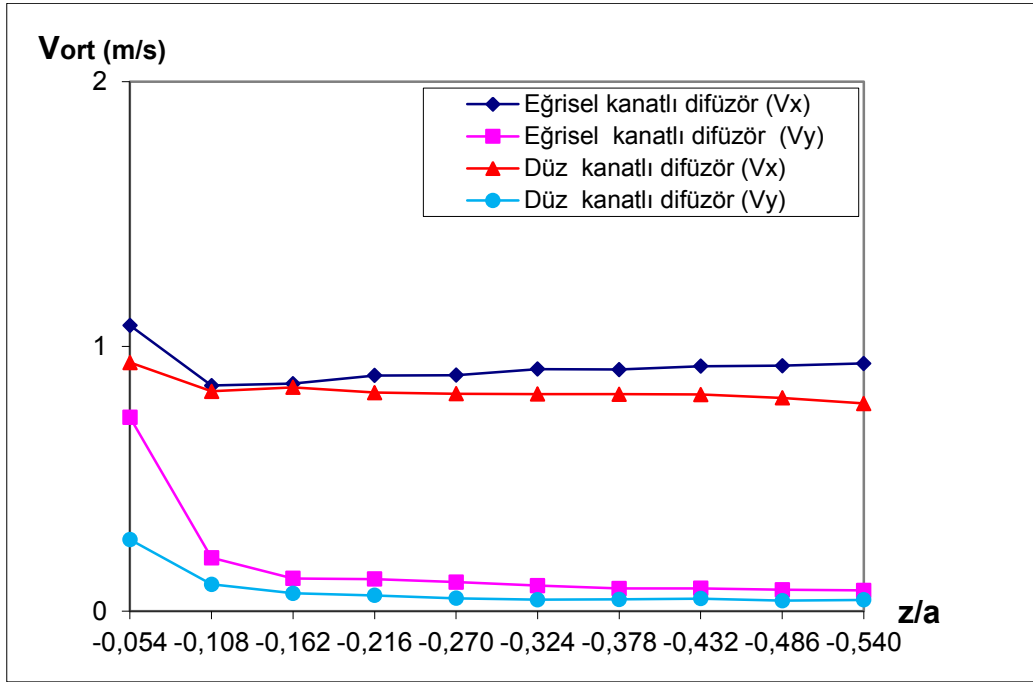
Şekil 4.73. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



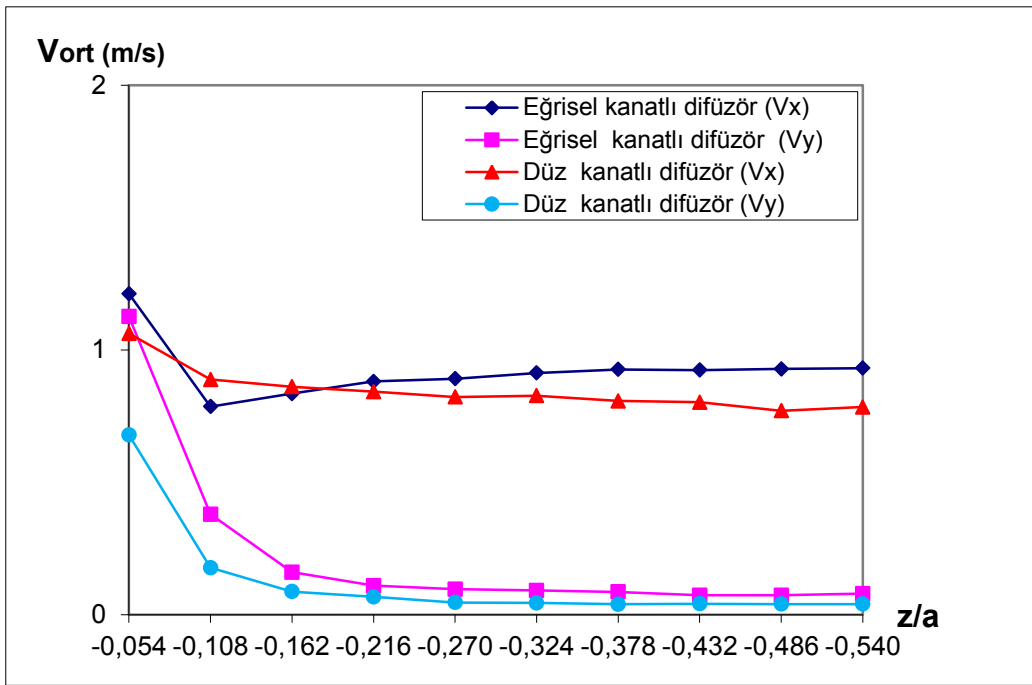
Şekil 4.74. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



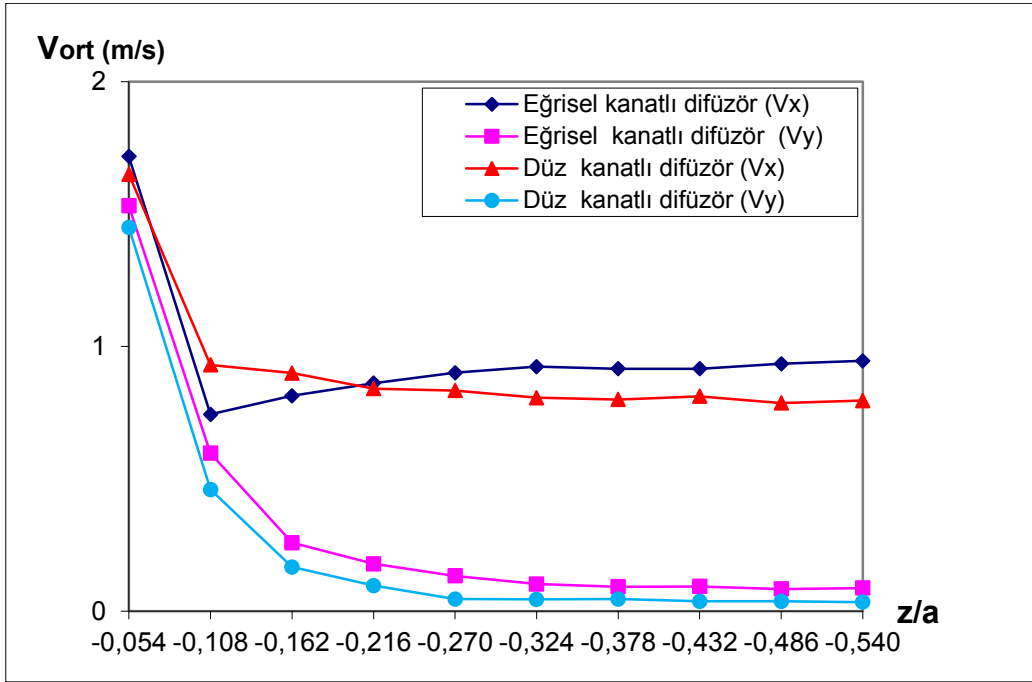
Şekil 4.75. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



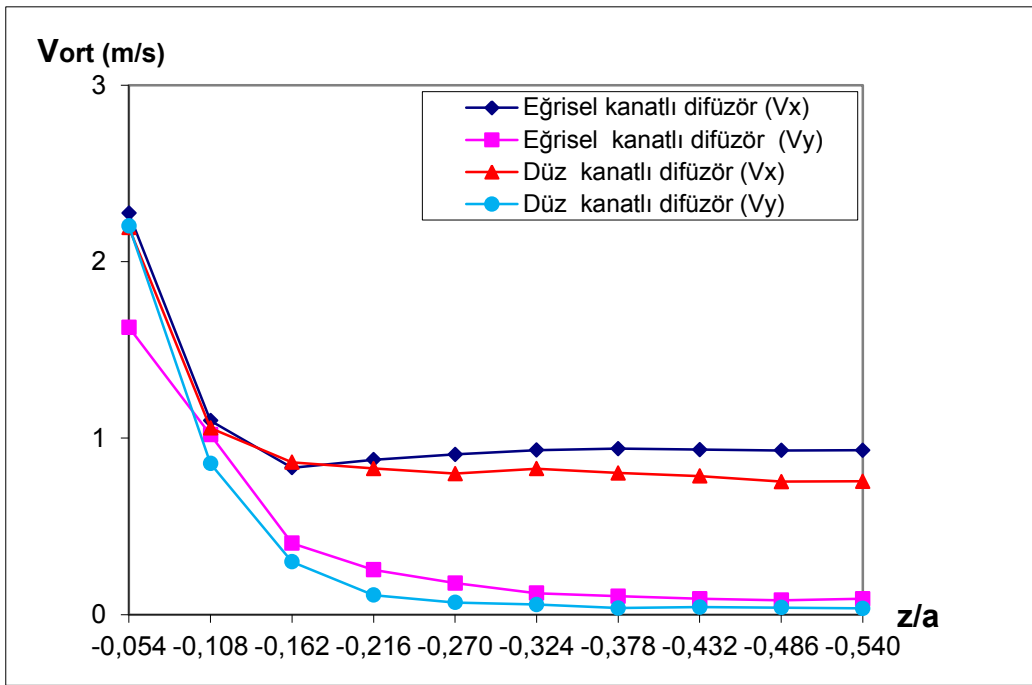
Şekil 4.76. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



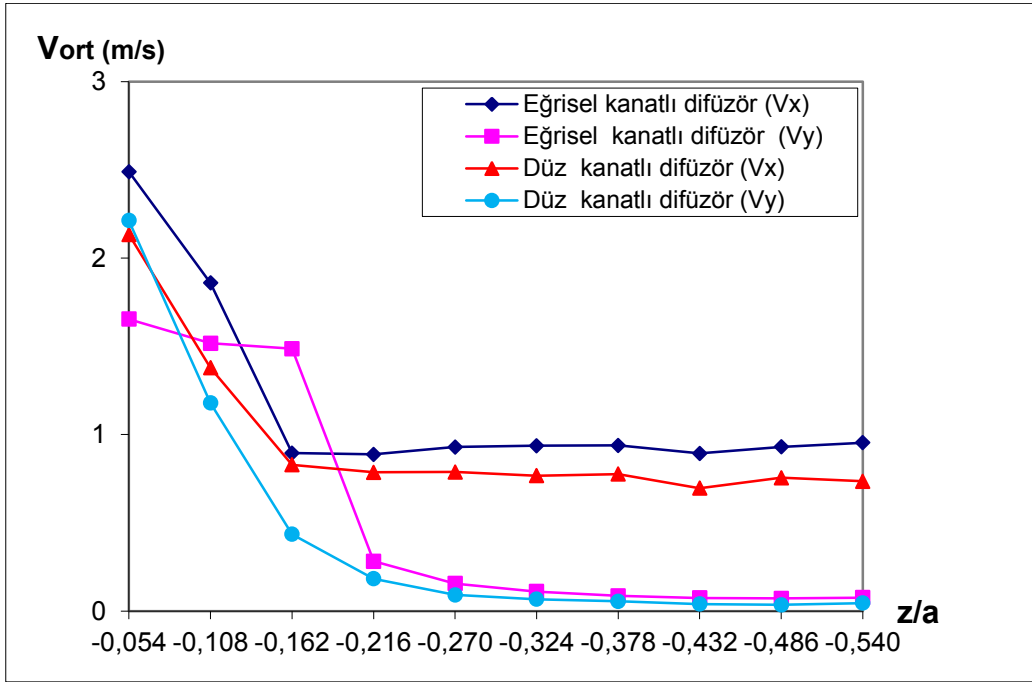
Şekil 4.77. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



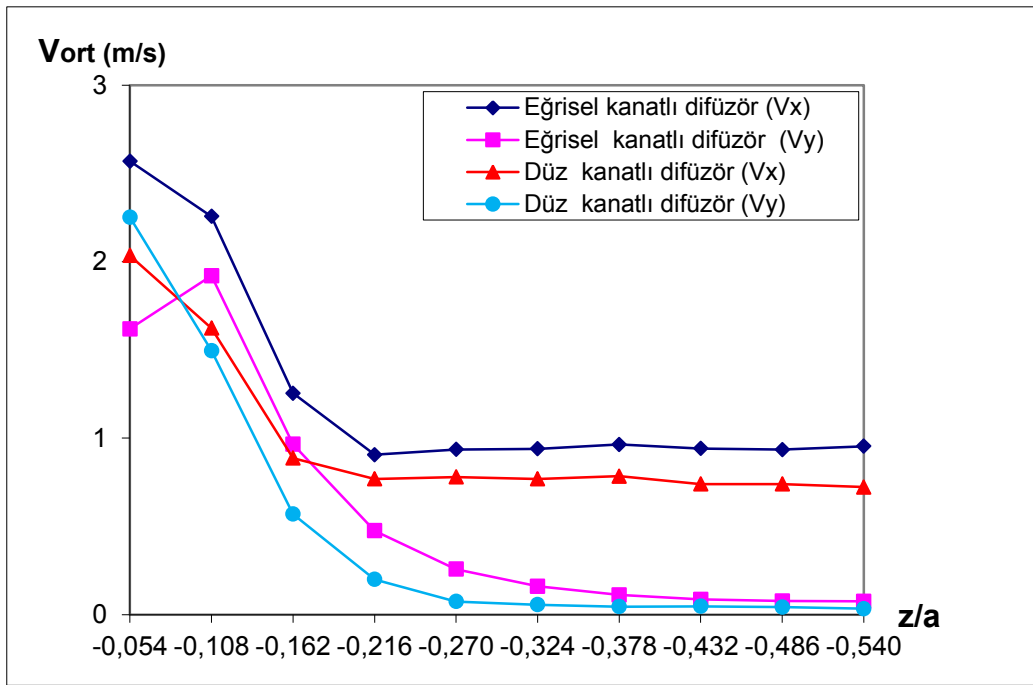
Şekil 4.78. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.79. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

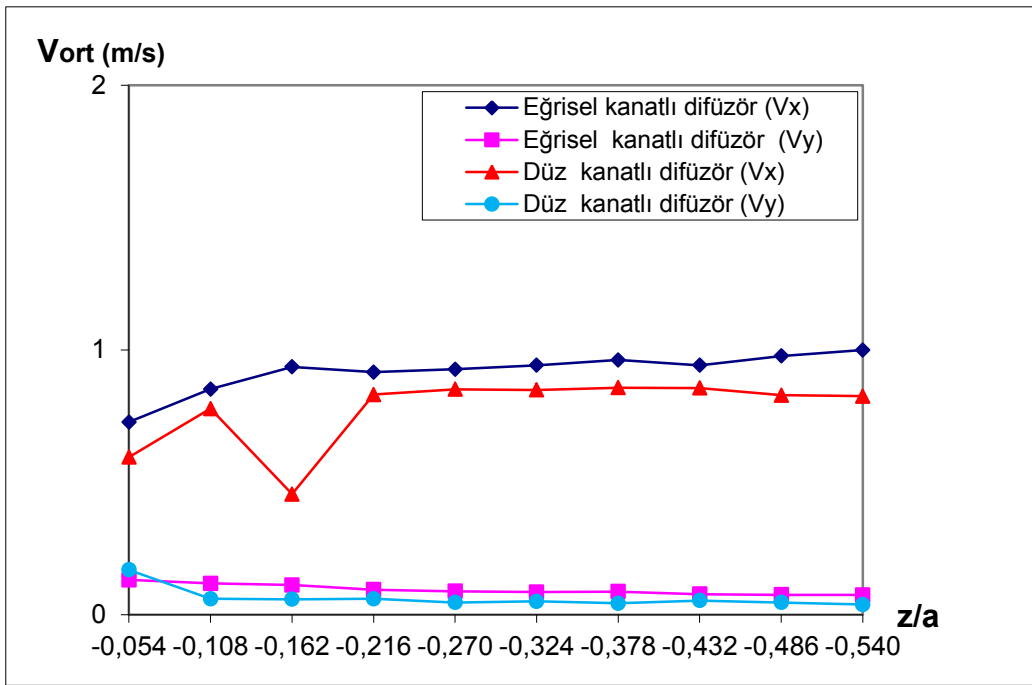


Şekil 4.80. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

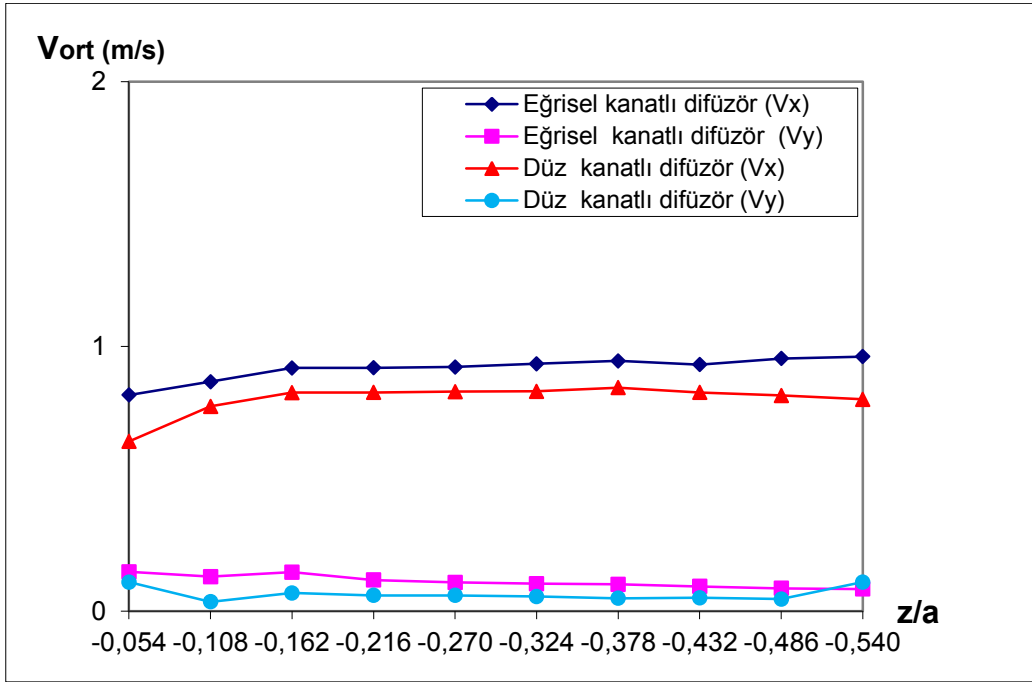


Şekil 4.81. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0,432$ noktalarındaki hız dağılımları

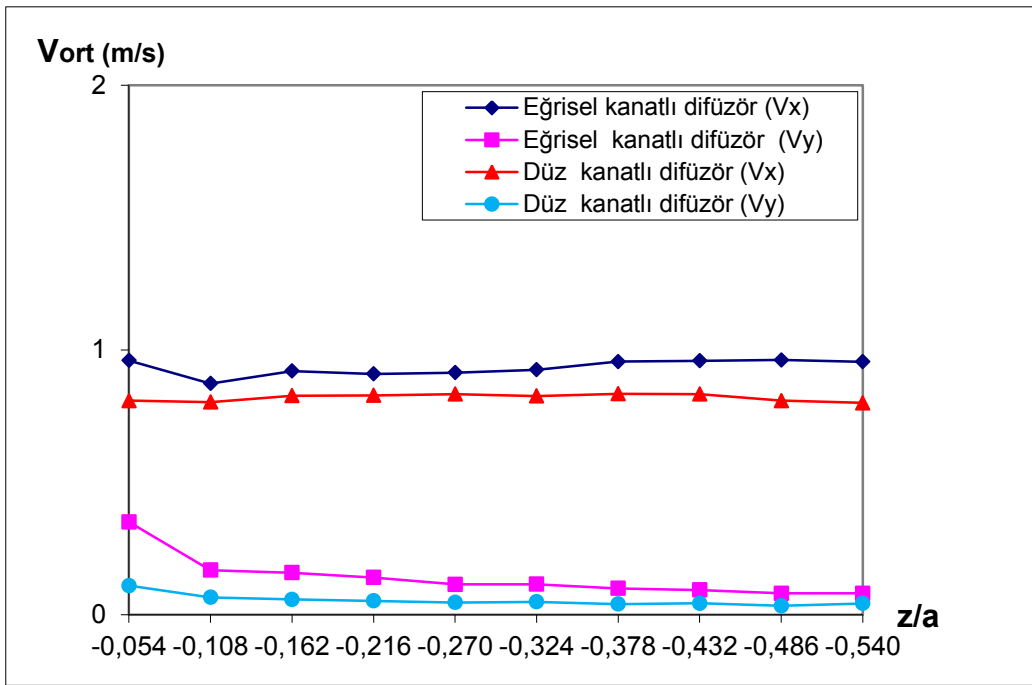
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=0$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.73. - 4.81.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=0$, $x/a=0$; $y/a=0$, $x/a=-0,054$; $y/a=0$, $x/a=-0,108$ noktalarında stabil bir durum gözlenmektedir. $y/a=0$, $x/a=-0,162$; $y/a=0$, $x/a=-0,216$; $y/a=0$, $x/a=-0,270$; $y/a=0$, $x/a=-0,324$ noktalarında önce sert bir düşüş daha sonra ivmeli bir azalma görülmüştür. $y/a=0$, $x/a=-0,378$ noktasında eğrisel V_y hızında $z/a=-0,162$ noktasında bir dalgalanma olmuştur, bunun dışında eğrisel ve düz kanatlarda da $z/a=-0,216$ noktasına kadar sert bir düşüş yaşanmış devamın da ise ivmeli bir azalma gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=0$, $x/a=0$; $y/a=0$, $x/a=-0,054$ difüzörden uzaklaştıkça yapılan ölçüm değerinde ivmeli bir artış gözlenmektedir. $y/a=0$, $x/a=-0,108$; $y/a=0$, $x/a=-0,162$; $y/a=0$, $x/a=-0,216$ noktalarında dengeli bir seyir gözlenmektedir. $y/a=0$, $x/a=-0,270$; $y/a=0$, $x/a=-0,324$ noktalarında $z/a=-0,108$ noktasına kadar kadar sert bir düşüş olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmektedir. $y/a=0$, $x/a=-0,378$; $y/a=0$, $x/a=-0,432$ noktalarında $z/a=-0,162$ değerine kadar sert bir düşüş olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir.



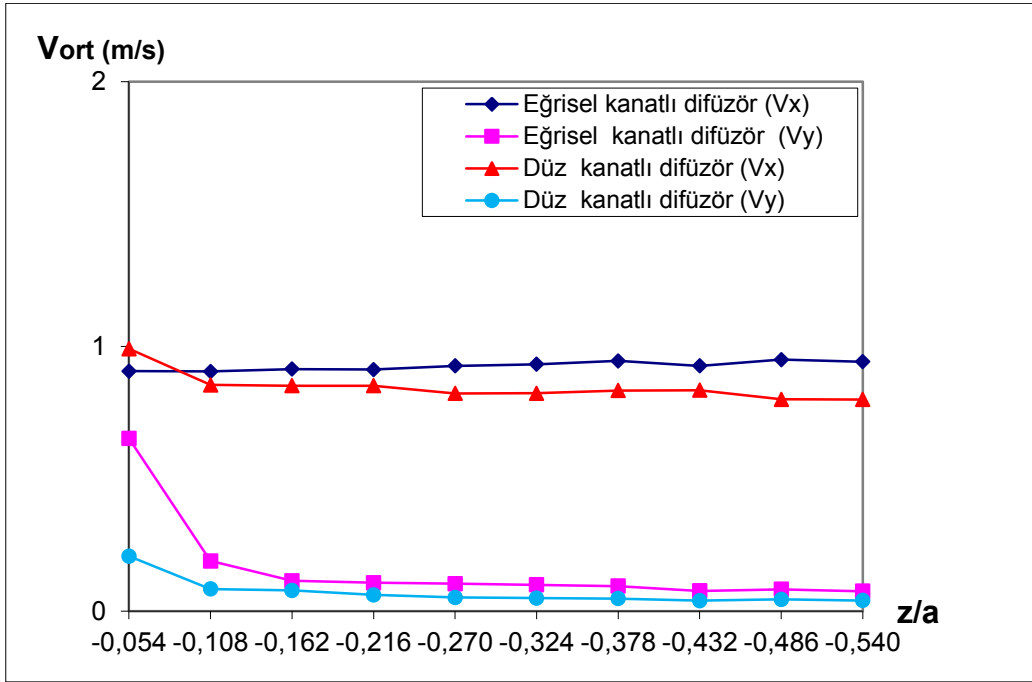
Şekil 4.82. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



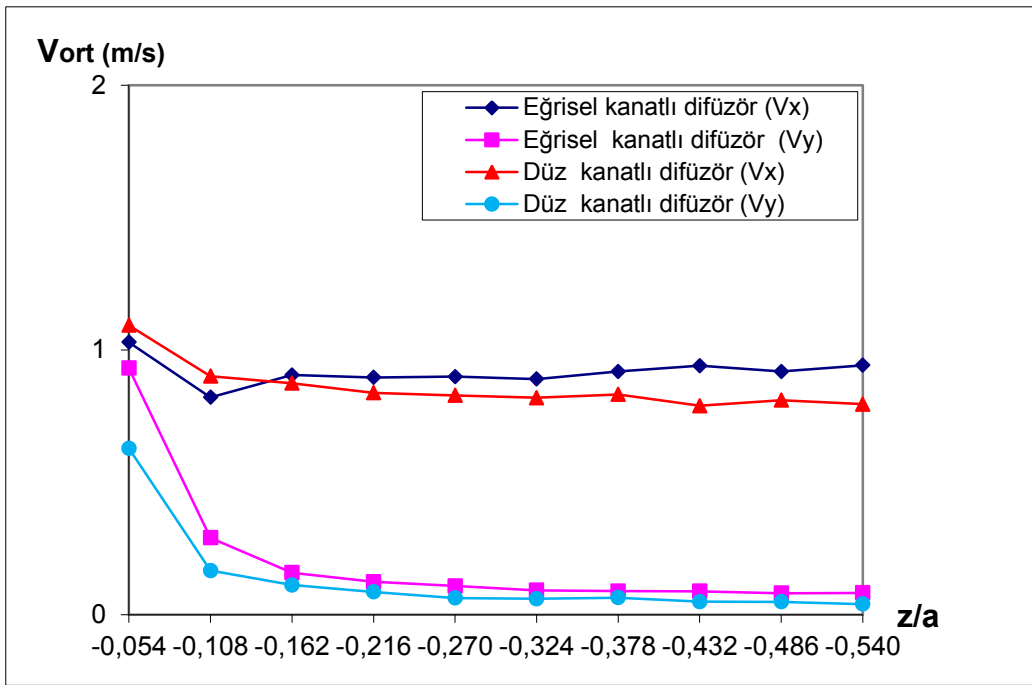
Şekil 4.83. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



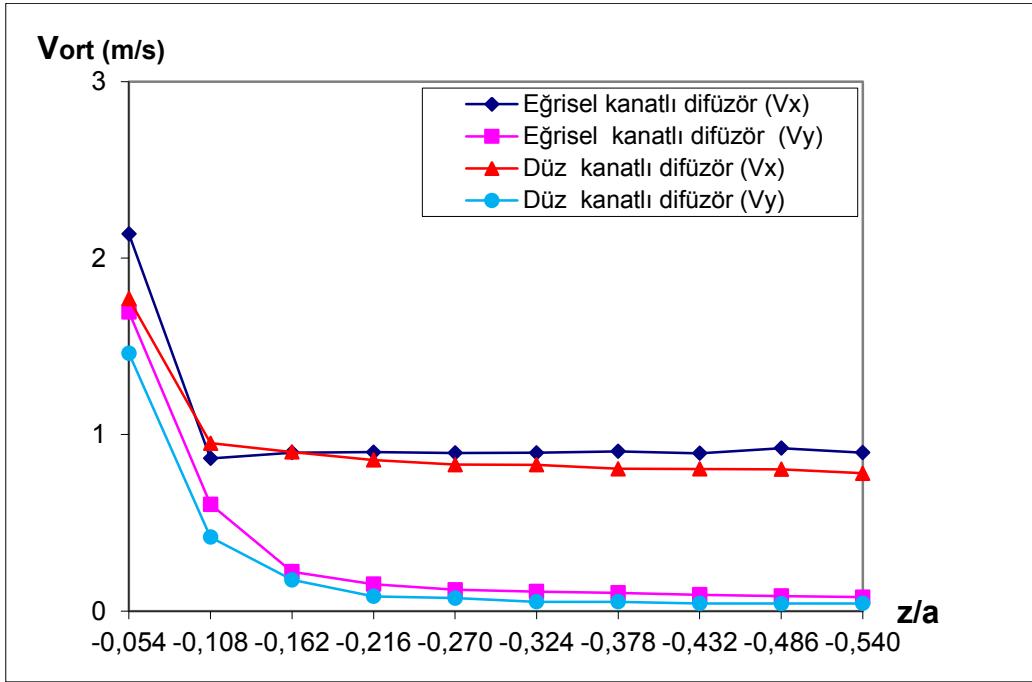
Şekil 4.84. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



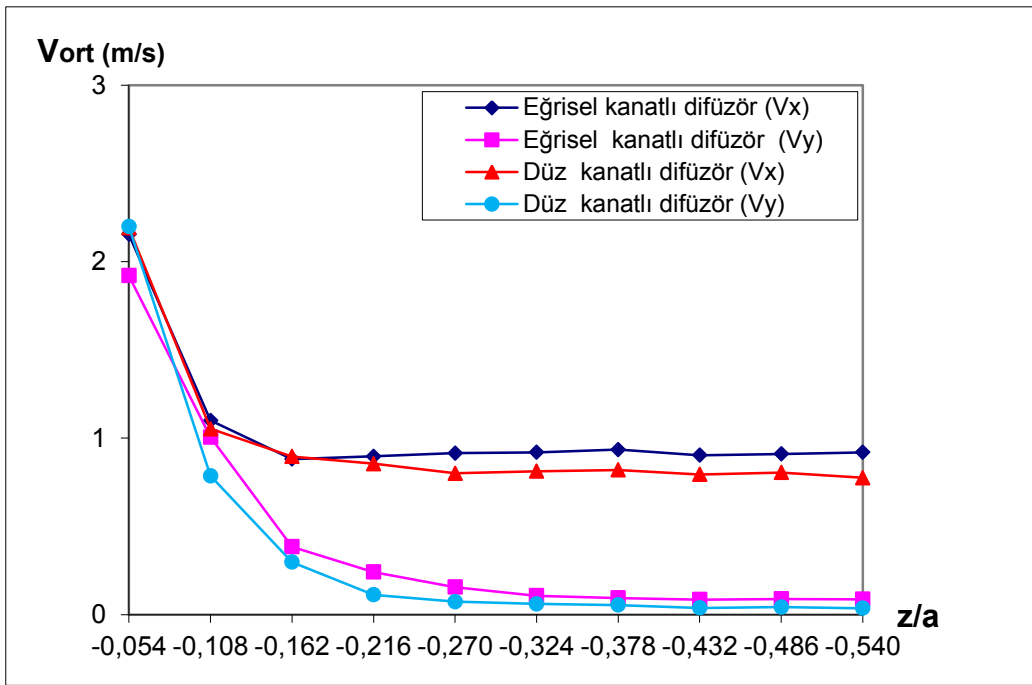
Şekil 4.85. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



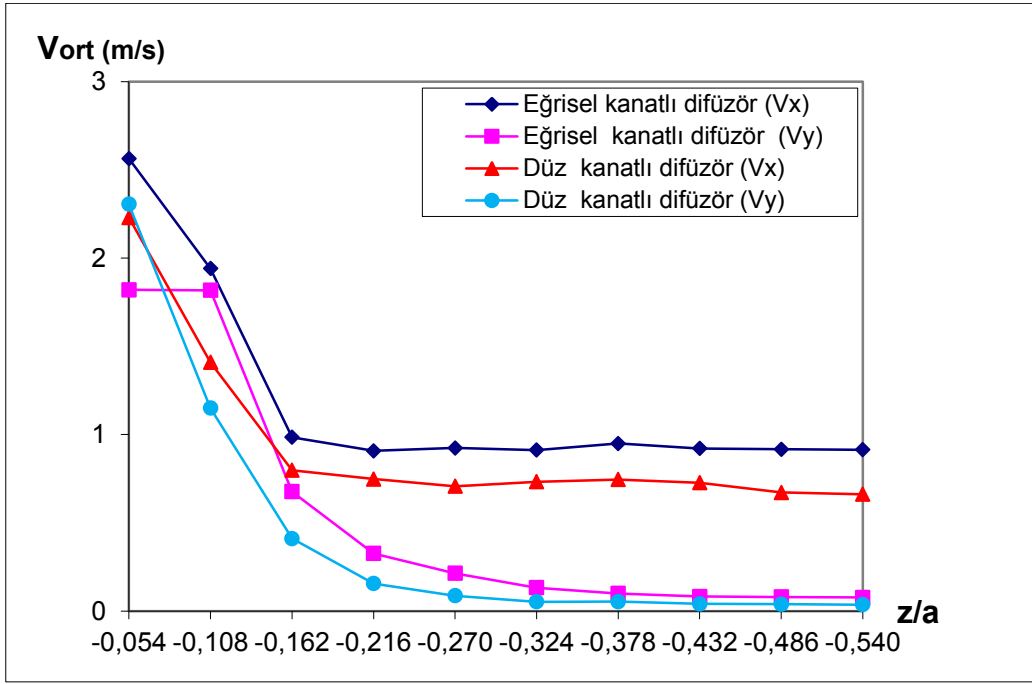
Şekil 4.86. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



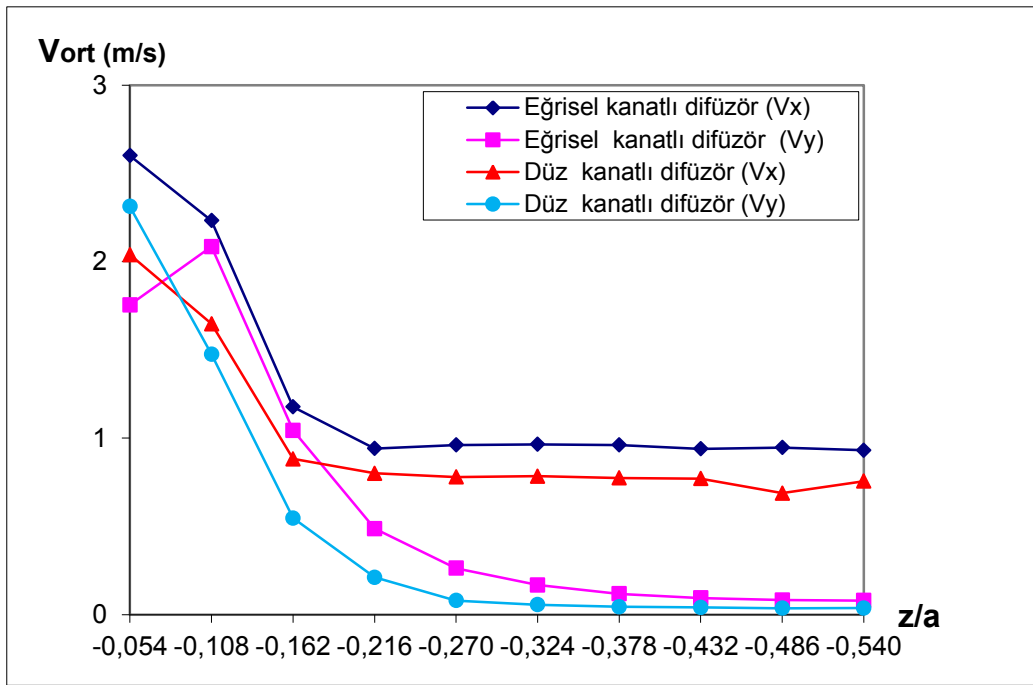
Şekil 4.87. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.88. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a= -0.324 noktalarındaki hız dağılımları

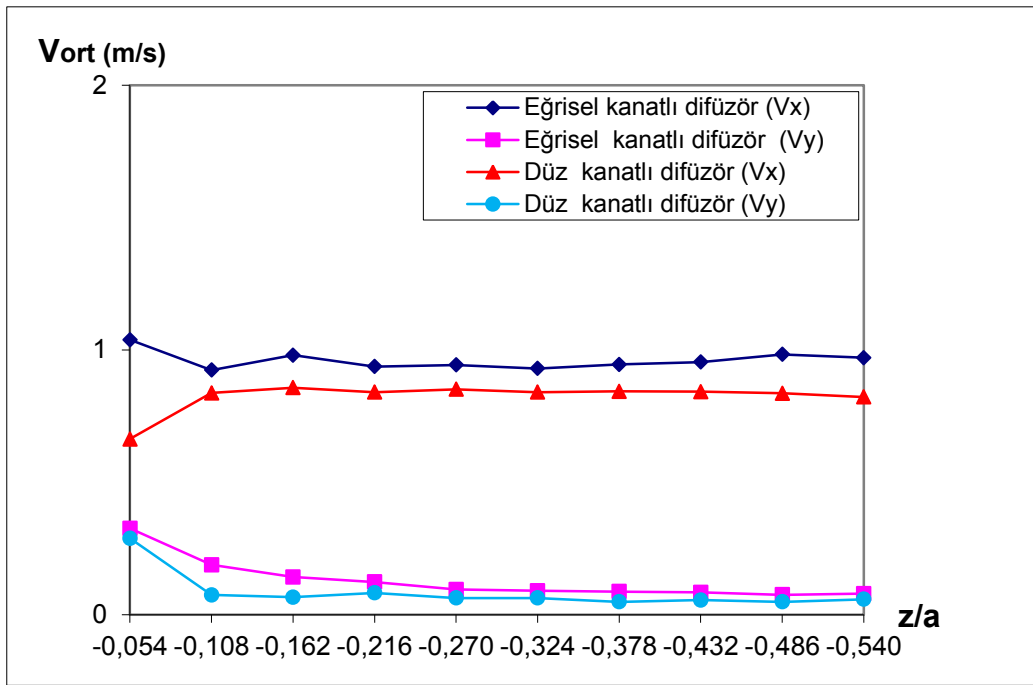


Şekil 4.89. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.054, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

