

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İZMİR KÖRFEZİNDE DENİZ OTOMATİK
METEOROLOJİ GÖZLEM İSTASYONLARININ
ÖLÇÜM SONUÇLARININ ANALİZİ**

Mahmut Tunca YAZICI

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Murat KAYA

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi : 12.07.2017

Bornova-İZMİR

2017

Mahmut Tunca YAZICI tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “İzmir Körfezinde Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının Ölçüm Sonuçlarının Analizi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/07/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı

: Prof. Dr. Murat KAYA

Üye

: Doç. Dr. Bahar BAYHAN

Üye

: Yrd. Doç. Dr. Aydın ÜNLÜOĞLU

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “İzmir Körfezinde Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının Ölçüm Sonuçlarının Analizi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

12 / 07 / 2017

İmzası



Mahmut Tunca YAZICI

ÖZET**İZMİR KÖRFEZİNDE DENİZ OTOMATİK METEOROLOJİ
GÖZLEM İSTASYONLARININ ÖLÇÜM SONUÇLARININ
ANALİZİ**

YAZICI, Mahmut Tunca

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Murat KAYA

Temmuz 2017, 44 sayfa

Hava sıcaklığı, basınç, nem, rüzgar yönü ve hızı ile denizsuyu sıcaklığı gibi temel meteorolojik parametreler, balıkçılıktan gemiciliğe, turizmden çevre korumaya kadar pek çok konuyla yakından ilgilidir. Önceleri sadece karasal istasyonlarda yapılabilen meteorolojik ölçümler teknolojinin gelişmesiyle, artık deniz fenerleri ve şamandıraları üzerine kurulan otomatik meteorolojik ölçüm sistemleri vasıtasıyla da ölçülebilmektedir.

Balıkçılık, deniz taşımacılığı, turizm bakımından yoğun olarak kullanılan İzmir Körfezi'nde 2013 yılında kurulan Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (DOMGİ) vasıtasıyla daha detaylı ve sağlıklı meteorolojik veriler alınmaya başlanmıştır.

Bu tezde, İzmir Körfezi'nde yeni kurulan ve günümüzün gelişen teknolojilerinden yararlanan altı deniz otomatik meteorolojik gözlem istasyonuna ait bir yıllık rüzgar, basınç, sıcaklık, nem, rüzgar ve denizsuyu sıcaklığı verilerinin meteorolojik analizi çalışılmıştır.

Anahtar sözcükler: DOMGİ, İzmir Körfezi, Meteoroloji, sıcaklık, rüzgar



ABSTRACT**ANALYSIS of MEASUREMENT RESULTS of MARINE
AUTOMATED METEOROLOGY OBSERVATION STATIONS in
IZMIR BAY**

YAZICI, Mahmut Tunca

MSc in Faculty of Fisheries.

Supervisor: Prof. Dr. Murat KAYA

July 2017, 44 pages

Basic meteorological parameters such as air temperature, pressure, humidity, wind direction and speed and seawater temperature are closely related to many topics from fishing to shipping, from tourism to environmental protection. The meteorological measurements that can be made only at terrestrial stations can be measured by means of automated meteorological measurement systems based on lighthouses and buoys with the development of technology.

More detailed and healthy meteorological data have been started to be obtained through Marine Automated Weather Observing Stations (DOMGI) established in Izmir Gulf in 2013, which is used extensively for fishing, sea transport and tourism.

In this thesis, a meteorological analysis of one year wind, pressure, temperature, humidity, wind and seawater temperature data of six marine automated meteorological observation stations newly established in Izmir Gulf and take advantage of today's developing technologies has been studied.

Keywords: BUOY, İzmir Gulf, Meteorology, temperature, wind

TEŐEKKÖR

Bu alıŐma sűresince gerekli verilerin saėlanmasında kolaylık gűsteren MGM Veri İŐlem ve İstatistik Őube Műdűrű Selami YILDIRIM'a, Meteoroloji 2. Bűlge Műdűrlűėű çalıŐanlarına, her konuda benden desteėini esirgemeyen ve yardımcı olan deėerli danıŐman hocam Prof. Dr. Murat KAYA'ya teŐekkűrű bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	5
2.1 Çalışma Alanının Genel Özellikleri	5
2.2 Kullanılan Alet ve Ekipmanlar	6
2.2.1 Deniz otomatik gözlem sisteminin elemanları	8
3. BULGULAR	13
3.1 Sıcaklık	13
3.2 Basınç	16
3.3 Nem	19
3.4 Denizsuyu Sıcaklığı	22
3.5 Rüzgar	25

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.5.1 Rüzgar hızı	25
3.5.2 Rüzgar esme sayıları	28
4. TARTIŞMA	33
5. SONUÇ	38
KAYNAKLAR DİZİNİ	42
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. İzmir Körfezi haritası	5
2.2 İzmir Körfezi'nde kurulu bulunan Domgiler	8
2.3 Rüzgar hız-yön, sıcaklık, basınç ve nem algılayıcısı	9
2.4 Ultrasonik Yön ve Hız Algılayıcısı	10
2.5a Nem Algılayıcısı.....	11
2.5b Polimer filmlili nem ölçüm sensörü	11
2.6 Basınç sensörü	11
3.1 İzmir Körfezi yıllık sıcaklık grafiği.....	15
3.2 İzmir Körfezi yıllık basınç grafiği	18
3.3 İzmir Körfezi yıllık nem grafiği	21
3.4 İzmir Körfezi yıllık denizsuyu sıcaklığı grafiği	24
3.5 İzmir Körfezi yıllık ortalama rüzgar hızı grafiği.....	27
3.6 Bofor ıskalasına göre aylık rüzgar hız dağılımı.....	28
3.7 1 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü.....	29
3.8 2 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü.....	30
3.9 3 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü.....	30
3.10 4 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü.....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.11 5 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü	31
3.12 6 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü	32
3.13 İzmir Körfezi yıllık rüzgar gülü	32



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. İzmir Körfezi'nde kurulu bulunan DOMGİ'ler ve koordinatları	7
3.1 Aylık sıcaklık tablosu	14
3.2 İzmir Körfezi aylık sıcaklık tablosu	15
3.3 Aylık basınç tablosu	17
3.4 İzmir Körfezi aylık basınç tablosu	18
3.5 Aylık nem tablosu	20
3.6 İzmir Körfezi aylık nem tablosu	21
3.7 Aylık denizsuyu sıcaklığı tablosu	23
3.8 İzmir Körfezi aylık denizsuyu sıcaklığı tablosu	24
3.9 Aylık rüzgar hızı tablosu	26
3.10 İzmir Körfezi aylık rüzgar hızı tablosu	27
3.11 Bofor ıskalasına göre esme sayıları	28
3.12 Aylık rüzgar esme sayıları tablosu	29

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

<i>C</i>	Santigrad
<i>mb</i>	Milibar
°	Derece
<i>s</i>	Saniye

Kısaltmalar

DOMGİ	Deniz otomatik meteoroloji gözlem istasyonu
JCOMM	Joint Commission for Oceanography and Marine Meteorology - Oseanografi ve Deniz Meteorolojisi Ortak Komisyonu
JMA	Japan Meteorological Agency – Japon Meteoroloji Ajansı
IOC	Intergovernmental Oseanographic Commission of UNESCO- UNESCO Hükümetlerarası Oseanografi Komisyonu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration- Amerikan Ulusal Oşinografi ve Atmosfer İdaresi
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization- Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
WMO	World Meteorological Organization- Dünya Meteoroloji Teşkilatı

1.GİRİŞ

Meteoroloji; atmosfer içerisinde meydana gelen hava olaylarını inceleyen ve bu hava olaylarının insan aktiviteleri üzerine olan etkilerini bilinen fizik ve kimya bilimleri ile araştıran bir bilim dalıdır. Deniz meteorolojisi ise meteorolojinin bir alt bilim dalı olup, deniz çevresindeki atmosfer ve deniz sınırları içerisinde meydana gelen hava olaylarını, deniz ve denizcilikle olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.

Denizler üzerinde can ve mal güvenliğinin sağlanması ve deniz çalışmalarının planlanması için deniz taşımacılığı, balıkçılık ve diğer deniz etkinliklerinin yapıldığı sahalarda meteorolojik bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir. Günümüzde mevcut bilgilerin elde edilmesi gözlem istasyonları ile sağlanırken geleceğe yönelik hava tahminleri, mevcut gözlemlerin yanısıra uydu ve radar görüntüleri, meteorolojik haritalar ve gelişen teknolojiyle hayatın her alanına giren bilgisayarlar ve sayısal modeller yardımıyla yapılmaktadır.

Geçmişten günümüze denizciler havanın nasıl olacağını bilmek istediklerinde kendilerine göre bazı tahminler yapmışlar ve zamanla kimi deneyimler edinmişlerdir. Eski çağlarda hava tahmini büyük oranda gözlemlere dayanmaktaydı.

Örneğin; Kuzey yarımkürede günbatımında gökyüzünün kıızıl bir renge bürünmesi ertesi gün havanın güzel olacağını gösterirken , gündeğümü sırasında gökyüzünün kıızıl renge bürünmesi gün içerisinde yağmurlu bir havaya işaret etmekteydi.

Bazı gemiciler denizde seyrederken önemli sayılacak rüzgarları (Alizeler, Musonlar vb.) keşfetmişler ve gemilerini bu rüzgârlara göre hareket ettirmişlerdir.

Okyanus üzerinde esen rüzgârlara ait ilk deniz rüzgar haritası İngiliz Edmond HALLEY tarafından 1686 yılında çizilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2014).

1805 yılında İngiliz amiral F. Beaufort, Bofor Ölçeğini (skalasını) geliştirmiştir. Bu ölçek ile rüzgar hızına göre sınıflandırma yapılmış ve rüzgarın hem karada hem denizde yaptığı etkiler belirtilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2014).

Denizlerde ve okyanuslarda akıntı ve rüzgar gözlemlerinin belirli bir temele dayandırılmasına yönelik ilk uluslararası Deniz Meteorolojisi Toplantısı 1853 yılında Brüksel'de 12 ülkenin katılımıyla yapılmıştır. Bu toplantıda dünya okyanuslarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini belirleme çalışmalarının sistematik gözlemlerle yapılmasına ve gözlemlerin sürekli olmasına karar verilmiştir. Ayrıca bu toplantıda denizlerde telsiz haberleşmesinin geliştirilmesine karar verilmiştir (Clark, 2001).

Zamanla bilimsel ve işletme amaçlı meteorolojik bilgilere talebin artmasıyla, okyanuslardan daha çok veri elde etme gereği duyulmuştur. 1936 yılında denizle ilgili verilerin alınmasını ve değerlendirilmesini düzenli olarak sağlayacak uluslararası bir sistem kurulmuştur. Denizden elde edilen verilerin yeterliliği, temsil edebilirliği ve standartları ile ileri tahmin ve deney tekniklerinin geliştirilmesi ancak uluslararası işbirliği ile sağlanacağından WMO (World Meteorological Organization-Dünya Meteoroloji Teşkilatı), IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO-UNESCO Hükümetlerarası Oseanografi Komisyonu), JCOMM (Joint Commission for Oceanography and Marine Meteorology - Oseanografi ve Deniz Meteorolojisi Ortak Komisyonu) gibi bazı uluslararası kuruluşlar oluşturularak bu sahalarda önemli gelişmeler sağlanmıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2014).

Türkiye'de meteorolojik hizmetlerin tek elden ve düzenli bir şekilde yürütülmesi çalışmaları ilk kez 1936 yılında oluşturulan bir komisyon tarafından başlatılmıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından Devlet Meteoroloji İşleri Umum Müdürlüğü kuruluş kanunu 10 Şubat 1937 tarihinde kabul edilmiş, dönemin Cumhurbaşkanı Atatürk tarafından 19 Şubat 1937 tarihinde imzalamış ve yayınlanmak üzere Neşriyat Müdürlüğüne göndermiştir (Karacakaya, 2012).

3254 Sayılı kanunla kurulan Meteoroloji Genel Müdürlüğünün temel görevi; doğru, güvenilir ve zamanında meteorolojik gözlem ve tahminler yapmak ve sonuçları kamuoyuna açıklamaktır.

Bu kapsamda Türkiye'nin değişik noktalarında çeşitli amaçlarla (sinoptik, iklim, havacılık ve deniz) gözlem istasyonları kurulmuş ve düzenli olarak ölçümler yapılmaya başlanmıştır. Uzun yıllar deniz kıyısında bulunan sinoptik istasyonlar vasıtasıyla yapılan deniz gözlemleri, gelişen teknoloji sayesinde 2012 yılından itibaren kurulmaya başlanan DOMGİ'lere (Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu) bırakmaya başlamıştır.

Kurulan bu sistemler sayesinde, denizciler istasyonlara gitmeden, buldukları yerden, halihazır deniz durumuyla ilgili anlık veriye sahip olabileceklerdir. Bu durum zaman içerisinde olası birçok kazayı önleyebileceği gibi hem ekonomik hem de zamansal kazançlar sağlayacaktır. Elde edilecek veriler, halen MGM'de kullanılan sayısal modellere veri sağlamanın yanında modellerin geliştirilmesine de katkı sağlayacaktır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014).

Meteorolojik şartlar belirli kritik değerlere ulaştığında gemcilik alanında çeşitli tehlikelere yol açabilir. Bu bakımdan geminin denizde seyri sırasında ve limanda yükleme boşaltma durumları da dahil olmak üzere bazı meteorolojik parametrelerin önceden bilinmesine gerek vardır. Bunlar; rüzgar, dalga, kısıtlı rüyet, sıcaklık, nem, akıntılar vb.dir (Dedeoğlu, 1984; Kılıç, 1984).

Ayrıca derin denizlerde seyreden gemiler için hava bülteni ve fırtına uyarılarına ek olarak gemilerin hareketinden önce yol boyunca yardımcı bazı özel hizmetlere ihtiyaç duyulur. Örneğin gemi yükünün korunması için ön tedbirlerin alınması gerekir. Yük, sallantıdan veya sıcaklığın donma noktasının altına düşmesinden etkilenebilir. Yüksek nem ambarlardaki neme duyarlı maddelere zarar verebilir. Güverte yükü, rüzgar dalga ve serpintiden hasara uğrayabilir (Aytaç, 2000).

Tüm bunlara ilave olarak dalgalar, rüzgar ve yağış yükleme, boşaltma işini etkileyip yükün transferini geciktirebilir. Ayrıca; kanallar ve limanlarda seyreden gemiler rüzgar basıncının neden olduğu su seviyesi değişimlerinden etkilenebilir.

Meteorolojik faktörler balıkçılık faaliyetlerini sadece güvenlik yönünden değil, aynı zamanda ekonomik yönden de etkiler. Bazı bölgeler zengin balık yatakları olmasına rağmen kötü hava şartları yüzünden bu sahalar gereği gibi değerlendirilemez. Ayrıca balık yönünden daha fakir olan bölgelerde uygun meteorolojik şartlar nedeniyle daha ekonomik balıkçılık yapılabilir (Suveren, 1984; Aytaç, 2000).

Deniz yüzeyi sıcaklığı ve yatay ısı değişimleri bazı balık sürülerinin davranışları ve dağılımı için temel belirleyicidir. Bunlardan başka bazı balık sürülerinin su içinde düşey dağılımı ışık yoluyla yakından ilgili olduğundan, bu konuyla ilgili bilgilere ihtiyaç duyulur.

Son yıllarda petrol ve diğer kirleticilerin neden olduğu olaylar sahillerin ve sahildeki yerleşim alanlarının sık karşılaştığı durumlardır. Böyle bir durumda kirliliğin sahil bölgelerini etkileyerek buradaki yerleşim alanlarını ve tesisleri tehdit edeceği düşünüldüğünde temizleme çalışmaları ve kirletici ile mücadele edebilmek için ilk önce kirleticinin yayılma hızı ve hareket yönünün saptanması gerekir. Bunun için de bölgeyle ilgili detaylı rüzgar tahmini, beklenen deniz durumu, tahmini maksimum dalga yüksekliği, bölgedeki akıntı bilgileri, hava ve deniz sıcaklığı ile beklenen rüyet durumu ile ilgili bilgileri içeren özel bir meteorolojik desteğe ihtiyaç duyulur (Suveren, 1984).

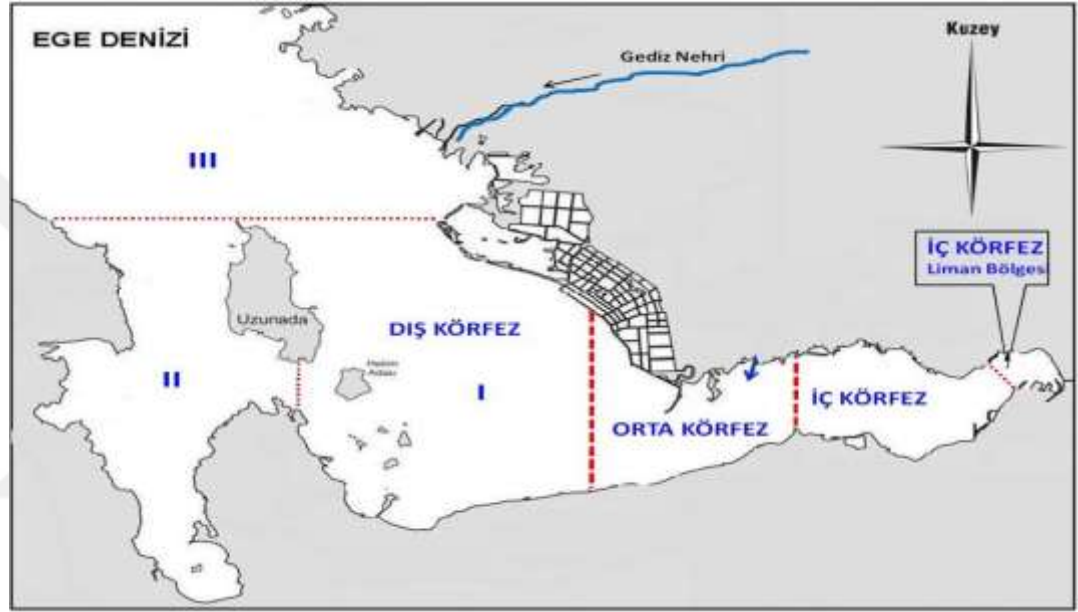
Bu tezin konusu, İzmir Körfezi'nde yeni kurulan ve günümüzün gelişen teknolojilerinden yaralanan DOMGİ'lerden alınan bir yıllık rüzgar, basınç, sıcaklık, nem, rüzgar ve denizsuyu sıcaklığı verilerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Bu konu hakkında İzmir Körfezinde yapılmış sadece Eronat,2017'ye ait bir çalışma mevcuttur. Araştırmacı bu çalışmasında İzmir körfezinin baskın rüzgarlarını ve akıntılarını bir model halinde sunmuştur.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Türkiye'nin batısında yer alan İzmir Körfezi, Ege Denizi'nin yaklaşık olarak 60 km kadar Batı Anadolu'nun içerisine sokulmasıyla oluşmuştur. 38°20' N - 38°40' N enlemleriyle 26°30' E - 27°10'E boylamları arasında kalan kapalı bir körfez konumundadır (Cirik ve diğer., 1990).



Şekil 2.1. İzmir Körfezi haritası

Doğudan batıya uzunluğu 24 kilometre, ortalama genişliği 5 kilometredir. Körfez hidrolojik ve topografik olarak iç, orta ve dış olarak üç bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.1). İç Körfez, Yeni Kale Burnu'ndan Ragıp Paşa Dalyanı'nın doğusundaki kısımdır. Orta körfez İç Körfez'in batısında Tuzla ve Güzelbahçe çizgisine kadar uzanan kesimdir. Orta Körfez'in batısında da Dış Körfez yer almaktadır (Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü, 2013). İç körfez 600 milyon m³ su kapasitesi ve 65 km² yüzey alanına sahiptir. Orta ve dış körfez sırasıyla 900 milyon ve 10 milyar m³ su kapasitesi, 57 ve 417 km² yüzey alanına sahiptir. İç ve orta körfezin derinliği sırasıyla 10 metre ve 16,3 metredir. Dış körfez ortalama 29 metre derinliktedir.

İzmir Körfezi yük ve yolcu taşımacılığı, balıkçılık, yatçılık, turizm, bilimsel araştırmalar v.b. faaliyetler açısından yoğun olarak kullanılmaktadır. Tüm bu faaliyetler meteorolojik şartlardan etkilenmektedir. Bu faaliyetlerin güvenli ve sağlıklı bir şekilde uygulanmasında deniz meteorolojisinin büyük önemi vardır.

Sıcaklık, rüzgar yön dağılımı, rüzgar hızı, fırtınalı gün sayısı, deniz suyu sıcaklığı gibi meteorolojik parametrelerin bilinmesi pek çok sektör açısından planlama ve uygulama açısından büyük öneme sahiptir. Son yıllara kadar bu amaçla körfez çevresinde bulunan karasal meteoroloji istasyonlarının (Güzelyalı, Çiğli v.b.) verileri kullanılmıştır. Ancak bu istasyonlar konumları itibariyle İzmir Körfezi'nin meteorolojik şartlarından sapmalar gösterebilmektedir. 2012 yılında bu açığı kapatabilmek için MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) tarafından DOMGİ (Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu) kurulumu yapılmış ve 2013 yılından itibaren ölçümler başlamıştır.

Kurulan DOMGİ'ler vasıtasıyla, balıkçılıkta, balık üretim çiftliklerinin kurulumunda, yatçılıkta, turizmde, deniz ulaşımında, özel kıyı ve deniz alanlarının korunmasında, limanların inşasında, kıyı erezyonunun kontrolünde, denizlerdeki biyolojik çeşitliliğin takibinde, çevre kirliliğinin izlenmesinde v.b konularda elde edilen veriler kullanılacaktır.

Çalışmada İzmir Körfezi'nde bulunan 6 istasyondan saatlik olarak alınan sıcaklık, basınç, nem, denizsuyu sıcaklığı, rüzgar yön ve hız verilerinin alınması ve bu verilerin günlük, aylık, yıllık ortalamalar ve ekstrem değerlerin ortaya konması amacıyla 6 adet DOMGİ seçilmiş, bu istasyonların konumu ve özellikleri Tablo 2.1 ve Şekil 2.2'de verilmiştir.

2.2. Çalışmada Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

DOMGİ'ler İzmir Körfezinde MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) tarafından 2012 yılında kurulmuş ve 2013 yılında işletmeye alınmıştır. Çalışmada 2014 yılı 1 Ocak-31 Aralık arası saatlik ölçüm verileri kullanılmıştır. Ölçülen temel meteorolojik parametreler; sıcaklık, basınç, nem, rüzgar yön ve hızı, deniz suyu sıcaklığı verileridir.

İzmir Körfezinde halihazırda 8 adet DOMGİ bulunmaktadır¹. Bu istasyonların kurulum yerleri MGM tarafından belirlenmiş ve İzmir Körfezi'nin değişik yerlerine kurulmuştur (Tablo 2.1). Bu istasyonlar sırası ile; Azaplar (Venedik) Kayalığı Feneri, İzmir Körfezi A Noktası Işıklı Şamandıra, İzmir Pasaport Mendireği Feneri, Güzelbahçe Feneri, Urla Balıkçı Barınağı Mendirek Feneri, Kubilay Sığılı Işıklı Şamandıra ve Mordoğan Ana Mendirek Kuzey Feneridir. İsimlerden de anlaşılacağı üzere DOMGİ'ler halihazırda mevcut bulunan deniz fenerleri ve şamandıraları üzerinde yer almaktadır. Bunun temel nedeni yeni inşa faaliyetlerinden kaçınmak ve sistemlerin güvenliklerini sağlamaktır. DOMGİ'lerin çoğu deniz fenerleri üzerinde yer almaz. Sadece İzmir Körfezi A Noktası ile Kubilay Sığılı ışıklı şamandıra üstünde yer almaktadır.

Tablo 2.1. İzmir Körfezinde kurulu bulunan DOMGİ'ler ve koordinatları

Istasyon No	DOMGİ	Enlem	Boylam	Kule Tipi	Yükselik
1	İzmir Körfezi A Noktası Işıklı Şamandırası	38° 25' 22" N	26° 54' 48" E	Şamandıra	2 m
2	Kubilay Sığılı Işıklı Şamandıra	38° 26' 48" N	26° 43' 03" E	Şamandıra	7 m
3	Azaplar (Venedik) Kayalığı	38° 37' 10" N	26° 44' 41" E	Saç kule	8 m
4	Güzelbahçe Feneri	38° 22' 46" N	26° 53' 10" E	Saç kule	12 m
5	İzmir Pasaport Mendireği Feneri	38° 25' 49" N	27° 07' 56" E	Beton kule	6 m
6	Mordoğan Ana Mendirek Kuzey Feneri	38° 31' 08" N	26° 37' 42" E	Saç kule	8 m

DOMGİ'ler; meteorolojik parametrelerdeki değişimlere oldukça duyarlı ve bu değişimlerin miktarını ölçen elektronik sensörlerden oluşmaktadır. Ayrıca, bu sensörlerin ürettiği verileri (volt, amper, frekans gibi) meteorolojik bilgilere ve birimlere dönüştürmek için gerekli hesaplamaları ve çevirmeleri yapan ana işlem ünitesi, bu bilgilerin çeşitli yerlerde görüntülenmesini sağlayan görüntüleme üniteleri ile üretilen bilgi ve meteorolojik kodların ilgili merkezlere iletilmesini sağlayan haberleşme üniteleri de otomatik istasyon bünyesinde yer almaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

¹ 2016 yılında Alsancak Limanı'na yeni bir DOMGİ kurulmuş ve işletmeye alınmıştır. Urla Balıkçı Barınağı Mendirek Fenerinde bulunan DOMGİ yıl içerisinde arızaya geçtiği için büyük ölçüde veri kaybı olmuş, bu nedenle çalışmaya katılmamıştır.



Şekil 2.2. İzmir Körfezi'nde kurulu bulunan DOMGI'ler

Otomatik istasyonlar, ölçülen ve hesaplanan çeşitli meteorolojik parametrelerin belirli formatlarda meteorolojik mesajlara dönüştürülmesi işlemini yaptıkları gibi, yine bu bilgilerin belirli formatlarda saklanması, grafiklere dönüştürülmesi ve yazıcılarda kaydedilmesini sağlamaktadır. Böylece, herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın, meteorolojik parametrelerin sürekli olarak ve en doğru şekilde elde edilmesi ve korunması gerçekleşmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

2.2.1. Deniz Otomatik Gözlem Sisteminin Elemanları

DOMGI 3 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar: algılayıcılar, veri kayıt iletişim sistemi ve enerji üniteleridir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2013).