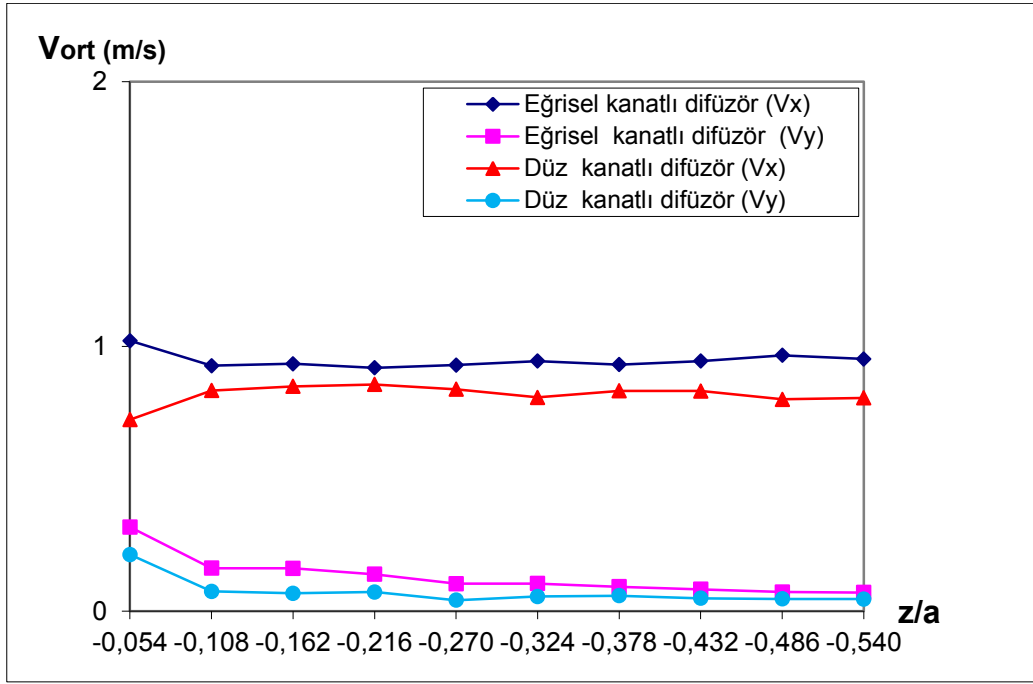


Şekil 4.90. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.054$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

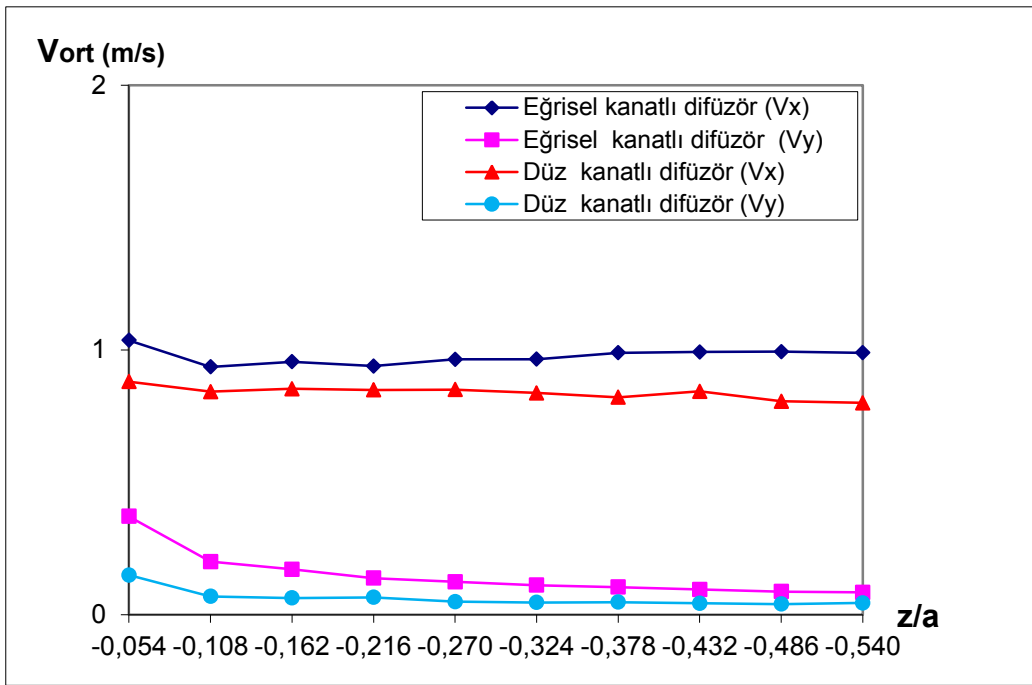
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.054$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.82. - 4.90.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=-0.054$, $x/a=0$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.054$ noktalarında stabil bir durum gözlenmektedir. $y/a=-0.054$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.216$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.216$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.324$ noktalarında önce sert bir düşüş daha sonra ivmeli bir azalma görülmüştür. $y/a=-0.054$, $x/a=-0.378$, $y/a=-0.054$, $x/a=-0.432$ noktasında eğrisel V_y hızlarında $z/a=-0.108$ noktasında bir dalgalanma olmuştur, bunun dışında eğrisel ve düz kanatlıda da $z/a=-0.216$ noktasına kadar sert bir düşüş yaşanmış devamında ise ivmeli bir azalma gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=-0.054$, $x/a=0$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.054$ noktalarında difüzörden uzaklaştıkça yapılan ölçüm değerinde ivmeli bir artış gözlenmektedir. Yalnızca $y/a=-0.054$, $x/a=0$, $z/a=-0.162$ noktasında ufak bir dalgalanma olmuştur. $y/a=-0.054$, $x/a=-0.108$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.216$ noktalarında dengeli bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.054$, $x/a=-0.270$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.324$ noktalarında $z/a=-0.108$ değerine kadar kadar sert bir düşüş olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.054$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.054$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ değerine kadar sert bir düşüş olup devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir.



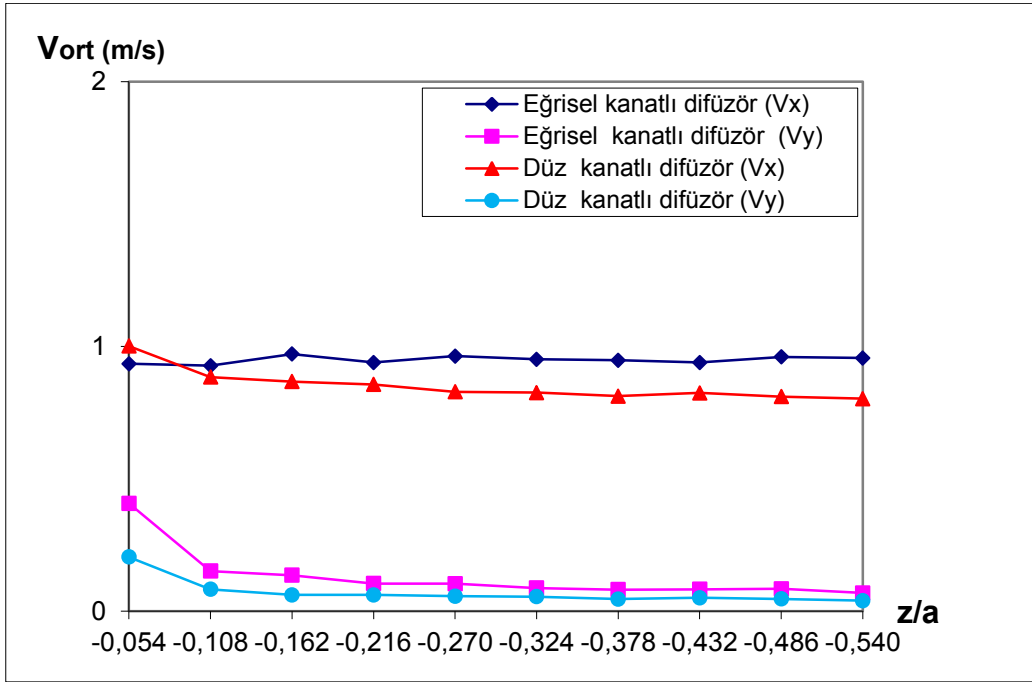
Şekil 4.91. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



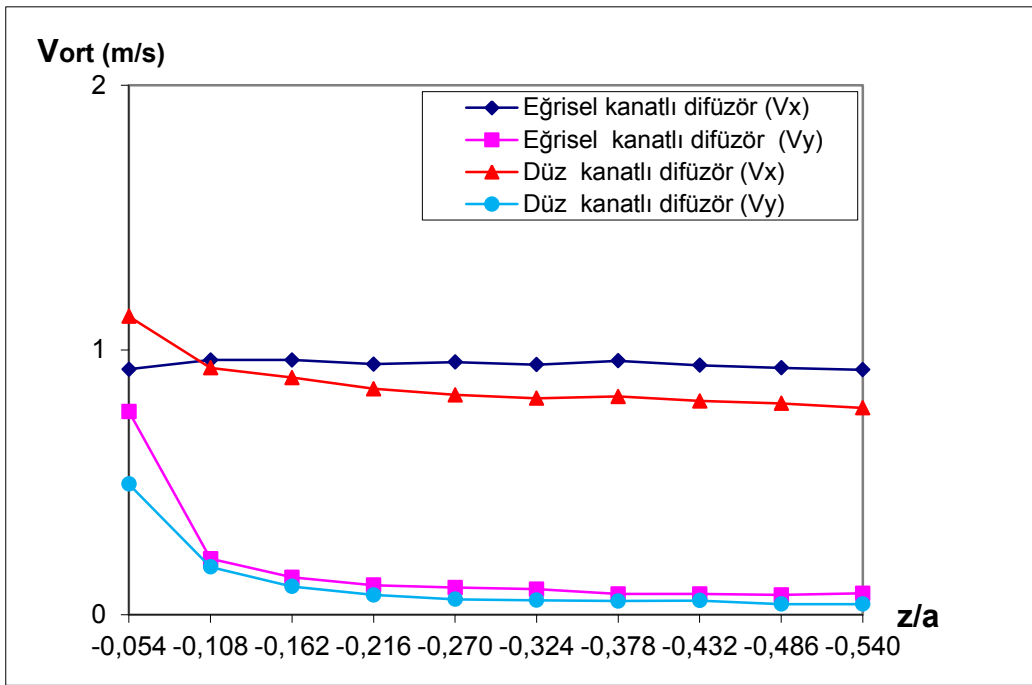
Şekil 4.92. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



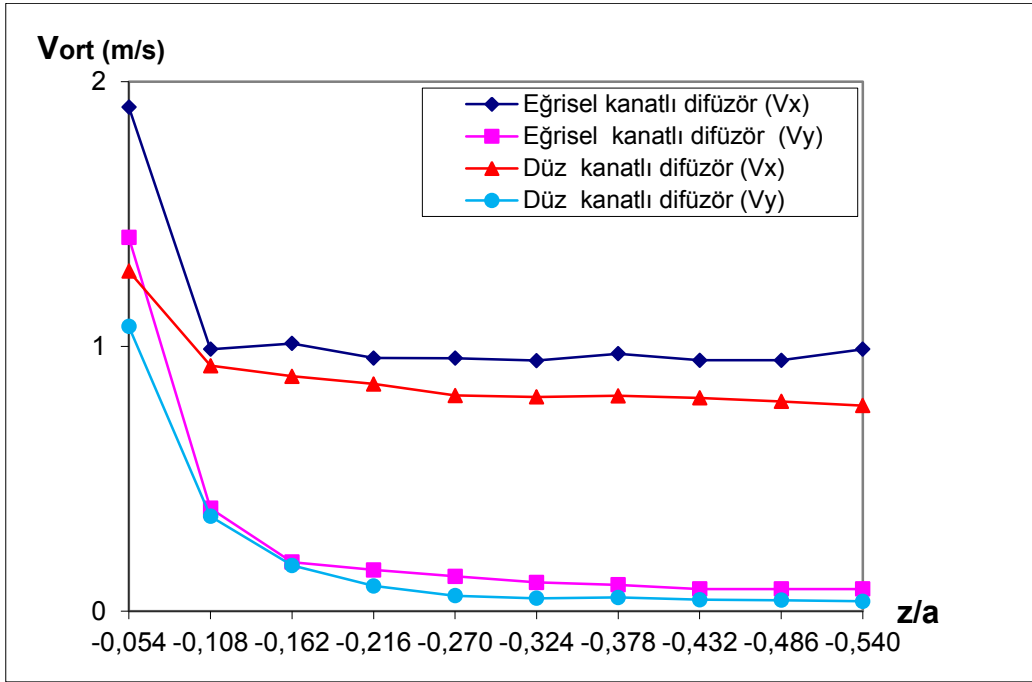
Şekil 4.93. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



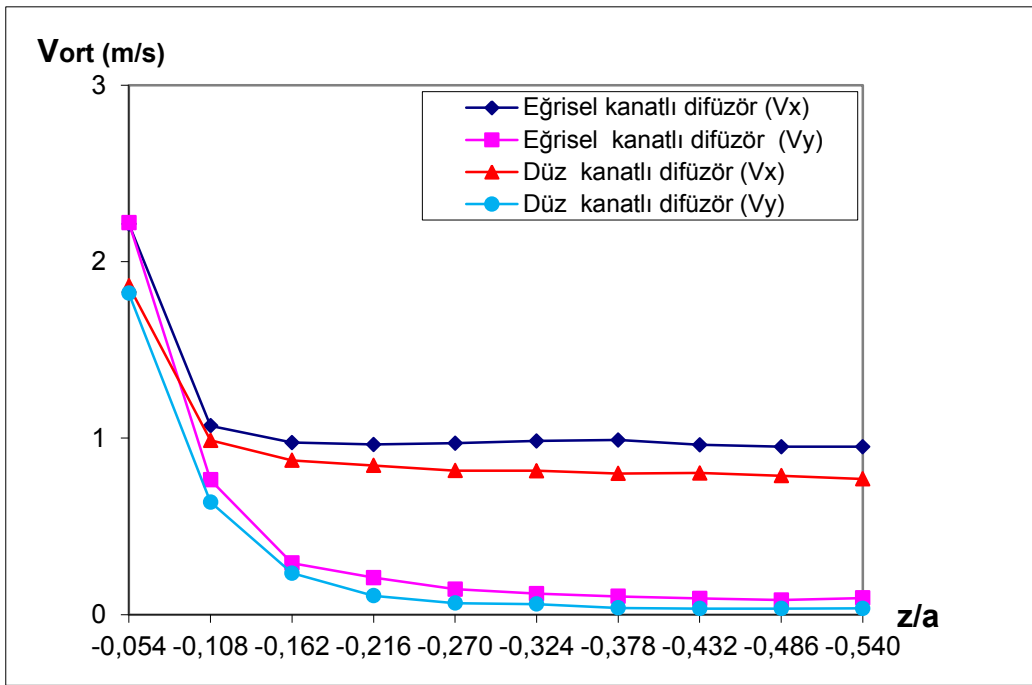
Şekil 4.94. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



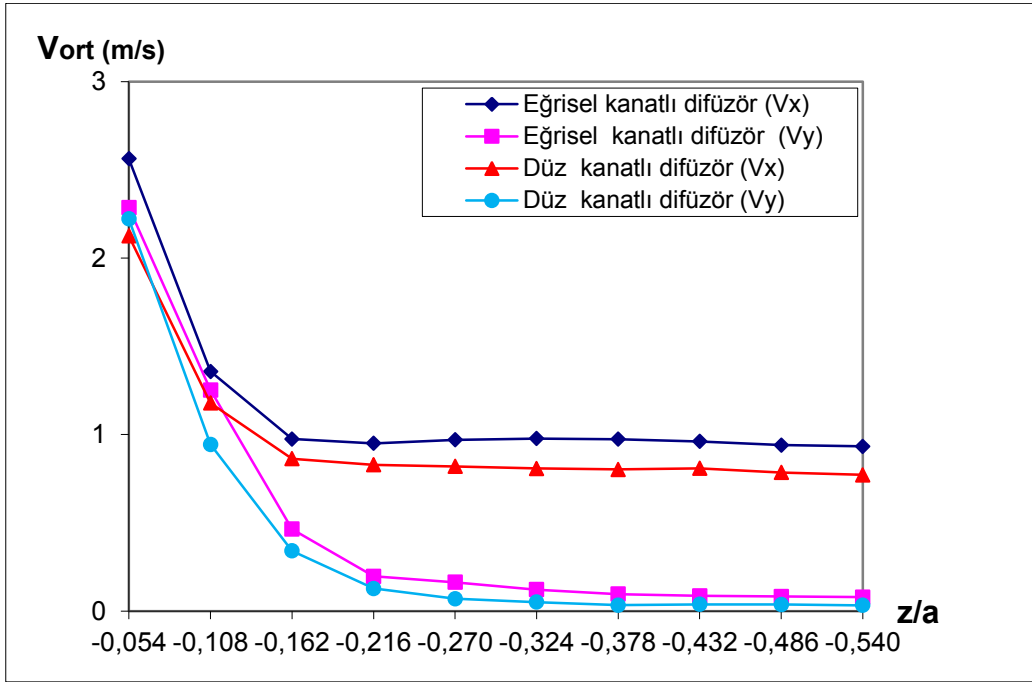
Şekil 4.95. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



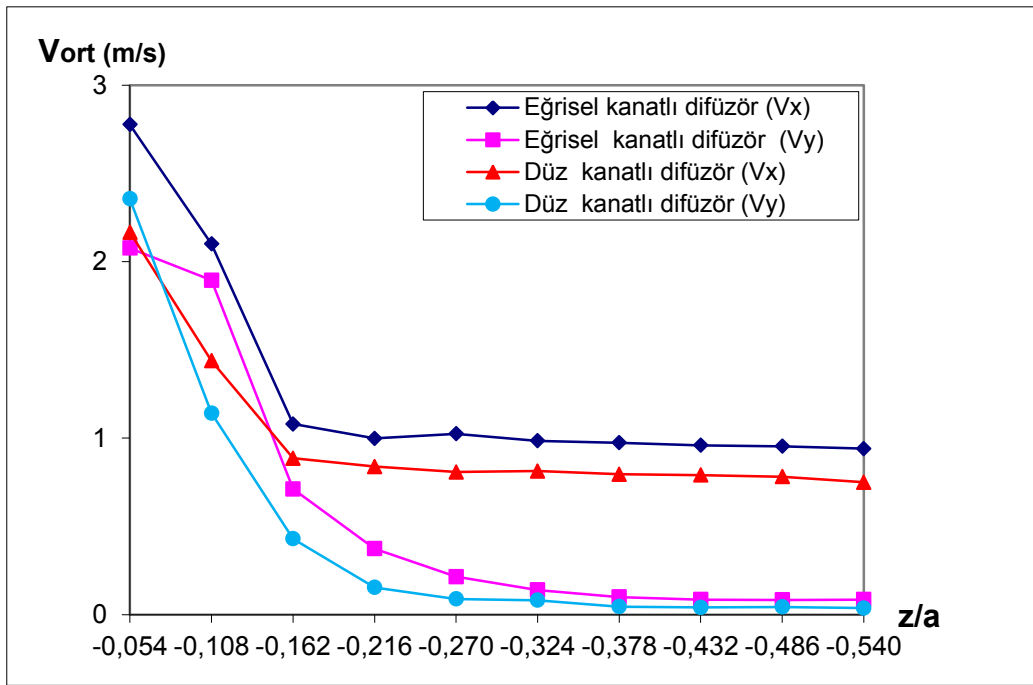
Şekil 4.96. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.97. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

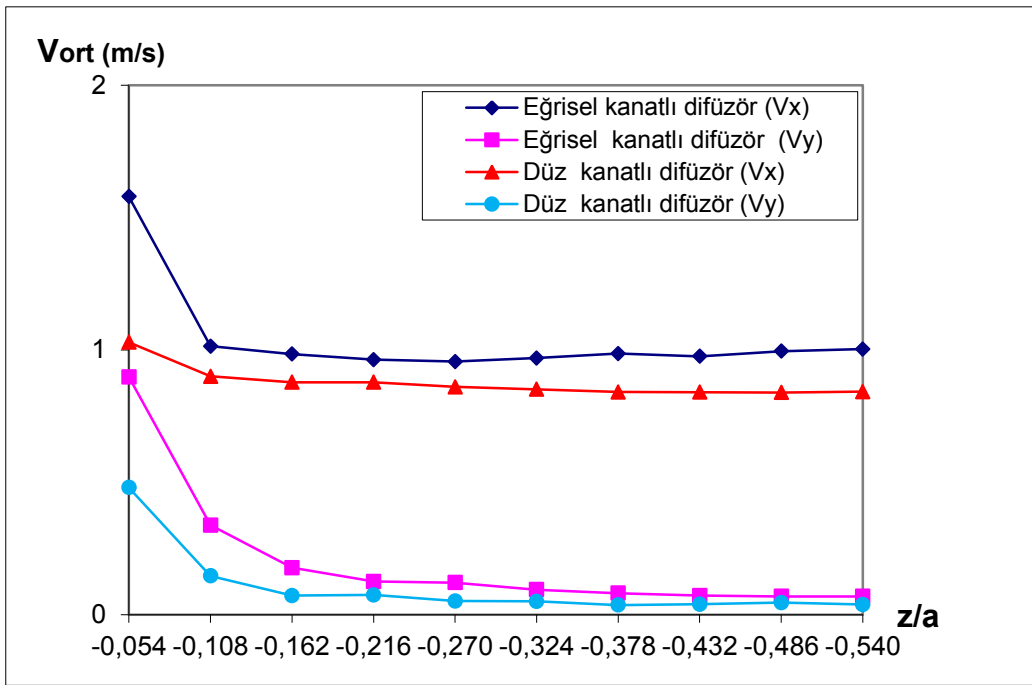


Şekil 4.98. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.108, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

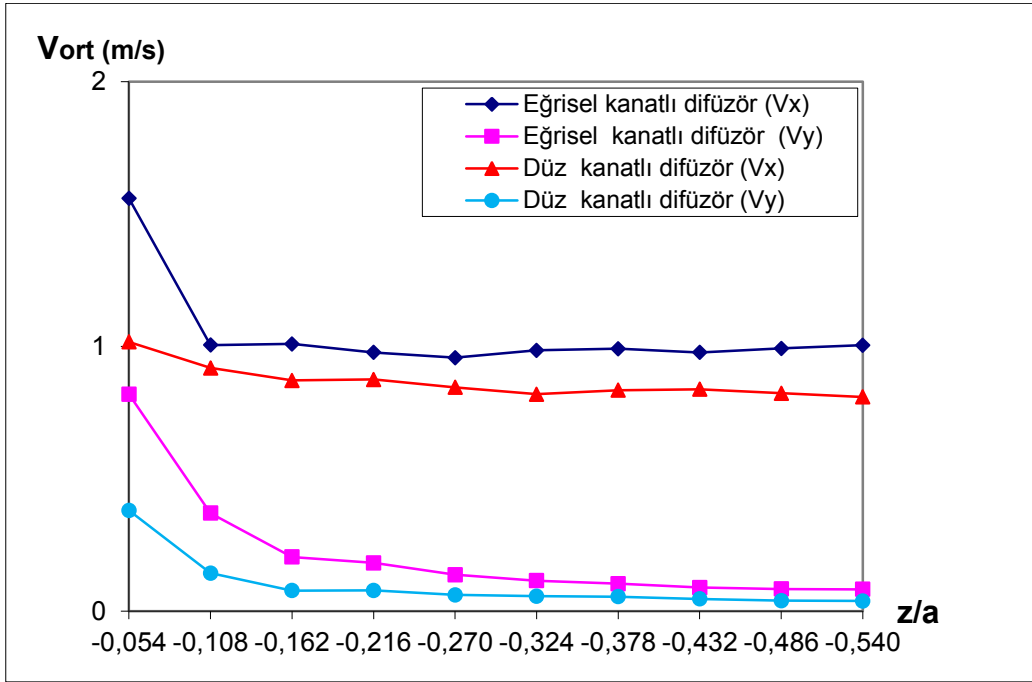


Şekil 4.99. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

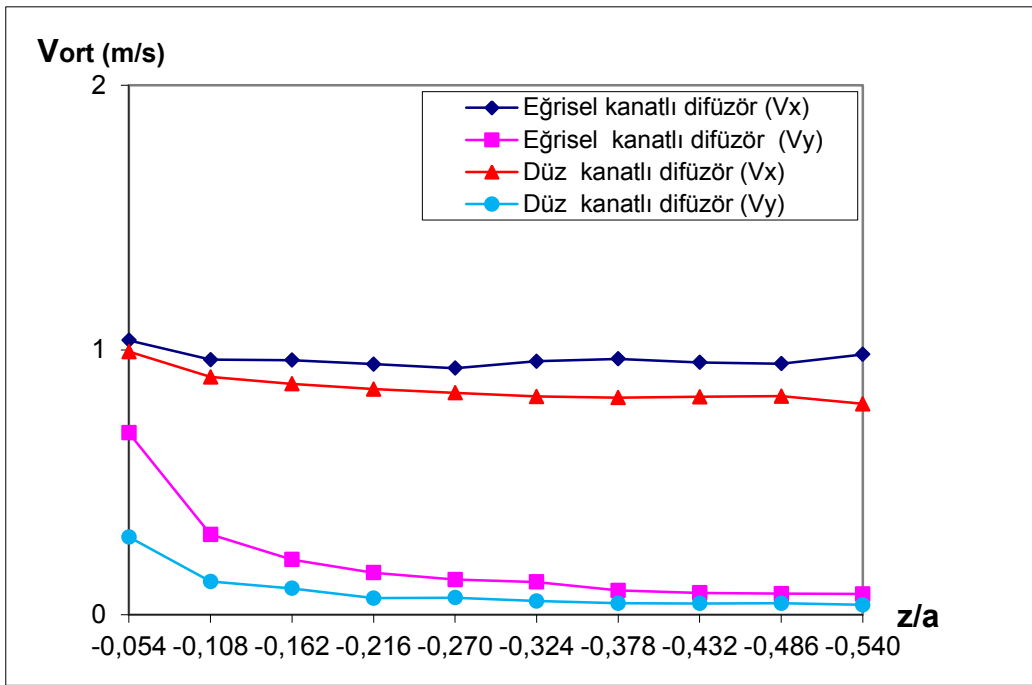
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.108$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y yönünde ölçülen hız değerleri Şekil 4.91. - 4.99.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.216$ noktasına kadar sert bir düşüş devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir. Diğer V_y hızlarında ise $z/a=-0.108$ e kadar sert bir düşüş devamında ise durağan bir seyir gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=-0.108$, $x/a=0$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.054$ noktalarında $z/a=-0.108$ değerine kadar dalgalanmalar gözlenmekle birlikte devamında ise durağan bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.108$, $x/a=-0.108$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.216$ noktalarında ufak dalgalanmalar olmakla birlikte durağan bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.108$, $x/a=-0.270$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$ noktalarında $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir. $y/a=-0.108$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise dengeli bir seyir gözlenmiştir.



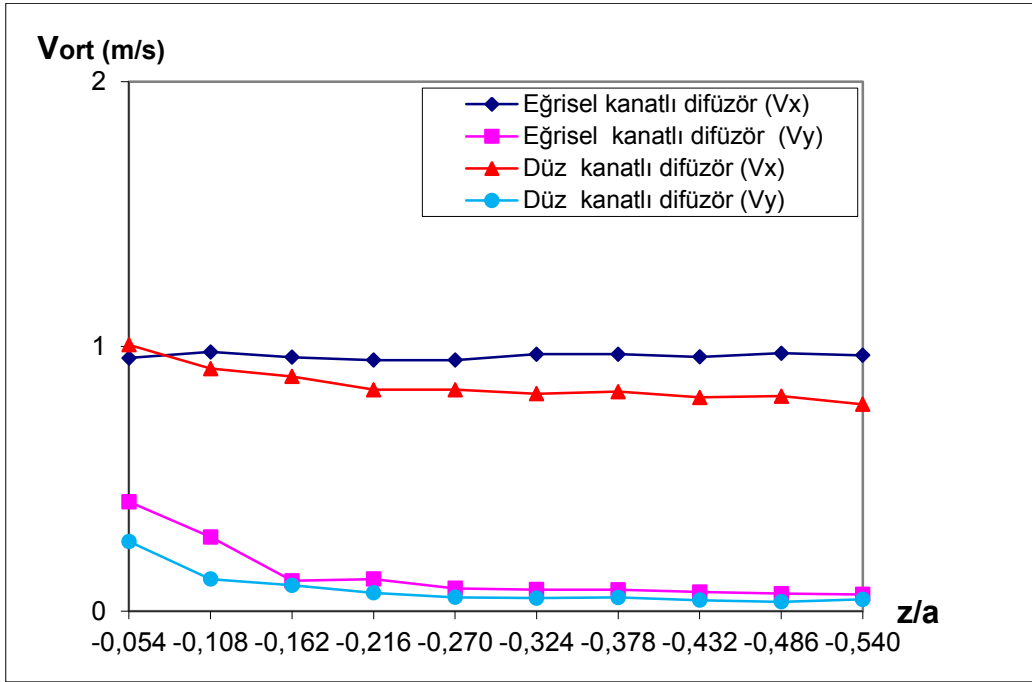
Şekil 4.100. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.162, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



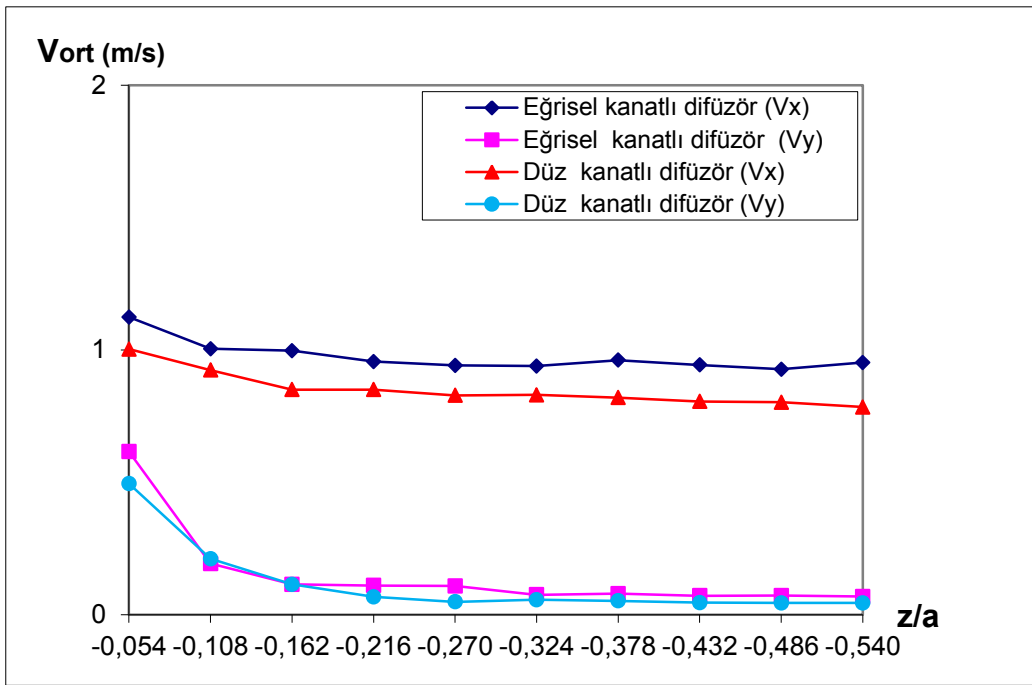
Şekil 4.101. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.162, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



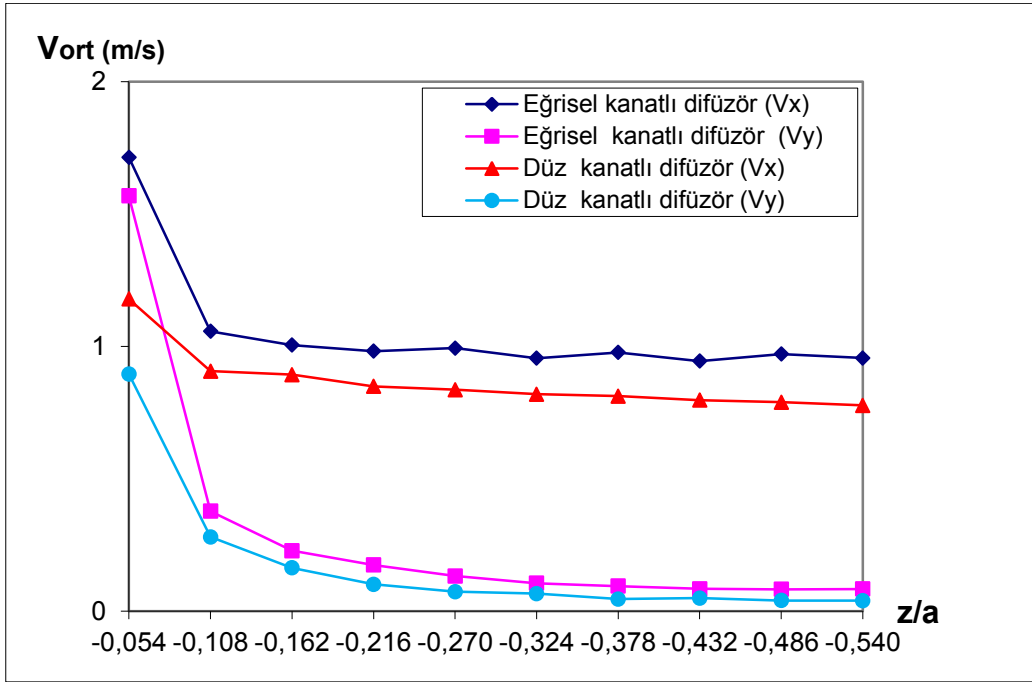
Şekil 4.102. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



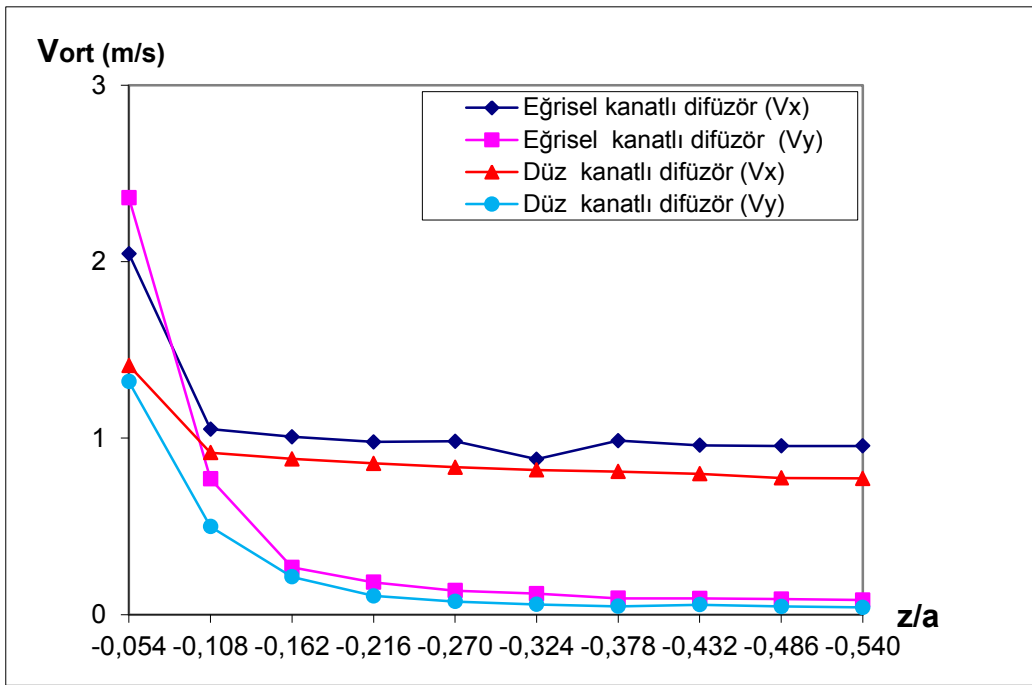
Şekil 4.103. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



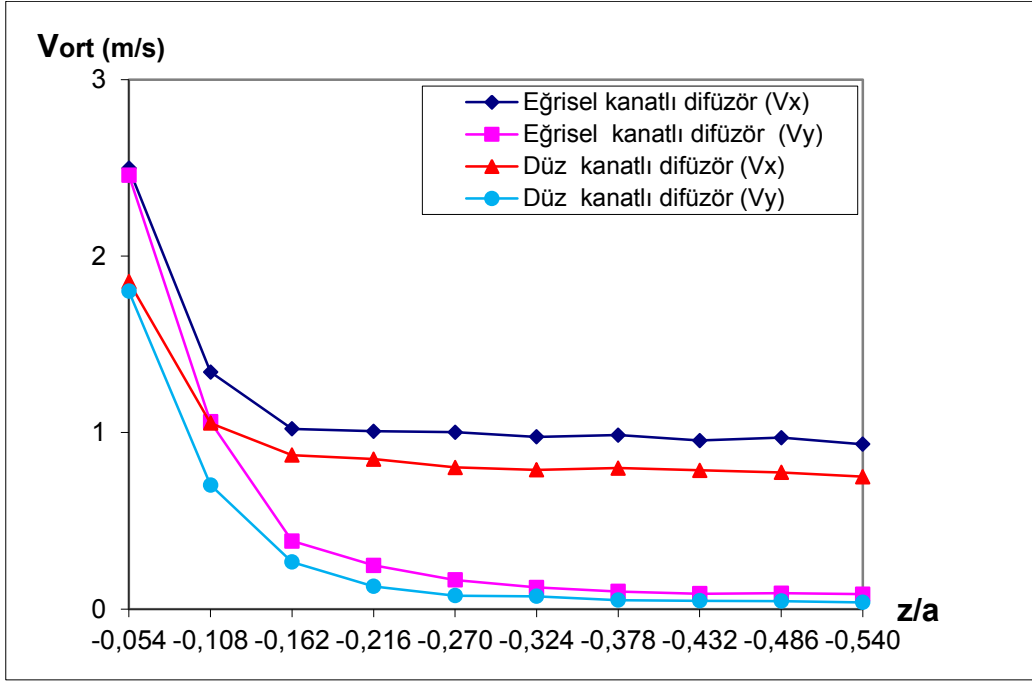
Şekil 4.104. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.162, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