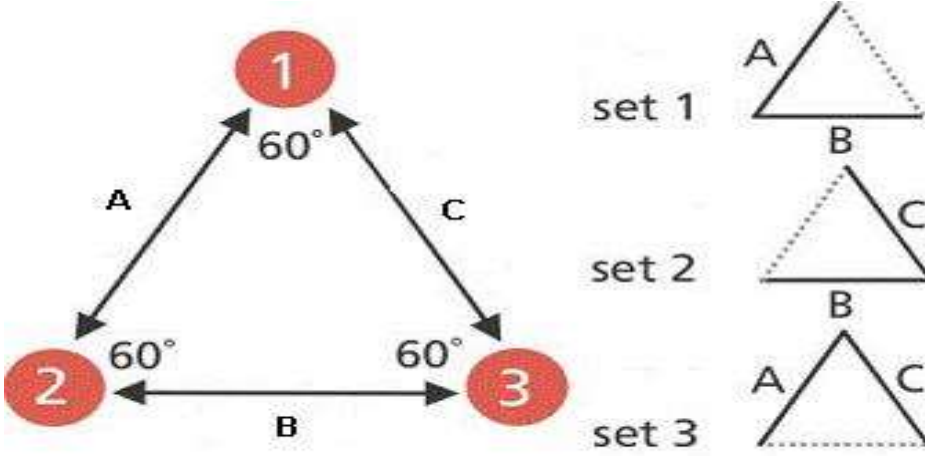
Algılayıcılar; rüzgar yön algılayıcısı, rüzgar hız algılayıcısı, sıcaklık algılayıcısı, nem algılayıcısı, basınç algılayıcısı ve denizsuyu sıcaklığı algılayıcısıdır. Rüzgar yön-hız, sıcaklık, nem ve basınç algılayıcıları kombine olarak dizayn edilmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Rüzgar hız-yön, sıcaklık, basınç ve nem algılayıcısı

2.2.1.1.Rüzgar Hız ve Yön Algılayıcıları

Rüzgar yön ve hızının ölçümünde ultrasonik yön ve hız algılayıcıları kullanılmaktadır. Rüzgar hız ve yönü özel üçgenleme metoduyla ölçülür. Üzerinde hem transmitter hem de receiver bulunan ve 120° 'lik açıyla yerleştirilmiş üç adet ultrasonik prob lar sonik impulse gönderirler. Ultrasonik yol boyunca rüzgarın hızına bağlı olarak bir dönüştürücüden (transducer) diğerine giden sonik impulsın iletim zamanını ölçülür. Üç farklı ölçüm yolunda ölçülen iletim zamanından rüzgar hız ve yönü hesaplanır (MGM, 2015) (Şekil 2.3). Rüzgar yönü $0-359.9^\circ$ aralığında, $\pm 3^\circ$ hata payı ve 0.1° hassasiyetle ölçülmektedir. Rüzgar hızı ise $0-60$ m/s aralığında ± 0.3 m/s hata payı ve 0.1 m/s hassasiyetle ölçülmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2013).



Şekil 2.4. Ultrasonik yön ve hız algılayıcısı

2.2.1.2. Sıcaklık Algılayıcısı

Sıcaklık, direnç termometre (RTD) ile ölçülür. Direnç termometrede kullanılan ölçüm elemanı Pt-100'dür. Pt-100, sıcaklık ölçümünde en yaygın olarak kullanılan direnç termometredir. Ölçüm elemanı platindir. 0°C sıcaklıkta direnç 100 wattdır. Sıcaklık arttıkça direnç de doğrusal olarak artar. Pt-100'ün direnci ölçülür ve sıcaklığa dönüştürülür. Hassas ölçüm yapmak için genellikle 4 telli ölçüm sistemi kullanılır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015). Sıcaklık -50-60 °C aralığında, $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ hata payı ve 0.1 °C hassasiyetle ölçülmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2013).

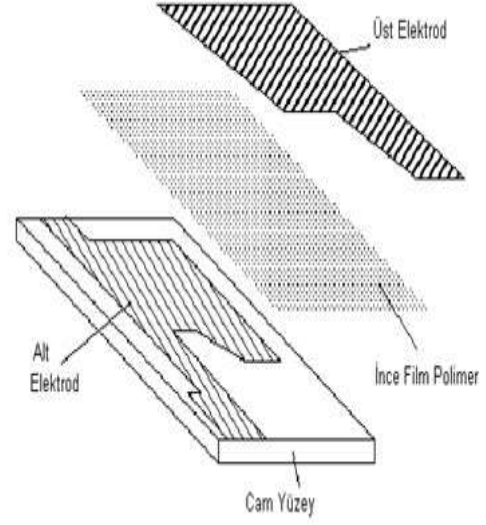
2.2.1.3. Nem Algılayıcısı

Meteorolojide genellikle havanın nispi (bağıl) nemi ölçülür. Herhangi bir sıcaklıktaki havanın taşıdığı su buharının aynı sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum su buharı oranına nispi nem denir. Bu ölçüm metodunda neme karşı kapasitesi değişen polimer film kullanılmaktadır. Polimer film havanın nemini absorbe edince dielektrik katsayısı değişir. Dielektrik katsayıdaki değişim kapasitansı değiştirir. Böylece kapasitans ölçülünce nem de ölçülmüş olur. Nem; % 0-100 aralığında, % ± 2 hata payı ve % 0.1 hassasiyetle ölçülmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015) (Şekil 2.5).

Nem Algılayıcısı



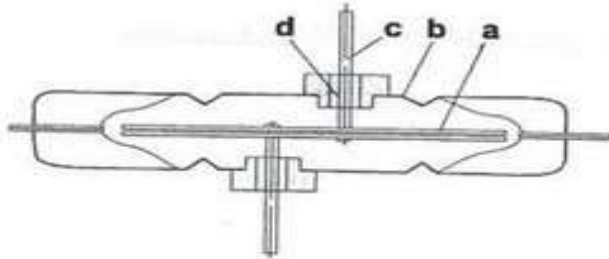
Polimer filmlı nem ölçüm sensörü



Şekil 2.5. Nem Algılayıcısı (a), Polimer filmlı nem ölçüm sensörü (b)

2.2.1.4. Basınç Algılayıcısı

Bir yüzeyin birim alanına bu yüzeydeki hava sütununun yapmış olduğu etkiye basınç kuvveti denir ve bu basınç kuvveti meteorolojide atmosfer basıncı olarak adlandırılır. Basınç sensörü, kapasitif aneroit (sıvısız) malzemedendir yapılmıştır. Kapasitör şeklinde dizayn edilmiş kapsül membran, basınca karşı oldukça hassastır. Basıncın etkisiyle membranın plakaları içeri veya dışarı doğru hareket eder. Böylece kapasite değişmiş olur. Basınç 300-1200 mb (milibar) aralığında ± 1.5 mb hata payı ve 0.1 mb hassasiyetle ölçülmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015) (Şekil 2.6).



- a) Transducer levha
- b) Kapsül membran
- c) Destekleme Çubuğu
- d) Cam-Metal Contactı

Şekil 2.6. Basınç sensörü

2.2.1.5. Deniz Suyu Sıcaklığı Algılayıcısı

Hava sıcaklığı algılayıcısıyla aynı prensiple çalışmaktadır. Sadece deniz suyunun 2 metre altında ölçüm yapabilmesi için bir boru tertibatıyla deniz suyu içine yerleştirilmiştir.



3. BULGULAR

İzmir Körfezi'nde kurulu bulunan 6 DOMGI'den 2014 yılı boyunca MGM tarafından yapılan ölçüm verileri alınıp değerlendirilmiş, elde edilen sonuçlar tablo ve grafikler halinde verilmiştir.

3.1.SICAKLIK

2014 yılı boyunca 6 istasyonda sıcaklık saatlik olarak ölçülmüş, aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama maksimum sıcaklık, aylık ortalama minimum sıcaklık, aylık maksimum sıcaklık ve aylık minimum sıcaklık değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

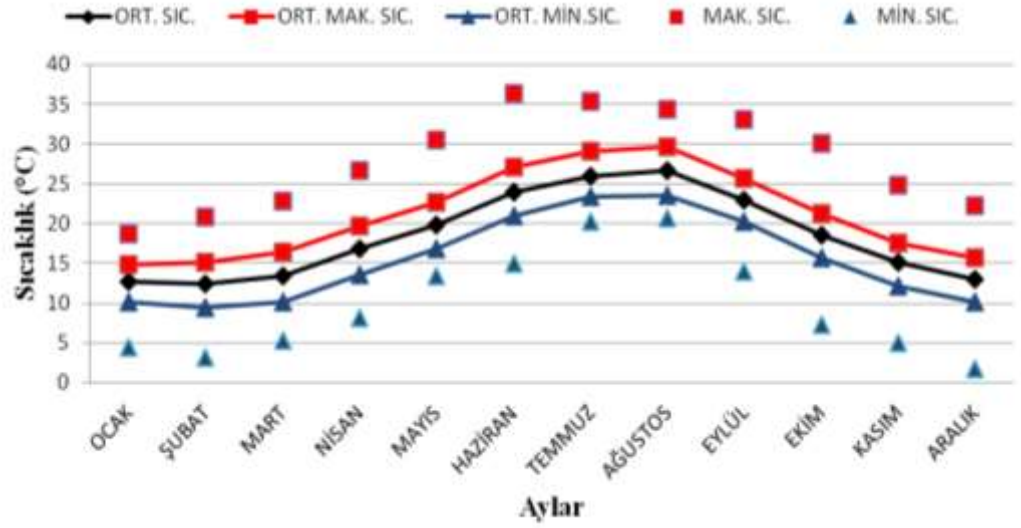
Yıllık ortalama sıcaklık 18.4 °C, yıllık ortalama maksimum sıcaklık 21.2°C, yıllık ortalama minimum sıcaklık 15.5°C olarak bulunmuştur (Tablo 3.2). Yıllık maksimum sıcaklık Haziran ayında 4 ve 5 nolu istasyonlarda 36.4°C olarak ölçülmüştür. Yıllık minimum sıcaklık ise Aralık ayında 3 nolu istasyonda 1.8°C olarak ölçülmüştür.

Tablo 3.1. Aylık sıcaklık değerleri

Tarih	İst. No.	ORT. SIC.	ORT. MAK. SIC.	ORT. MİN. SIC.	MAK. SIC.	MİN. SIC.		İST. NO.	ORT. SIC.	ORT. MAK. SIC.	ORT. MİN. SIC.	MAK. SIC.	MİN. SIC.
OCAK	1	12.6	14.7	10.4	18.1	5.8	TEMMUZ	1	25.7	28.3	23.3	33.3	21.1
	2	13.0	14.9	10.9	18.0	7.2		2	25.9	29.0	23.5	33.4	21.6
	3	12.5	14.5	10.1	17.5	6.3		3	25.2	27.7	23.1	30.9	21.1
	4	12.4	15.1	9.1	18.7	4.5		4	26.3	29.5	23.0	35.3	20.3
	5	12.5	15.2	9.8	18.6	5.9		5	27.2	30.6	24.0	33.7	22.4
	6	12.8	15.0	10.4	18.3	6.4		6	25.9	29.4	23.3	32.2	20.9
	ORT	12.7	14.9	10.1	18.7	4.5		ORT	26.0	29.1	23.4	35.3	20.3
ŞUBAT	1	12.0	14.7	9.2	18.6	4.8	AĞUSTOS	1	26.6	28.9	24.2	32.0	21.6
	2	12.8	15.2	10.5	19.4	6.5		2	26.7	29.8	24.3	32.2	22.4
	3	12.0	14.4	9.4	17.6	4.9		3	26.2	28.7	24.1	32.4	21.9
	4	12.8	16.0	9.2	19.6	3.2		4	26.3	29.3	23.0	32.4	20.7
	5	12.4	15.4	9.4	20.8	5.3		5	27.7	30.8	22.3	34.3	22.0
	6	12.6	15.2	9.6	19.1	3.7		6	26.7	30.4	23.9	33.9	21.3
	ORT	12.4	15.1	9.5	20.8	3.2		ORT	26.7	29.6	23.6	34.3	20.7
MART	1	13.3	16.1	10.2	21.9	5.3	EYLÜL	1	23.2	25.7	20.5	30.6	15.7
	2	13.5	16.2	10.6	22.1	6.0		2	23.1	25.6	20.9	30.2	16.7
	3	13.0	15.4	10.0	20.2	5.3		3	22.7	24.9	20.4	29.6	15.9
	4	13.6	17.2	9.4	22.8	5.4		4	21.9	24.9	18.4	31.6	14.6
	5	13.7	17.0	10.2	22.2	5.9		5	23.9	27.1	21.1	33.0	16.6
	6	13.4	16.2	10.2	22.8	6.6		6	22.6	25.7	20.0	30.8	14.0
	ORT	13.4	16.4	10.1	22.8	5.3		ORT	22.9	25.7	20.2	33.0	14.0
NİSAN	1	16.6	19.1	13.7	24.3	10.8	EKİM	1	18.9	21.5	16.0	25.9	11.7
	2	16.8	19.5	13.9	25.0	10.0		2	18.6	20.9	16.4	26.7	11.4
	3	16.2	18.4	13.5	23.4	9.5		3	18.6	21.3	16.3	30.1	11.6
	4	16.9	20.5	12.9	26.6	8.2		4	17.5	21.1	14.3	30.1	7.3
	5	17.3	20.6	13.6	26.6	9.5		5	19.5	22.6	15.4	29.2	9.7
	6	16.7	19.8	13.4	25.7	8.4		6	18.2	20.7	15.7	27.3	9.1
	ORT	16.8	19.7	13.5	26.6	8.2		ORT	18.6	21.3	15.7	30.1	7.3
MAYIS	1	19.7	22.3	17.2	28.6	13.6	KASIM	1	14.9	17.4	12.4	23.8	6.5
	2	19.6	22.5	17.1	27.8	13.7		2	15.4	17.5	13.4	23.2	8.1
	3	19.2	21.5	16.9	26.4	13.4		3	14.6	16.9	12.2	22.7	6.6
	4	19.8	23.0	16.3	30.2	13.5		4	15.2	17.9	10.8	24.0	5.0
	5	20.7	24.0	17.1	30.5	14.4		5	15.1	17.9	11.0	24.8	5.5
	6	19.6	22.9	16.7	28.2	13.5		6	15.1	17.4	12.6	22.8	7.0
	ORT	19.8	22.7	16.9	30.5	13.4		ORT	15.1	17.5	12.1	24.8	5.0
HAZİRAN	1	23.4	26.2	20.9	34.7	16.8	ARALIK	1	13.6	16.0	10.9	21.7	2.1
	2	23.9	27.1	21.3	35.0	16.8		2	13.5	15.7	11.1	21.6	3.1
	3	22.9	25.5	20.4	33.6	15.0		3	13.0	15.6	10.3	20.7	1.8
	4	24.5	28.1	20.8	36.4	18.0		4	12.2	15.4	8.5	19.0	2.1
	5	24.7	28.1	21.3	36.4	16.0		5	13.2	16.3	10.2	22.3	4.0
	6	23.9	27.7	20.9	36.2	15.6		6	12.5	15.2	9.7	18.8	2.3
	ORT	23.9	27.1	20.9	36.4	15.0		ORT	13.0	15.7	10.1	22.3	1.8