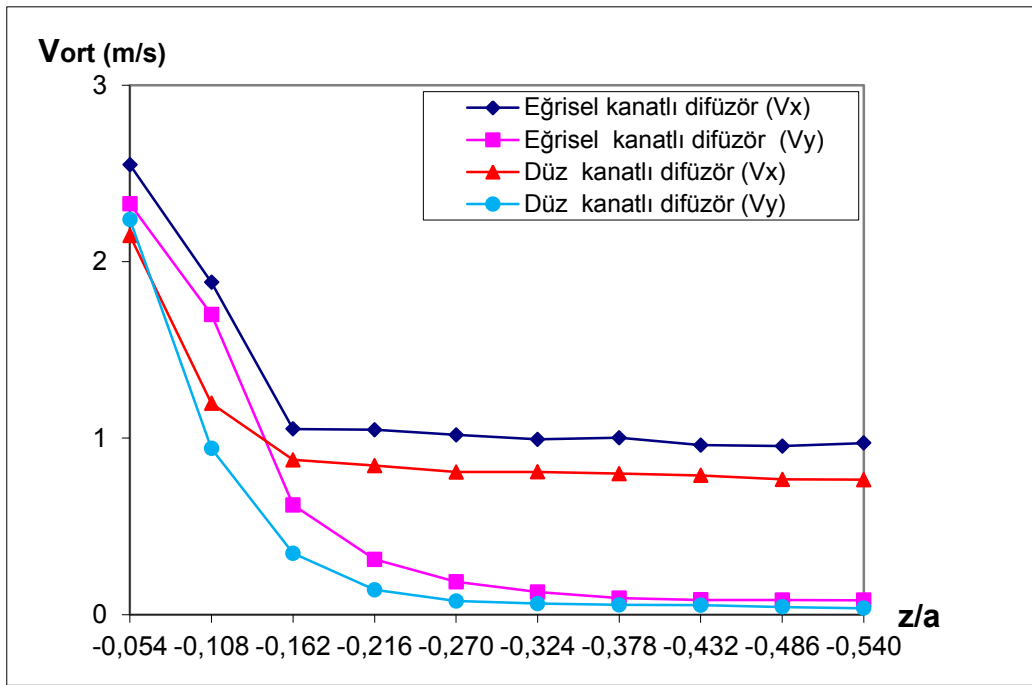
Şekil 4.105. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.162 x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.106. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162, x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

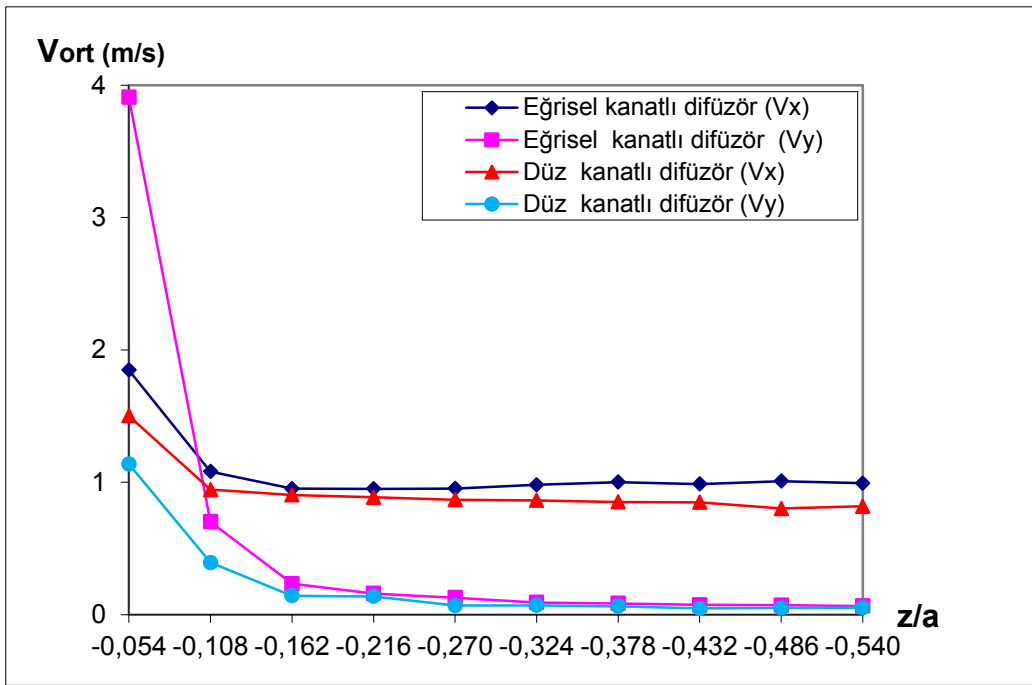


Şekil 4.107. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162, x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

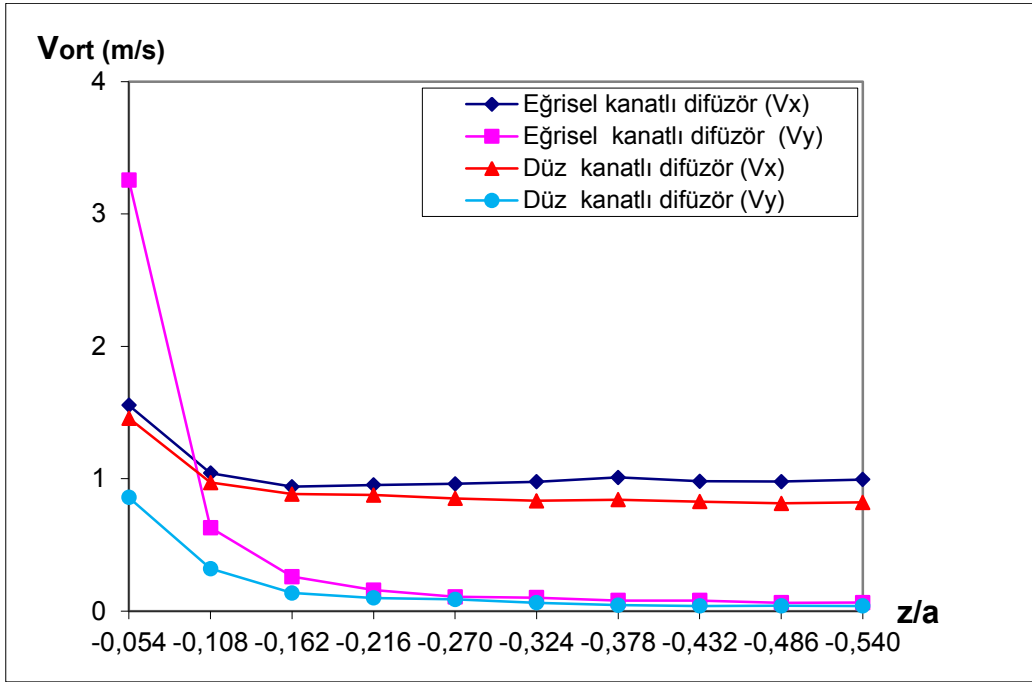


Şekil 4.108. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.162$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

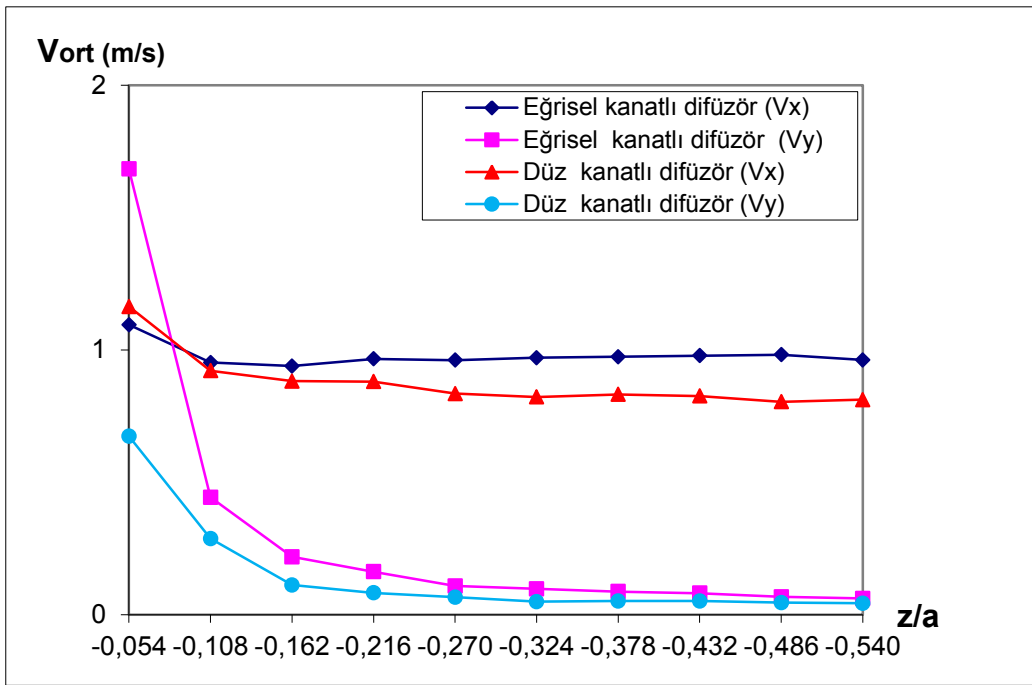
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.162$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.100. - 4.108.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=-0.162$, $x/a=0$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.054$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.108$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.270$ noktalarında $z/a=-0.108$ noktasına kadar sert bir düşüş devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir. Diğer V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar sert düşüşler devamında ise durağan bir seyir gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=-0.162$, $x/a=0$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.054$ noktalarında eğrisel değerler de $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş görülüp devamın da ve düz kanatlıda stabil bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.162$, $x/a=-0.108$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.162$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.216$ noktalarında stabil bir seyir gözlenmektedir. $y/a=-0.162$, $x/a=-0.270$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.324$ noktalarında $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise stabil bir seyir gözlenmiştir. $y/a=-0.162$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.162$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise stabil bir seyir gözlenmiştir.



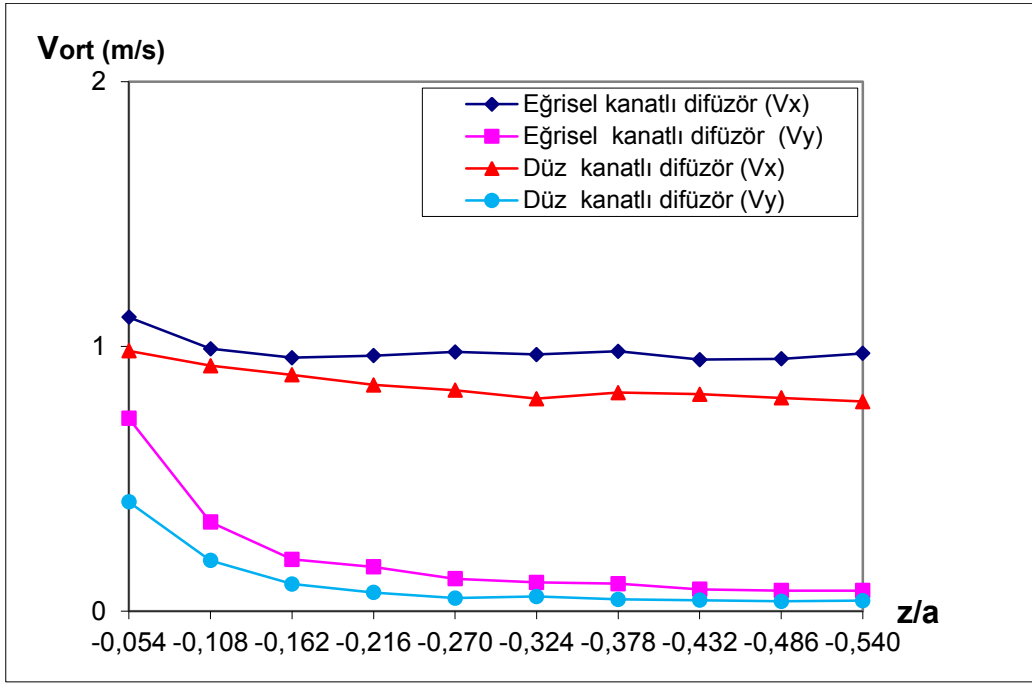
Şekil 4.109. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



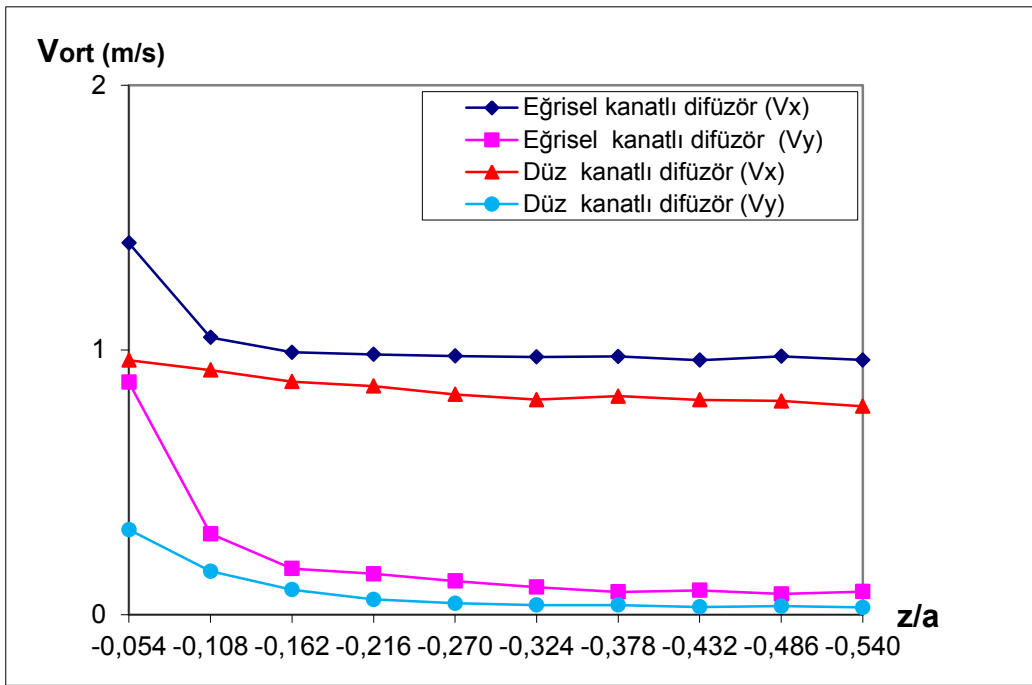
Şekil 4.110. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.054$ noktalarındaki hız dağılımları



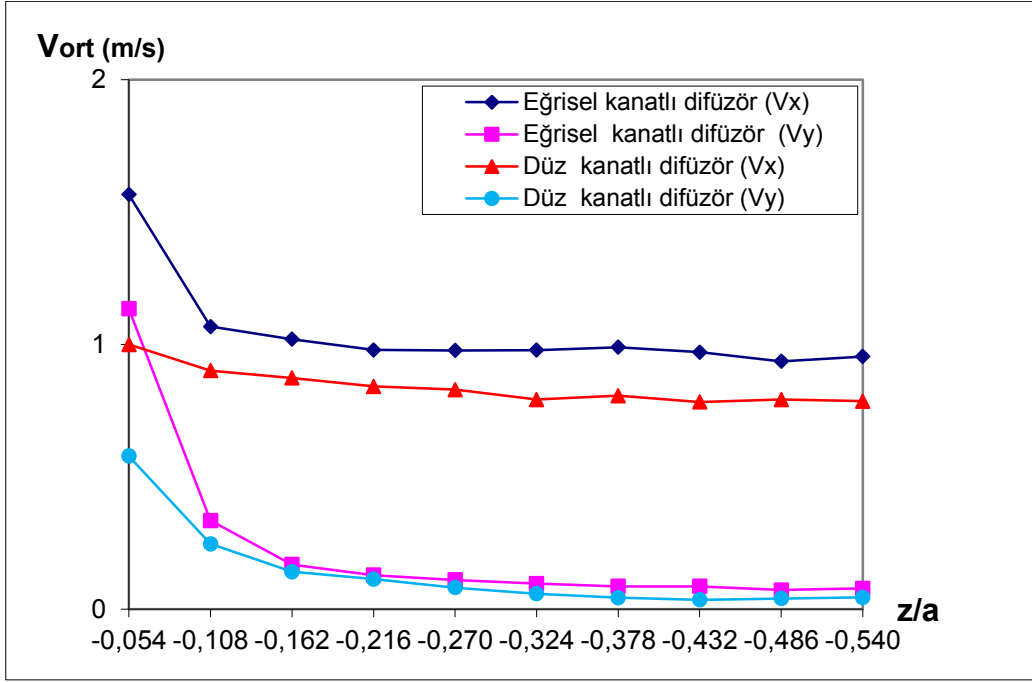
Şekil 4.111. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



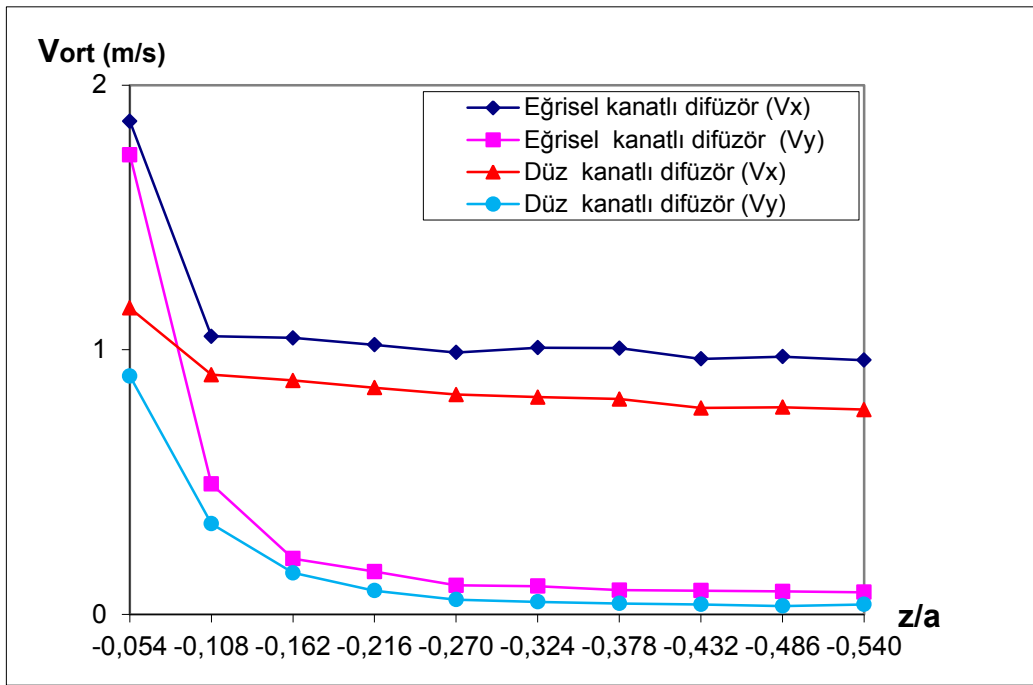
Şekil 4.112. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



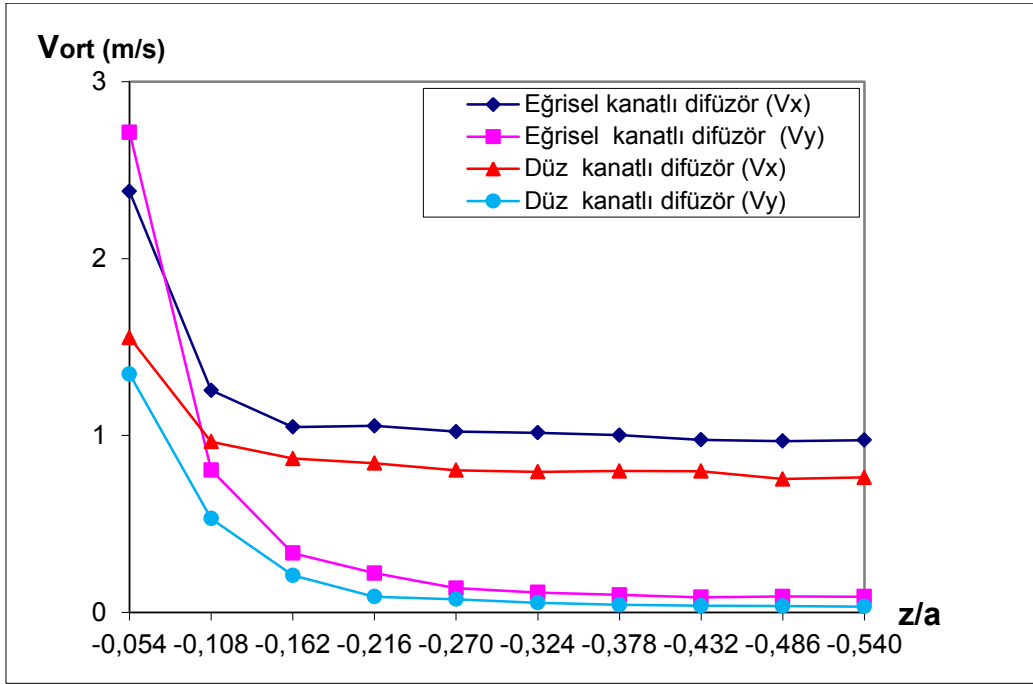
Şekil 4.113. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.216, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



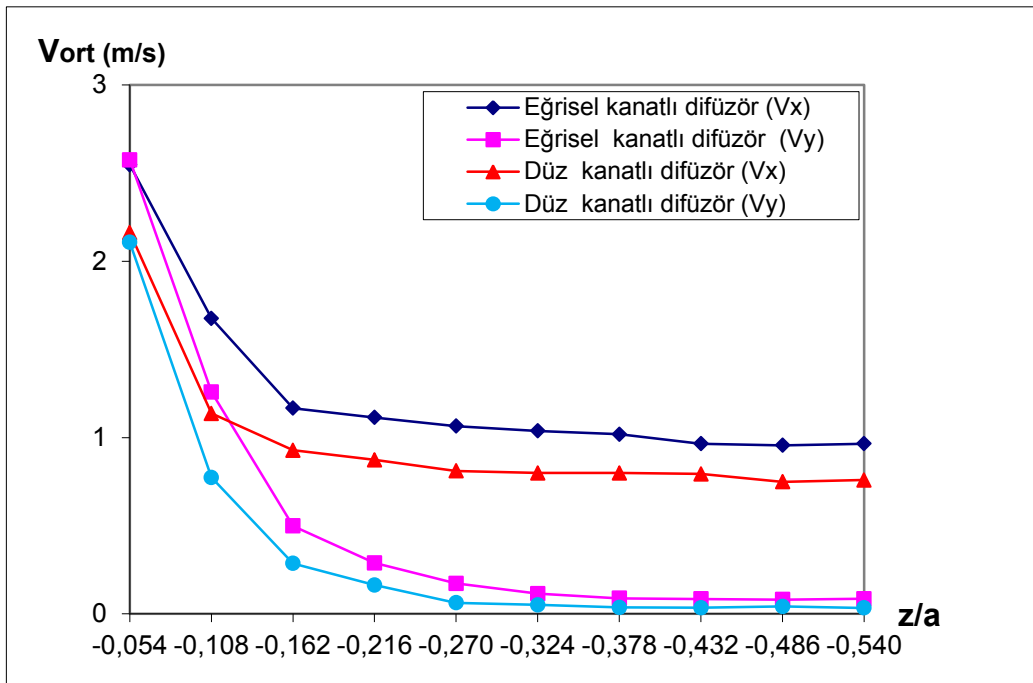
Şekil 4.114. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.216, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.115. Farklı z/a noktaları için $y/a = -0.216, x/a = -0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

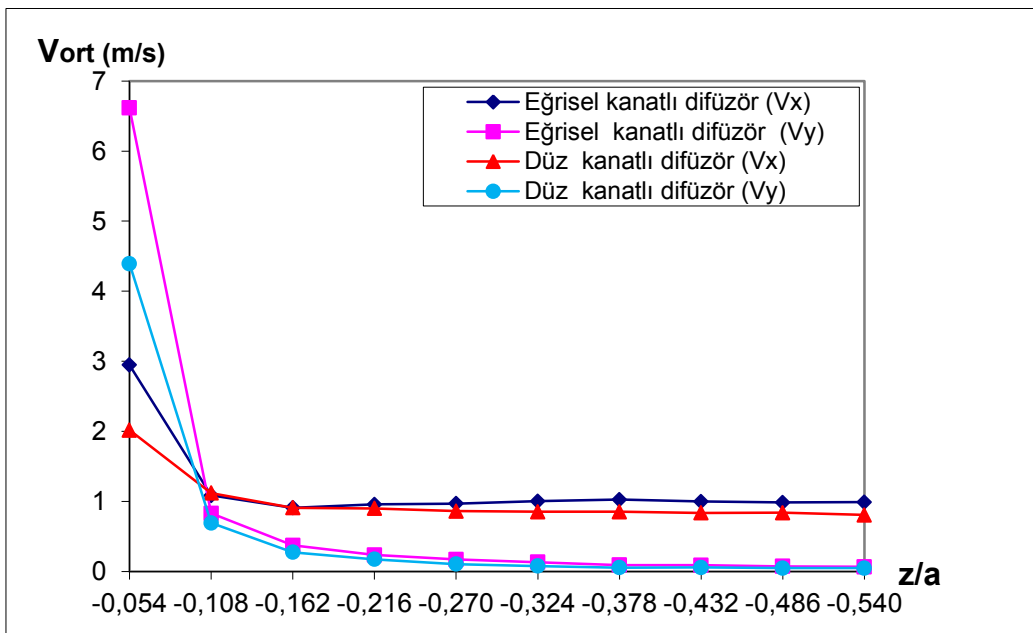


Şekil 4.116. Farklı z/a noktaları için $y/a = -0.216, x/a = -0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

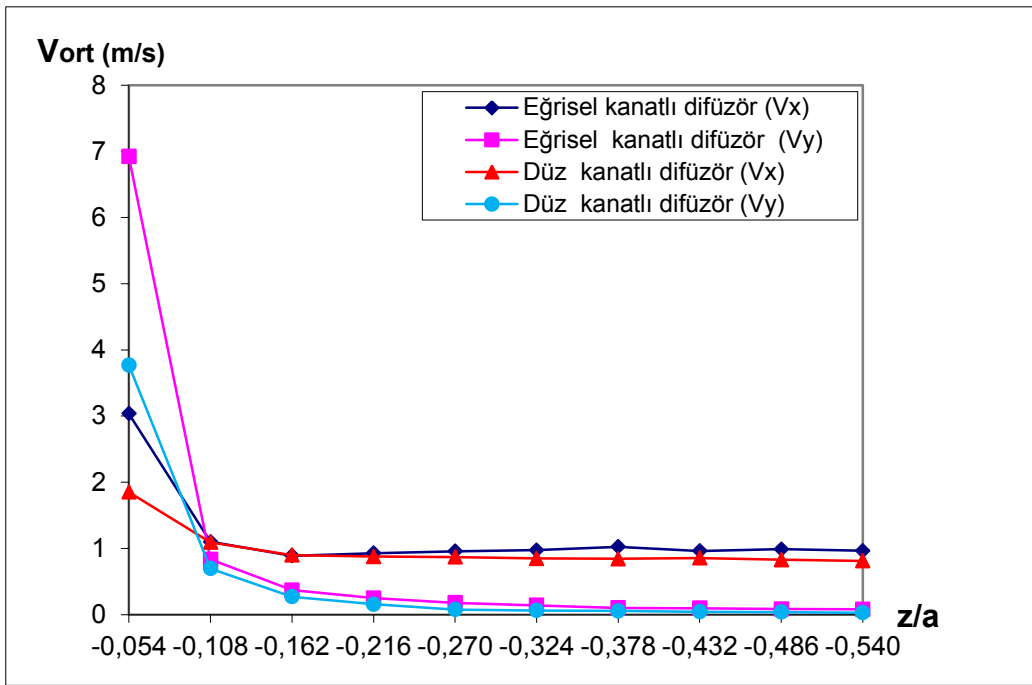


Şekil 4.117. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

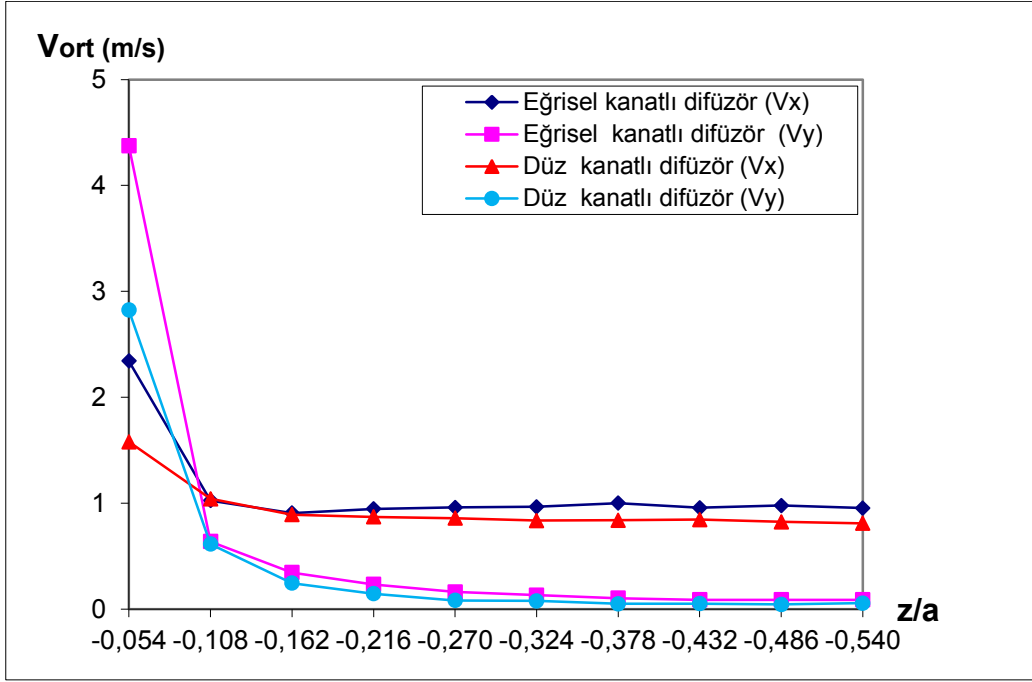
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.216$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.109. - 4.117.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $y/a=-0.216$, $x/a=-0.324$; $y/a=-0.216$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ ye kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir düşüş gözlenmektedir. Diğer V_y noktalarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar sert düşüş devamında ise ivmeli azalma görülmektedir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ değerine kadar sert bir düşüş görülüp devamın da ivmeli bir azalma gözlenmektedir. Diğer V_x noktalarında ise $z/a=-0.108$ değerine kadar sert düşüş devamında ise ivmeli bir azalma görülmektedir.



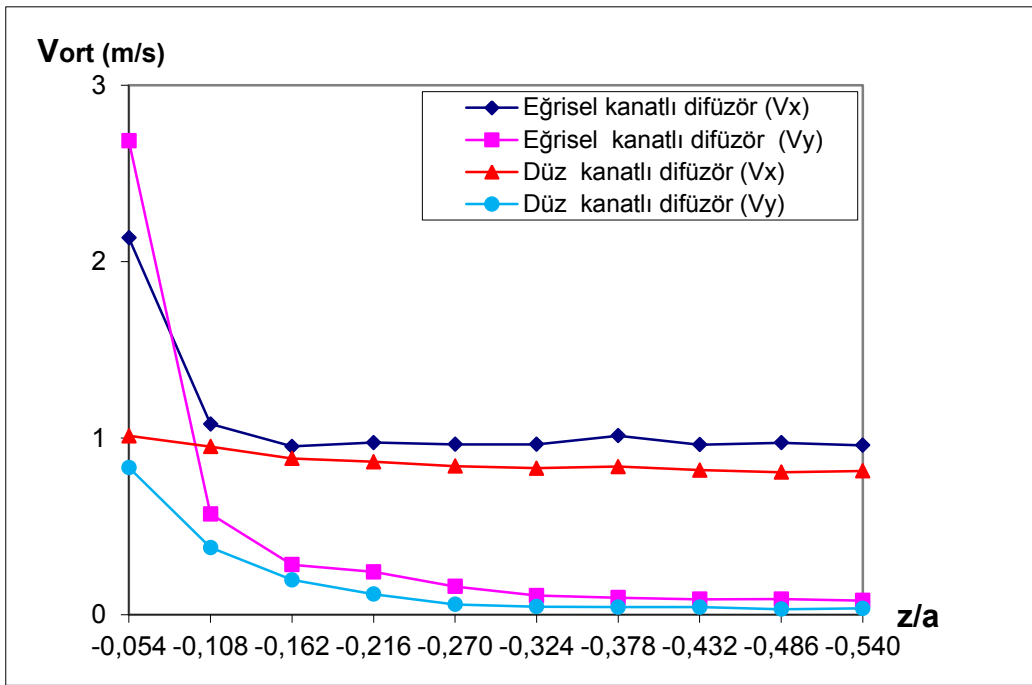
Şekil 4.118. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.270$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



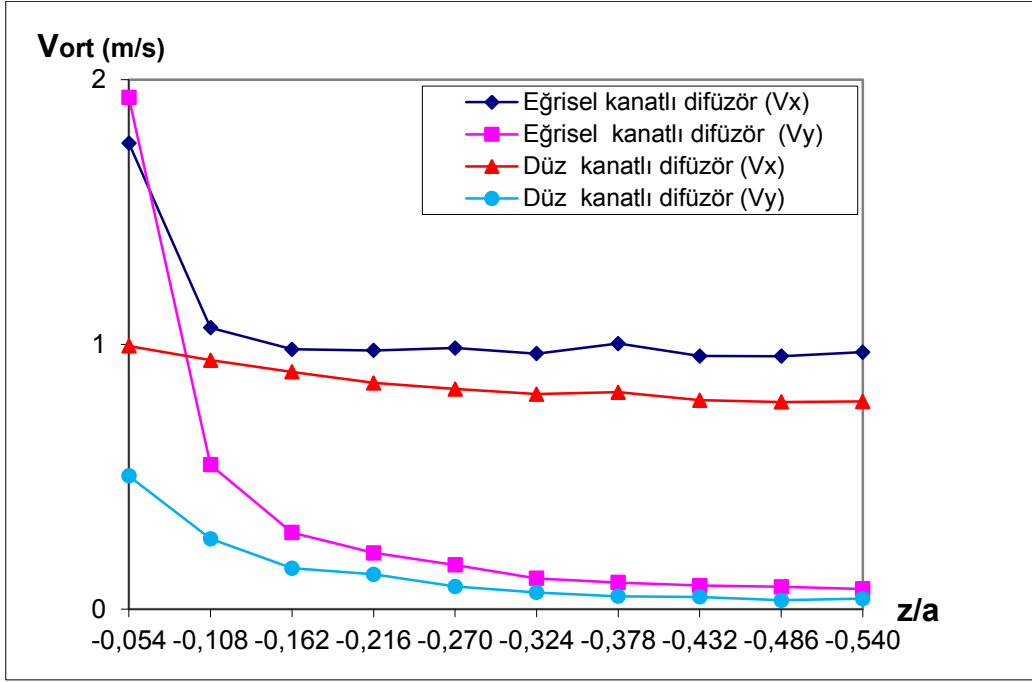
Şekil 4.119. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0,270$, $x/a=-0,054$ noktalarındaki hız dağılımları



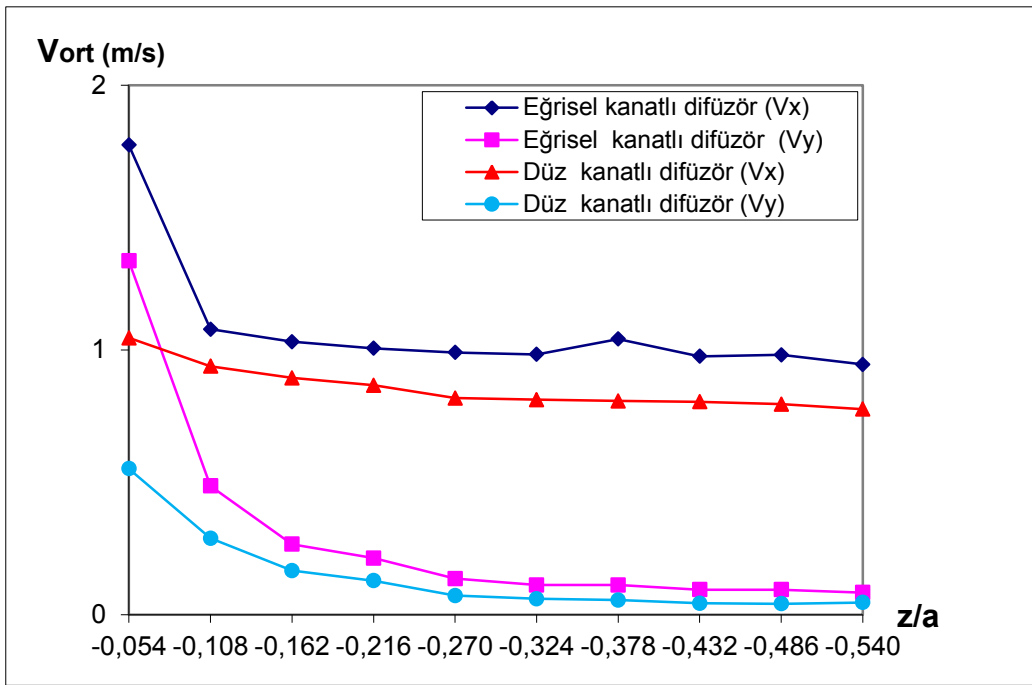
Şekil 4.120. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0,270$, $x/a=-0,108$ noktalarındaki hız dağılımları



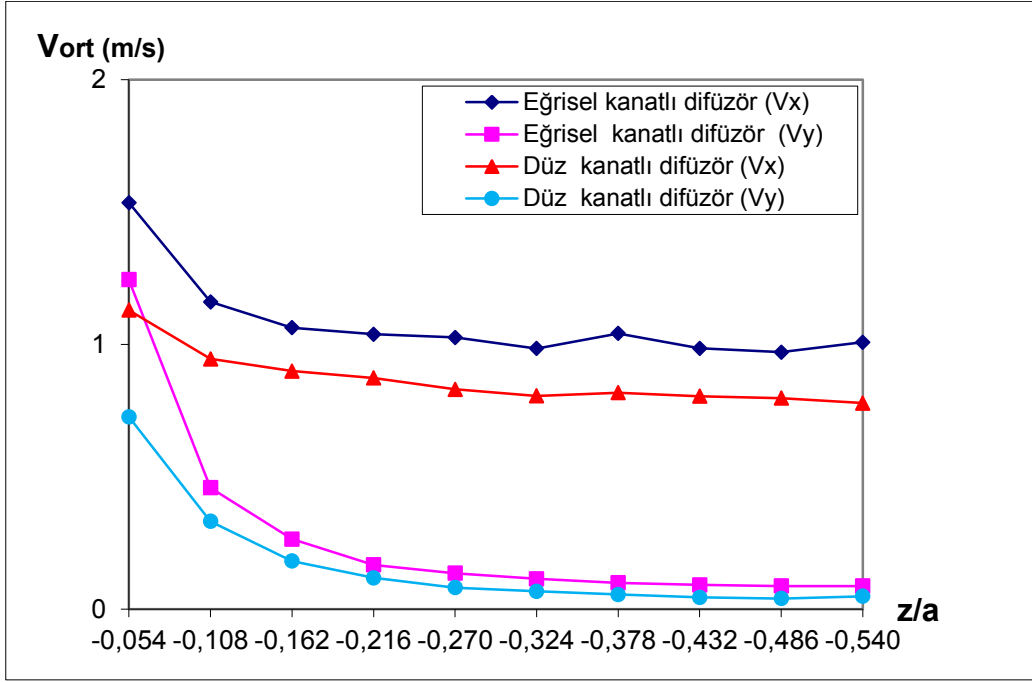
Şekil 4.121. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



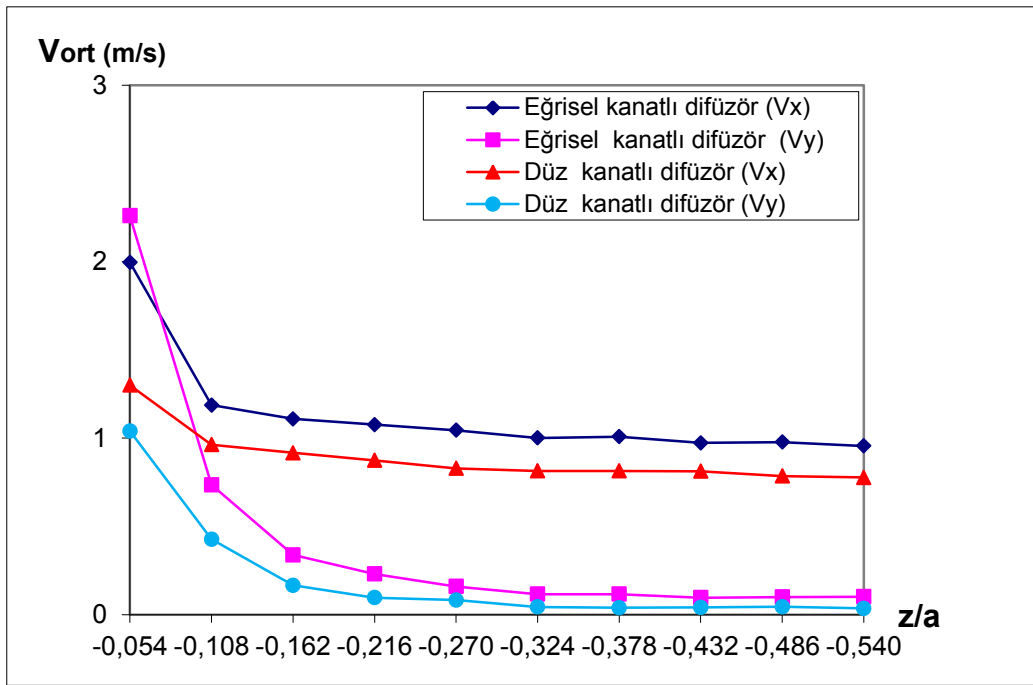
Şekil 4.122. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



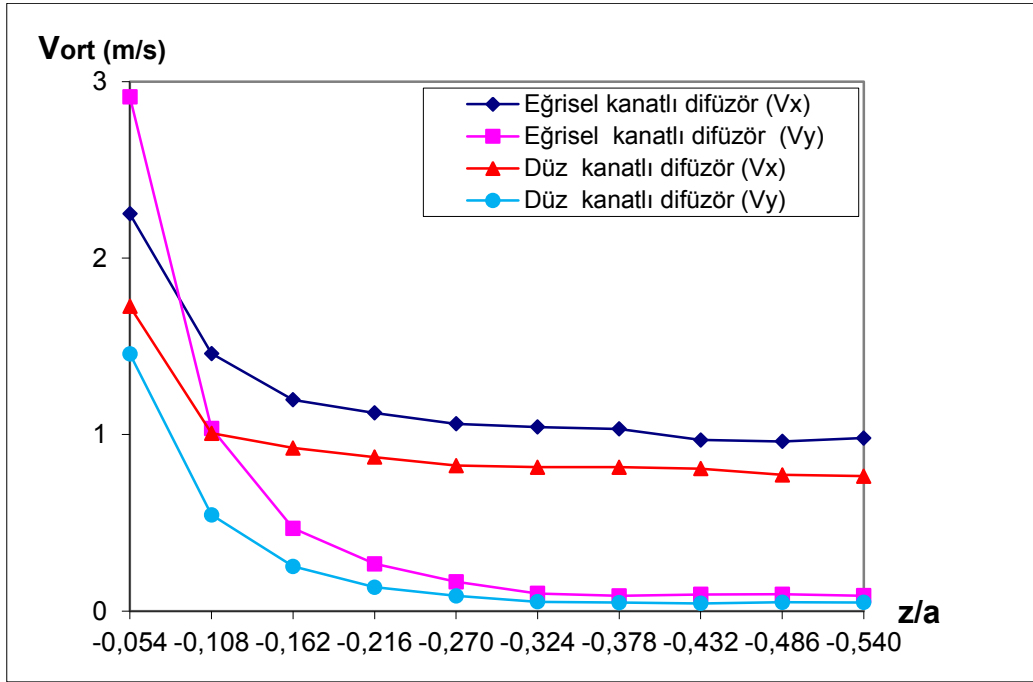
Şekil 4.123. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.270 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.124. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

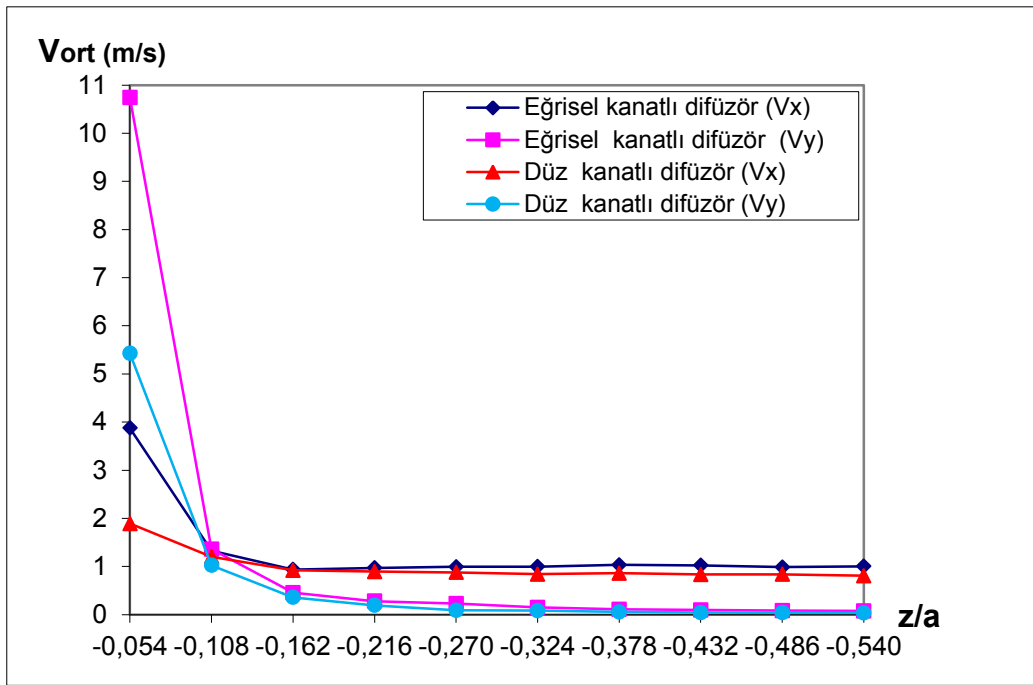


Şekil 4.125. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

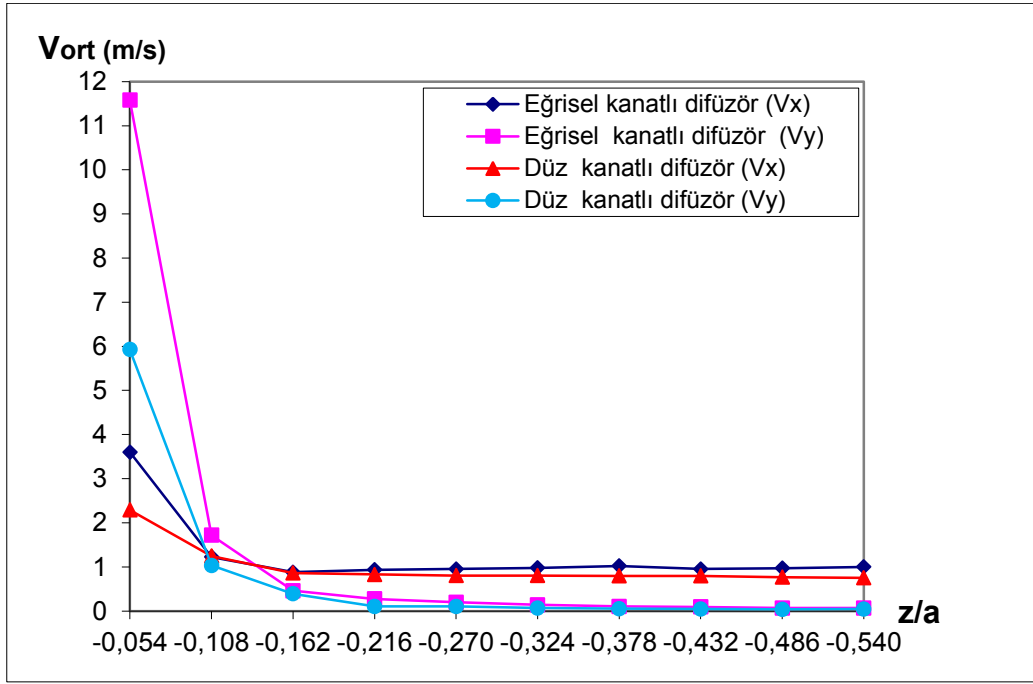


Şekil 4.126. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.270, x/a=-0.432 noktalarındaki hız dağılımları

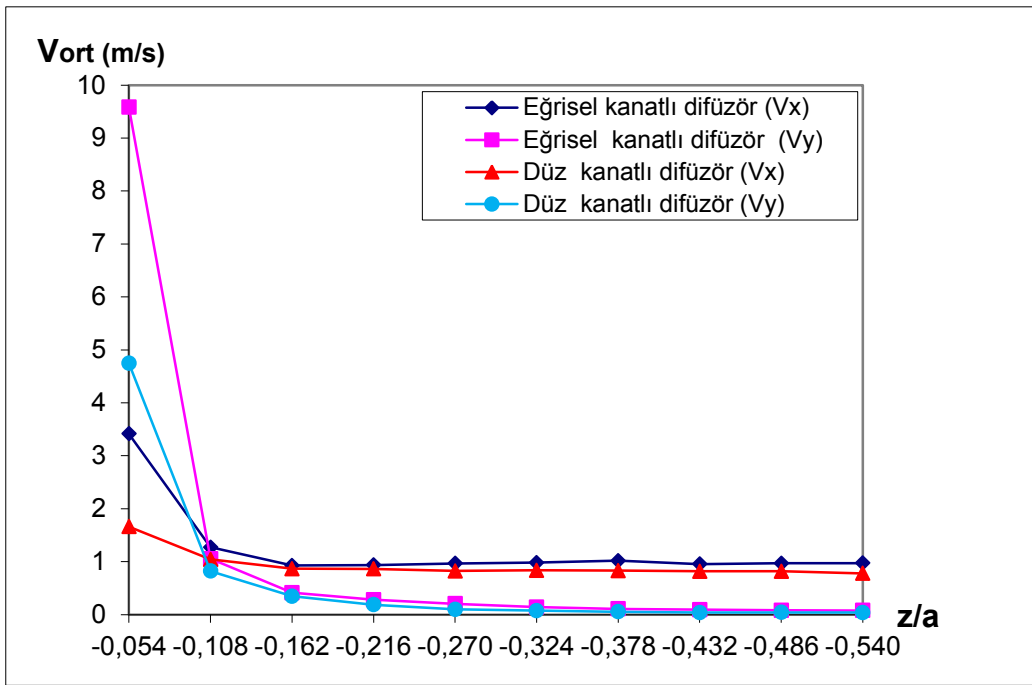
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için y/a=-0.270 için farklı x/a ve z/a noktalarında Vx ve Vy hız değerleri Şekil 4.118. - 4.126.'de verilmiştir. Vy hızlarına baktığımızda x/a=-0.108 e kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma gözlenmektedir. Vx hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda z/a=-0.108 değerine kadar sert bir düşüş görülüp devamında ivmeli bir azalma gözlenmektedir.



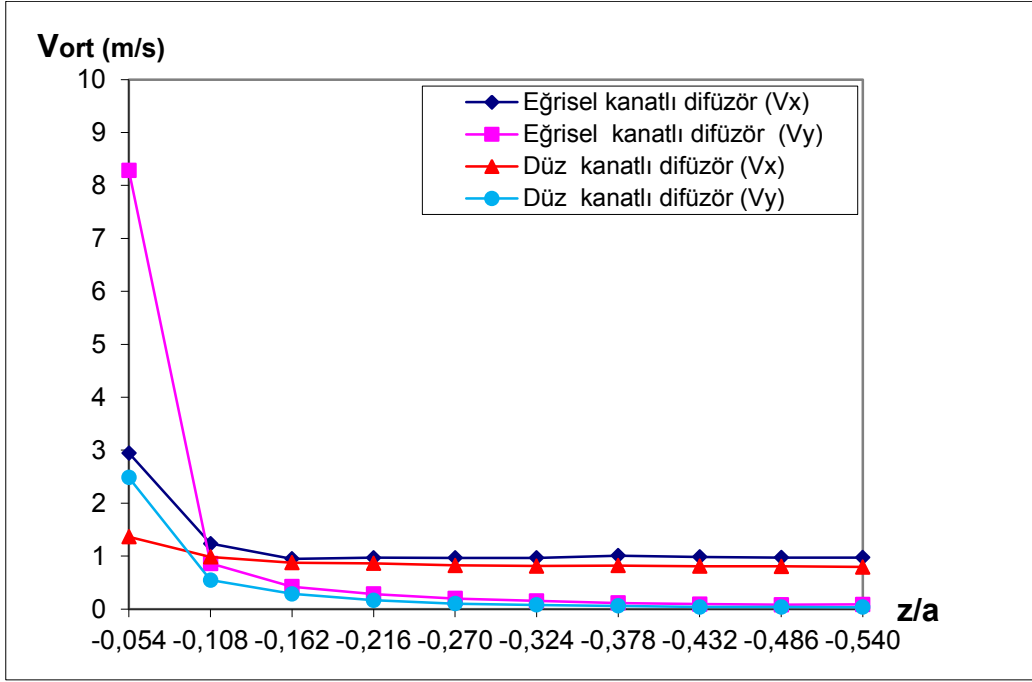
Şekil 4.127. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.324, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



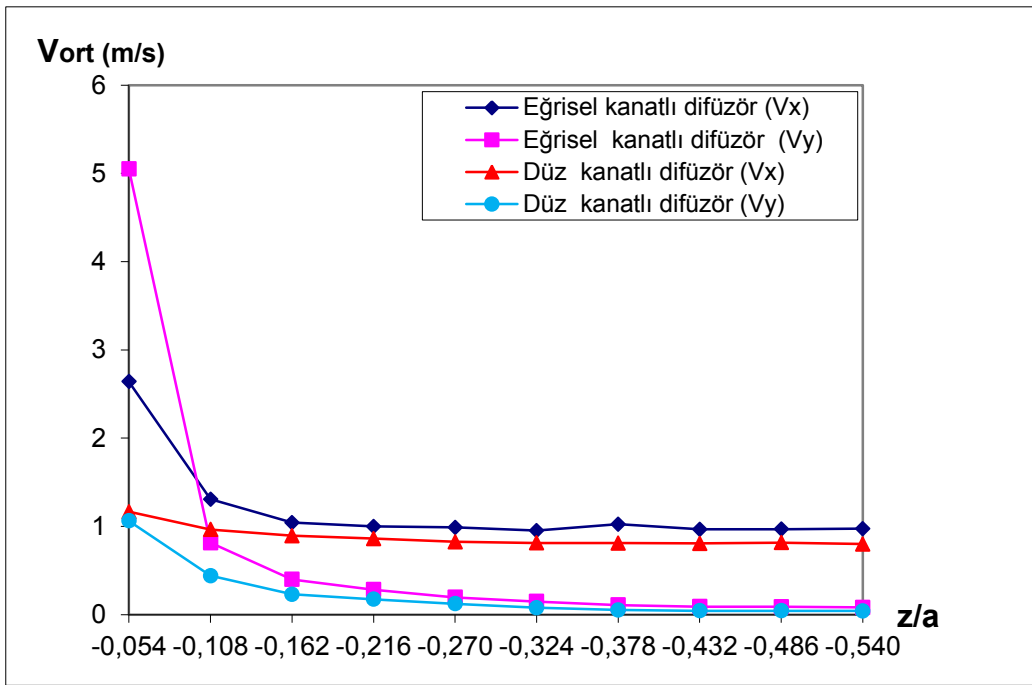
Şekil 4.128. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.324, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



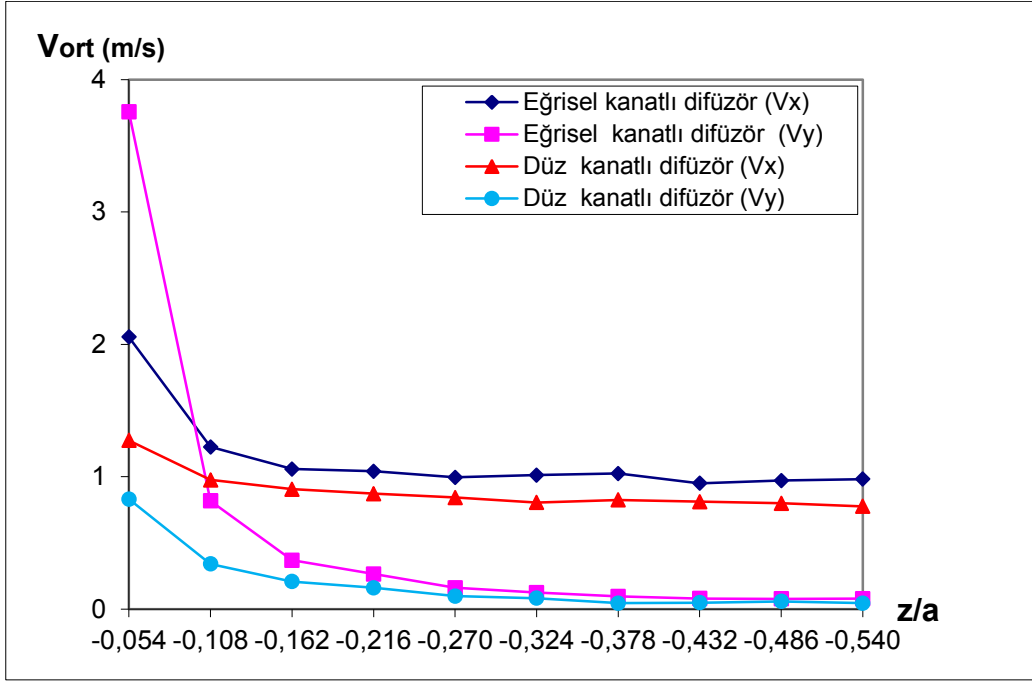
Şekil 4.129. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



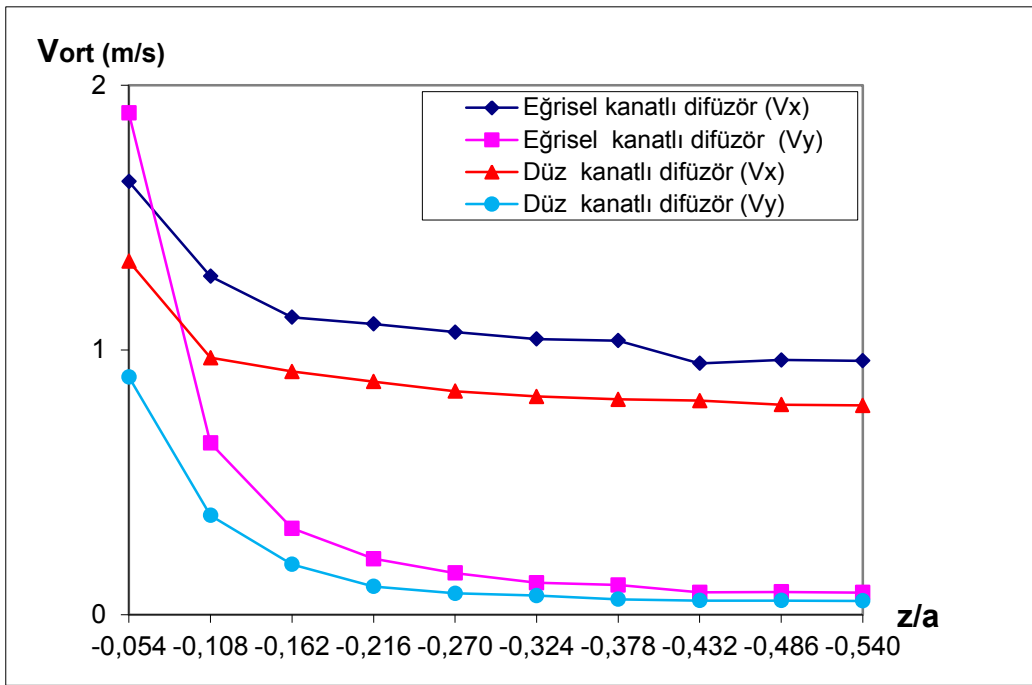
Şekil 4.130. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



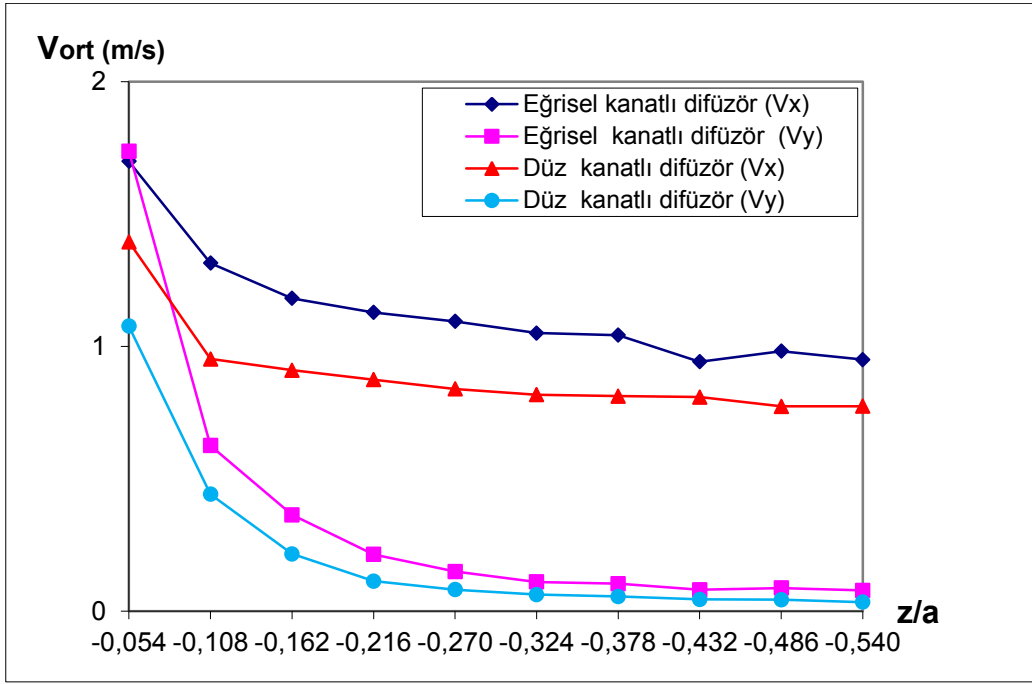
Şekil 4.131. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



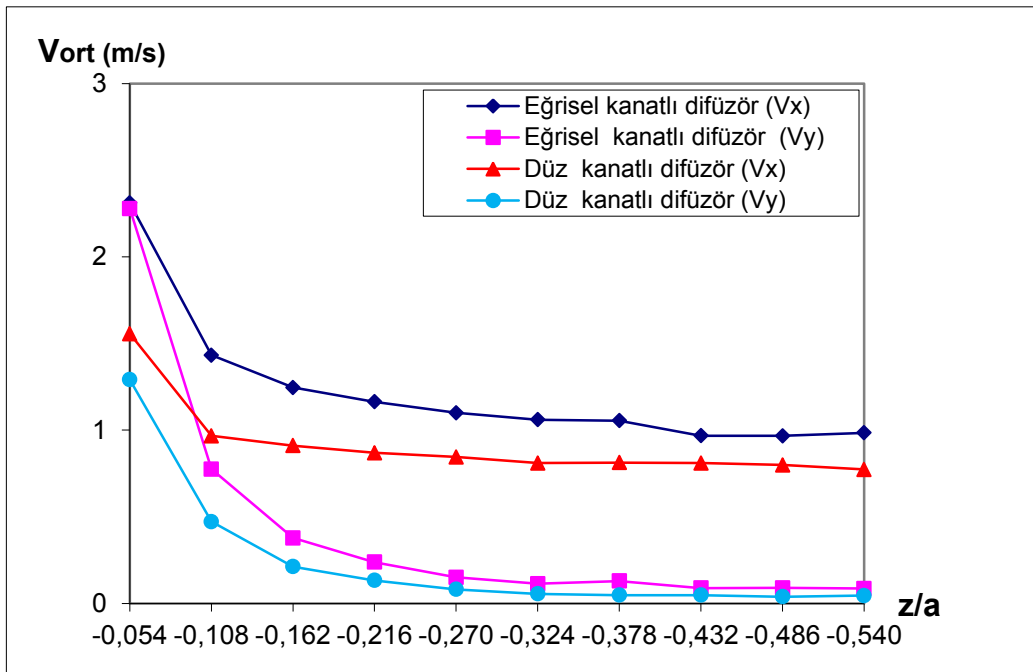
Şekil 4.132. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.133. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.324, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları

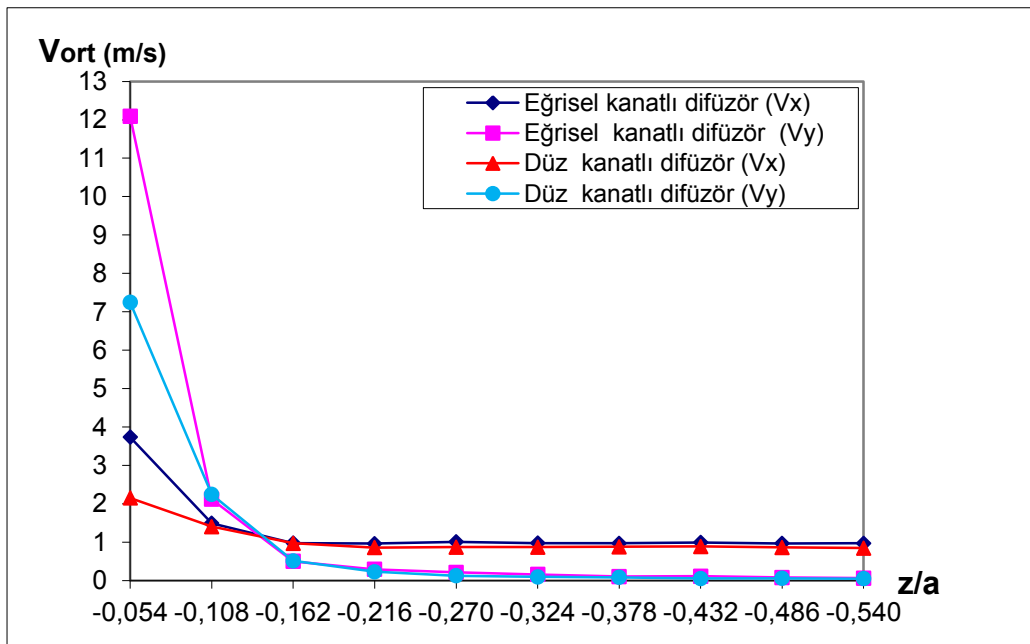


Şekil 4.134. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.324, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları

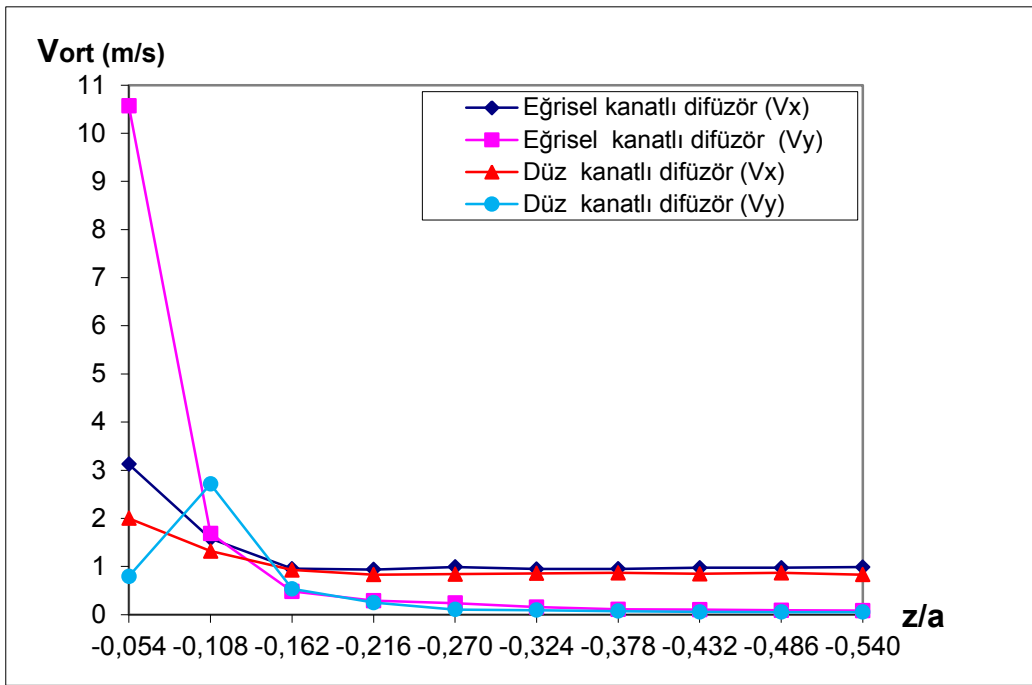


Şekil 4.135. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

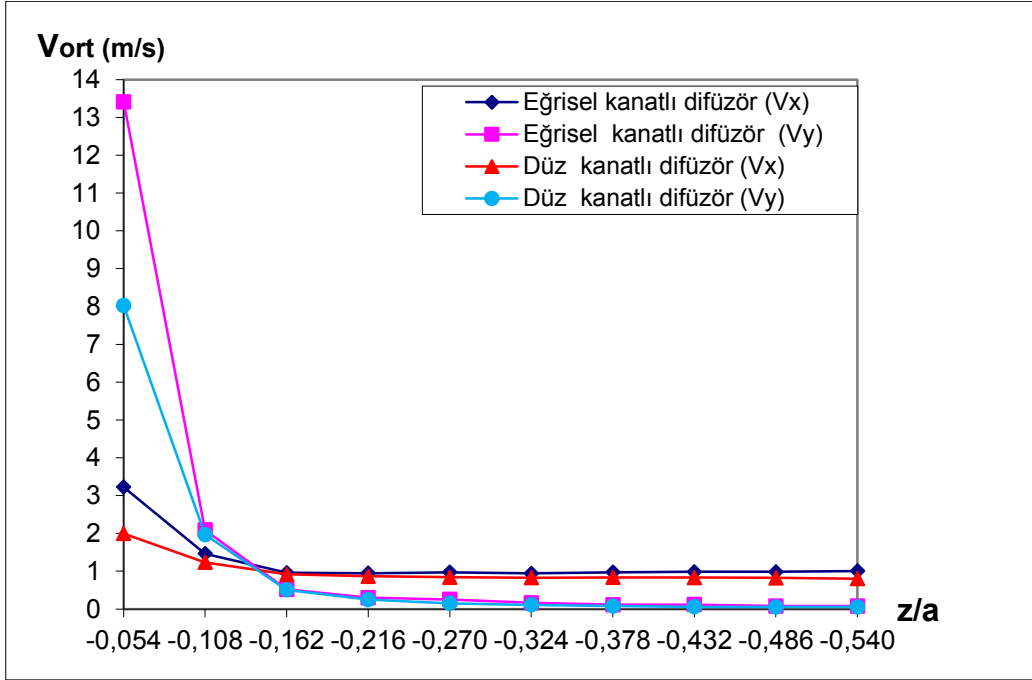
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.324$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.127. - 4.135.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda, $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$; $y/a=-0.324$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarında $z/a=-0.162$ değerine kadar sert bir düşüş diğer V_y değerlerinde ise $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma meydana gelmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel kanatlı hızlarında $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$; $y/a=-0.324$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarında ivmeli bir azalma, diğer V_x noktalarında ise $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş görülüp devamında ivmeli bir azalma gözlenmektedir.