Tablo 3.2 İzmir Körfezi aylık sıcaklık tablosu

	ORT. SIC.	ORT. MAK. SIC.	ORT. MİN.SIC.	MAK. SIC.	MİN. SIC.
OCAK	12.7	14.9	10.1	18.7	4.5
ŞUBAT	12.4	15.1	9.5	20.8	3.2
MART	13.4	16.4	10.1	22.8	5.3
NİSAN	16.8	19.7	13.5	26.6	8.2
MAYIS	19.8	22.7	16.9	30.5	13.4
HAZİRAN	23.9	27.1	20.9	36.4	15.0
TEMMUZ	26.0	29.1	23.4	35.3	20.3
AĞUSTOS	26.7	29.6	23.6	34.3	20.7
EYLÜL	22.9	25.7	20.2	33.0	14.0
EKİM	18.6	21.3	15.7	30.1	7.3
KASIM	15.1	17.5	12.1	24.8	5.0
ARALIK	13.0	15.7	10.1	22.3	1.8
YILLIK	18.4	21.2	15.5	36.4	1.8



Şekil 3.1. İzmir Körfezi yıllık sıcaklık değişimi

3.2.BASINÇ

2014 yılı boyunca 6 istasyonda basınç saatlik olarak ölçülmüş, aylık ortalama basınç, aylık ortalama maksimum basınç, aylık ortalama basınç, aylık maksimum basınç, aylık minimum basınç ve deniz seviyesine indirgenmiş basınç değerleri Tablo 3.3'de verilmiştir.

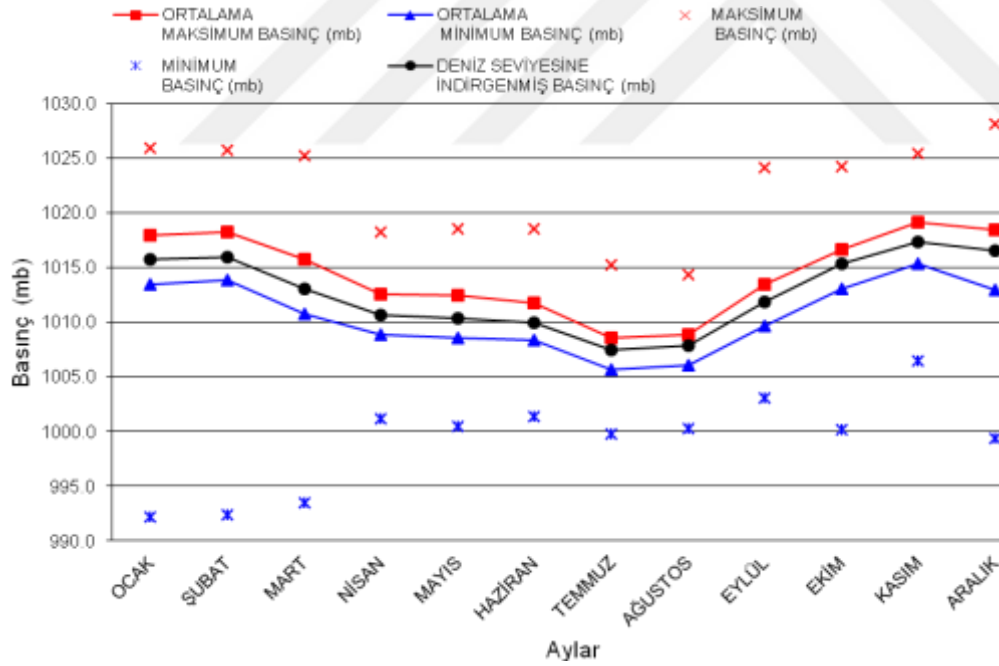
Yıllık ortalama basınç 1012.5 mb, yıllık ortalama maksimum basınç 1014.5 mb, yıllık ortalama minimum basınç 1010.5 mb olarak hesaplanmıştır. Maksimum basınç Aralık ayında 2 ve 6 nolu istasyonda 1028.1 mb olarak ölçülmüştür. Minimum basınç Ocak ayında 4 nolu istasyonda 992.2 mb olarak ölçülmüştür. Yıllık deniz seviyesine indirgenmiş basınç 1012.7 mb olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.3. Aylık basınç değerleri

	İST. NO.	Ort. Basınç	Ort. Mak. Basınç	Ort. Min. Basınç	Mak. Basınç	Min. Basınç	Deniz Sev. İnd. Basınç		İST. NO.	Ort. Basınç	Ort. Mak. Basınç	Ort. Min. Basınç	Mak. Basınç	Min. Basınç	Deniz Sev. İnd. Basınç
OCAK	1	1016.5	1018.4	1014.3	1025.7	993.2	1016.1	TEMMUZ	1	1007.9	1009.4	1006.5	1015.2	1002.2	1007.7
	2	1016.2	1018.3	1013.6	1025.9	993.5	1015.8		2	1007.3	1008.8	1005.8	1014.1	1001.5	1007.6
	3	1015.9	1017.8	1013.3	1025.6	993.1	1015.4		3	1007.5	1008.9	1006.0	1015.1	1001.6	1008.0
	4	1015.2	1017.2	1012.5	1024.5	992.2	1015.7		4	1005.5	1006.9	1004.1	1010.8	999.8	1006.3
	5	1016.1	1018.2	1013.7	1025.1	993.6	1015.7		5	1007.2	1008.8	1005.7	1014.5	1001.8	1007.4
	6	1015.9	1017.9	1013.4	1025.8	993.2	1015.5		6	1007.3	1008.7	1005.8	1014.8	1000.9	1007.8
	ORT.	1016.0	1018.0	1013.5	1025.9	992.2	1015.7		ORT.	1007.1	1008.6	1005.7	1015.2	999.8	1007.5
	ŞUBAT	1	1017.3	1019.4	1015.0	1025.7	1006.6		1016.9	AĞUSTOS	1	1007.8	1009.1	1006.3	1014.3
2		1016.4	1018.5	1014.0	1025.6	998.7	1015.9	2	1007.9		1009.3	1006.4	1014.1	1000.7	1008.2
3		1016.8	1018.8	1014.6	1025.1	1006.2	1016.4	3	1007.4		1008.8	1005.9	1013.6	1000.4	1007.8
4		1013.5	1015.8	1010.8	1024.6	992.4	1014.0	4	1007.0		1008.3	1005.6	1013.1	1001.2	1007.8
5		1017.0	1019.1	1014.7	1025.4	1006.2	1016.5	5	1007.1		1008.5	1005.6	1013.8	1000.3	1007.3
6		1016.2	1018.2	1013.9	1025.0	998.9	1015.7	6	1007.9		1009.4	1006.4	1014.0	1000.4	1008.4
ORT.		1016.2	1018.3	1013.8	1025.7	992.4	1015.9	ORT.	1007.5		1008.9	1006.0	1014.3	1000.3	1007.8
MART		1	1013.4	1015.9	1010.5	1025.2	993.9	1013.0	EYLÜL		1	1011.3	1013.1	1009.5	1023.4
	2	1013.7	1016.1	1011.1	1025.2	993.8	1013.2	2		1012.1	1013.9	1010.2	1023.5	1003.6	1012.4
	3	1013.0	1015.5	1010.1	1024.9	993.5	1012.6	3		1010.8	1012.7	1009.0	1023.5	1003.1	1011.3
	4	1013.5	1015.6	1011.2	1024.0	1004.8	1014.1	4		1012.3	1014.1	1010.4	1022.0	1003.4	1013.2
	5	1013.0	1015.5	1010.3	1024.5	994.3	1012.6	5		1010.7	1012.6	1008.8	1022.7	1003.1	1010.8
	6	1013.6	1016.0	1010.9	1025.2	993.7	1013.2	6		1012.0	1013.9	1010.1	1024.1	1003.3	1012.4
	ORT.	1013.4	1015.8	1010.7	1025.2	993.5	1013.1	ORT.		1011.5	1013.4	1009.7	1024.1	1003.1	1011.9
	NİSAN	1	1011.5	1013.1	1009.4	1018.2	1002.0	1011.0		EKİM	1	1015.0	1016.9	1013.2	1022.7
2		1011.2	1012.8	1009.1	1018.1	1001.9	1010.7	2	1015.0		1016.9	1013.2	1023.3	1001.6	1015.5
3		1010.9	1012.5	1008.9	1017.6	1001.3	1010.5	3	1014.6		1016.4	1012.8	1023.0	1001.5	1015.2
4		1009.7	1011.5	1007.6	1016.9	1001.2	1010.3	4	1014.3		1016.1	1012.6	1024.2	1000.2	1015.5
5		1011.2	1012.8	1009.1	1017.8	1001.9	1010.7	5	1014.6		1016.3	1012.9	1022.0	1001.8	1015.0
6		1010.9	1012.6	1008.9	1017.8	1001.9	1010.5	6	1015.1		1017.0	1013.3	1024.1	1001.2	1015.7
ORT.		1010.9	1012.6	1008.8	1018.2	1001.2	1010.6	ORT.	1014.8		1016.6	1013.0	1024.2	1000.2	1015.3
MAYIS		1	1011.0	1012.8	1008.9	1018.5	1002.4	1010.6	KASIM		1	1017.0	1019.7	1015.9	1025.4
	2	1011.0	1012.9	1009.0	1018.3	1002.4	1010.6	2		1016.9	1019.5	1015.7	1025.4	1007.8	1017.7
	3	1010.5	1012.3	1008.6	1018.0	1001.6	1010.1	3		1016.5	1019.2	1015.4	1024.8	1007.4	1017.4
	4	1009.8	1011.5	1007.6	1017.1	1000.5	1010.4	4		1015.3	1017.8	1013.8	1023.8	1006.5	1016.7
	5	1010.5	1012.4	1008.5	1017.9	1002.6	1010.1	5		1016.7	1019.3	1015.6	1025.3	1007.7	1017.4
	6	1010.9	1012.6	1008.9	1017.9	1002.3	1010.4	6		1016.7	1019.3	1015.4	1025.0	1007.7	1017.6
	ORT.	1010.6	1012.4	1008.6	1018.5	1000.5	1010.4	ORT.		1016.5	1019.1	1015.3	1025.4	1006.5	1017.3
	HAZİRAN	1	1010.4	1012.0	1008.6	1018.1	1001.9	1010.0		ARALIK	1	1016.0	1018.8	1013.3	1028.0
2		1010.6	1012.2	1008.7	1018.3	1001.8	1010.2	2	1016.1		1018.9	1013.3	1028.1	1001.6	1016.9
3		1010.0	1011.6	1008.1	1018.0	1002.1	1009.5	3	1015.6		1018.3	1012.8	1027.8	1001.2	1016.5
4		1009.6	1011.2	1008.0	1016.8	1002.7	1010.3	4	1014.7		1017.6	1011.6	1026.3	999.4	1016.1
5		1009.8	1011.5	1007.9	1017.3	1001.4	1009.4	5	1015.9		1018.6	1013.3	1027.2	1000.9	1016.6
6		1010.5	1012.2	1008.6	1018.5	1002.2	1010.1	6	1015.9		1018.7	1013.1	1028.1	1001.4	1016.8
ORT.		1010.2	1011.8	1008.3	1018.5	1001.4	1009.9	ORT.	1015.7		1018.5	1012.9	1028.1	999.4	1016.5

Tablo 3.4. İzmir Körfezi aylık basınç değerleri

	ORT. BASINÇ (mb)	ORT.MAK. BASINÇ (mb)	ORT. MİN. BASINÇ (mb)	MAK. BASINÇ (mb)	MİN. BASINÇ (mb)	DENİZ SEVİYESİNE İNDİRGENMİŞ BASINÇ (mb)
OCAK	1016.0	1018.0	1013.5	1025.9	992.2	1015.7
ŞUBAT	1016.2	1018.3	1013.8	1025.7	992.4	1015.9
MART	1013.4	1015.8	1010.7	1025.2	993.5	1013.1
NİSAN	1010.9	1012.6	1008.8	1018.2	1001.2	1010.6
MAYIS	1010.6	1012.4	1008.6	1018.5	1000.5	1010.4
HAZİRAN	1010.2	1011.8	1008.3	1018.5	1001.4	1009.9
TEMMUZ	1007.1	1008.6	1005.7	1015.2	999.8	1007.5
AĞUSTOS	1007.5	1008.9	1006.0	1014.3	1000.3	1007.8
EYLÜL	1011.5	1013.4	1009.7	1024.1	1003.1	1011.9
EKİM	1014.8	1016.6	1013.0	1024.2	1000.2	1015.3
KASIM	1016.5	1019.1	1015.3	1025.4	1006.5	1017.3
ARALIK	1015.7	1018.5	1012.9	1028.1	999.4	1016.5
YILLIK ORT.	1012.5	1014.5	1010.5	1028.1	992.2	1012.7



Şekil 3.2. İzmir Körfezi yıllık basınç değişimi

3.3.NEM

2014 yılı boyunca 6 istasyonda nem saatlik olarak ölçülmüş, aylık ortalama nem, aylık ortalama maksimum nem, aylık ortalama minimum nem, aylık maksimum nem ve aylık minimum nem değerleri Tablo 3.5’de verilmiştir.