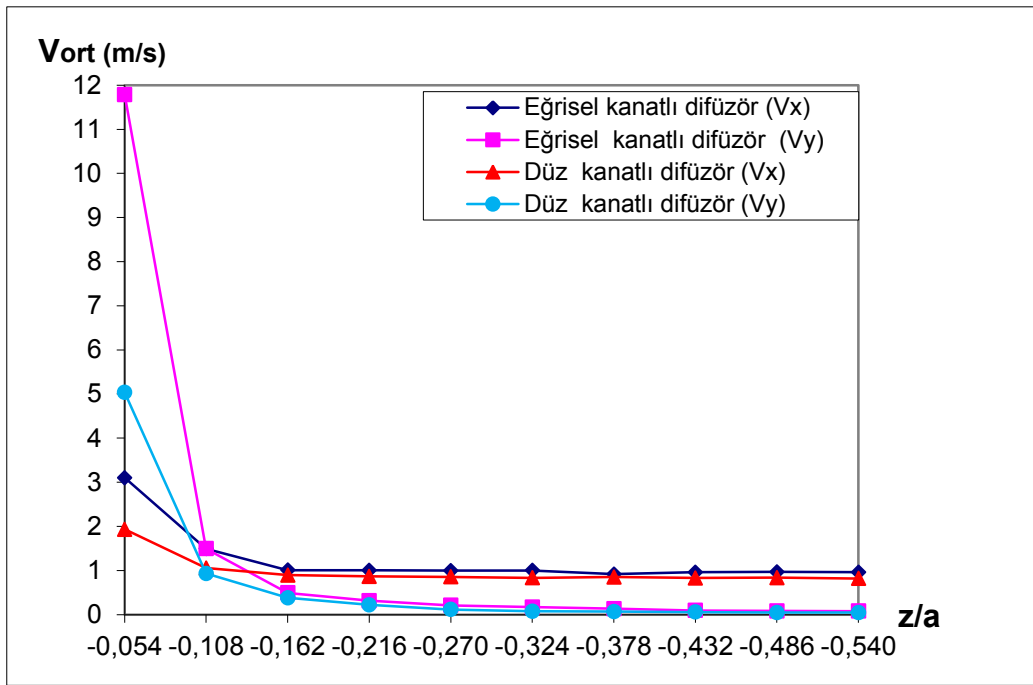
Şekil 4.136. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=0$ noktalarındaki hız dağılımları



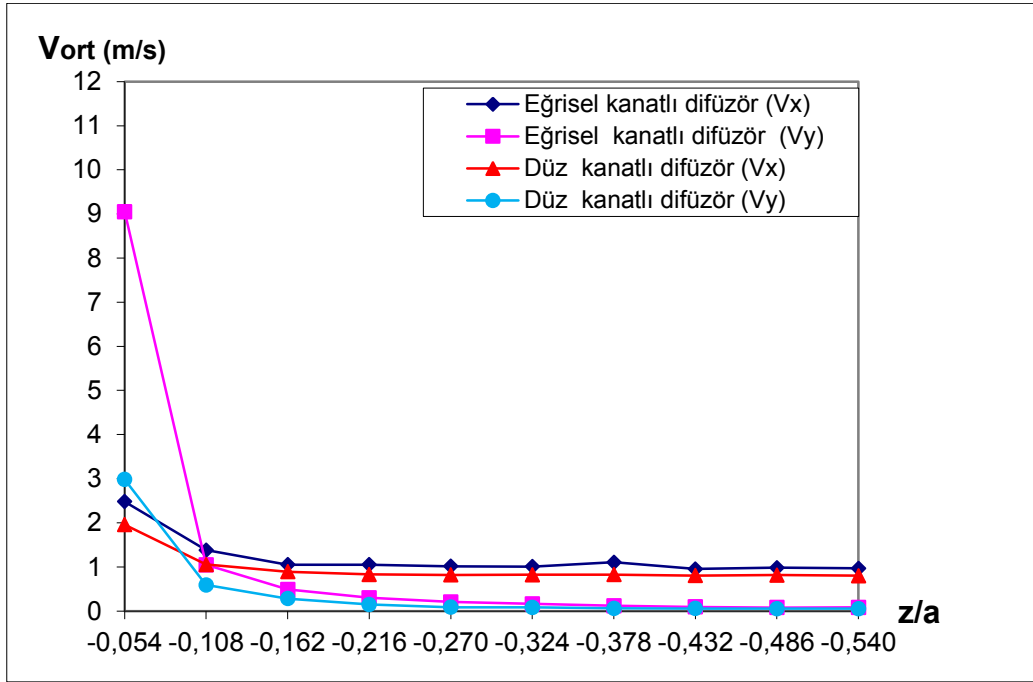
Şekil 4.137. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.378, x/a=-0.054 noktalarındaki hız dağılımları



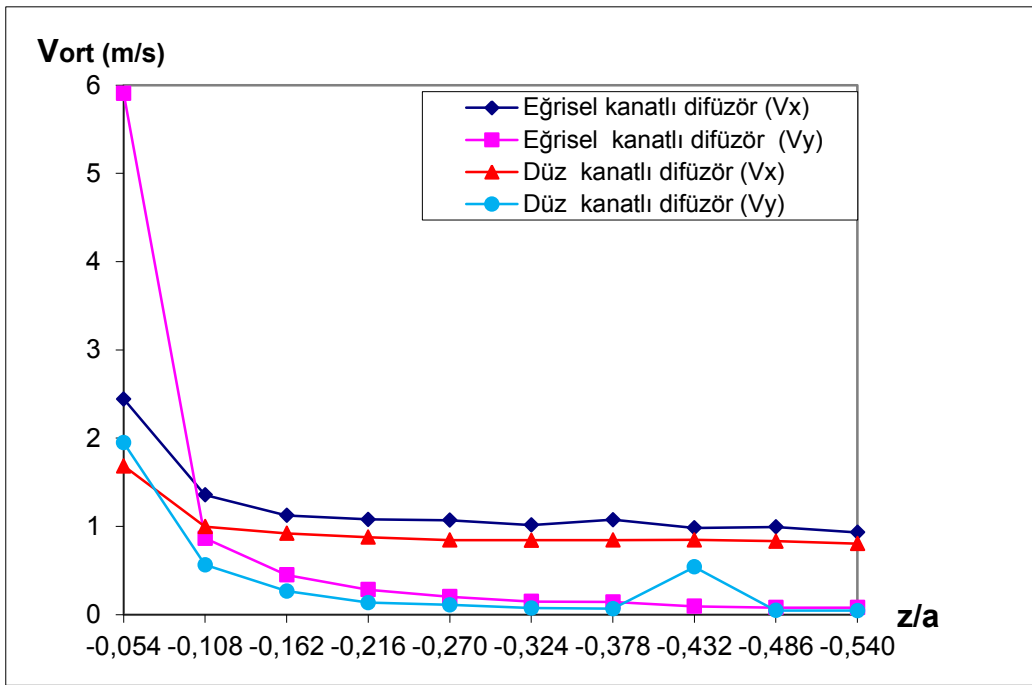
Şekil 4.138. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.378, x/a=-0.108 noktalarındaki hız dağılımları



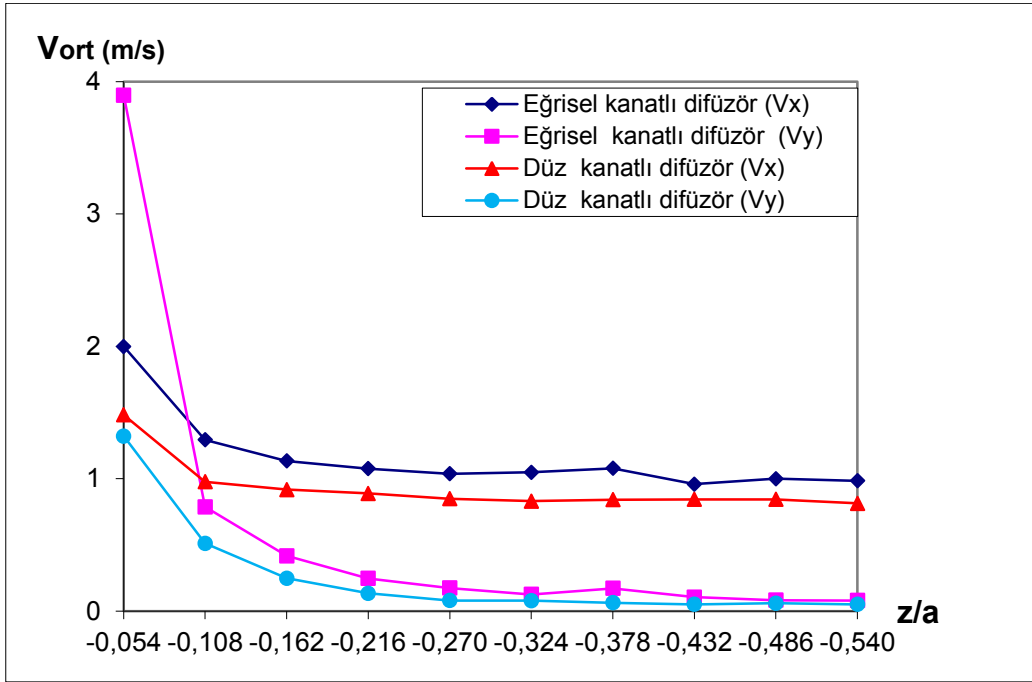
Şekil 4.139. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.378, x/a=-0.162 noktalarındaki hız dağılımları



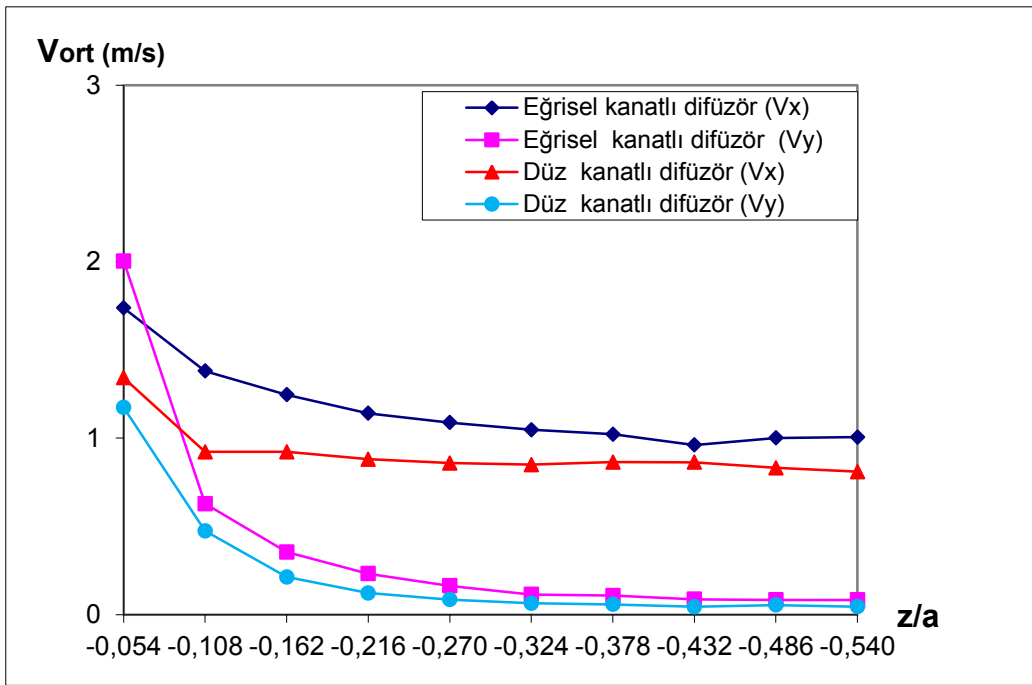
Şekil 4.140. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.378, x/a=-0.216 noktalarındaki hız dağılımları



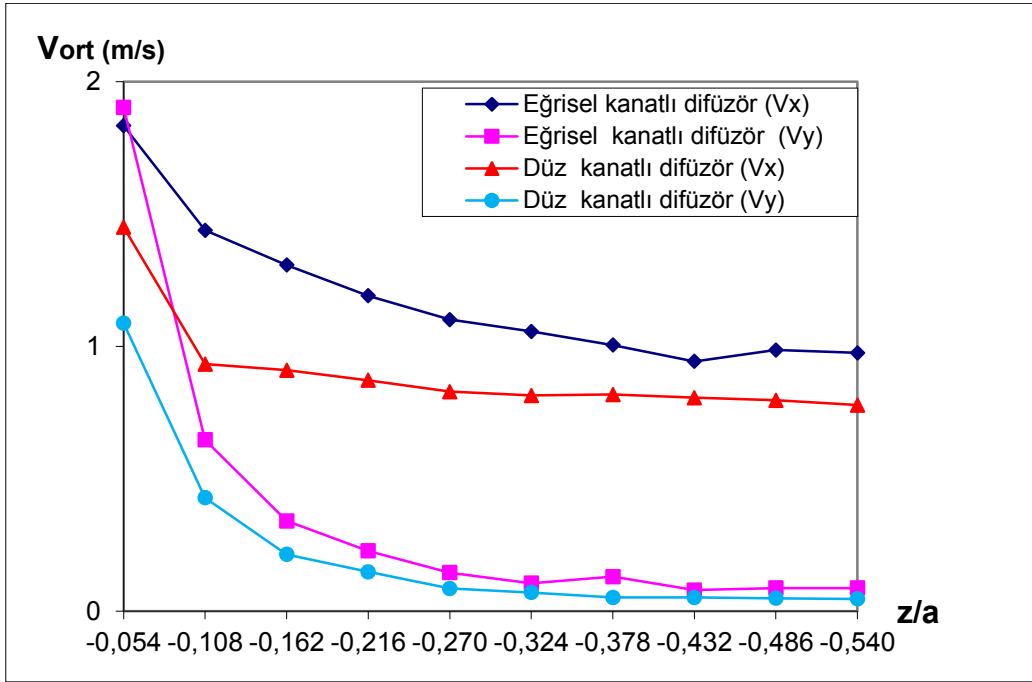
Şekil 4.141. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.142. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki hız dağılımları

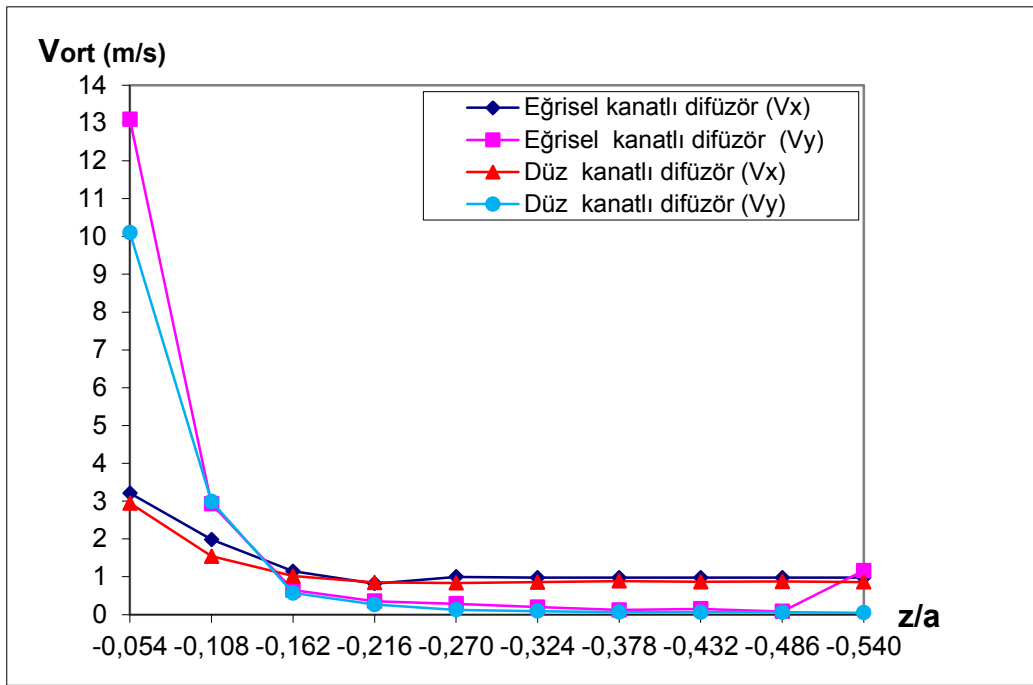


Şekil 4.143. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.378$ noktalarındaki hız dağılımları

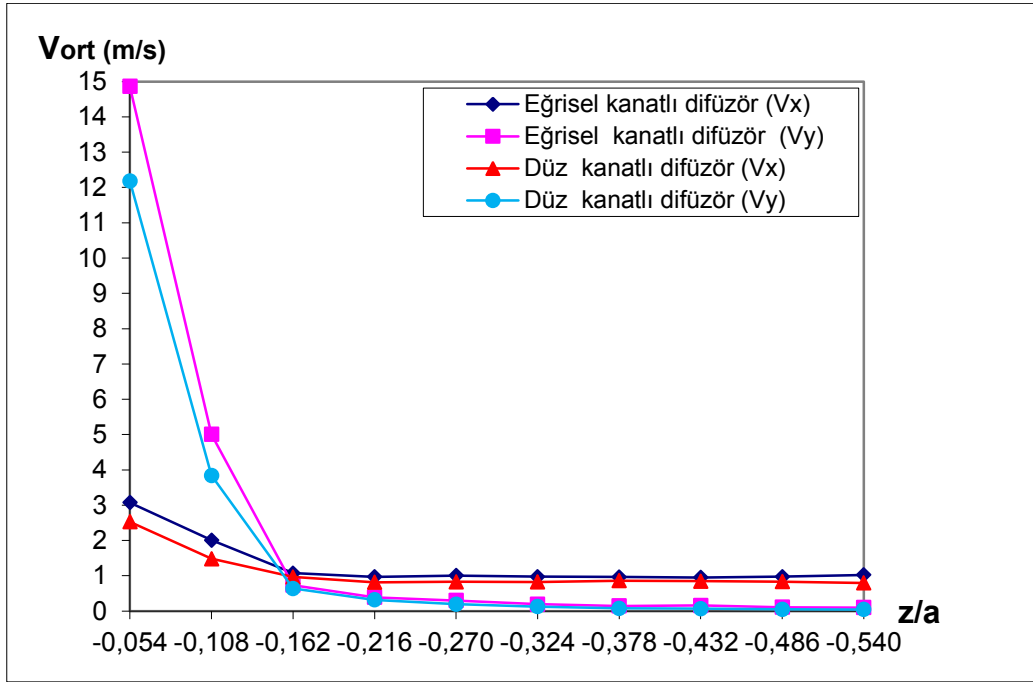


Şekil 4.144. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.378$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki hız dağılımları

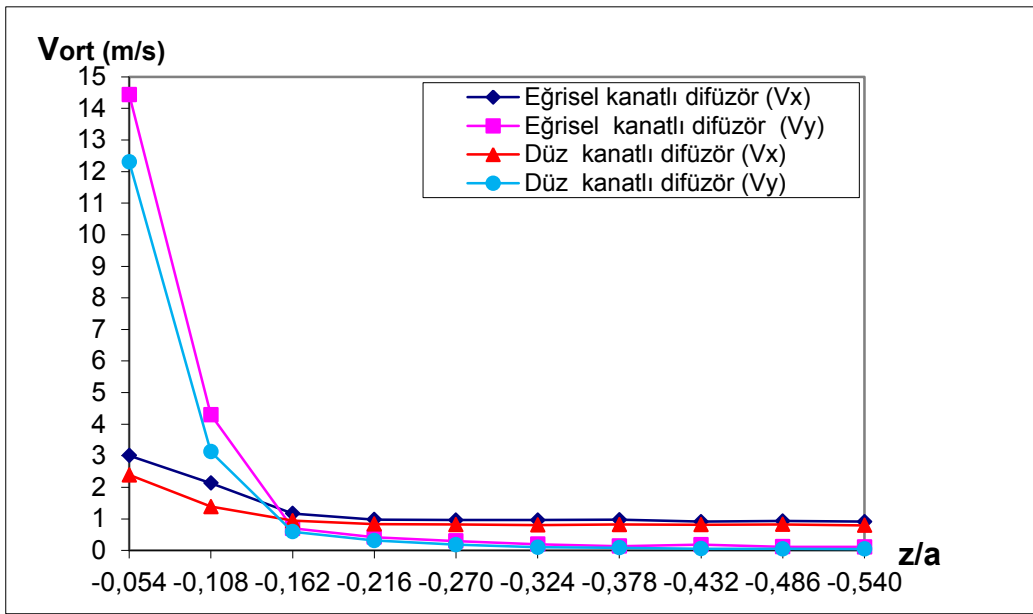
Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için $y/a=-0.378$ için farklı x/a ve z/a noktalarında V_x ve V_y hız değerleri Şekil 4.136. - 4.144.'de verilmiştir. V_y hızlarına baktığımızda $z/a=-0.108$ değerine kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma meydana gelmiştir. $y/a=-0.378$, $x/a=-0.054$, $z/a=-0.108$ noktasına ufak bir dalgalanma gözlenmiştir. $y/a=-0.378$, $x/a=-0.270$, $z/a=-0.432$ noktasında dalgalanma gözlenmiştir. V_x hızlarına baktığımızda ise düz ve eğrisel hızlarda $y/a=-0.378$, $x/a=-0.324$; $y/a=-0.378$, $x/a=-0.378$; $y/a=-0.378$, $x/a=-0.432$ noktalarında ivmeli bir azalma gözlenmektedir. Diğer V_x hızlarında ise $z/a=-0.108$ değerine kadar düşüş devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir.



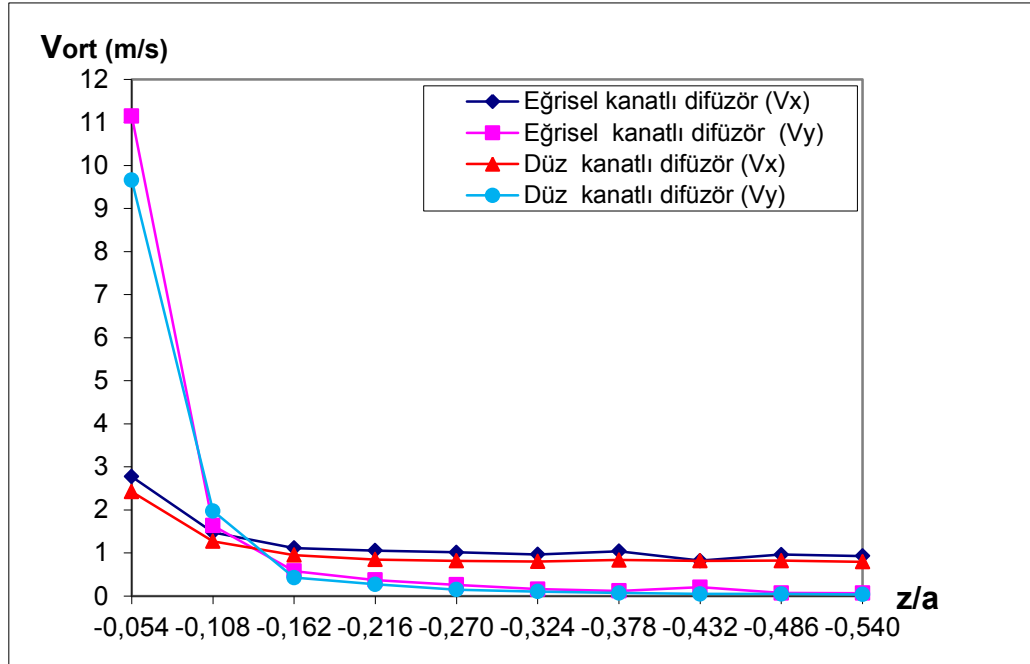
Şekil 4.145. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.432, x/a=0 noktalarındaki hız dağılımları



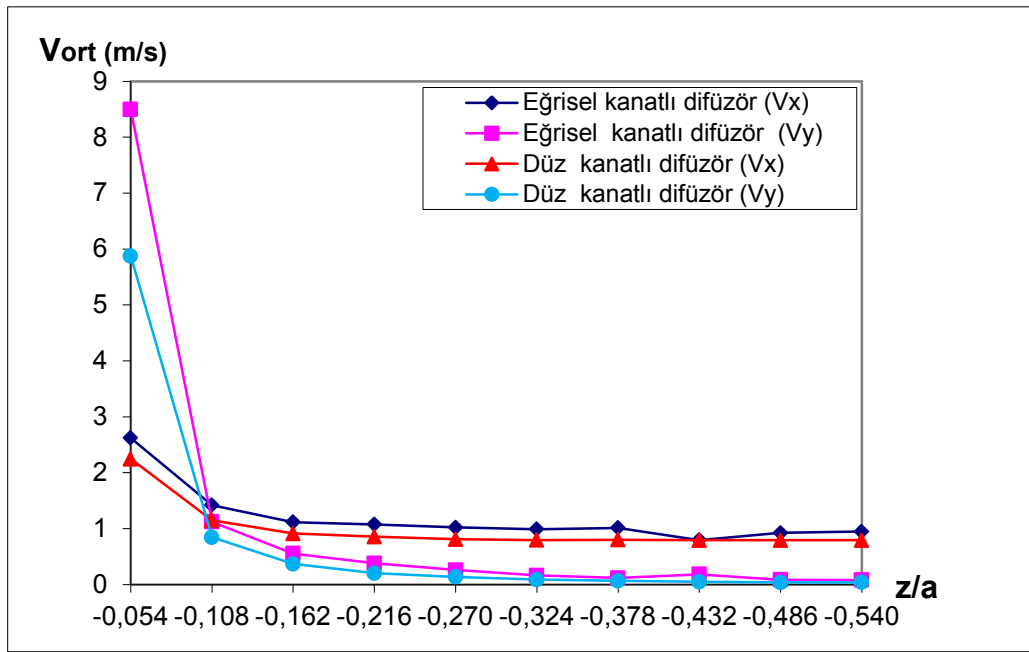
Şekil 4.146. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.432, x/a= -0.054 noktalarındaki hız dağılımları



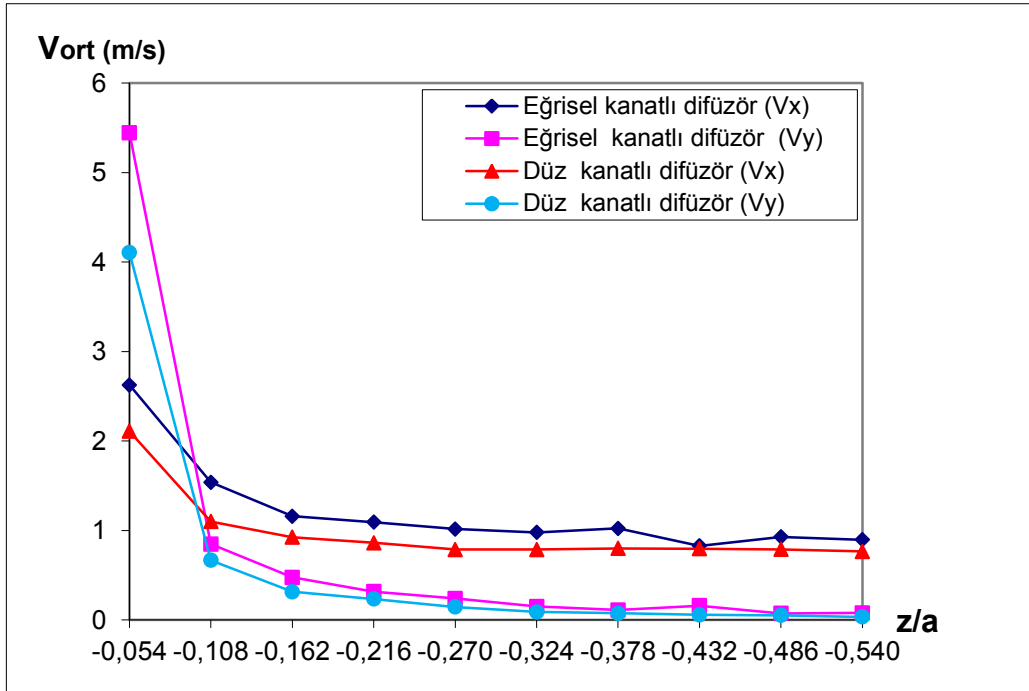
Şekil 4.147. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki hız dağılımları



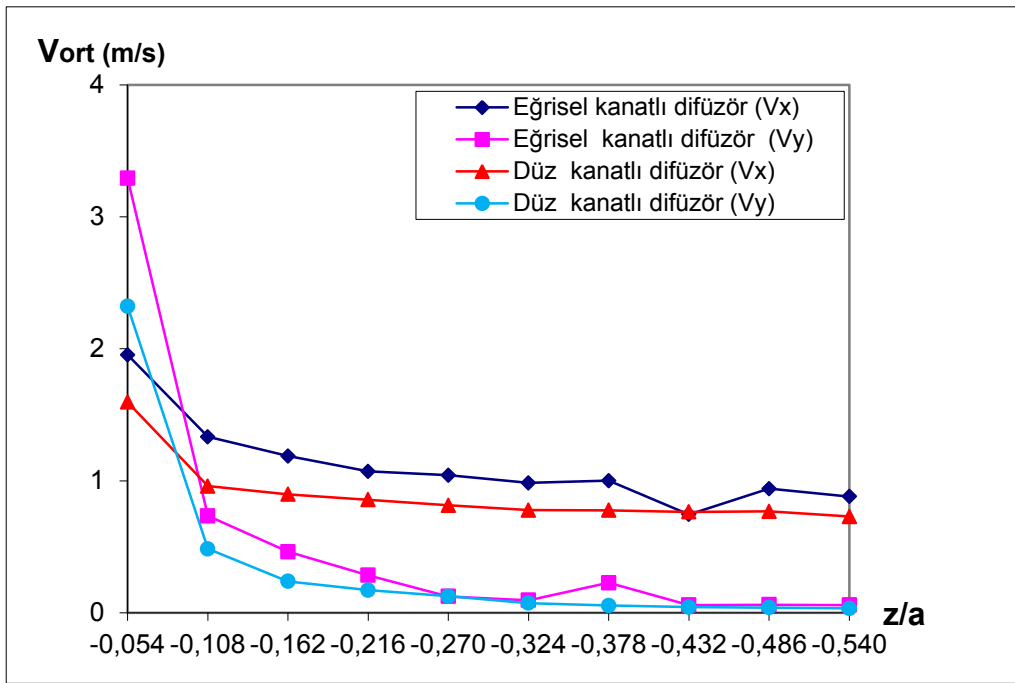
Şekil 4.148. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.162$ noktalarındaki hız dağılımları



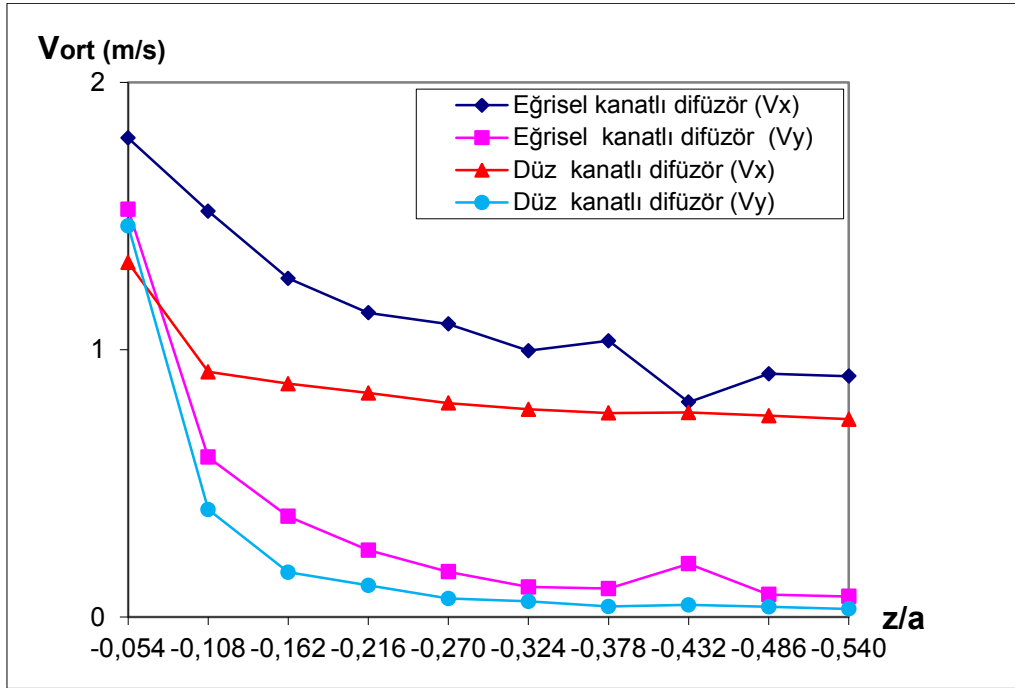
Şekil 4.149. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki hız dağılımları



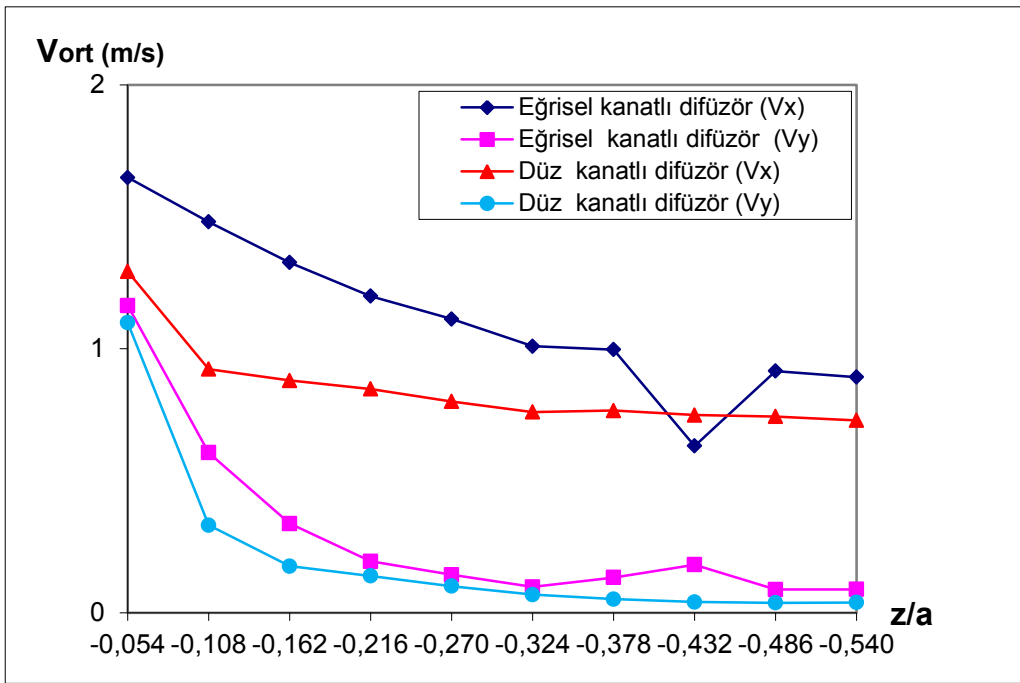
Şekil 4.150. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.270$ noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.151. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.432, x/a=-0.324 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.152. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.432, x/a=-0.378 noktalarındaki hız dağılımları



Şekil 4.153. Farklı z/a noktaları için y/a=-0.432, x/a=-0.432 noktalarındaki hız dağılımları

Düz ve eğrisel kanatlı difüzörler için y/a=-0.432 için farklı x/a ve z/a noktalarında Vx ve Vy hız değerleri Şekil 4.145. - 4.153.'de verilmiştir Vy hızlarına baktığımızda z/a=-0.162 değerine kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma meydana gelmiştir. Diğer Vx hızlarında ise y/a=-0.432 , x/a=-0.216; y/a=-0.432, x/a=-0.270; y/a=-0.432, x/a=-0.324 noktalarında z/a=-0.108 değerine kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma görülmektedir. y/a=-0.432, x/a=-0.378; y/a=-0.432, x/a=-0.432 noktalarında ivmeli bir azalma görülmekle birlikte z/a=-0.432 değerinde bir miktar dalgalanma gözlenmektedir. Diğer Vx hızlarında ise z/a=-0.162 değerine kadar sert bir düşüş devamında ise ivmeli bir azalma görülmektedir.

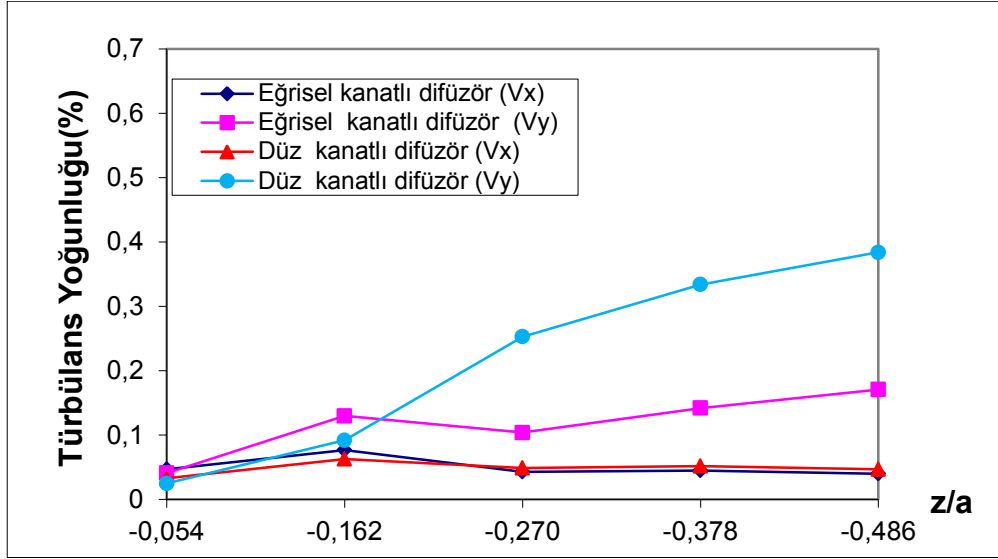
4.3. Hava Akış Ünitesindeki Türbülans Ölçümleri

Ölçümlerde her bir istasyon noktası için 1 dakikalık sürede 60 adet hız değeri okunmuştur. Alınan bu hız değerleri aşağıdaki denklem 1 kullanılarak türbülans yoğunluğuna dönüştürülmüştür.

$$I_t = \frac{u'}{U_{ort}} \quad (5)$$

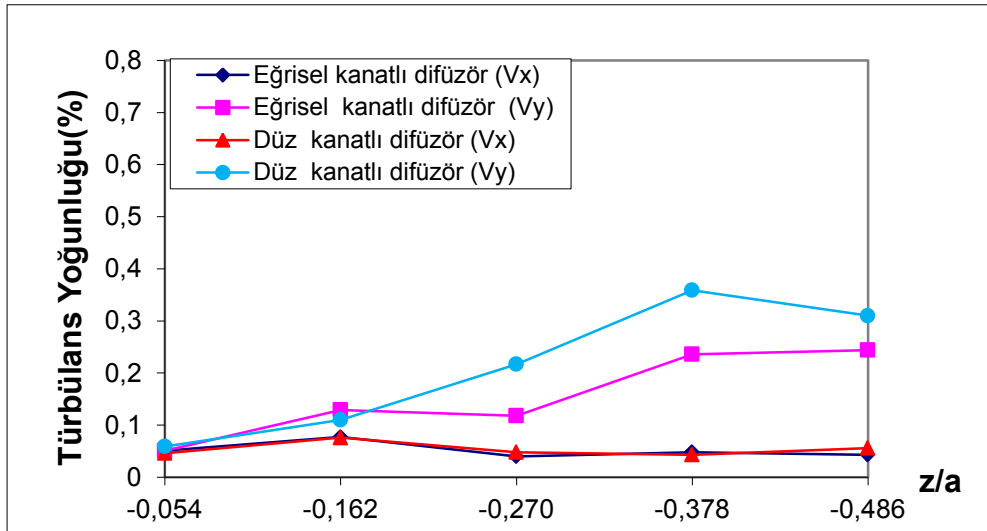
Bu denklemde I_t türbülans yoğunluğunu, u' hız çalkantısını, U_{ort} jet merkezindeki ortalama hız vermektedir[86].

4.3.1. Düz ve Eğrisel Kanatlı Dört Yönlü Difüzörlerin V_x ve V_y Türbülans Yoğunluğu Grafikleri



Şekil 4.154. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

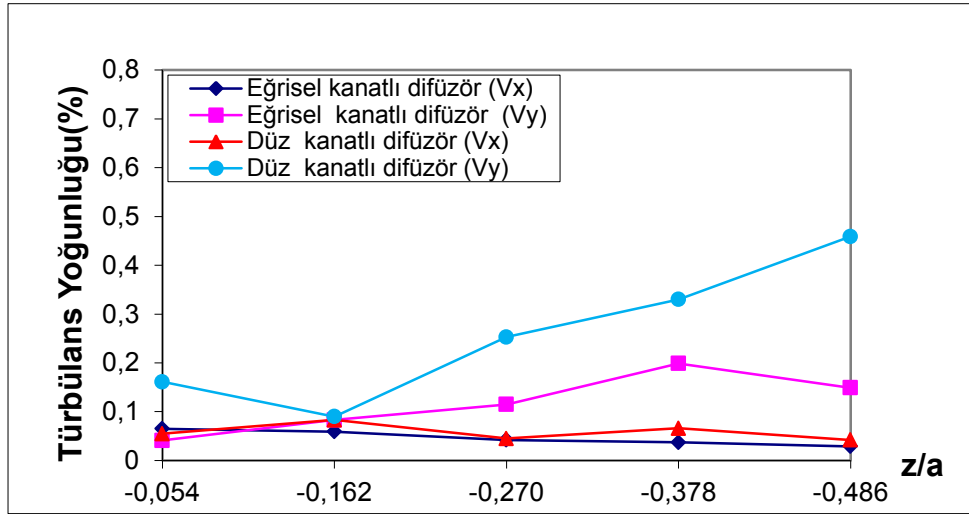
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.432$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.154.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise düz kanatlıda daha ivmeli bir artış eğrisel kanatlıda önce azalma sonra artış gözlenmektedir.



Şekil 4.155. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

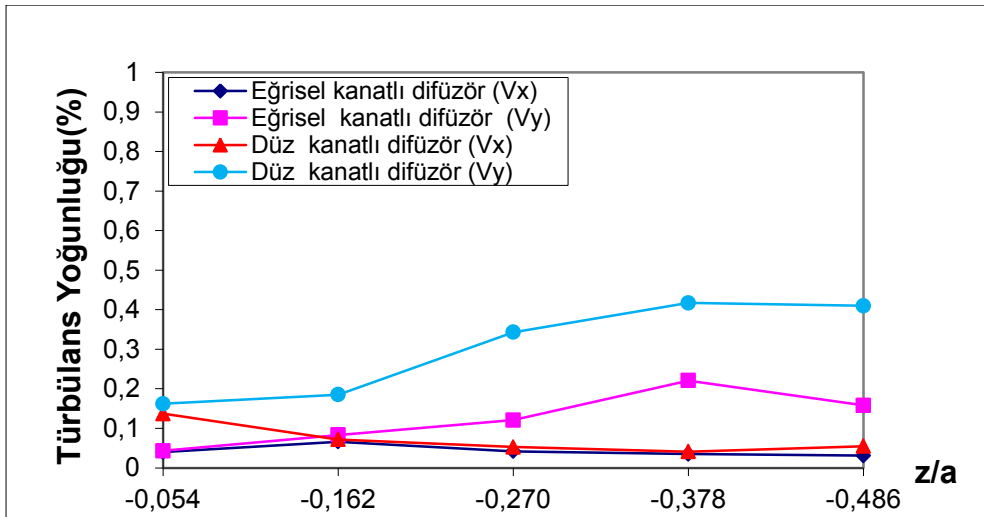
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.432$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.155.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri

görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise düz kanatlıda daha ivmeli bir eğrisel kanatlıda önce azalma sonra artık gözlenmektedir. Her ikisi de $z/a=-0.378$ e noktasından sonra yoğunlukta azalma gözlenmektedir.



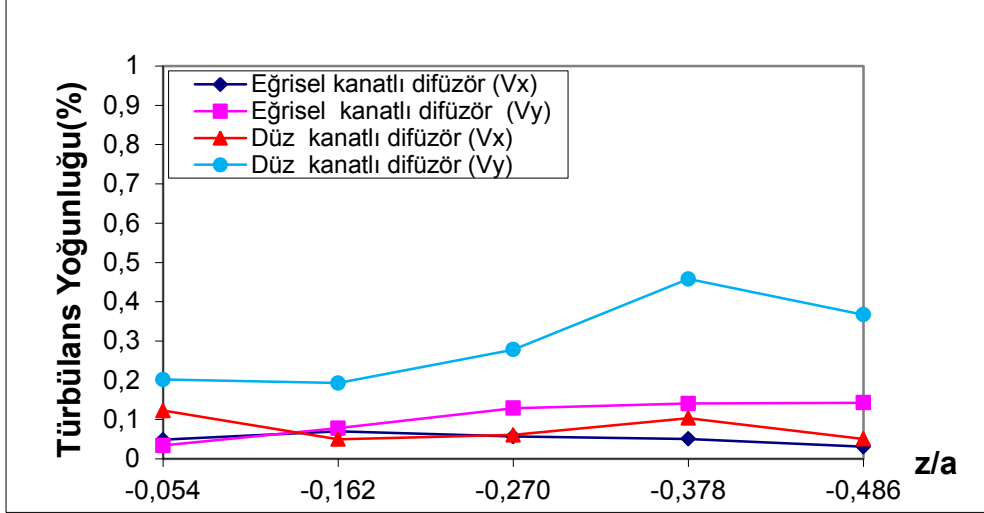
Şekil 4.156. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.432$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.156.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar düz kanatlıda azalma eğrisel kanatlıda artış devamında ise düz kanatlıda daha ivmeli bir artış, eğrisel kanatlıda önce $z/a=-0.378$ kadar artış, devamında ise azalma görülmektedir.



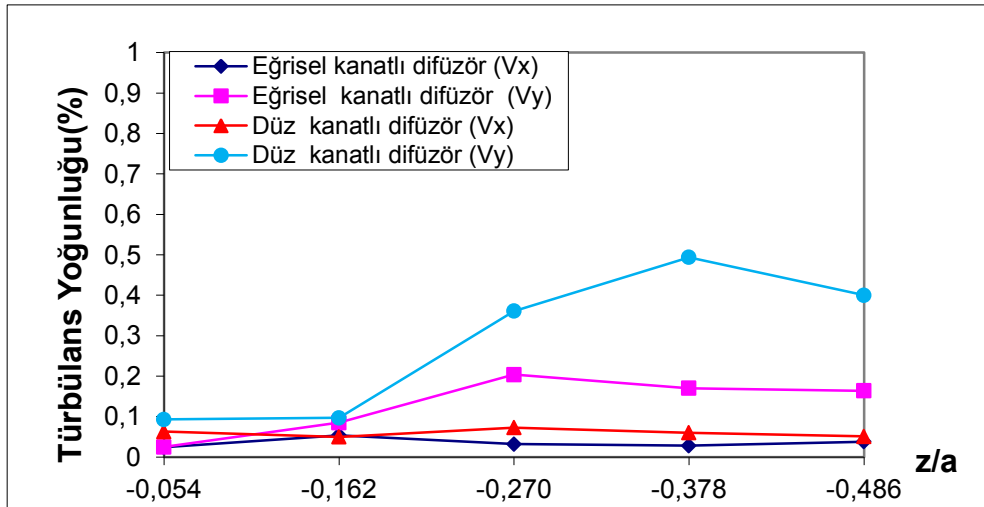
Şekil 4.157. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.432$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.157.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.378$ 'e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



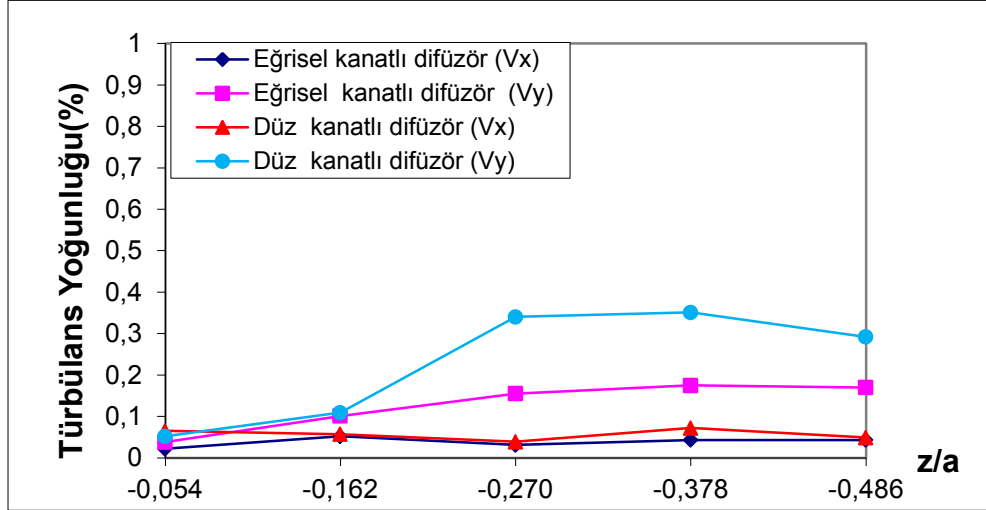
Şekil 4.158. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.432$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.432$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.158.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.378$ e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğriselde ise devamlı ivmeli bir artış gözlenmektedir.



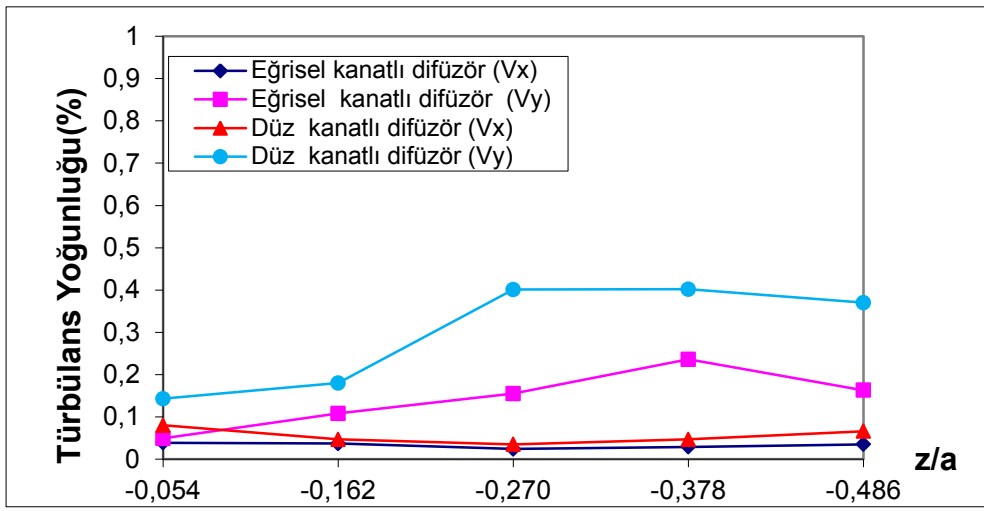
Şekil 4.159. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.324$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.159.'da gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.378$ e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.270$ 'e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



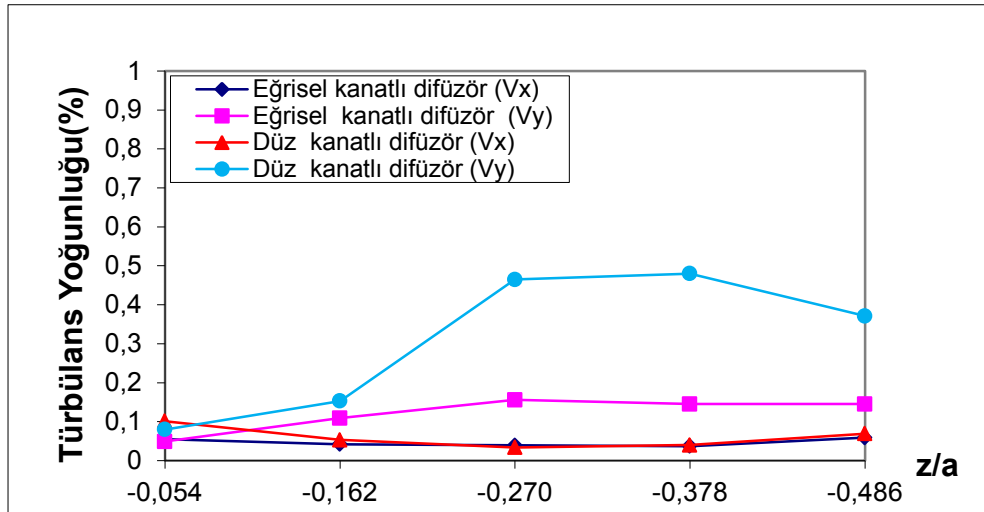
Şekil 4.160. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.324$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.160.'ta gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.270$ e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğriselde ise devamlı ivmeli bir artış gözlenmektedir.



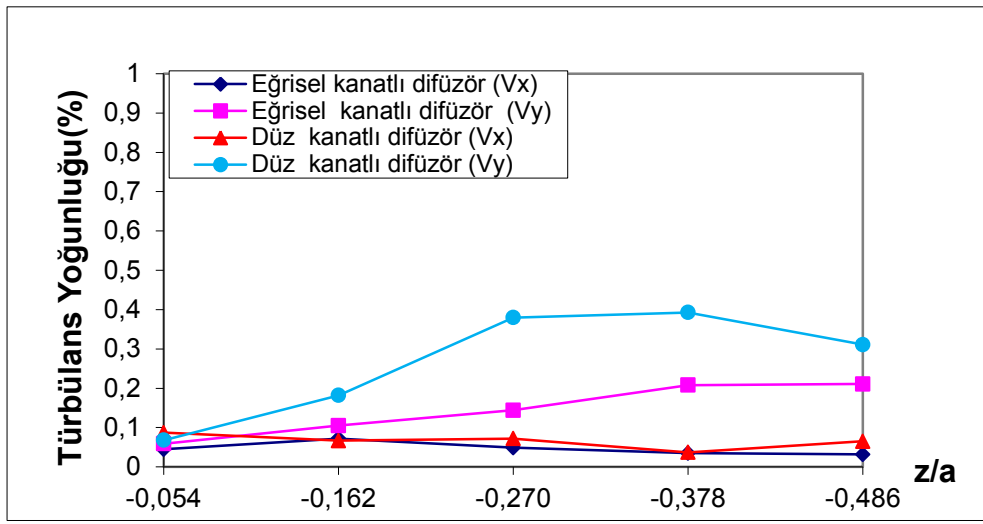
Şekil 4.161. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.324$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.161.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.270$ e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.378$ e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



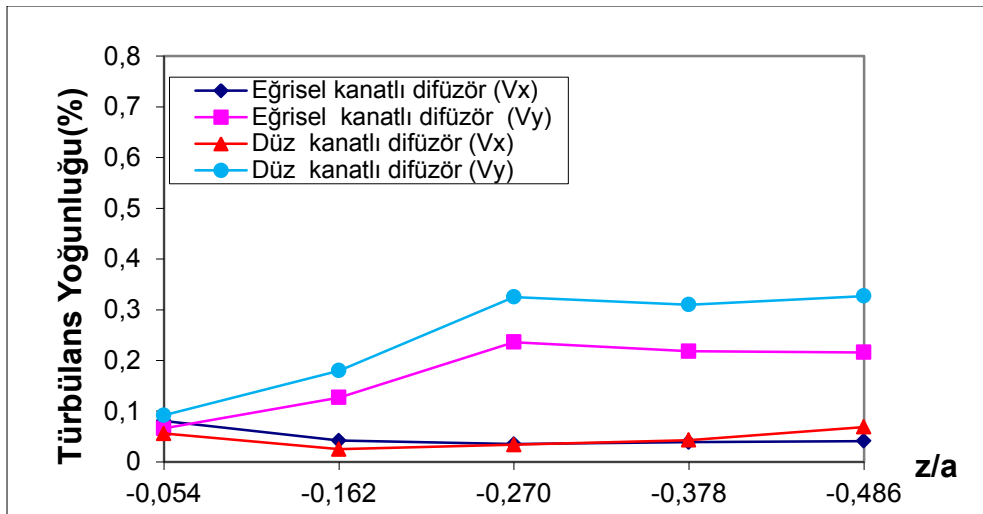
Şekil 4.162. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.324$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.162.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.270$ 'e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğriselde ise devamlı ivmeli bir artış $z/a=-0.270$ den itibaren stabil bir durum gözlenmektedir.



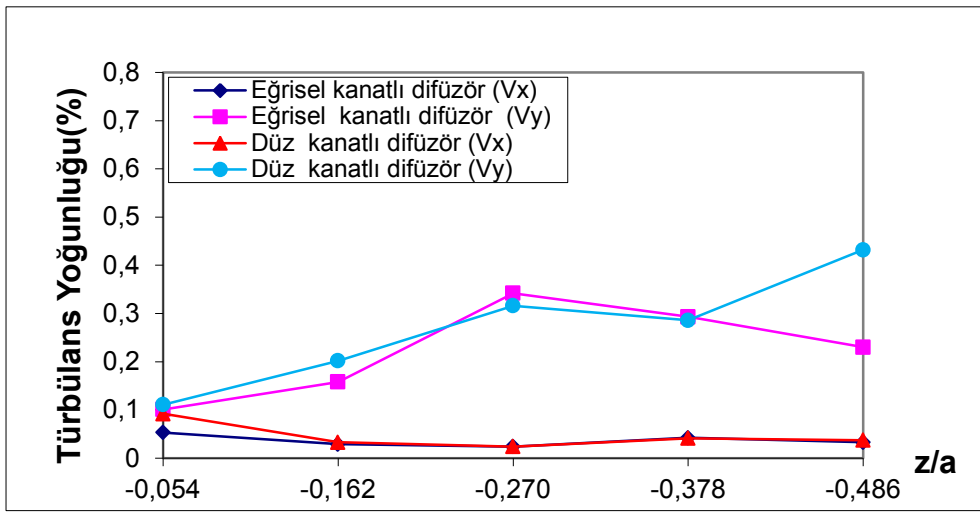
Şekil 4.163. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.324$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.163.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı difüzörde $z/a=-0.270$ e kadar ivmeli bir artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğriselde ise devamlı ivmeli bir artış $z/a=-0.3782$ den itibaren stabil bir durum gözlenmektedir.



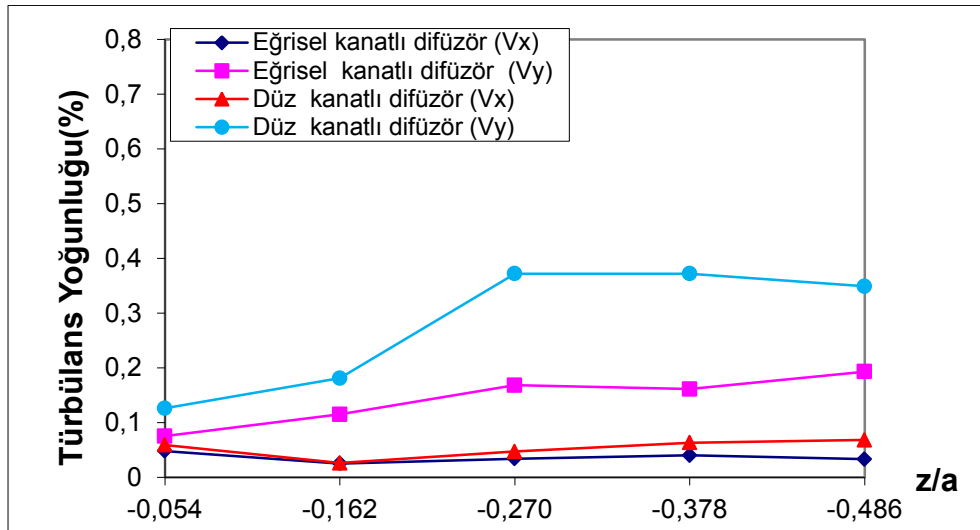
Şekil 4.164. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.216$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.164.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.270$ 'e kadar ivmeli bir artış devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir.



Şekil 4.165. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

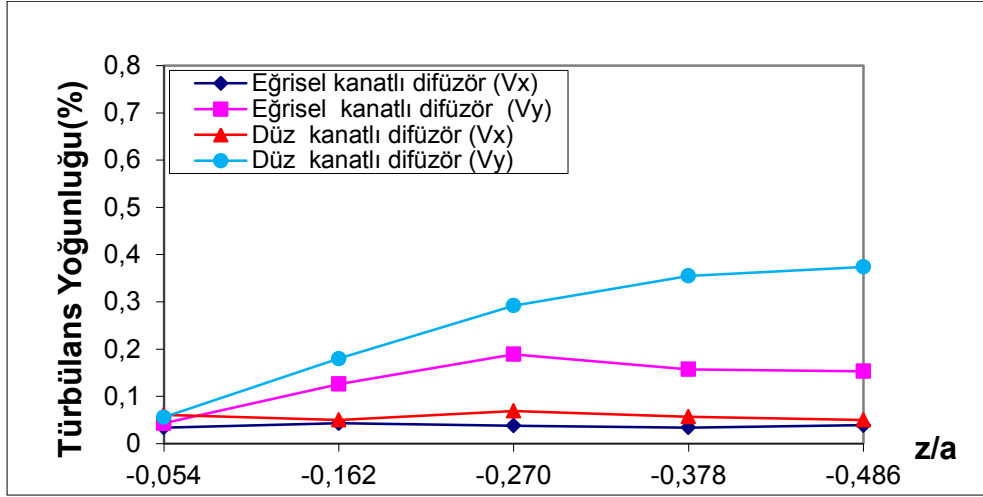
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.216$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.165.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ 'e kadar ivmeli bir artış $z/a=-0.378$ 'e kadar azalma ve devamında ise artış gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.270$ 'e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



Şekil 4.166. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

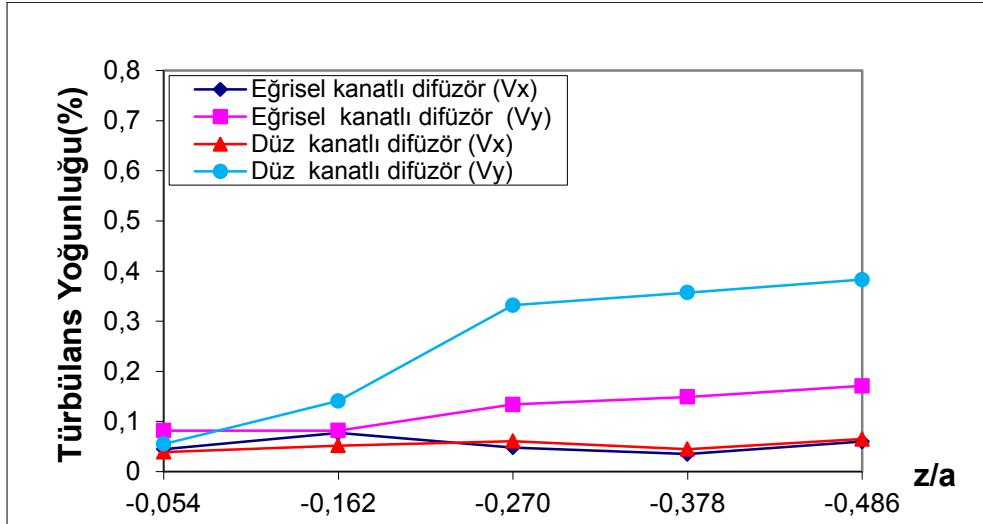
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.216$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.166.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ 'e kadar artış $z/a=-0.270$ 'e kadar

azalma ve devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise devamlı bir artış gözlenmektedir.



Şekil 4.167. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.324 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

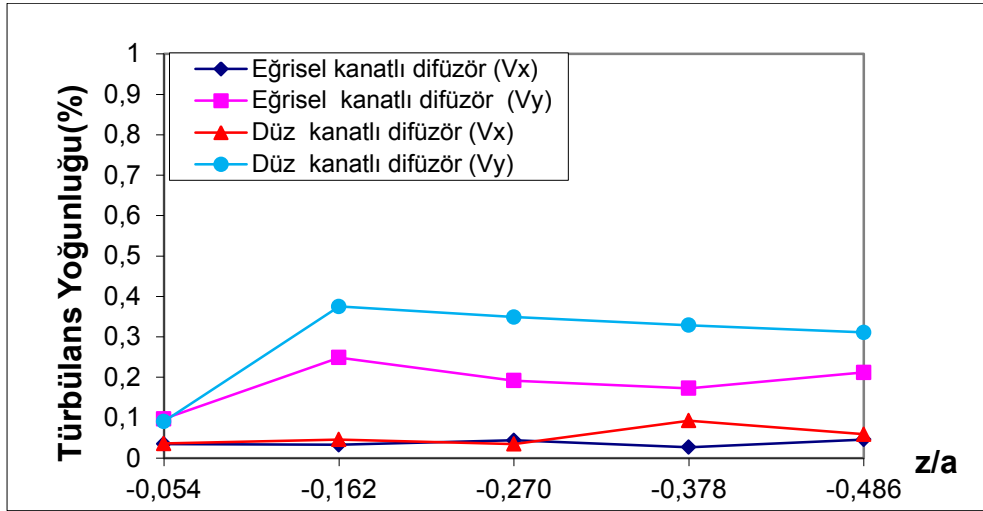
Türbülans yoğunluğunun y/a=0.216, x/a=-0.324 ve z/a değişimleri Şekil 4.167.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlıda devamlı bir artış gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise z/a=-0.270'e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



Şekil 4.168. Farklı z/a noktaları için y/a=0.216, x/a=-0.432 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

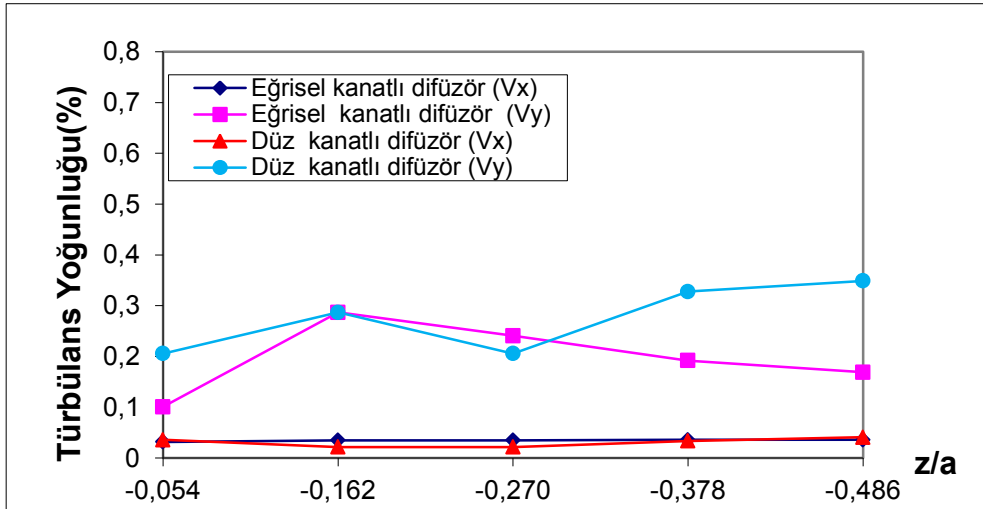
Türbülans yoğunluğunun y/a=0.216, x/a=-0.432 ve z/a değişimleri Şekil 4.168.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlıda eğrisele göre türbülans yoğunluğu daha

fazla olduğu ve daha fazla dalgalanma yaşandığı gözlenmektedir. İki tipte de devamlı bir artış gözlenmektedir.



Şekil 4.169. Farklı z/a noktaları için y/a=0.108, x/a=0 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

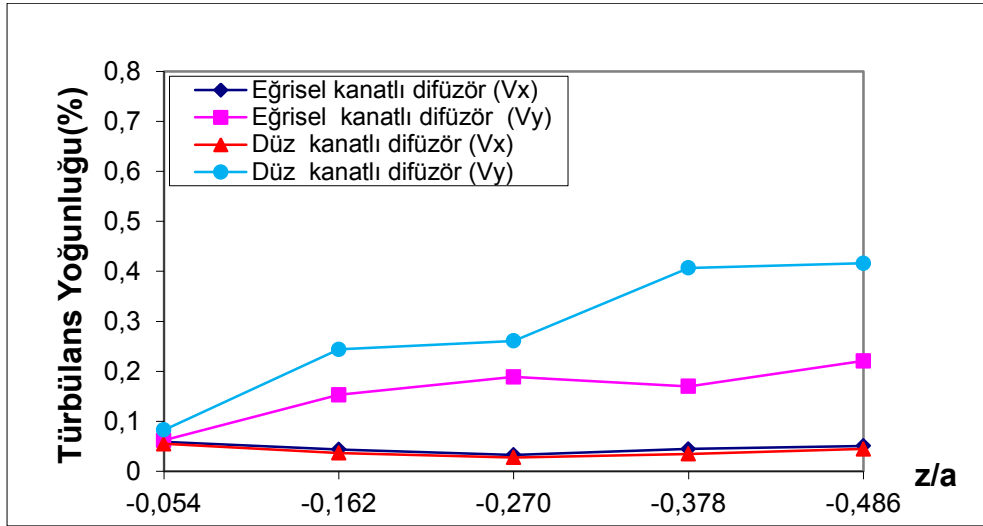
Türbülans yoğunluğunun y/a=0.108, x/a=0 ve z/a değişimleri Şekil 4.169.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise z/a=-0.162'ye kadar artış devamında ise ivmeli bir azalma gözlenmektedir.



Şekil 4.170. Farklı z/a noktaları için y/a=0.108, x/a=-0.108 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

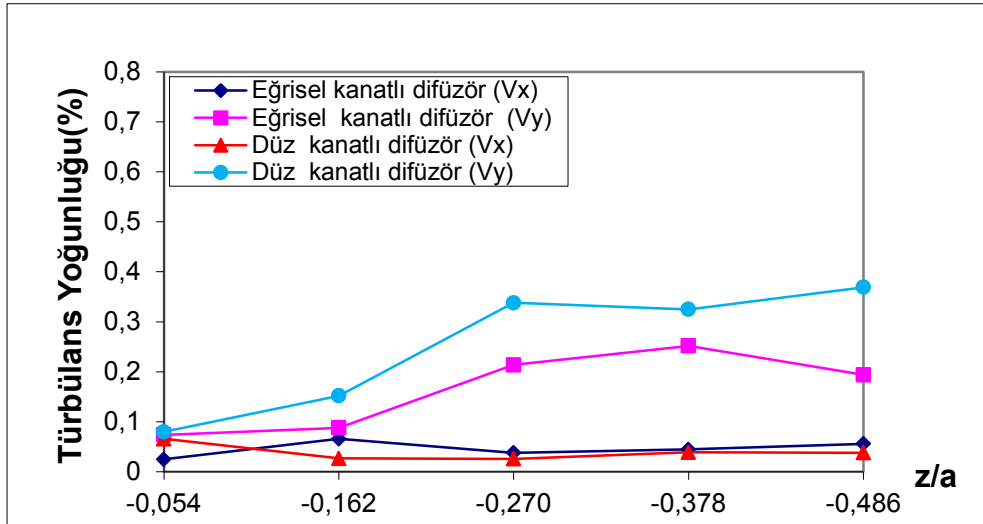
Türbülans yoğunluğunun y/a=0.108, x/a=-0.108 ve z/a değişimleri Şekil 4.170.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri

görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ 'den sonra eğriselde ivmeli bir azalma, düz kanatlıda ise önce $z/a=-0.270$ 'e kadar azalma devamında ise artış gözlenmektedir.



Şekil 4.171. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

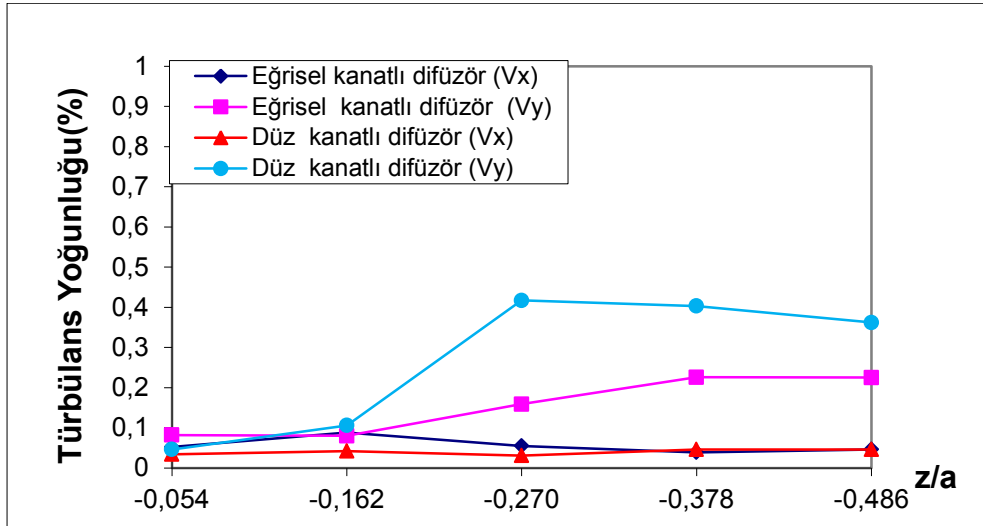
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.108$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.171.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda kademeli artışlar, eğrisel de ise $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında $z/a=-0.378$ 'e kadar azalma devamında ise artış gözlenmektedir.



Şekil 4.172. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

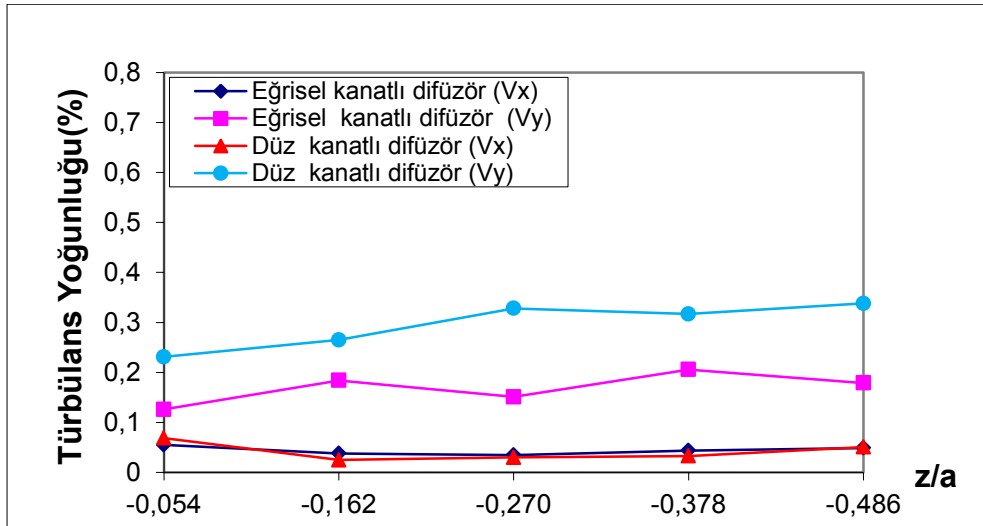
Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.108$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.172.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı ama stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri

görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda kademeli artışlar, eğrisel de ise $z/a=-0.378$ ' e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



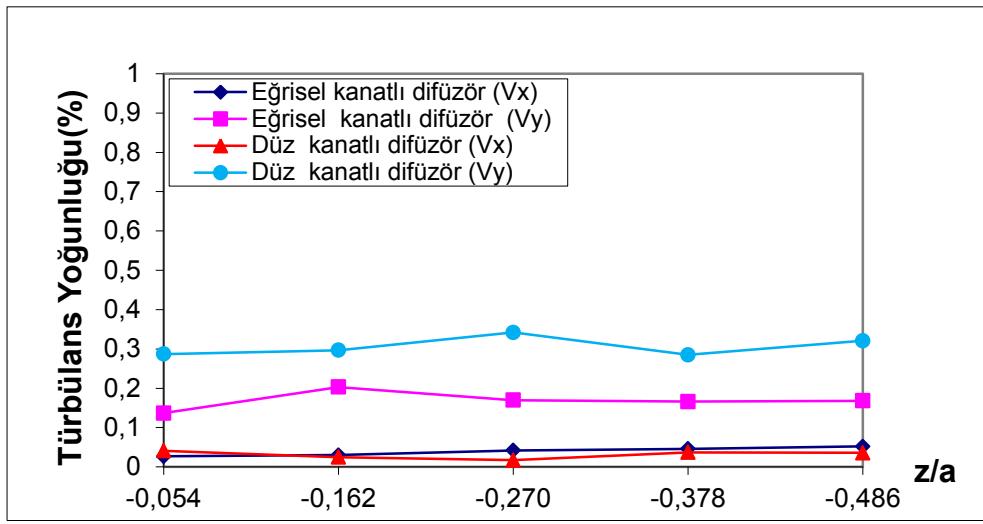
Şekil 4.173. Farklı z/a noktaları için $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0.108$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.173.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise eğrisel kanatlıda artışlar, düz kanatlıda ise $z/a=-0.270$ ' e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



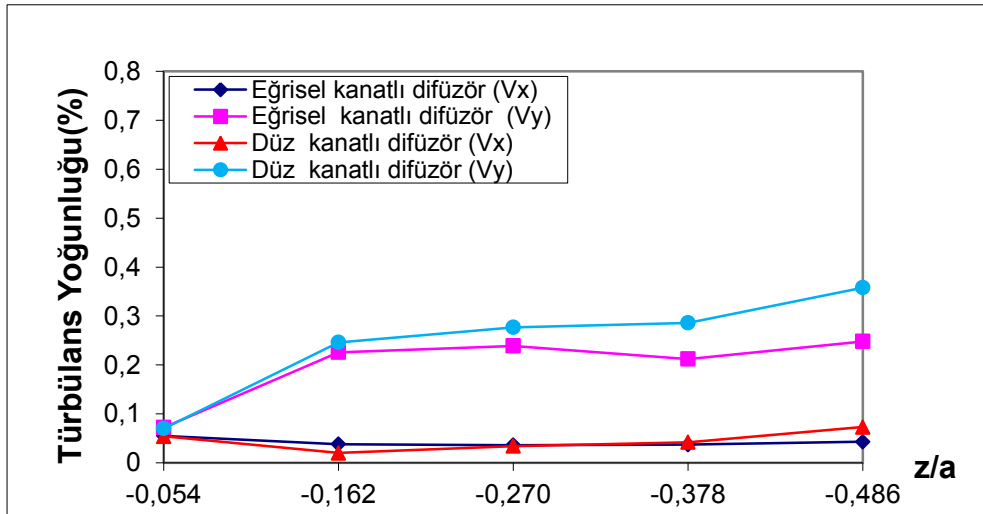
Şekil 4.174. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.174.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise eğrisel kanatlıda dalgalanmalar, düz kanatlıda ise kademeli artışlar gözlenmektedir.