Yıllık ortalama nem %71.2, ortalama maksimum nem %85.7, ortalama minimum nem %53.4 olarak hesaplanmıştır. Maksimum nem tüm istasyonlarda %100, minimum nem Şubat ayında 6 nolu istasyonda %11 olarak ölçülmüştür.

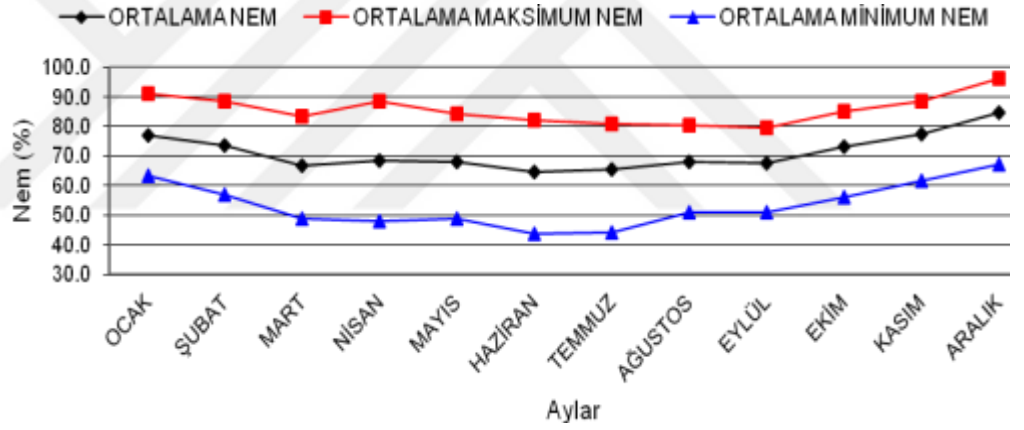


Tablo 3.5. Aylık nem değerleri

	İST NO	ORT NEM	ORT MAK NEM	ORT MİN NEM	MAK NEM	MİN NEM		İST NO	ORT NEM	ORT MAK NEM	ORT MİN NEM	MAK NEM	MİN NEM
OCAK	1	77,9	91,7	63,1	100,0	40,0	TEMMUZ	1	67,4	82,5	47,1	93,0	23,0
	2	74,8	88,8	62,1	100,0	35,0		2	63,8	78,3	44,8	86,0	27,0
	3	73,9	86,5	63,5	100,0	40,0		3	65,7	78,5	45,7	86,0	25,0
	4	78,5	94,1	62,2	100,0	15,0		4	67,1	82,8	45,1	100,0	21,0
	5	77,9	91,2	63,3	100,0	40,0		5	63,6	81,2	41,5	95,0	25,0
	6	79,4	94,5	65,5	100,0	42,0		6	64,4	81,2	41,1	90,0	28,0
	ORT.	77,1	91,2	63,3	100,0	15,0		ORT.	65,3	80,7	44,2	100,0	21,0
ŞUBAT	1	75,2	90,9	57,3	100,0	33,0	AĞUSTOS	1	73,8	83,7	60,7	97,0	29,0
	2	72,4	89,2	56,1	100,0	30,0		2	65,3	76,5	49,6	90,0	36,0
	3	71,2	82,2	59,1	100,0	31,0		3	67,8	77,1	54,2	89,0	32,0
	4	74,0	90,7	55,0	100,0	13,0		4	68,3	81,7	47,5	93,0	24,0
	5	73,0	86,9	56,4	98,0	34,0		5	69,2	83,1	50,1	100,0	22,0
	6	76,1	91,7	58,9	100,0	11,0		6	63,9	79,5	43,7	90,0	25,0
	ORT.	73,7	88,6	57,1	100,0	11,0		ORT.	68,0	80,3	51,0	100,0	22,0
MART	1	67,5	86,0	49,7	100,0	27,0	EYLÜL	1	73,1	82,3	58,6	94,0	27,0
	2	66,9	83,8	47,8	100,0	28,0		2	64,5	75,6	49,9	100,0	28,0
	3	65,4	79,7	51,3	100,0	25,0		3	68,2	77,1	58,0	100,0	29,0
	4	65,9	83,5	47,0	100,0	28,0		4	67,5	79,3	44,8	100,0	27,0
	5	65,8	82,1	47,6	100,0	25,0		5	67,5	82,5	47,1	100,0	28,0
	6	69,2	86,0	50,3	100,0	29,0		6	66,2	79,3	47,8	100,0	23,0
	ORT.	66,8	83,5	49,0	100,0	25,0		ORT.	67,8	79,4	51,0	100,0	23,0
NİSAN	1	68,8	89,0	48,1	100,0	28,0	EKİM	1	77,7	87,2	60,3	100,0	24,0
	2	67,2	87,8	46,1	100,0	17,0		2	70,0	81,4	57,7	100,0	31,0
	3	68,3	85,4	53,4	100,0	34,0		3	70,1	82,0	49,6	100,0	27,0
	4	69,5	91,1	47,1	100,0	17,0		4	73,9	88,1	54,8	100,0	27,0
	5	66,8	87,9	45,8	100,0	25,0		5	72,0	84,1	54,9	100,0	31,0
	6	69,1	89,5	47,5	100,0	30,0		6	76,3	88,0	59,3	100,0	23,0
	ORT.	68,3	88,5	48,0	100,0	17,0		ORT.	73,3	85,1	56,1	100,0	23,0
MAYIS	1	69,0	85,5	48,4	100,0	16,0	KASIM	1	79,1	89,0	64,1	100,0	35,0
	2	66,7	82,0	47,3	100,0	26,0		2	73,3	86,3	59,0	100,0	32,0
	3	68,7	82,5	50,7	92,0	30,0		3	71,9	81,7	57,3	100,0	24,0
	4	69,5	86,8	50,9	100,0	17,0		4	79,1	93,5	57,8	100,0	35,0
	5	67,2	83,8	48,3	100,0	25,0		5	73,1	84,9	57,7	100,0	37,0
	6	67,4	85,3	47,8	100,0	32,0		6	87,6	96,0	72,7	100,0	29,0
	ORT.	68,1	84,3	48,9	100,0	16,0		ORT.	77,3	88,6	61,4	100,0	24,0
HAZİRAN	1	67,1	85,6	46,2	100,0	19,0	ARALIK	1	83,7	96,8	64,3	100,0	31,0
	2	63,9	80,5	43,3	90,0	16,0		2	79,6	93,7	64,0	100,0	43,0
	3	66,0	80,2	48,6	100,0	18,0		3	86,0	95,6	69,7	100,0	26,0
	4	63,3	82,2	40,8	100,0	16,0		4	82,6	97,0	60,2	100,0	42,0
	5	63,0	82,2	42,4	100,0	17,0		5	81,4	94,1	62,9	100,0	34,0
	6	63,7	83,0	41,7	100,0	15,0		6	94,0	99,3	81,5	100,0	48,0
	ORT.	64,5	82,3	43,8	100,0	15,0		ORT.	84,5	96,1	67,1	100,0	26,0

Tablo 3.6. İzmir Körfezi aylık nem değerleri

	ORTALAMA NEM	ORTALAMA MAKSİMUM NEM	ORTALAMA MİNİMUM NEM	MAKSİMUM NEM	MİNİMUM NEM
OCAK	77,1	91,2	63,3	100,0	15,0
ŞUBAT	73,7	88,6	57,1	100,0	11,0
MART	66,8	83,5	49,0	100,0	25,0
NİSAN	68,3	88,5	48,0	100,0	17,0
MAYIS	68,1	84,3	48,9	100,0	16,0
HAZİRAN	64,5	82,3	43,8	100,0	15,0
TEMMUZ	65,3	80,7	44,2	100,0	21,0
AĞUSTOS	68,0	80,3	51,0	100,0	22,0
EYLÜL	67,8	79,4	51,0	100,0	23,0
EKİM	73,3	85,1	56,1	100,0	23,0
KASIM	77,3	88,6	61,4	100,0	24,0
ARALIK	84,5	96,1	67,1	100,0	26,0
YILLIK	71,2	85,7	53,4	100,0	11,0

**Şekil 3.3.** İzmir Körfezi yıllık nem değişimi

3.4. DENİZSUYU SICAKLIĞI

2014 yılı boyunca 6 istasyonda denizsuu sıcaklığı saatlik olarak ölçülmüş, aylık ortalama denizsuu sıcaklığı, aylık maksimum denizsuu sıcaklığı ve aylık minimum denizsuu sıcaklığı değerleri Tablo 3.7’de verilmiştir. Ocak ayında sensör arızası nedeniyle 6 nolu istasyonda ölçüm yapılamamıştır. Bu nedenle Ocak ayı hesaplamaları diğer 5 istasyondan alınan verilerle değerlendirilmiştir.

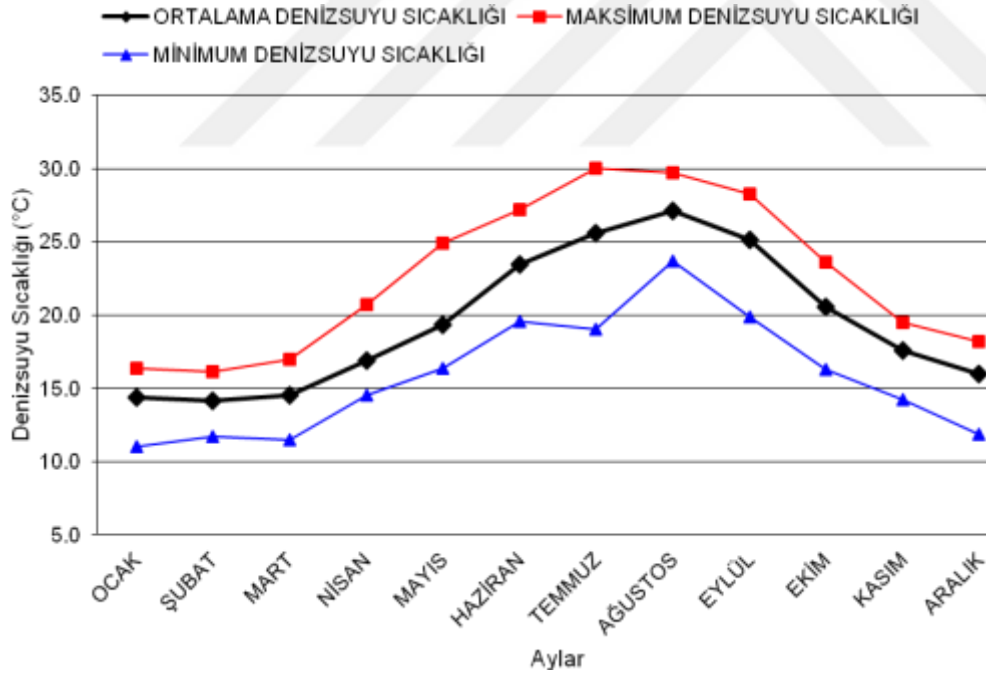
Yıllık ortalama denizsuu sıcaklığı 19.6°C olarak hesaplanmış, maksimum denizsuu sıcaklığı Temmuz ayında 1 nolu istasyonda 30.0°C, minimum denizsuu sıcaklığı Ocak ayında 5 nolu istasyonda 11.0°C olarak ölçülmüştür (Tablo 3.8).

Tablo 3.7. Aylık denizsuyu sıcaklığı değerleri

	İST NO	ORTALAMA DENİZSUYU SICAKLIĞI	MAKSİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI	MINİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI		İST NO	ORTALAMA DENİZSUYU SICAKLIĞI	MAKSİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI	MINİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI
OCAK	1	14,8	15,5	12,9	TEMMUZ	1	26,3	30,0	24,2
	2	15,5	16,4	13,8		2	25,8	28,5	24,0
	3	15,3	16,2	13,8		3	24,0	26,8	19,0
	4	13,9	15,0	13,3		4	25,8	28,3	23,5
	5	12,2	13,0	11,0		5	27,0	29,2	25,2
	6	N/A	N/A	N/A		6	24,7	28,0	22,5
	ORT	14,3	16,4	11,0		ORT	25,6	30,0	19,0
ŞUBAT	1	14,2	15,5	11,7	AĞUSTOS	1	28,0	29,6	26,9
	2	14,9	16,1	13,9		2	27,0	28,8	25,3
	3	15,0	15,9	14,0		3	26,0	28,0	24,5
	4	13,4	15,7	12,6		4	27,4	29,7	23,7
	5	12,7	14,1	11,8		5	28,3	29,5	27,4
	6	14,7	15,4	14,4		6	26,1	27,9	24,2
	ORT	14,2	16,1	11,7		ORT	27,1	29,7	23,7
MART	1	14,7	16,9	13,2	EYLÜL	1	26,0	28,2	22,7
	2	15,3	17,0	14,0		2	24,7	26,9	21,3
	3	14,9	16,4	13,4		3	24,3	27,1	21,6
	4	13,6	16,2	11,5		4	25,8	27,7	22,6
	5	13,9	15,7	12,5		5	26,3	28,3	22,6
	6	14,5	16,9	12,9		6	23,8	26,0	19,9
	ORT	14,5	17,0	11,5		ORT	25,2	28,3	19,9
NİSAN	1	17,3	20,4	15,2	EKİM	1	21,1	23,6	17,5
	2	17,2	19,8	15,5		2	20,0	21,5	18,1
	3	16,9	20,7	15,1		3	20,6	22,1	19,1
	4	16,2	18,7	14,5		4	20,1	22,4	16,3
	5	17,5	20,4	14,8		5	21,8	23,1	19,5
	6	16,1	18,9	14,9		6	19,8	22,1	17,8
	ORT	16,9	20,7	14,5		ORT	20,6	23,6	16,3
MAYIS	1	19,2	21,2	18,1	KASIM	1	17,6	19,0	15,3
	2	19,5	24,6	17,8		2	17,3	18,4	15,7
	3	19,1	22,3	17,2		3	18,3	19,4	17,1
	4	19,3	24,3	16,7		4	17,4	19,0	14,2
	5	20,8	24,9	18,0		5	17,5	19,5	15,2
	6	18,3	22,8	16,4		6	17,5	18,8	16,1
	ORT	19,4	24,9	16,4		ORT	17,6	19,5	14,2
HAZİRAN	1	25,1	26,9	23,8	ARALIK	1	15,9	17,2	13,4
	2	23,4	26,4	20,6		2	15,9	17,3	14,2
	3	22,2	25,4	19,6		3	17,1	18,2	15,6
	4	23,2	26,0	19,9		4	15,8	17,1	11,9
	5	24,3	27,2	21,2		5	14,8	16,0	12,9
	6	22,4	25,3	19,6		6	16,6	17,6	14,1
	ORT	23,4	27,2	19,6		ORT	16,0	18,2	11,9