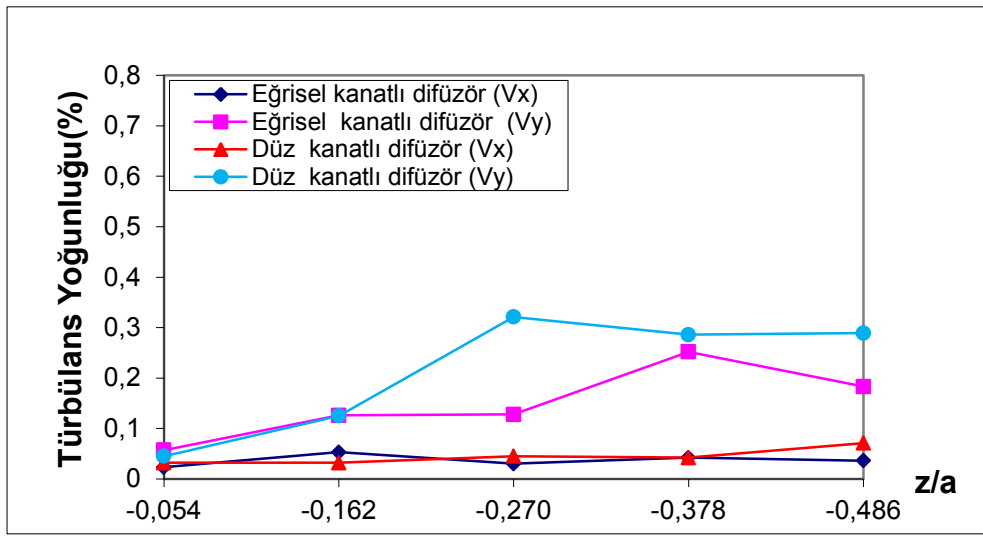
Şekil 4.175. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.108 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun y/a=0, x/a=-0,108 ve z/a değişimleri Şekil 4.175.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise eğrisel kanatlıda z/a=-0.162 artış devamında ise dengeli bir seyir, düz kanatlıda ise dalgalanmalar gözlenmektedir.



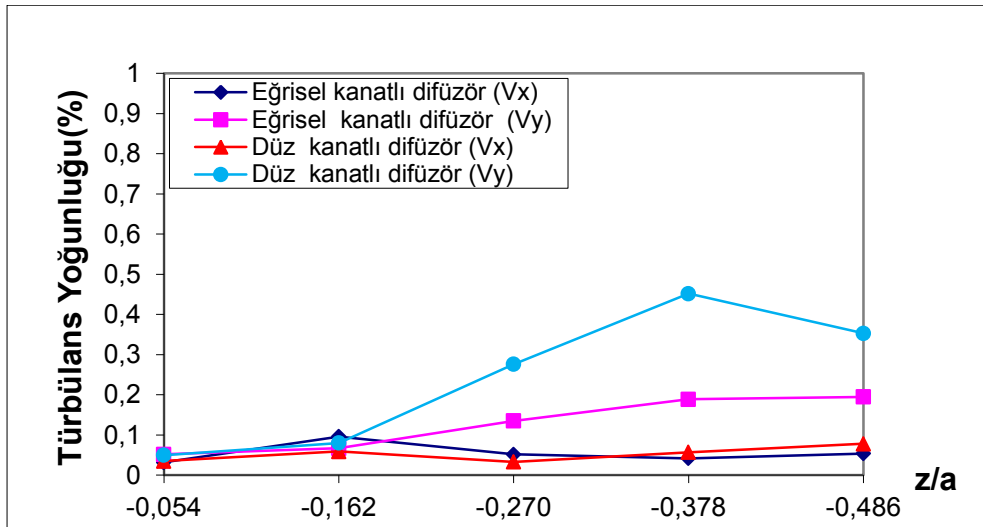
Şekil 4.176. Farklı z/a noktaları için y/a=0, x/a=-0.216 noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun y/a=0, x/a=-0.216 ve z/a değişimleri Şekil 4.176.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise dalgalı bir artış gözlenmektedir.



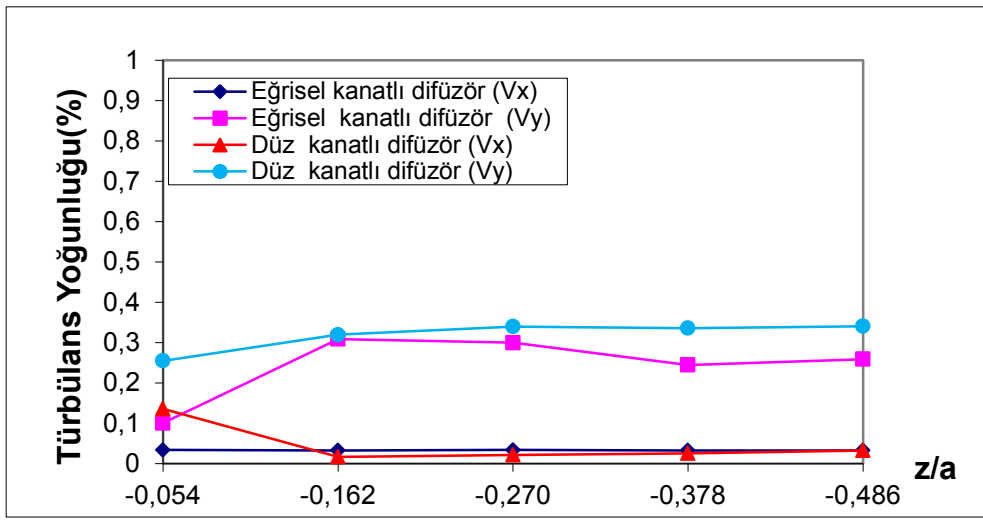
Şekil 4.177. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.177.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise dalgalı bir artış $z/a=-0.378$ den sonra eğriselde azalma düz kanatlıda durağan bir seyir gözlenmektedir.



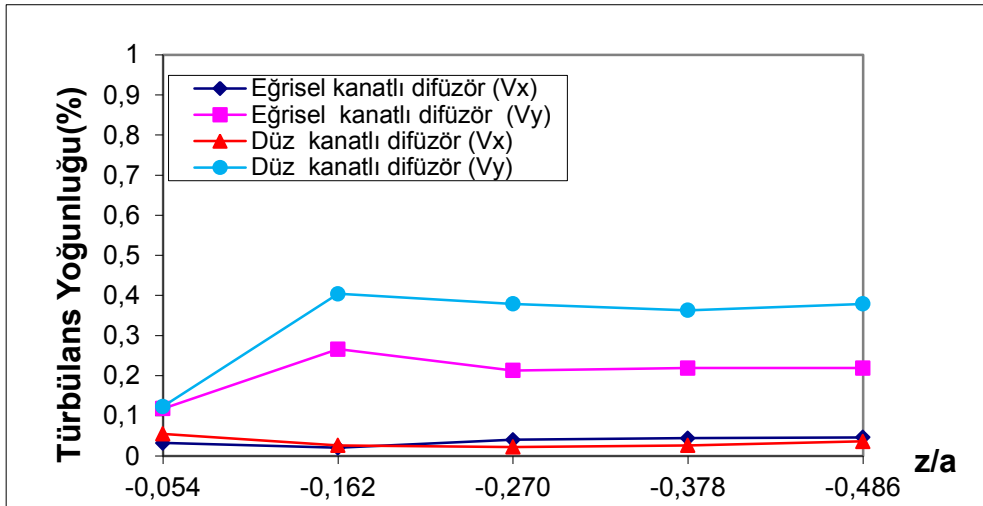
Şekil 4.178. Farklı z/a noktaları için $y/a=0$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=0$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.178.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise eğrisel kanatlı ivmeli bir artış düz kanatlıda ise $z/a=-0.378$ değerine kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



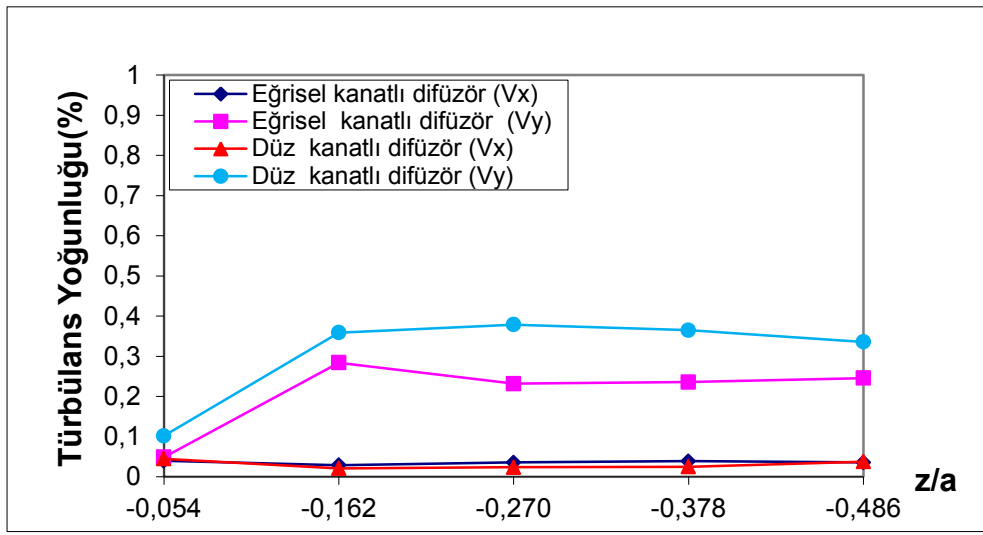
Şekil 4.179. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.108$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.179.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir, yalnızca düz kanatlı difüzörde başlangıç noktasından $z/a=-0.162$ ye kadar düşüş devamında ise stabil durum gözlenmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda ivmeli bir artış, eğriselde ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise $z/a=-0.378$ değerine kadar azalma devamında ise artış gözlenmektedir.



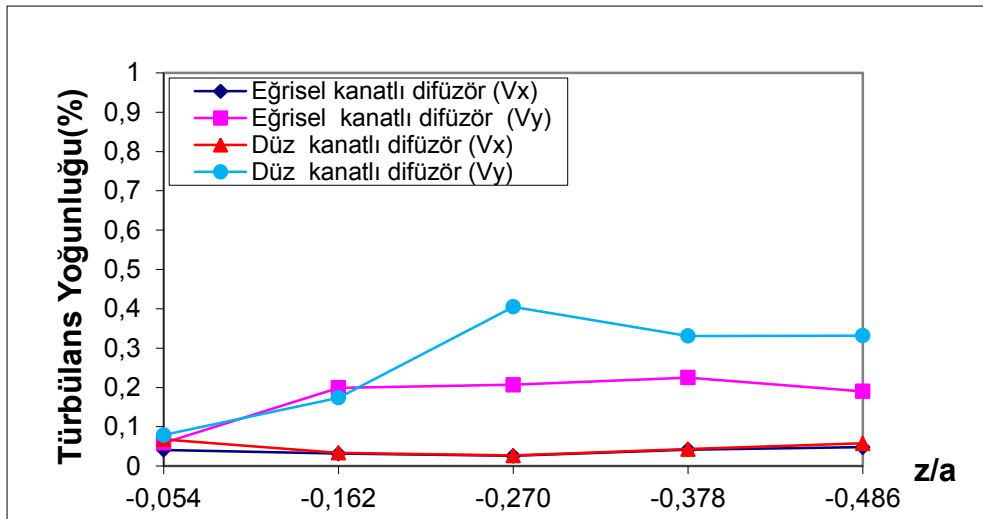
Şekil 4.180. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.108$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.180.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir.



Şekil 4.181. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

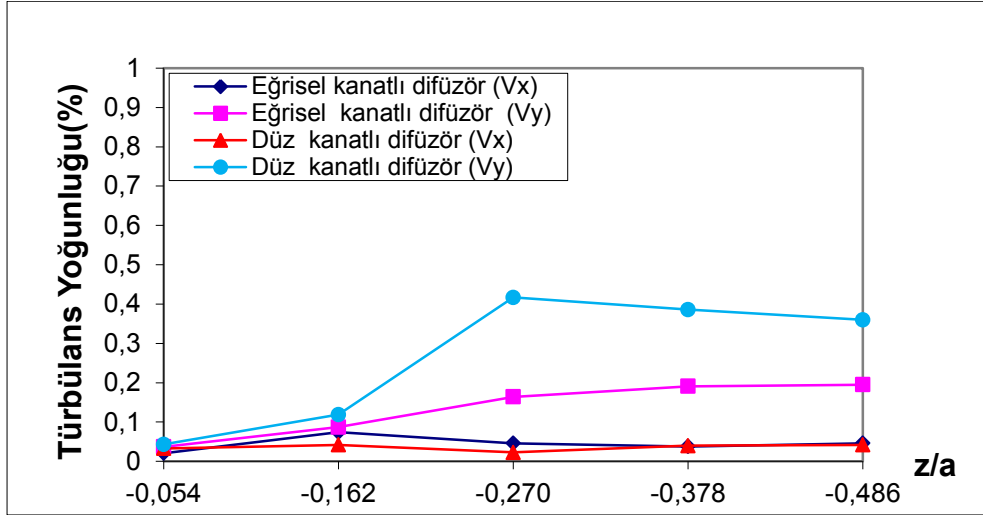
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.108$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.181.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir.



Şekil 4.182. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

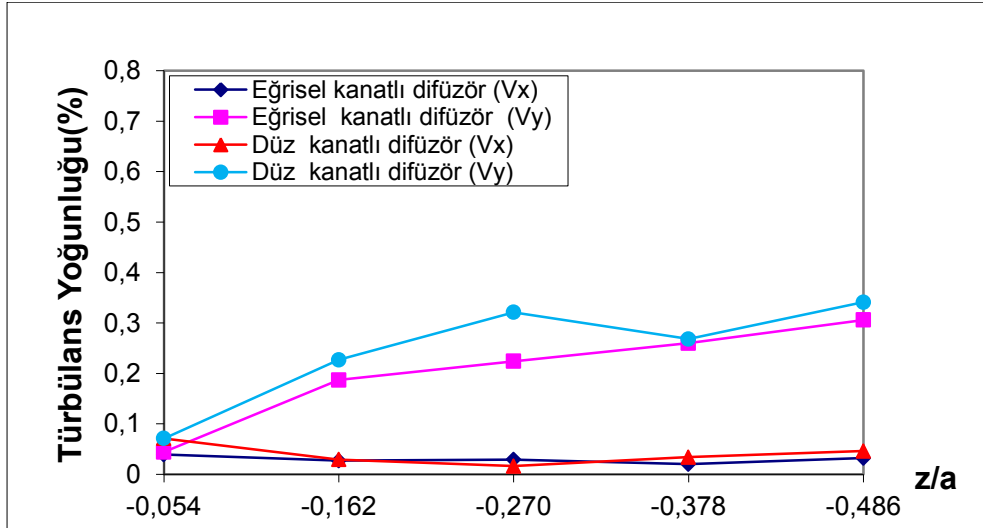
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.108$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.182.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı da $z/a=-0.270$ değerine kadar

artış devamında ise düşüş eğriselde ise $z/a=-0.378$ e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



Şekil 4.183. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

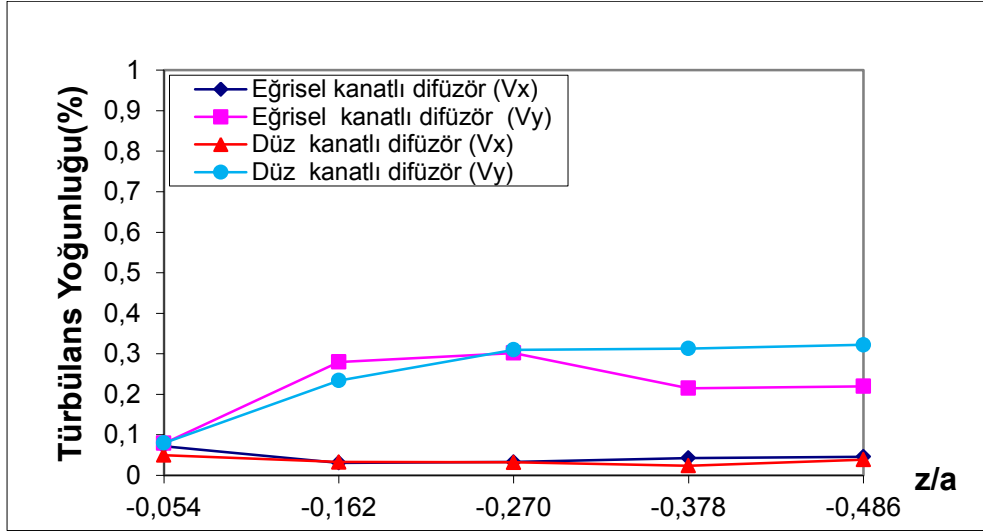
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.108$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.183.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise düşüş eğriselde ise ivmeli artış gözlenmektedir.



Şekil 4.184. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

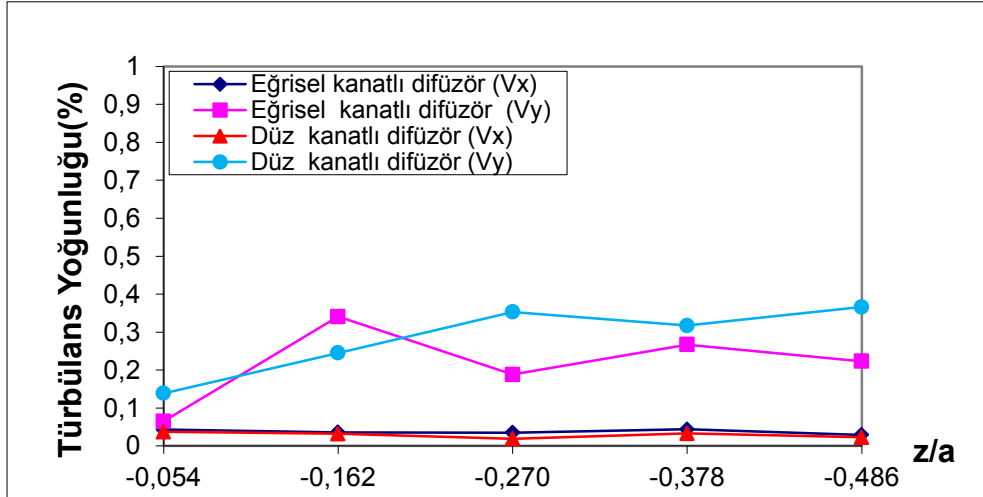
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.216$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.184.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise eğrisel kanatlıda ivmeli şekilde artış, düz

kanatlıda ise $z/a=-0.270$ değerine kadar artış, $z/a=-0.378$ e kadar azalma devamında ise artış gözlenmektedir.



Şekil 4.185. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

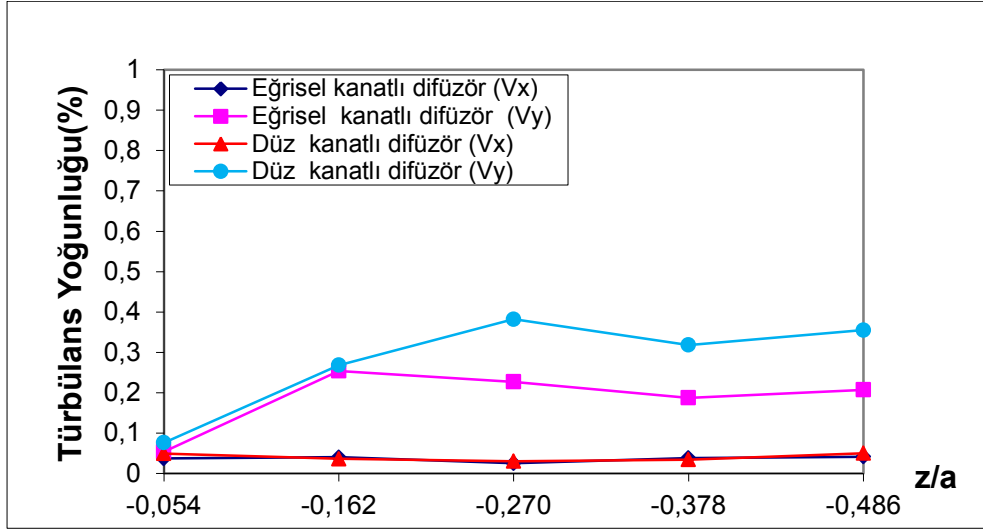
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.216$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.185.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlı da ivmeli şekilde artış, eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir.



Şekil 4.186. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

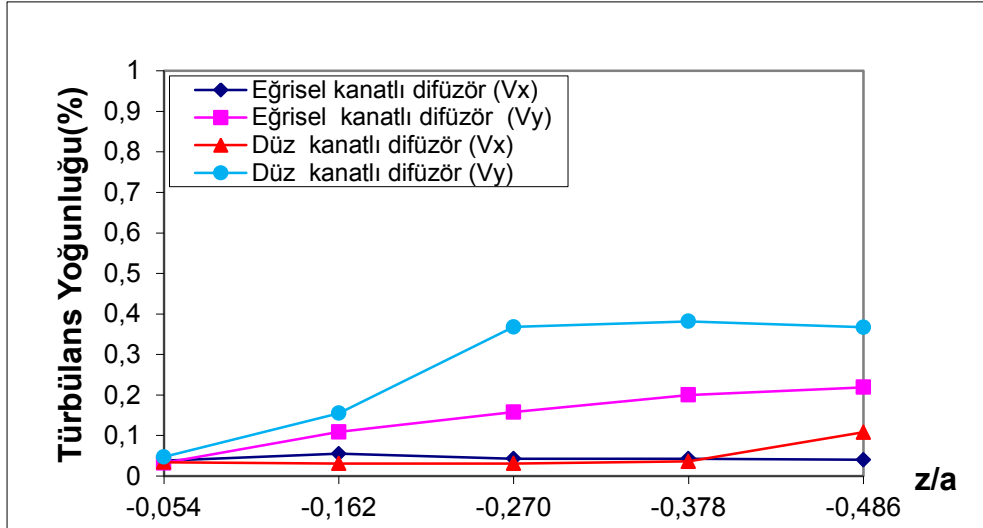
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.216$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.186.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlı da $z/a=-0.270$ değerine kadar

artış devamında ise dalgalı bir seyir, eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmektedir.



Şekil 4.187. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

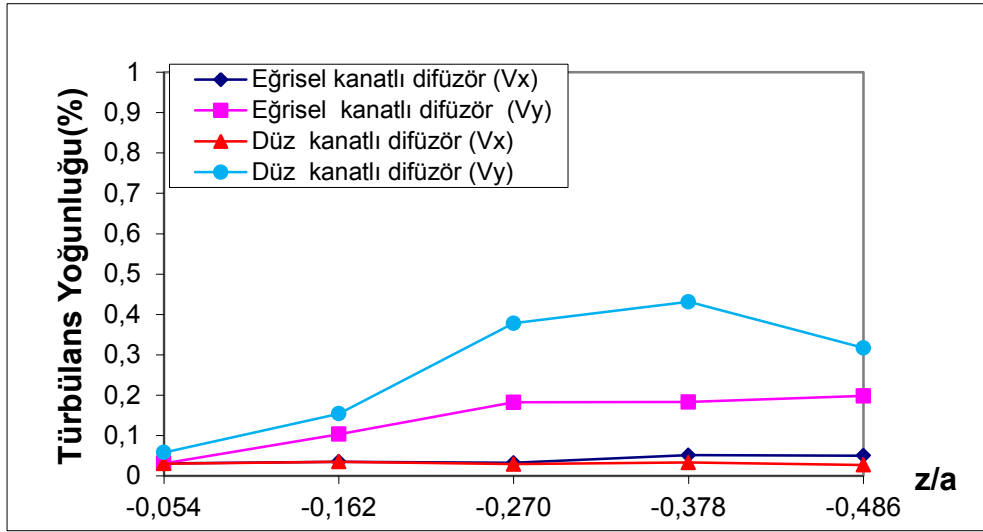
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.216$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.187.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmekte. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.162$ ye kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmektedir.



Şekil 4.188. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

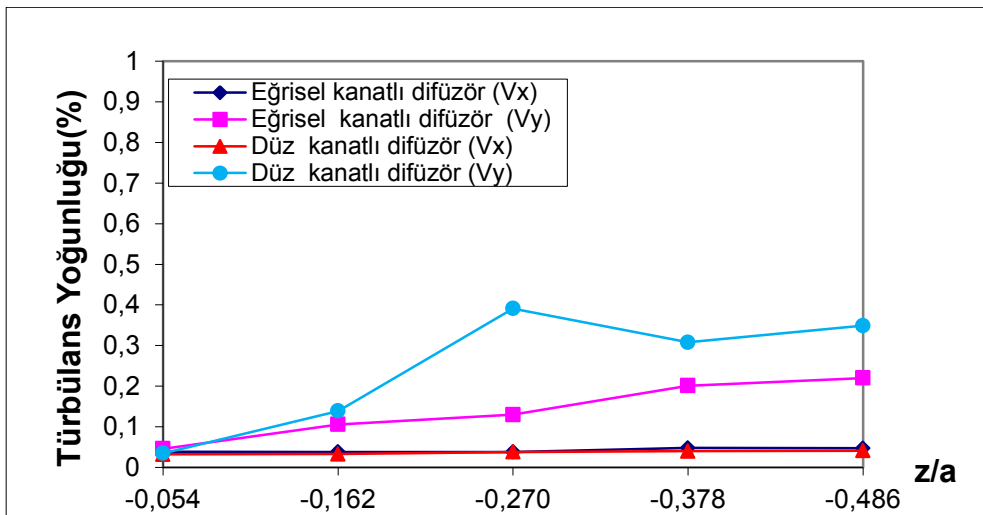
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.216$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.188.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak

seyrettikleri görülmektedir yalnızca düz kanatlıda $z/a=-0.378$ değerinden sonra normalin dışında bir artış gözlenmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı da $z/a=-0.270$ değerine kadar artış devamında ise stabil bir durum gözlenmekte. Eğrisel kanatlıda ise ivmeli bir artış gözlenmektedir.



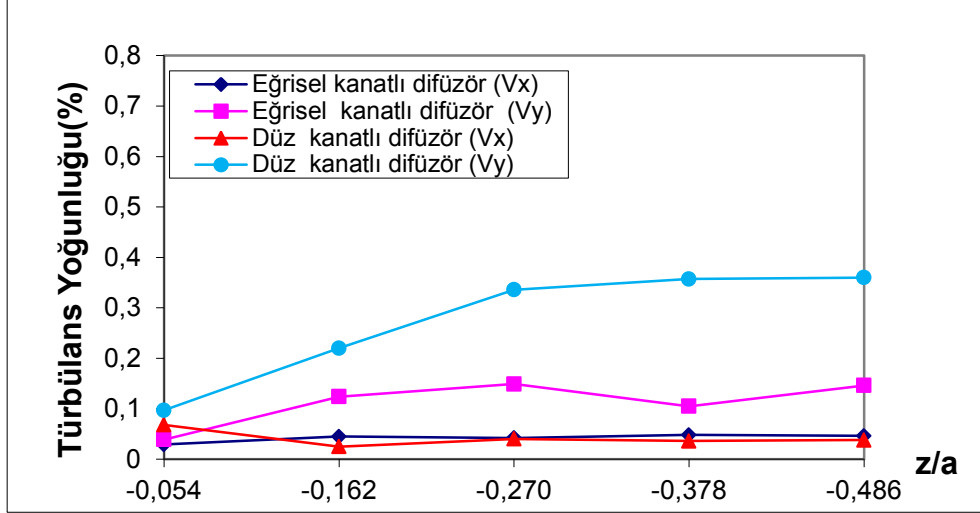
Şekil 4.189. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.324$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.189.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlı da $z/a=-0.378$ e kadar artış devamında ise azalma gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise ivmeli bir artış gözlenmektedir.



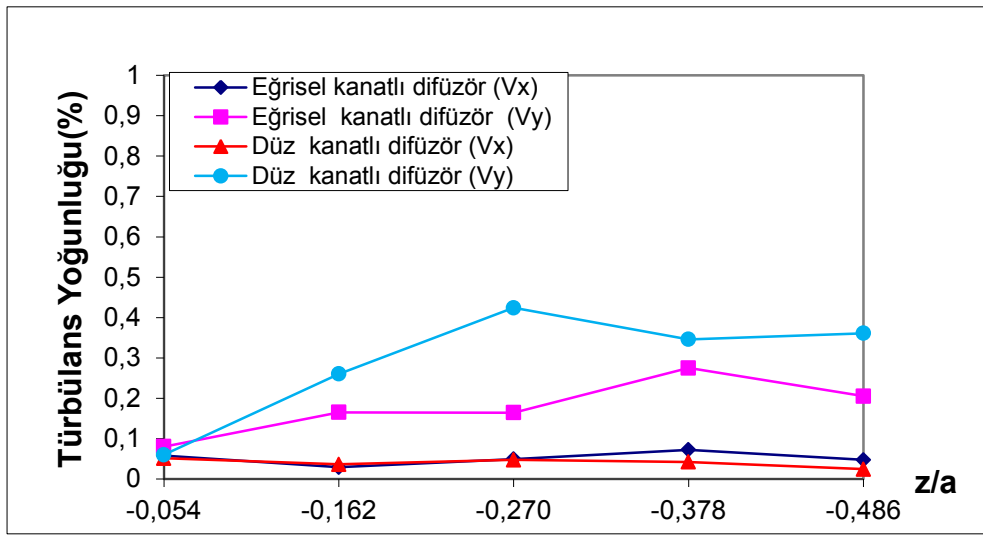
Şekil 4.190. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.324$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.190.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise ivmeli bir artış gözlenmektedir.



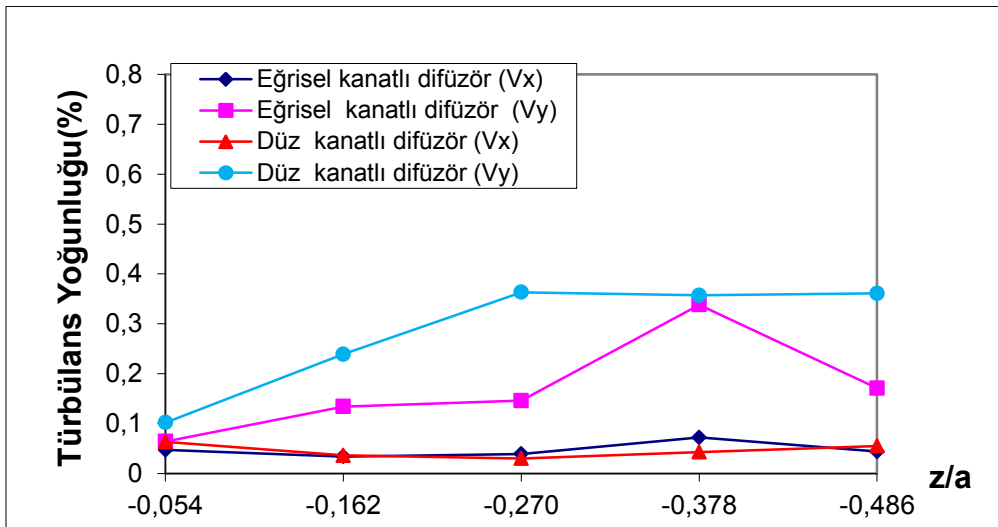
Şekil 4.191. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.324$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.191.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise durağan bir seyir gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.270$ değerine kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmektedir.



Şekil 4.192. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

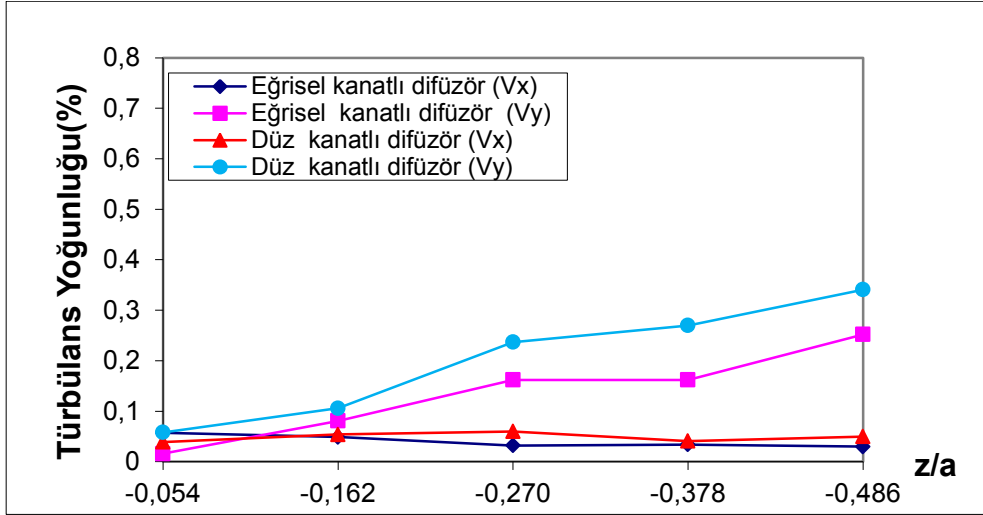
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.324$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.192.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise dalgalı bir seyir gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.378$ e kadar dalgalı artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



Şekil 4.193. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

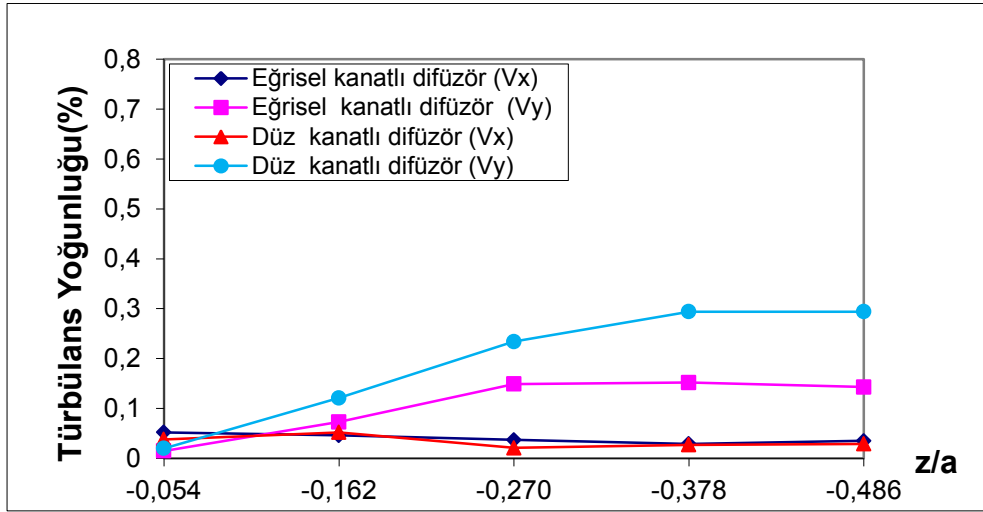
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.324$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.193.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında Vx türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. Vy hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış

devamında ise stabil bir durum gözlenmektedir. Eğrisel kanatlıda ise $z/a=-0.378$ e kadar dalgalı artış devamında ise azalma gözlenmektedir.



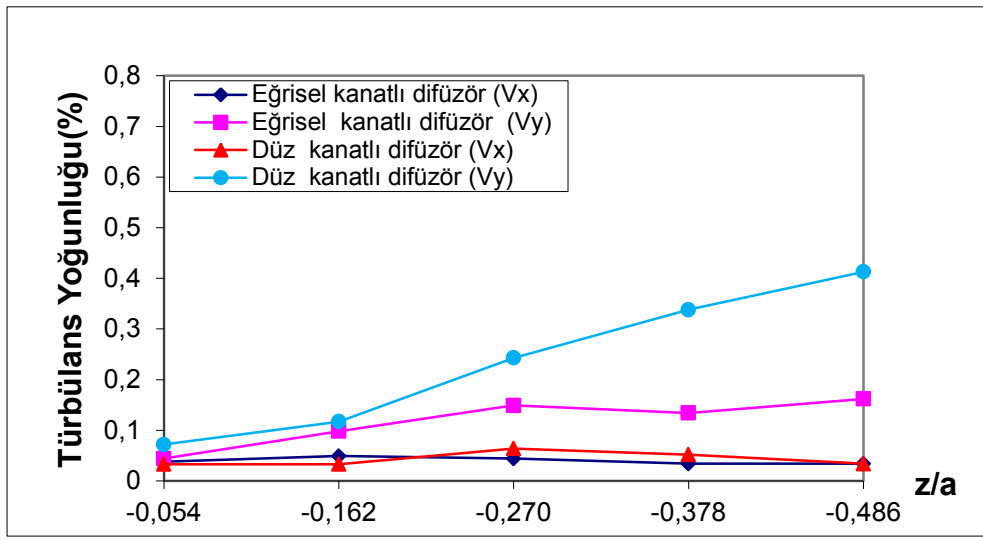
Şekil 4.194. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=0$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.432$, $x/a=0$ ve z/a değişimleri Şekil 4.194.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise dalgalı bir artış gözlenmektedir.