Tablo 3.8. İzmir Körfezi aylık denizsuyu sıcaklığı değerleri

	ORTALAMA DENİZSUYU SICAKLIĞI	MAKSİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI	MİNİMUM DENİZSUYU SICAKLIĞI
OCAK	14,3	16,4	11,0
ŞUBAT	14,2	16,1	11,7
MART	14,5	17,0	11,5
NİSAN	16,9	20,7	14,5
MAYIS	19,4	24,9	16,4
HAZİRAN	23,4	27,2	19,6
TEMMUZ	25,6	30,0	19,0
AĞUSTOS	27,1	29,7	23,7
EYLÜL	25,2	28,3	19,9
EKİM	20,6	23,6	16,3
KASIM	17,6	19,5	14,2
ARALIK	16,0	18,2	11,9
YILLIK	19,6	30,0	11,0

**Şekil 3.4.** İzmir Körfezi yıllık denizsuyu sıcaklığı değişimi

3.5.RÜZGAR

2014 yılı saatlik rüzgar hızı 6 istasyonda ölçülmüş, rüzgarın yönlere göre esme sayıları hesaplanmıştır.

3.5.1. Rüzgar Hızı

2014 yılı boyunca 6 istasyonda rüzgar hızı saatlik olarak ölçülmüş ve ortalama rüzgar hızı hesaplanarak Tablo 3.9'da verilmiştir. Maksimum rüzgar hızları 6 istasyonda ölçülmüş, 2 ve 6 nolu istasyondan elde edilen verilerin sağlıklı olmadığı görüldüğü için hesaplamalara dahil edilmemiş hesaplamalarda diğer dört istasyondan alınan veriler kullanılmıştır.

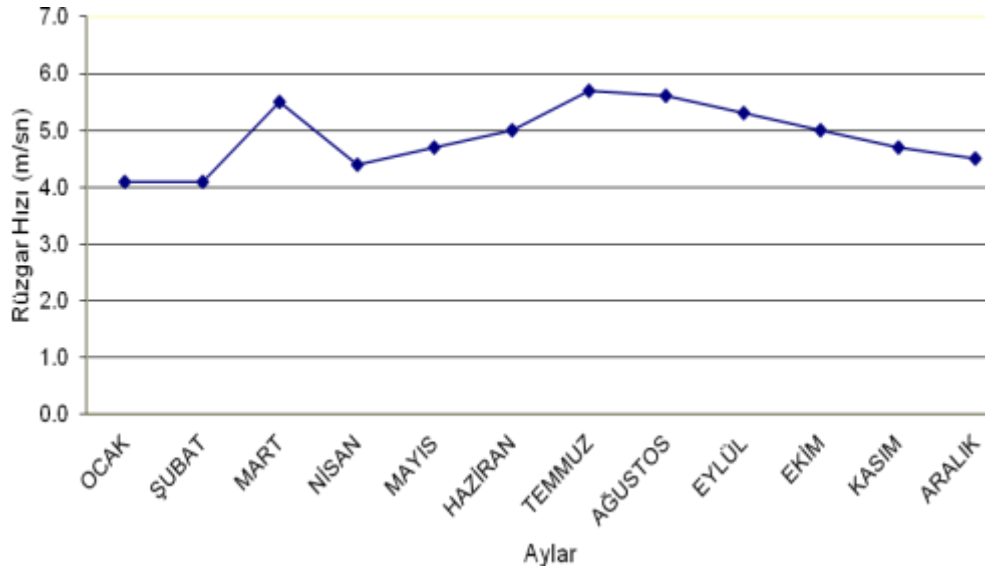
Yıllık ortalama rüzgar hızı 4.9 m/s olarak hesaplanmıştır. Yıllık maksimum rüzgar Ocak ayında 3 nolu istasyonda 29.0 m/s olarak ölçülmüştür.

Tablo 3.9. Aylık rüzgar hızı değerleri

	İST. NO.	Ortalama Rüzgar (m/s)	Maksimum Rüzgar (m/s)		İST. NO.	Ortalama Rüzgar (m/s)	Maksimum Rüzgar (m/s)
OCAK	1	3.8	22.9	TEMMUZ	1	5.6	21.9
	2	6.2			2	6.8	
	3	5.5	29.0		3	6.7	23.7
	4	3.0	20.8		4	5.2	21.1
	5	2.7	24.7		5	4.7	21.7
	6	3.4			6	5.2	
	ORT.	4.1	29.0		ORT.	5.7	23.7
ŞUBAT	1	3.7	16.4	AĞUSTOS	1	5.4	17.4
	2	6.0			2	6.7	
	3	5.0	23.8		3	6.6	19.6
	4	2.9	15.3		4	4.9	17.2
	5	3.1	15.9		5	4.7	17.7
	6	3.7			6	5.2	
	ORT.	4.1	23.8		ORT.	5.6	19.6
MART	1	5.2	20.7	EYLÜL	1	5.2	19.4
	2	7.3			2	6.2	
	3	6.6	23.7		3	6.0	21.0
	4	4.9	21.1		4	5.0	19.1
	5	3.8	24.2		5	4.3	20.7
	6	5.3			6	4.9	
	ORT.	5.5	24.2		ORT.	5.3	21.0
NİSAN	1	4.4	22.5	EKİM	1	4.9	19.7
	2	6.2			2	6.2	
	3	5.4	19.2		3	5.9	19.0
	4	3.3	18.1		4	4.5	19.9
	5	3.3	18.0		5	3.8	21.0
	6	3.7			6	4.9	
	ORT.	4.4	22.5		ORT.	5.0	21.0
MAYIS	1	5.1	24.5	KASIM	1	4.6	18.2
	2	6.6			2	5.6	
	3	6.0	21.8		3	5.9	19.2
	4	4.2	22.5		4	4.5	19.8
	5	4.0	21.9		5	3.5	17.0
	6	4.7			6	4.2	
	ORT.	5.1	24.5		ORT.	4.7	19.8
HAZİRAN	1	4.9	21.1	ARALIK	1	4.5	21.4
	2	6.1			2	5.4	
	3	5.7	20.5		3	6.3	22.0
	4	4.6	19.2		4	3.7	22.5
	5	4.2	20.1		5	2.9	19.6
	6	4.6			6	3.9	
	ORT.	5.0	21.1		ORT.	4.5	22.5

Tablo 3.10. İzmir Körfezi aylık rüzgar hızı değerleri

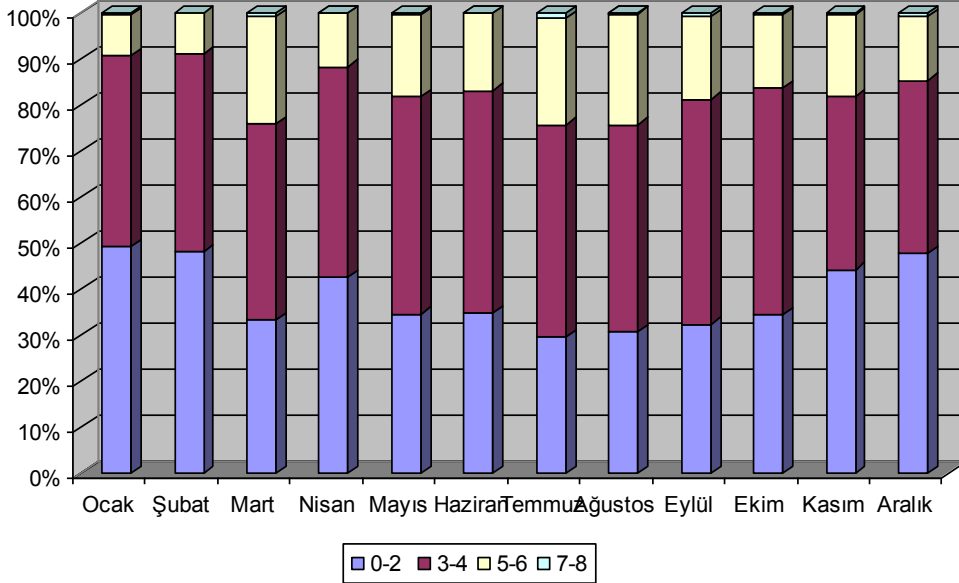
	ORTALAMA RÜZGAR	MAKSİMUM RÜZGAR
OCAK	4.1	29.0
ŞUBAT	4.1	23.8
MART	5.5	24.2
NİSAN	4.4	22.5
MAYIS	4.7	24.5
HAZİRAN	5.0	21.1
TEMMUZ	5.7	23.7
AĞUSTOS	5.6	19.6
EYLÜL	5.3	21.0
EKİM	5.0	21.0
KASIM	4.7	19.8
ARALIK	4.5	22.5
YILLIK	4.9	29.0

**Şekil 3.5.** İzmir Körfezi yıllık ortalama rüzgar hızı değişimi

Bofor ıskalasına göre sınıflandırılmış rüzgar hız dağılım toplamları Tablo 3.11 de verilmiştir. İstasyonlarda ölçülen rüzgar hızı saatlik olarak bofor ölçeğine göre sınıflandırılmış ve tüm istasyonlarda ölçülen rüzgar hız toplamları aylara göre sınıflandırılmıştır. Bofor ıskalasına göre aylık rüzgar hız dağılımı % olarak Şekil 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.11. Bofor ıskalasına göre esme sayıları

Bofor	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
0-2	2140	1790	1488	1830	1519	1486	1297	1273	1357	1507	1891	2119	19697
3-4	1805	1596	1893	1963	2074	2059	2026	1858	2050	2159	1607	1673	22763
5-6	391	331	1039	498	775	719	1018	997	752	697	760	616	8593
7-8	16	1	33	0	16	0	49	6	31	19	14	36	221



Şekil 3.6. Bofor ıskalasına göre aylık rüzgar hız dağılımı

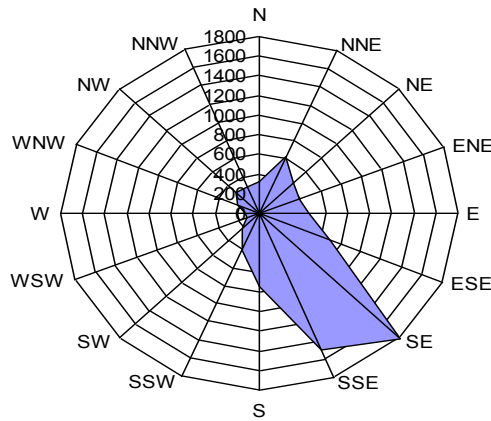
3.5.2. Rüzgar Esme Sayıları

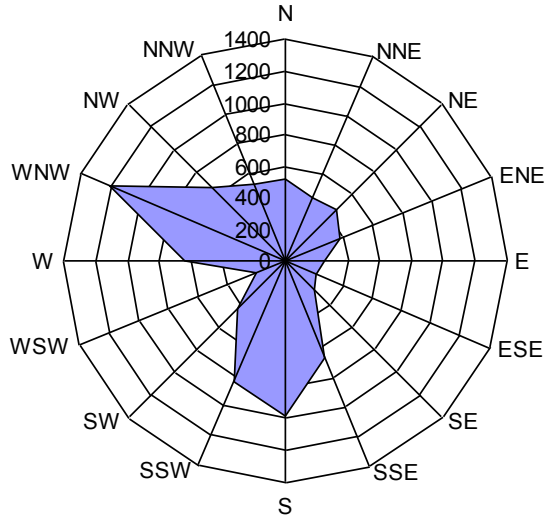
2014 yılına ait yönlere göre rüzgar esme sayıları toplamı hesaplanmış Tablo 3.12. de gösterilmiştir.

Tablo 3.12. Aylık rüzgar esme sayıları

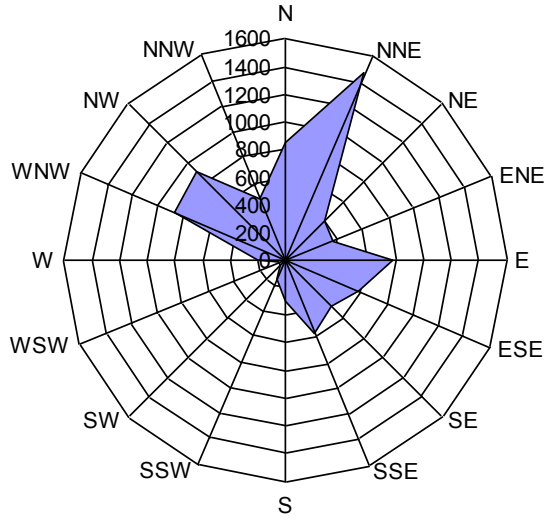
	1	2	3	4	5	6	Toplam
N	325	516	844	1070	819	1042	4616
NNE	607	427	1464	416	884	456	4254
NE	427	457	404	294	393	126	2101
ENE	390	361	373	163	589	113	1989
E	451	250	778	158	816	91	2544
ESE	694	220	579	187	402	147	2229
SE	1798	262	471	508	276	266	3581
SSE	1488	659	570	1119	539	762	5137
S	742	978	300	1382	1220	850	5472
SSW	405	829	152	544	611	495	3036
SW	205	424	44	132	445	300	1550
WSW	131	197	48	93	158	339	966
W	125	640	192	134	130	520	1741
WNW	204	1207	877	439	195	445	3367
NW	296	662	906	1020	291	1229	4404
NNW	288	527	480	768	886	1337	4286

İstasyonlara ait yıllık rüzgar gülleri sırasıyla Şekil 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 ve 3.12’de verilmiştir. İstasyonların esme sayılarının toplamı ile oluşturulan İzmir Körfezi rüzgar yön dağılımını gösterir rüzgar gülü Şekil 3.13’de gösterilmiştir.

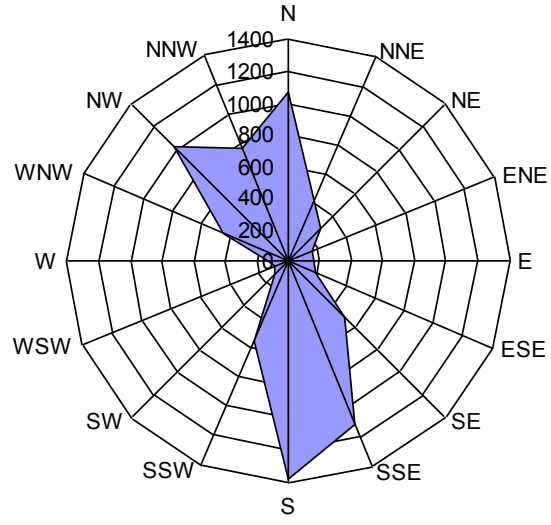
**Şekil 3.7.** 1 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



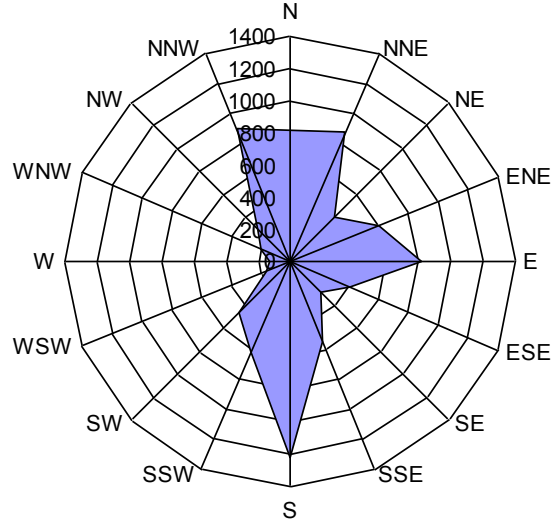
Şekil 3.8. 2 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



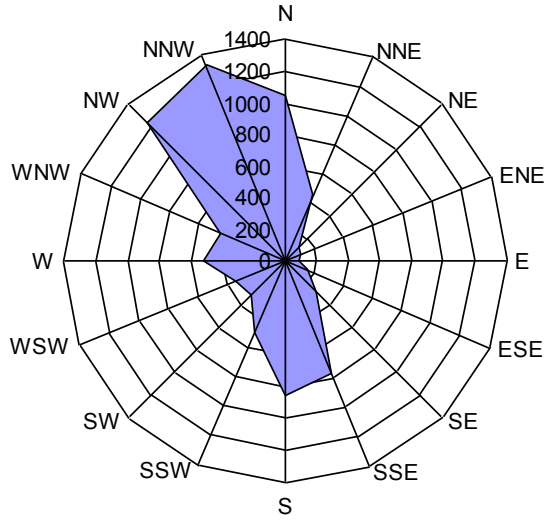
Şekil 3.9. 3 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



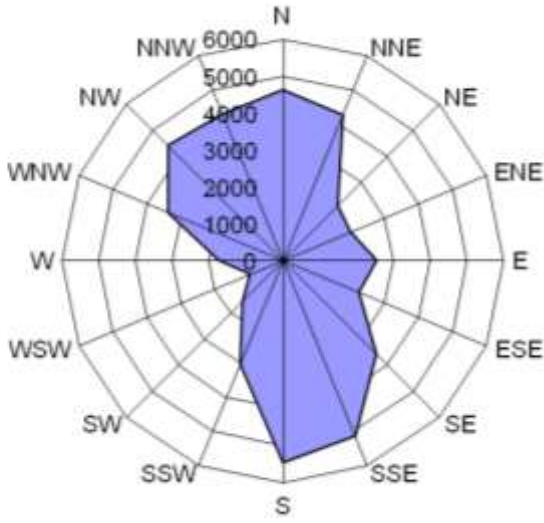
Şekil 3.10. 4 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



Şekil 3.11. 5 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



Şekil 3.12. 6 nolu istasyona ait yıllık rüzgar gülü



Şekil 3.13. İzmir Körfezi yıllık rüzgar gülü

4.TARTIŞMA

Ortalama hava sıcaklığı verileri incelendiğinde Ocak (12.7 °C) ve Şubat (12.4 °C) ayları en düşük değere sahip aylardır. Mart ayından itibaren ortalama sıcaklıklar artmaya başlamış ve Ağustos ayı (26.7 °C) en sıcak ay olarak saptanmıştır. Eylül ayından itibaren ise ortalama sıcaklıklar azalmaya başlamış ve yıl sonuna kadar bu azalışın devam ettiği gözlemlenmiştir. Yıllık ortalama sıcaklıklarda istasyonlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir (18.4 °C). Sadece 5 nolu istasyonda (İzmir Pasaport Feneri) ortalamadan 0.6 °C daha yüksek bulunmuştur (19.0 °C) .

Ortalama maksimum hava sıcaklıkları incelendiğinde Ocak ayı en düşük değere (14.9 °C) sahiptir. Şubat ayı (15.1 °C) ve Mart ayı (16.4°C) hafif bir artış gösterirken Nisan ayından itibaren (19.7 °C) daha belirgin bir artış gözlemlenmiş ve bu durum Ağustos ayına (29.6 °C) kadar devam etmiştir. Eylül ayından itibaren ortalama maksimum sıcaklıklar azalmaya başlamış ve bu azalış Aralık ayı da dahil olmak üzere devam etmiştir. Ortalama maksimum sıcaklıklarda istasyonlar arası önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Sadece 5 nolu istasyonda (İzmir Pasaport Feneri) ortalamadan 1.0 °C daha yüksek bulunmuştur (22.2 °C).

Ortalama minimum hava sıcaklıkları incelendiğinde, Ocak (10.1°C), Şubat (9.6 °C) ve Mart (10.1°C) aylarında gerçekleşen minimum sıcaklık ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Nisan (13.5 °C) ayından itibaren belirgin bir artış gözlemlenmiş ve bu artış Ağustos (23.0°C) ayına kadar sürmüştür. Eylül ayından itibaren ortalama minimum sıcaklıklar azalmaya başlamış ve bu azalış Aralık (9.9 °C) ayı da dahil olmak üzere devam etmiştir. Şamandıra üzerine kurulu olan 1 ve 2 nolu istasyonlarda ortalama minimum sıcaklıklar diğer istasyonlara nazaran daha yüksek ölçülmüştür. Bu durum bu istasyonların denizin ortasında olmalarından dolayı kara etkisine hiç maruz kalmaması dolayısıyla denizlerin karalara nazaran özellikle kış aylarında daha geç soğumasıyla açıklanabilir.

2014 yılı boyunca yapılan ölçümlerde hava sıcaklığı 1.8-36.4 °C aralığında değişmiştir. En düşük sıcaklık Aralık ayının son günlerinde 1.8 °C olarak, 3 nolu

istasyonlarda ölçülmüştür. Körfezin en kuzey kısmında bulunan 3 nolu istasyon 30 Aralık günü Balkanlardan gelen soğuk havanın etkisiyle ve kuzeydoğudan (poyraz) esen kuvvetli rüzgar (15 m/s) nedeniyle 2014 yılının en soğuk günü olarak kaydedilmiştir. En yüksek sıcaklık ise 26 Haziran'da 4 ve 5 nolu istasyonlarda ölçülmüştür. Normal şartlarda en sıcak günün Temmuz- Ağustos aylarında olması beklenirken 26 Haziran günü esen kuvvetli lodos nedeniyle 2014 yılının en sıcak günü olarak kayıtlara girmiştir.

Ölçüm yapılan 6 istasyonda 2014 yılına ait ortalama atmosfer basıncı 1012.5 mb olarak bulunmuştur. Deniz seviyesine indirgenmiş ortalama basınç ise 1012.7 mb'dır.

İzmir Körfezi bulunduğu coğrafi konum nedeniyle sonbahar ve kış aylarında derin alçak ve yüksek basınçların etkisinde kalmakta yaz aylarında ise genel olarak Basra alçak basınç sisteminin etkisi altında kalmaktadır. Bu durum Şekil 3.2'de verilen İzmir Körfezi yıllık basınç grafiğinde açık olarak görülmektedir. Sonbahar ve kış aylarında basınç 992-1028 mb aralığında, yaz aylarında ise 1000-1018 mb aralığında değişim göstermektedir.

Körfez genelinde kış ve sonbahar aylarında aylık ortalama nem %70 ve üzerinde ölçülmüştür. Mart-Ağustos ayları arasında ise aylık ortalama nem % 65-70 aralığında gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama nem % 71.2 olarak hesaplanmıştır. Ölçüm istasyonlarının deniz kıyısında veya deniz ortasında bulunmalarından dolayı ortalama nem değerlerinin yüksek olması doğaldır. İstasyonlar arasında minimum nem değerlerinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu durum rüzgar yönüyle yakından ilgilidir. Rüzgarın estiği yöne göre kara üzerinden veya deniz üzerinden gelmesiyle ölçülen nem değerleri önemli ölçüde değişmektedir. Rüzgar ölçüm istasyonuna deniz tarafından estiği zaman nem artmakta, kara tarafından estiği zaman ise nem azalmaktadır.

Aylık ortalama denizsuyu sıcaklığı Ocak, Şubat ve Mart aylarında en düşük değerlere sahiptir (Sırasıyla 14.3, 14.2, 14.5 °C). Nisan ayından itibaren denizsuyu sıcaklıkları artmakta Ağustos ayına (27.1 °C) kadar bu artış devam

etmektedir. Eylül ayından itibaren ise azalmaya başlamakta ve bu azalış aralık ayına kadar sürmektedir.

Ortalama denizsuyu sıcaklığı en yüksek değere Ağustos ayında ulaşmasına rağmen maksimum denizsuyu sıcaklığı 28 Temmuz'da (30.0 °C) 1 nolu istasyonda ölçülmüştür. En düşük değere ise Şubat (14.2 °C) ayında ulaşmasına rağmen, minimum denizsuyu sıcaklığı 1 ve 2 Ocak (11.0 °C) tarihlerinde 5 nolu istasyonda ölçülmüştür.

Temmuz ayında minimum denizsuyu sıcaklığının, normal gidişata ters bir şekilde, Haziran ayı minimum denizsuyu sıcaklığından daha düşük ölçüldüğü dikkati çekmektedir (Şekil 3.4). Temmuz ayında minimum denizsuyu sıcaklığının 3 nolu istasyonda diğer istasyonlardan oldukça düşük olarak ölçüldüğü görülmüştür (Tablo 3.7). 3 nolu istasyonda 19.0 °C olarak ölçülen minimum denizsuyu diğer istasyonlarda 22.5-24.2 °C aralığındadır. 3 nolu istasyondan elde edilen rüzgar verileri incelendiğinde bu durumun iki gün boyunca esen kuzeybatılı kuvvetli rüzgarlar nedeniyle, açıklardaki nispeten daha serin suların dalgalarla kıyıya taşınımı sonucu gerçekleştiği anlaşılmıştır.

Yıllık ortalama, maksimum ve minimum denizsuyu sıcaklıklarının istasyonlara göre değişimi incelendiğinde 5 nolu istasyon verileri diğer istasyonlara göre daha farklılık göstermektedir. Özellikle kış aylarında diğer istasyonlara göre daha düşük değerler ölçülürken; yaz aylarında daha yüksek denizsuyu sıcaklıkları ölçülmüştür. Bu durum 5 nolu istasyonun iç körfezde yer alması ve ortalama su derinliğinin, orta ve dış körfezde yer alan diğer istasyonlara göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Denizsuyu sıcaklığı ile hava sıcaklıkları karşılaştırıldığında, hava sıcaklıklarının Mart ayından itibaren arttığı, buna karşılık denizsuyu sıcaklıklarının artışının Nisan ayında başladığı ve artışın daha düşük oranda gerçekleştiği görülmektedir. Benzer şekilde Eylül ayından itibaren hava sıcaklığında görülen azalma, denizsuyu sıcaklıklarında çok daha sınırlı kalmaktadır. Bunun nedeni karaların (havanın) denizlere nazaran daha çabuk

ısınıp daha çabuk soğumasıdır. Bu nedenle hava sıcaklıkları 1.8-36.4 °C aralığında değişirken, denizsuyu sıcaklığı 11.0-30.0 °C aralığında değişmiştir.

İzmir Körfezi'nde 2014 yılına ait ortalama rüzgar hızı 4.9 m/s olarak hesaplanmıştır. Maksimum rüzgar ise 28 Ocak tarihinde 3 nolu istasyonda 29.0m/s, bir diğer ifadeyle saatte 104.4 km olarak tespit edilmiştir.