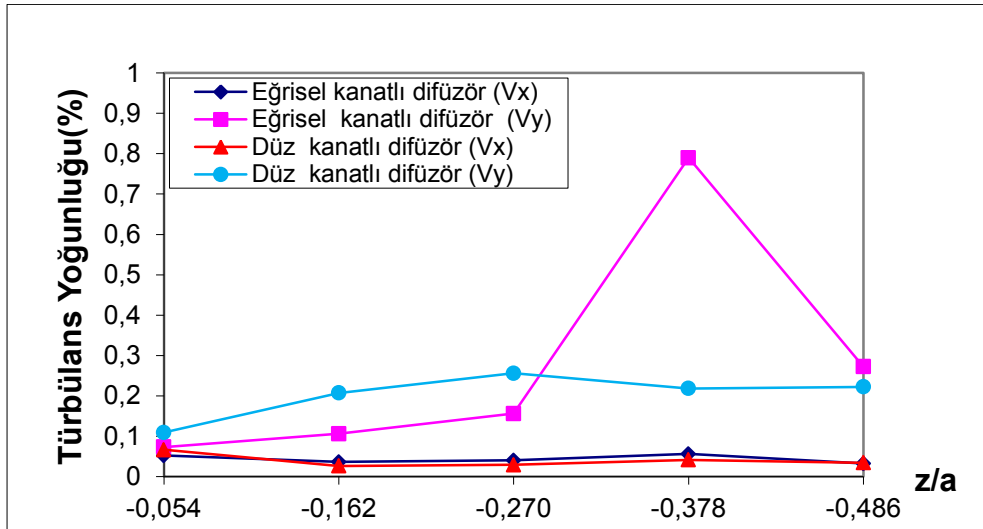
Şekil 4.195. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.108$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.432$, $x/a=-0.108$ ve z/a değişimleri Şekil 4.195.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda dalgalı bir artış, eğriselde ise $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise durağan bir seyir gözlenmektedir



Şekil 4.196. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.216$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

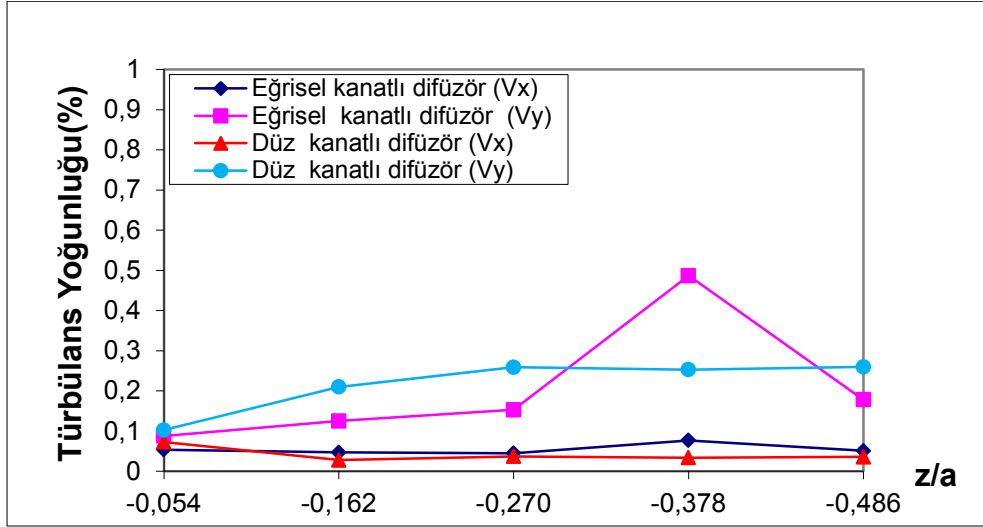
Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.432$, $x/a=-0.216$ ve z/a değişimleri Şekil 4.196.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda artış, eğriselde ise $z/a=-0.270$ değerine kadar artış devamında ise durağan bir seyir gözlenmektedir



Şekil 4.197 Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.324$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.432$, $x/a=-0.324$ ve z/a değişimleri Şekil 4.197.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise durağan bir seyir, eğriselde ise $z/a=-0.270$ e kadar ivmeli artış devamında

ise $z/a=-0.378$ noktasında dramatik bir artış ve sonrasında yine aynı sertlikte düşüş gözlenmektedir.



Şekil 4.198. Farklı z/a noktaları için $y/a=-0.432$, $x/a=-0.432$ noktalarındaki türbülans yoğunlukları

Türbülans yoğunluğunun $y/a=-0.432$, $x/a=-0.432$ ve z/a değişimleri Şekil 4.198.'de gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında V_x türbülans yoğunlukları değerlerinin çok ufak dalgalanmalar yaşadığı genel olarak stabil oldukları ve birbirlerine paralel olarak seyrettikleri görülmektedir. V_y hızlarında ise düz kanatlıda $z/a=-0.270$ e kadar artış devamında ise durağan bir seyir, eğriselde ise $z/a=-0.270$ 'e kadar ivmeli artış devamında ise $z/a=-0.378$ noktasında dramatik bir artış ve sonrasında yine aynı sertlikte düşüş gözlenmektedir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

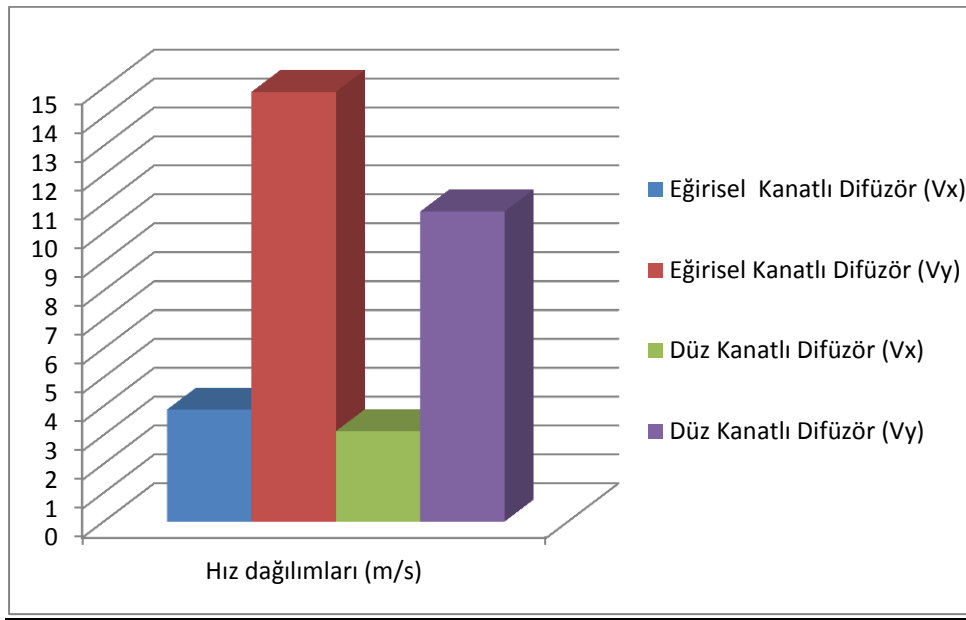
Bu çalışmada farklı kanat yapılarına (eğrisel kanatlı, düz kanatlı) sahip dört yönlü difüzörlerin x doğrultusundaki hız değişimleri (V_x) ve y doğrultusundaki hız değişimleri (V_y) ve türbülans değişimlerini incelenmiştir. Elde edilen hız ve türbülans değerleri tablolar halinde ve grafiksel olarak karşılaştırmalı bir şekilde gösterilmiştir. Deneysel çalışmalar hava akış ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler; her bir dağıtıcının çıkışından itibaren yatay, düşey ve derinlemesine gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, Deltaohm DO9847 multifonksiyonel ölçüm cihazı ve AP471S1 sıcak tel probu ile gerçekleştirilmiştir.

Yapılan deneylerde dağıtıcıların çıkışından itibaren her istasyonda x ve y yönlerinde alınan ortalama hız değerleri (V_x , V_y), eğrisel ve düz kanatlı olmak üzere tablo ve grafikler halinde, türbülans değerleri ise eğrisel ve düz kanatlı olmak üzere grafikler halinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Ölçümler, hava akış ünitesinin çıkış ağzından itibaren yatay eksen boyunca 9 istasyon, düşey eksen boyunca 17 istasyon ve derinlemesine 10 istasyon olmak üzere tek bir dağıtıcı için toplamda 1530 istasyonda gerçekleştirilmiş olup toplam da 6120 ölçüm yapılmıştır. Herbir istasyon için dakikada 60 veri alınmış olup elde edilen veriler bilgisayara aktarılmıştır. Daha sonra bu veriler kullanılarak ortalama hız değerleri ve türbülans değerleri hesaplanmış ve gerekli olan grafikler ve tablolar haline dönüştürülmüştür.

Eğrisel ve düz kanat yapılarına sahip difüzörler ile ilgili yapılan ölçümler neticesinde en yüksek ortalama hız değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ayrıca ölçüm sonuçları Şekil 5.1. de grafik olarak sunulmuştur.

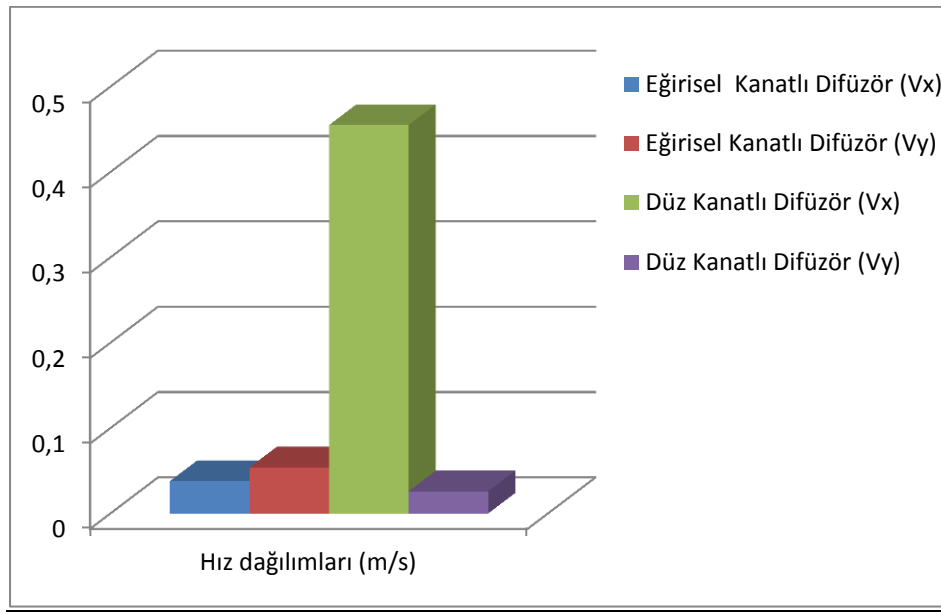
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, x yönünde en yüksek hız değeri, $x/a=0$, $y/a=-0,324$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda 3,878 m/s olarak bulunmuştur.
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, y yönünde en yüksek hız değeri, $x/a=-0,054$, $y/a=-0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda 14,862 m/s olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, x yönünde en yüksek hız değeri, $x/a=0$, $y/a=0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda 3,127 m/s olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, y yönünde en yüksek hız değeri, $x/a=-0,054$, $y/a=0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda 10,731 m/s olarak bulunmuştur.



Şekil 5.1. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en yüksek hız değerleri

Eğrisel ve düz kanat yapılarına sahip difüzörler ile ilgili yapılan ölçümler neticesinde en düşük ortalama hız değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ayrıca ölçüm sonuçları Şekil 5.2. de grafik olarak sunulmuştur.

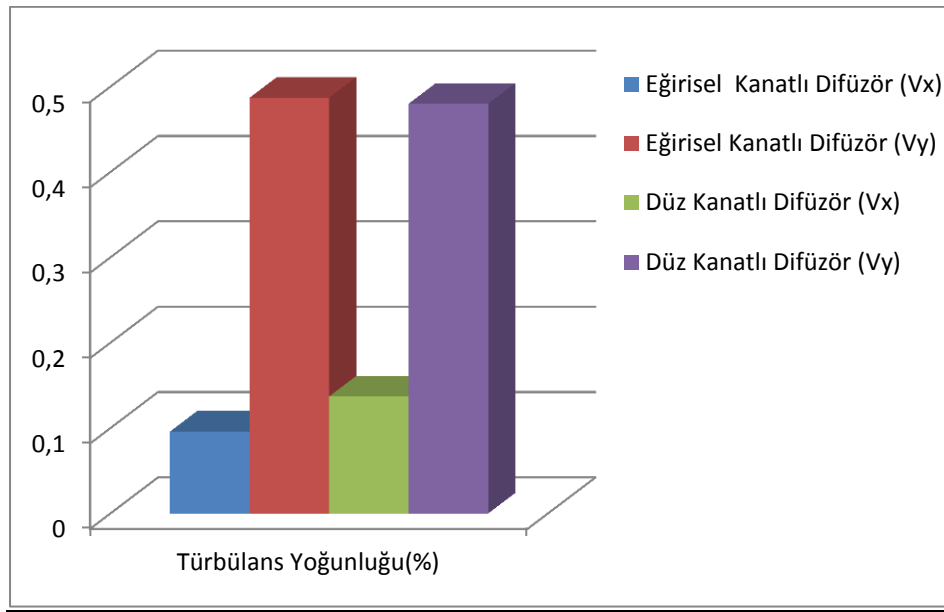
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, x yönünde en düşük hız değeri, $x/a=-0,324$, $y/a=0,054$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda $0,038$ m/s olarak bulunmuştur.
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, y yönünde en düşük hız değeri, $x/a=-0,162$, $y/a=-0,216$ ve $z/a=-0,540$ istasyonunda $0,054$ m/s olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, x yönünde en düşük hız değeri, $x/a=0$, $y/a=-0,054$ ve $z/a=-0,162$ istasyonunda $0,455$ m/s olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, y yönünde en düşük hız değeri, $x/a=-0,27$, $y/a=0,324$ ve $z/a=-0,540$ istasyonunda $0,026$ m/s olarak bulunmuştur.



Şekil 5.2. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en düşük hız değerleri

Eğrisel ve düz kanat yapılarına sahip difüzörler ile ilgili yapılan ölçümler neticesinde en yüksek türbülans değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ayrıca ölçüm sonuçları Şekil 5.3. de grafik olarak sunulmuştur.

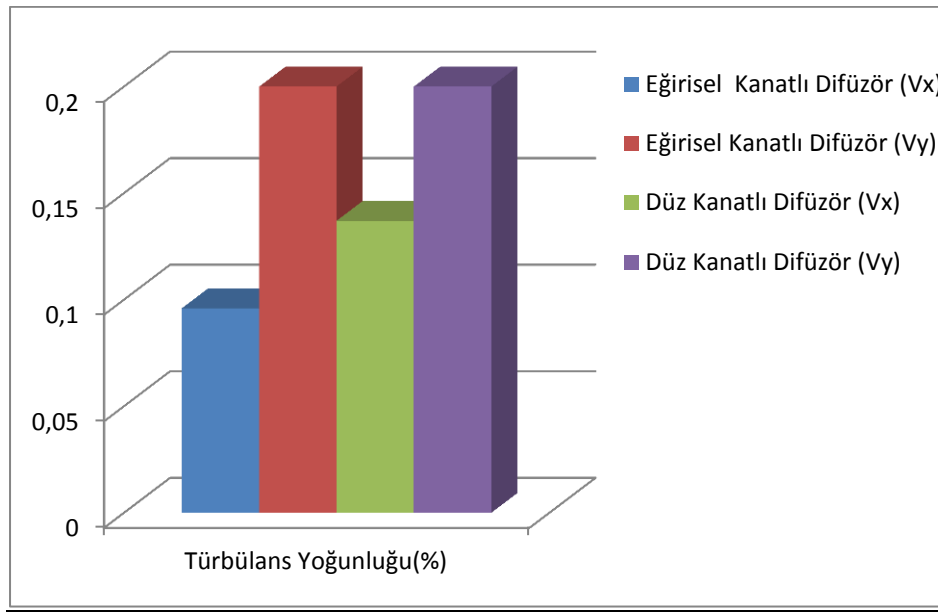
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, x yönünde en yüksek türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,432$, $y/a=0$ ve $z/a=-0,162$ istasyonunda % 0,096 olarak bulunmuştur.
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, y yönünde en yüksek türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,432$, $y/a=-0,432$ ve $z/a=-0,378$ istasyonunda % 0,487 olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, x yönünde en yüksek türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,324$, $y/a=0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda % 0,137 olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, y yönünde en yüksek türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,324$, $y/a=0,324$ ve $z/a=-0,378$ istasyonunda % 0,480 olarak bulunmuştur.



Şekil 5.3. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en yüksek türbülans yoğunluğu değerleri

Eğrisel ve düz kanat yapılarına sahip difüzörler ile ilgili yapılan ölçümler neticesinde en düşük türbülans değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ayrıca ölçüm sonuçları Şekil 5.4. de grafik olarak sunulmuştur.

- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, x yönünde en düşük türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,108$ $y/a=-0,108$ ve $z/a=-0,162$ istasyonunda % 0,02 olarak bulunmuştur.
- Eğrisel kanatlı difüzörlerde, y yönünde en düşük türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,108$ $y/a=-0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda % 0,015 olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, x yönünde en düşük türbülans yoğunluğu, $x/a=0$, $y/a=-0,216$ ve $z/a=-0,27$ istasyonunda % 0,016 olarak bulunmuştur.
- Düz kanatlı difüzörlerde, y yönünde en düşük türbülans yoğunluğu, $x/a=-0,108$, $y/a=-0,432$ ve $z/a=-0,054$ istasyonunda % 0,02 olarak bulunmuştur.



Şekil 5.4. Farklı kanat yapılarına sahip difüzörlerde ölçülen en düşük türbülans yoğunluğu değerleri

Aynı istasyonlarda farklı ölçümler elde edilmesinin sebebi, düz kanatlı ve eğrisel kanatlı difüzörlerin yapısal farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Difüzörlerin özellikle kenar kısımları havayı ortama daha homojen dağıtması için belli açıda imal edilmiştir. Eğrisel ve düz kanatlı difüzörleri karşılaştırdığımızda maliyet yönünden düz kanatlı difüzörlerin daha avantajlı olduğu görülür. Bunun yanında eğrisel kanatlı difüzörün kanat yapısından dolayı türbülans değerlerinin düz kanatlıya göre daha yüksek olması ve dolayısıyla beslenmesi gereken alanın kenarlarda daha fazla olması, kenar kısımlardaki ortalama hızın ortam konfor şartına daha yakın olması, difüzörün dikine kesiti boyunca kenarlarda en fazla hava hızına ulaşması, eğrisel kanatlı difüzörlerin avantajı olarak ön plana çıkmaktadır.

Özellikle hava akışının geniş bölgeye yayılması ve uygun hava akım hızı en temel konfor şartlarındandır. Bu çerçevede bakacak olursak uygun işe uygun difüzör seçimi yapılırken maliyetin yanında;

- Depo gibi konfor ihtiyacı olmayan ya da nispeten az olan yerlerde, maliyeti düşünerek düz kanatlı difüzörün kullanılması daha uygun olacaktır.
- Sinema, yemekhane, hastane, konferans salonu, alışveriş merkezleri, derslik gibi insan odaklı, konfor gerektiren ve ani değişimlerin yaşanabileceği yerlerde eğrisel kanatlı difüzörlerin kullanılması daha uygun olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- 1- http://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protokol%C3%BC, (28.12.2015)
- 2- <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/Kyoto.aspx?sflang=tr>, (29.12.2015)
- 3-<http://avrupa.info.tr/tr/bilgi-kaynaklari/haber-arsivi/news-singleview/article/pariste-tarihi-iklim-anlasmasi-ab-kueresel-cabalara-oenderlik-ediyor.html> , (10.01.2016)
- 4- SAY K. “Hava Dağıtım Kontrol Sistemleri”, TTMD Yayınları ,Eylül-Ekim (2007).
- 5- Viskanta, R.: “Heat Transfer to impinging isothermal gas and flame jets”, Experimental Thermal and Fluid Science, 6(2): 111-134 (1993).
- 6- Jambunathan, K.; Lai, E.; Moss, M. A.; Button, B. L.: “A review of heat transfer data for single circular jet impingement”, Int. J. Heat and Fluid Flow, 13(2): 106-115 (1992).
- 7- Incropera, F.P.; Ramadhyani, S.: “Single phase , liquid jet impingement cooling of high performance chips”, Proc. NATO Adv. Study Institute on Cooling of Electronics Systems, 277-327 (1994).
- 8- Lytle, D.; Webb, B. W.: “Air jet impingement heat transfer at low nozzle- plate spacings”, Int. J. Heat Mass Transfer, 37(12): 1687-1697 (1994).
- 9- Romano, G.P.: “Investigation on particle trajectories and lagrangian statistics at the outlet of a circular jet” Experimental Thermal and Fluid Science 17, (1998) 116-123
- 10- Amandolese, X.; Vartanian, C.: “Reduction of 3/4 open jet low-frequency fluctuations in the S2A wind tunnel” J. Wind Eng. Ind. Aerodyn. 98 (2010) 568–574
- 11- Alnahhal, M.; Panidis, Th.: “The effect of sidewalls on rectangular jets” Experimental Thermal and Fluid Science 33 (2009) 838–851
- 12- Xin Zhang,: “Turbulence measurements of an inclined rectangular jet embedded in a turbulent boundary layer” International Journal of Heat and Fluid Flow 21 (2000) 291-296
- 13- Hussain, F. ; Husain, H. S.: “Elliptic jets part I. Characteristics of unexcited and excited jets”, Journal of Fluid Mechanics, 208: 257-320 (1989).
- 14- Subrata Roy,; Paresh Patel.; “Study of heat transfer for a pair of rectangular jets impinging on an inclined surface” International Journal of Heat and Mass Transfer 46 (2003) 411–425
- 15- Federica Portoghese; Lorenzo Ferrante; Franco Berruti; Cedric Briens; Edward Chan
Federica Portoghese; Lorenzo Ferrante; Franco Berruti; Cedric Briens; Edward Chan:

“Effect of injection-nozzle operating parameters on the interaction between a gas–liquid jet and a gas–solid fluidized bed” *Powder Technology* 184 (2008) 1–10

16- Chong T.P.; Joseph P.F.; Davies P.O.A.L.: “Design and performance of an open jet wind tunnel for aero-acoustic measurement” *Applied Acoustics* 70 (2009) 605–614

17- Rembold B.; Adams N.A.; Kleiser L.: “Direct numerical simulation of a transitional rectangular jet” *International Journal of Heat and Fluid Flow* 23 (2002) 547–553

18- Ho, C. M.; Gutmark, E.: “Vortex induction and mass entrainment in a small aspect ratio elliptic jet”, *Journal of Fluid Mechanics*, 179: 383-405 (1987).

19- Wonjoong Lee; Youngmin Park; Kijung Kwon; Ray Taghavi: “Control of shear perturbation in coaxial swirling turbulent jets” *Aerospace Science and Technology* 14 (2010) 472-486

20- Peng Xu; Boming Yu; Shuxia Qiu; Hee Joo Poh; Arun S. Mujumdar; “Turbulent impinging jet heat transfer enhancement due to intermittent pulsation” *International Journal of Thermal Sciences* 49 (2010) 1247-1252

21- Laik S.; García J.A.: “Study of four-way coupling on turbulent particle-laden jet flows” *Chemical Engineering Science* 61 (2006) 6775 – 6785

22- Polina S. Landa, P.V.E. McClintock, Development of turbulence in subsonic submerged jets, *Physics Reports* 397 (2004) 1–62

23- Corrsin , S.: “Further Experiments on the Flow and Heat Transfer in a Heated Turbulent Air Jet” , *NACA Wartime , Report W – 94*, (1942).

24- Yan, X.; Saniei, N.: “Heat transfer from an obliquely impinging circular air jet to a flat plate”, *Int. J. Heat and Fluid Flow*, 18(6): 591-599 (1997).

25-Wygnanski, I.; Fiedler, H.: “Some Measurements in the Self-Preserving Jet” , *J. Fluid Mech.*, Vol. 38, 577 – 612. (1969).

26- Sharif M.A.R.; Banerjee A.: “Numerical analysis of heat transfer due to confined slot-jet impingement on a moving plate” *Applied Thermal Engineering* 29 (2009) 532–540

27- Atmaca M., “Eliptik Jet Akıslarının Sayısal Analizi, *Teknolojik Araştırmalar Dergisi* ISSN:1304-4141” *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi* 1, 25-32 (2007).

28- M.Atmaca, Investigation of Open Jet Flows with Different Geometric Areas, “49th International Symposium of Applied Aerodynamics” 24-26 Mart 2014, Lille, Fransa

- 29- M.Atmaca, İ.Girgin,C.Ezgi, Forces Acting on and Flow Behind a Sphere, Asme-Ati-Uit 2015 Conference on Thermal Energy Systems: Production, Storage, Utilization and the Environment,17-20 May 2015, Napoli,İtalya.
- 30- M.Atmaca, M.A. Aydın, İ.Girgin,C.Ezgi, (2016), A CFD and experimental study on open jet flows, IX INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL HEAT AND MASS TRANSFER 2016, 23-26 May, Cracow, Poland.
- 31- M.Atmaca and T.İnan, (2007), “Investigation Of Circular Jet Flows Added A Conical Matter” Journal of Engineering and Natural Sciences, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, cilt 25, sayı:1, sf:76-85,
- 32- Quinn, W.R. (2005a), “Near-field measurements in an equilateral triangular turbulent free jet”, AIAA Journal, Vol. 43 No. 12, pp. 2574-85.
- 33- Quinn, W.R. (2005b), “Measurements in the near flow field of an isosceles triangular turbulent free jet”, Experiments in Fluids, Vol. 39 No. 1, pp. 111-26.
- 34- Schadow, K.C., Gutmark, E., Parr, D.M. and Wilson, K.J. (1988), “Selective control of flow coherence in triangular jets”, Experiments in Fluids, Vol. 6 No. 2, pp. 129-35
- 35- Keivan, K. S. and Madjid, B. (2009), “Three-dimensional numerical simulation of an equilateral triangular turbulent free jet”. International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid, Vol. 19 No. 7, pp. 894-912
- 36- Iyogun, O.C. and Birouk, M. (2008), “Effect of exit velocity on entrainment and spreading of a jet issuing from an asymmetric nozzle with and without a sudden expansion”, Paper AIAA- 2008-765, 46th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, 7-10 January 2008, Reno, NV.
- 37- Iyogun, C.O. and Birouk, M. (2009), “Effects of sudden expansion on entrainment and spreading rates of a jet issuing from asymmetric nozzles”, Flow Turbulence and Combustion, Vol. 82 No. 3, pp. 287-315.
- 38- Quinn, W.R. (1990), “Mean flow and turbulence measurements in a triangular turbulent free jet”, International Journal of Heat and Fluid Flow, Vol. 11 No. 3, pp. 220-4.
- 39- Quinn, W.R. (1992), “Turbulent free jet flows issuing from sharp-edged rectangular slots. The influence of slot aspect ratio”, Experimental Heat Transfer, Vol. 5 No. 2, pp. 203-15.
- 40- Quinn, W.R. (1994), “Development of a large-aspect-ratio rectangular turbulent free jet”, AIAA Journal, Vol. 32 No. 3, pp. 547-54.
- 41- Quinn, W.R. (2005c), “Phase-averaged measurements in an isosceles triangular turbulent free jet”, Experiments in Fluids, Vol. 39, pp. 941-3.

- 42- Mi, J., Nathan, J. and Luxton, R.E. (2000), “Centerline mixing characteristics of jets from nine differently shaped nozzles”, *Experiments in Fluids*, Vol. 28 No. 1, pp. 93-4.
- 43- Mi, J., Deo, R.C. and Nathan, G.J. (2005), “Characterization of turbulent jets from high-aspect-ratio rectangular nozzles”, *Physics of Fluids*, Vol. 17 No. 6, pp. 1-4.
- 44- Zaman, K.B.M.Q. (1995), “Spreading characteristics and thrust of jets from asymmetric nozzles”, *NASA Technical Memorandum No. 107132*, pp. 1-19.
- 45- Zaman, K.B.M.Q. (1996), “Axis switching and spreading of an asymmetric jet: the role of coherent structure dynamics”, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol. 316, pp. 1-27.
- 46- Zaman, K.B.M.Q. (1999), “Spreading characteristics of compressible jets from nozzles of various geometries”, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol. 383, pp. 197-228.
- 47- Vandsburger, U. and Ding, C. (1995), “Spatial modulation of a forced triangular jet”, *Experiments in Fluids*, Vol. 18 No. 4, pp. 239-48.
- 48- Liu, H. and Wu, S. (1995), “Enhanced mixing of 2D lobed nozzles”, *Proceedings of the International Gas Turbine and Aeroengine Congress and Exposition*, ASME 95-GT-339.
- 49- Rice, E.J. and Raman, G. (1993), “Supersonic jets from bevelled rectangular nozzles”, *Proceedings of the ASME Winter Conference*, 93-WA/NCA-26, pp. 1-7.
- 50- Grandmaison, E.W., Pollard, A. and Ng, S. (1991), “Scalar mixing in a free, turbulent rectangular jet”, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 34 No. 10, pp. 2653-62.
- 51- Tsuchiya, Y., Horikoshi, C., Sato, T. and Takahashi, M. (1989), “A study on the spread of rectangular jets. The mixing layer near the jet exit and visualization by the dye method”, *JSME International Journal, Series II (Fluids Engineering, Heat Transfer, Power, Combustion, Thermophysical Properties)*, Vol. 32 No. 1, pp. 11-8.
- 52- Schadow, K.C., Gutmark, E., Parr, D.M. and Wilson, K.J. (1988), “Selective control of flow coherence in triangular jets”, *Experiments in Fluids*, Vol. 6 No. 2, pp. 129-35.
- 53- Krothapalli, A., Baganoff, D. and Karamcheti, K. (1981), “On the mixing of a rectangular jet”, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol. 107, pp. 201-20.
- 54- Marsters, G.F. (1981), “Spanwise velocity distributions in jets from rectangular slots”, *AIAA Journal*, Vol. 19 No. 2, pp. 148-52.
- 55- Sfeir, A.A. (1979), “Investigation of three-dimensional turbulent rectangular jets”, *AIAA Journal*, Vol. 17 No. 10, pp. 1055-60.

- 56- Sforza, P.M., Steiger, M.H. and Trentacoste, N. (1966), “Studies on three-dimensional viscous jets”, *AIAA Journal*, Vol. 4 No. 5, pp. 800-6.
- 57- Berg, J.R., Ormiston, S.J. and Soliman, H.M. (2006), “Prediction of the flow structure in a turbulent rectangular free jet”, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, Vol. 33, pp. 552-63.
- 58- With, G. and Holdo, A.E. (2005), “The use of turbulent inflow conditions for the modelling of a high aspect ratio jet”, *Fluid Dynamics Research*, Vol. 37 No. 6, pp. 443-61.
- 59- Imine, B., Abidat, M., Imine, O., Gazzah, H. and Gokalp, I. (2004), “Study of turbulent variable density jets with different asymmetric geometries”, *Proceedings of the Seventh Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis*, Vol. 1, pp. 505-11.
- 60- Wilson, W.M. and Imber, R.D. (2003), “CFD analyses of compact, high aspect ratio ejectors”, *Proceedings of the ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting*, Vol. 1, pp. 7-13.
- 61- Rembold, B., Adams, N.A. and Kleiser, L. (2002), “Direct numerical simulation of a transitional rectangular jet”, *International Journal of Heat and Fluid Flow*, Vol. 23 No. 5, pp. 547-53.
- 62- Abdel-Hameed, H. and Bellan, J. (2002), “Direct numerical simulations of two-phase laminar jet flows with different cross-section injection geometries”, *Physics of Fluids*, Vol. 14 No. 10, pp. 3655-74.
- 63- Jiang, X. and Luo, K.H. (2001), “Direct numerical simulation of transitional noncircular buoyant reactive jets”, *Theoretical and Computational Fluid Dynamics*, Vol. 15 No. 3, pp. 183-98.
- 64- Reddy, D.R., Steffen, C.J. Jr. and Zaman, K.B.M.Q. (1998), “Computation of 3-D compressible flow from a rectangular nozzle with delta tabs”, *American Society of Mechanical Engineers, Proceedings of the 1997 International Gas Turbine & Aeroengine Congress & Exposition*, Paper 97-GT-257.
- 65- Reddy, D.R., Steffen, C.J., Jr. and Zaman, K.B.M.Q. (1999), “Computation of three-dimensional compressible flow from a rectangular nozzle with delta tabs”, *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*, Vol. 121 No. 2, pp. 235-42.
- 66- Wilson, R.V. and Demuren, A.O. (1998), “Numerical simulation of turbulent jets with rectangular cross-section”, *Journal of Fluids Engineering*, Vol. 120 No. 2, pp. 285-90.
- 67- Grinstein, F.F. (1998), “Vortex dynamics and transition to turbulence in low aspect-ratio rectangular free jets”, *FEDSM98-5307*, *American Society of Mechanical Engineers, Fluids Engineering Division (Publication), FED*.

- 68- Zaman, K.B.M.Q., Steffen, C.J. and Reddy, D.R. (1997), ‘‘Entrainment and spreading characteristics of jets from asymmetric nozzles’’, AIAA-97-1878, Vol. 99 No. 2, pp. 1-12.
- 69- Grinstein, F.F. and DeVore, C.R. (1996), ‘‘Dynamics of coherent structures and transition to turbulence in free square jets’’, Physics of Fluids, Vol. 8 No. 5, pp. 1237-51.
- 70- Miller, R.S., Madnia, C.K. and Givi, P. (1995), ‘‘Numerical simulation of non-circular jets’’, Computers and Fluids, Vol. 24 No. 1, pp. 1-25.
- 71- Grinstein, F.F. and Kailasanath, K. (1995), ‘‘Three-dimensional numerical simulations of unsteady reactive square jets’’, Combustion and Flame, Vol. 100 Nos 1/2, pp. 2-10.
- 72- Teshima, K. (1989), ‘‘Three-dimensional structure of a supersonic free jet issuing from a rectangular orifice’’, Collection of Technical Papers ISCFD NAGOYA, pp. 1144-9.
- 73- Quinn, W.R. and Militzer, J. (1988), ‘‘Experimental and numerical study of a turbulent free square jet’’, Physics of Fluids, Vol. 31 No. 5, pp. 1017-25.
- 74- Gutmark, E.J. and Grinstein, F.F. (1999), ‘‘Flow control with noncircular jets’’, Annual Review of Fluid Mechanics, Vol. 31, pp. 239-72.
- 75- Kayıkçı H.: ‘‘Aynı Eksenli Koni İlaveli Jet Akışın Sayısal Akışkanlar Dinamiği (SAD) İle Çözümü’’ Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2006).
- 76- Telışık Ç. B. : ‘‘Lüle – Hedef Yüzey Arası Uzaklığın Çarpan Jet Akış ve Isı Transferi Karakteristiklerine Etkisinin Sayısal Olarak İncelenmesi’’ Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , (2007).
- 77- Bayraktar S. : ‘‘Çapraz Akıştaki Türbülanslı Jet Akışlarının Deneysel Ve Hesaplamalı Akışkanlar ‘‘ Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2008).
- 78- Sevindir M. K. : ‘‘Çapraz Akış İçerisinde Sıcak Jet Akışının Sayısal Ve Deneysel İncelenmesi’’ Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2007).
- 79- Hacıaloğulları M. : ‘‘Yüksek Lisans Tezi - Küt Cisimler Etrafındaki Akışın Cisim Yüzeyindeki Slot Kanaldan Gönderilen Jet Akışı İle Kontrolünün Deneysel İncelenmesi’’Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2009).
- 80- Aydın B. T. : ‘‘Açıklığı Boyunca Periyodik Jet Akışının Kare Kesitli Silindir Yakın İzine Etkisi’’ İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2008).
- 81- Kok B. : ‘‘Eğimli Kanallarda Farklı Sıcaklıklardaki Sınırlı Jet Akışlarında Isıl Karışmanın Deneysel Olarak İncelenmesi’’ Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2010).

82- Öztekin E. : “İç Bükey Yüzey Üzerine Çarpan Yarık Jet Akışında Akış ve Isı Geçişi “ Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul, (2011).

83- Atsatan M.: “Değişik Geometrilili Açık Jetlerin Akış Özelliklerinin İncelenmesi” Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul, (2012).

84- <http://www.bskhavalandirma.com.tr/urunler.asp>, (15.04.2016)

85- Kline,S.J., ve McClintock,F.A., “Describing Uncertainties in Single-Sample Experiments”, Mech.Eng.,s.3,January,1953

86- Atmaca M. : “Çeşitli Çatı Tiplerinde Rüzgar Yüklerinin Deneyssel ve Nümerik Olarak İncelenmesi“ Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Sakarya, (2003).

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Akif AYDIN, 1984 yılında Ordu’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 2004 yılında İstanbul Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Bölümü Enerji Öğretmenliği Programını kazandı. 2008 yılında buradan mezun oldu. Aynı yıl Gazi Soğutma Sanayii firmasında proje ve satış biriminde işe başladı bu firmada 17 ay süreyle çalıştı. 2010 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Bölümünde yüksek lisans eğitimine başladı. Yine aynı yıl M.E.B.’de teknik öğretmen olarak göreve başlayarak ataması Batman Endüstri ve Meslek Lisesi’ne yapıldı. 2014 yılında İstanbul’a tayin oldu. Halen İstanbul Başakşehir Hacı Fatma Gül Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’nde öğretmenlik yapmakta olup bunun dışında Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme Alanı şeflik görevini de yürütmektedir. C sınıfı iş sağlığı ve güvenliği uzmanı olup aynı zamanda satranç antrenörlüğü de yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.