Rüzgar hızı dış körfezde yer alan 3 nolu istasyon ile şamandıralar üzerinde yer alan 1 ve 2 nolu istasyonlarda diğer istasyonlara nazaran, daha yüksek; iç körfezde yer alan 5 nolu istasyon değerleri ise diğer istasyonlardan daha düşük ölçülmüştür. Bunun nedeni dış körfezde ve şamandıralar üzerinde bulunan istasyonlar çevresinde rüzgarı engelleyici herhangi bir yapay veya doğal engel bulunmazken diğer istasyonlar çevresinde, özellikle 5 nolu istasyon çevresinde yapay ve doğal engellerin (kara tarafında yüksek dağ, yüksek apartman ve binalar v.b.) bulunmasıdır.

Bofor ıskalasına göre sınıflandırılmış rüzgar hızları incelendiğinde: Kasım-Şubat döneminde 0-2 bofor hızındaki rüzgarların %40-45 civarında olduğu, diğer aylarda ise bu aralıktaki rüzgarların %30 seviyesine düştüğü görülmektedir. Bunun temel nedeni özellikle yaz aylar boyunca Basra alçak basınç merkezinin etkisinde kalan bölgenin basınç dağılımından dolayı orta kuvvette kuzeyli rüzgarları almasıdır. Bir diğer neden ise Mart ayından itibaren hava sıcaklıklarının artmaya başlaması, gece gündüz sıcaklık farkının artması ve deniz ve kara yüzeylerinin farklı derecede ısınması/soğuması sonucu sıcaklık farkından dolayı oluşan rüzgarlardır (deniz meltemleri). Beş ve daha yüksek bofor hızında esen rüzgarlar özellikle Mart, Temmuz ve Ağustos aylarında saptanmıştır.

İstasyonlara ait rüzgar yön dağılımları birbirinden önemli ölçüde farklılık göstermesine rağmen, genel olarak toplam esme sayılarında güney-güneydoğu, kuzey-kuzeybatı yönleri öne çıkmaktadır. Eronat,2017'ye ait çalışmada ise baskın rüzgar yönlerini kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı olarak vermektedir.

1 nolu istasyonda hakim rüzgar yönü güneydoğudur. 2 nolu istasyonda batı-kuzeybatı, ikincil derece hakim rüzgar yönü güneydir. 3 nolu istasyonda

kuzey-kuzeydoğu hakim rüzgar yönüdür. Kuzeybatı ikincil derece hakim rüzgar yönüdür. 4 nolu istasyonda hakim rüzgar yönü güney, ikincil hakim rüzgar yönü kuzey-kuzeybatıdır. 5 nolu istasyonda hakim rüzgar yönü güney, ikincil hakim rüzgar yönü ise doğudur. 6 nolu istasyonda kuzeybatı hakim rüzgar yönüdür.

İstasyonlar arasında rüzgar esme sayılarındaki farklılıklar istasyonların körfezdeki konumlarına (deniz ve karanın hangi yönde kaldığı) göre değişmektedir. Bu farklılık meltem rüzgarlarıyla açıklanabilir. Kara ve deniz yüzeyleri arasındaki farklı sıcaklıktan kaynaklı basınç farklılıkları meltem rüzgarlarını oluşturmaktadır. Gündüzleri karalar daha çabuk ısınır ve kara üzeri lokal alçak basınç alanı oluşur. Bu alanda yükselen havanın yerini nispeten daha soğuk olan deniz yüzeyindeki hava alır, yani denizden karaya doğru fazla kuvvetli olmayan bir rüzgar oluşur. Gece saatlerinde ise rüzgarın yönü karadan denize doğru gerçekleşmektedir. Bu tip rüzgarlar genellikle sakin havalarda görülür. Kuvvetli yüksek veya alçak basınç alanları bölgeyi etkilediği zamanlar kıyı meltemleri oluşmaz.

5.SONUÇ

Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre 2014 yılı, 1961–1990 ortalamasının (14.0°C) 0.57°C üzerinde gerçekleşerek en sıcak yıl olarak tespit edilmiştir. Amerikan Ulusal Oşinografi ve Atmosfer İdaresi'nin (NOAA) yaptığı değerlendirmeye göre 2014 yılı küresel yer yüzeyi ve okyanuslar açısından 0.69°C artış ile 1880 yılından bu yana son 135 yılın en sıcak yılı (NOAA), Japon Meteoroloji Ajansı (JMA)'ya göre de 2014 yılı 20. Yüzyıl ortalamasının 0.63°C , 1981–2010 ortalamasının da 0.27°C üzerinde gerçekleşerek en sıcak yıl (JMA) olmuştur. Bu sonuçla 2014 yılı daha önceki en sıcak yıl olan 2010 yılı rekorunu da kırmıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

2014 yılı Türkiye ortalama hava sıcaklıkları 14.9°C ile 1981–2010 ortalaması olan 13.5°C 'nin 1.4°C üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1994 yılından bu yana (1997 ve 2011 yılları hariç) pozitif sıcaklık anomalileri mevcuttur. En sıcak yıl, 2.0°C 'lik anomali ile 2010 yılı olmuştur. Genel olarak 2014 yılında ortalama sıcaklıklar Bitlis dışında tüm yurttan, normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

DOMGİ'lerden alınan 2014 yılı verileri ile geçmiş yıllarda yapılmış ölçümlerle karşılaştırabileceğimiz sonuçlar bulunmamaktadır. Bu nedenle 6 istasyondan elde edilen veriler, Güzelyalı'da bulunan karasal gözlem istasyonuna ait 2014 yılı ve uzun yıllar ortalamalarıyla karşılaştırılmıştır.

İzmir Güzelyalı istasyonuna ait uzun yıllar ortalama sıcaklık 17.9°C iken, 2014 yılında bu değerden 0.8 derece daha yüksek gerçekleşmiş ve 18.7°C olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklıklar incelendiğinde, 2014 yılında Mayıs ayı ortalama sıcaklığı uzun yıllar sıcaklık ortalamasıyla aynı, Haziran ve Temmuz aylarının ise uzun yıllar ortalamalarından daha düşük olarak, diğer aylarda ise uzun yıllar ortalamasından daha yüksek değerler görülmüştür. Özellikle Ocak ayı ortalama sıcaklığı, uzun yıllar ortalamasına göre 2.9°C daha sıcak geçmiştir. Deniz istasyonlarından alınan 2014 yılı ortalama sıcaklık ise 18.4°C 'dir. Deniz istasyonlarından alınan aylık ortalama sıcaklık verileri incelendiğinde, Nisan-Ekim periyodunda karasal istasyona nazaran daha düşük, yılın kalanında ise daha

yüksek ortalama sıcaklığa sahip olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle, deniz etkisiyle kış aylarında daha sıcak, yaz aylarında ise daha serin olduğu anlaşılmaktadır.

Aylık ortalama maksimum sıcaklık Güzelyalı istasyonu için 2014 yılında 23.1°C, maksimum sıcaklık ise 39.2°C (Haziran) olarak ölçülmüştür. Uzun yıllar ortalamalarıyla mukayese edildiğinde, 2014 yılında Güzelyalı istasyonunda aylık maksimum sıcaklık ortalaması Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında (0.2-0.8°C) daha düşük, Ocak-Nisan periyodu ve Aralık aylarında daha yüksek (1.0-2.6°C) gerçekleştiği görülmüştür. Deniz istasyonlarından alınan ortalama maksimum sıcaklık 21.2°C, maksimum sıcaklık ise 36.4°C'dir (Haziran). Aralık ayı hariç (0.2°C daha yüksek) yılın geri kalan 11 ayında DOMGİ'lerden ölçülen aylık ortalama maksimum sıcaklık verileri karasal istasyona göre daha düşük (0.2-3.5°C) gerçekleşmiştir.

2014 yılına ait aylık ortalama minimum sıcaklık Güzelyalı istasyonunda 14.8°C, minimum sıcaklık ise 2.1°C derece olarak ölçülmüştür. 2014 yılında aylık ortalama minimum sıcaklıklar, tüm aylarda, uzun yıllar ortalamalarının üzerindedir (0.1-3.1°C) . Deniz istasyonlarından alınan aylık minimum sıcaklık ortalaması 15.5°C, yıllık minimum sıcaklık ise 1.8°C'dir. Aylara göre Güzelyalı istasyonu ile karşılaştırıldığında sadece Ağustos ayında 0.2°C daha düşük olurken, diğer aylarda daha (0.3-1.4°C) yüksek değerler ölçülmüştür. Bu durum denizlerin karalara nazaran daha geç soğumasıyla açıklanabilir. Yıllık minimum sıcaklık 30 Aralık'ta Körfezin en kuzey kısmında bulunan 3 nolu istasyonda, Güzelyalı istasyonuna göre 0.3°C daha düşük ölçülmüştür. Bu durum o tarihlerde Balkanlar üzerinden gelen soğuk hava kütesinin en kuzeyde kalan bu istasyonu daha fazla etkilemesinden kaynaklanmıştır.

Genel olarak bakıldığında, deniz etkisinden dolayı, deniz üzerinde veya kıyısında bulunan istasyonların, karasal istasyonlara göre aylık ve yıllık sıcaklık değişiminin daha az olduğunu söyleyebiliriz. Yine benzer şekilde deniz etkisinde bulunan istasyonların karasal istasyonlara göre kışın daha sıcak, yazın daha ılık olduğu görülmektedir.

Basınç değerleri bakımından DOMGİ'lerden elde edilen verilerle Güzelyalı istasyonunda ölçülen veriler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Ortalama nem değerleri incelendiğinde, Güzelyalı istasyonun 2014 yılına ait ortalama nemi %62.7, DOMGİ istasyonlarında %71.2'dir. Kış aylarında aradaki fark düşükken, özellikle yaz aylarında yüksek sıcaklıktan dolayı deniz yüzeyinden buharlaşmanın artmasıyla (Mayıs-Eylül arası) aradaki fark %10'un üzerine çıkmaktadır.

Güzelyalı istasyonunda uzun yıllar ortalama rüzgar hızı 3.0 m/sn'dir. 2014 yılında ortalama rüzgar hızı 2.7 m/sn'dir. DOMGİ'lerde ise ortalama rüzgar hızı 2014 yılında 4.9 m/sn olarak ölçülmüştür. 2014 yılı boyunca tüm aylarda DOMGİ'lerden elde edilen rüzgar hızının, karasal istasyona göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak Güzelyalı istasyonun şehir içinde kalması ve çevresindeki yüksek binaların rüzgar hızını azaltması nedeniyle anlamlı bir mukayese yapmak mümkün değildir.

Güzelyalı istasyonun hakim rüzgar yönü Güney-Güneydoğu, mevsimsel değişimlere bağlı olarak ikincil derece hakim rüzgar yönü Batı-Kuzeybatıdır. Körfezde bulunan deniz istasyonları arasında önemli farklılıklar bulunmasına rağmen körfez için hakim rüzgar yönünün Güney-Güneydoğu, ikincil derecede hakim rüzgar yönünün ise Kuzey-Kuzeybatı olduğu söylenebilir.

İzmir körfezinde 2013 yılında kurulmaya başlanan DOMGİ'ler vasıtasıyla körfeze ait pek çok meteorolojik parametrenin ölçülmesine başlanmıştır. Son olarak İzmir Limanına kurulan DOMGİ ile körfezde bulunan ölçüm istasyonu sayısı 8'e yükselmiştir. Ancak sayının artmasına rağmen zaman zaman otomatik istasyonların arızaya geçmesi ve ölçüm verilerinde kesinti olması verilerin sürekliliğini etkilemektedir. Ayrıca zaman zaman hatalı veri üretimi olmakta, bu nedenle otomatik istasyon verileri kullanıcıya sunulmadan incelenerek hatalı verilerin temizlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma bir yıllık süreyi kapsamaktadır. Ancak yıllık değişimlerin takip edilebilmesi ve iklimsel data oluşturulabilmesi için daha uzun periyotta ölçümler yapılmalı ve incelenmelidir.

Mevcut ölçüm parametrelerine ilave olarak özellikle şamandıra üzerinde bulunan istasyonlara dalga yüksekliği ve yönü sensörü konulması faydalı olacaktır. Bu sayede rüzgar hızına ve yönüne bağlı olarak, Körfez içerisinde dalga yüksekliği ve yönünün nasıl oluştuğu anlaşılacaktır.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- **Akyıldız E. Ve Hazer A.**, 2013, “D-OMGİ (Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu) Sistemleri İçin Bakım, Test, Kontrol ve Arıza Giderme Eğitimi Notları”, İzmir, 48 s.
- **Aytaç, H.**, 2009, Deniz Meteorolojisi, (Yayımlanmamış Ders Notları)
- **Cirik ve Diğerleri**, 1990, Note Preliminaire sur la Végétation Marine de l’île de Gökçeada. (Mer Egée Nord, Turquie) Thalassografica, 2 (8), 627-632.
- **Clark C.**, 2001, Observations:Oceanography and Marine Meteorology, World Ocean Council Workshop
- **Dedeoğlu O.**, 1984, Ankara, Denizlerde Seyir Güvenliği ve Uluslararası İşbirliği, Deniz Meteorolojisi Semineri
- **Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü**, “İzmir Körfezi ve Liman Rehabilitasyon Projesi,Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu”, <http://www.csb.gov.tr/db/izmir/editordosya/TCDD.pdf> (Erişim tarihi: 20 Kasım 2014).
- **Eronat, C.**, 2017, “İzmir Körfezi’nin Fiziksel Oşinografisine Genel Bakış”, Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 34 (1): 1-9.
- **Japan Meteorological Agency**, “TCC News”, <http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/news/tcnews39.pdf> (Erişim tarihi: 20 Şubat 2015)
- **Karacakaya M.**, 2012, Ankara, Meteoroloji (yayımlanmamış)
- **Kılıç A.**, 1984, Denizcilerle Meteoroloji Servislerinin İşbirliği,Deniz Meteorolojisi Semineri
- **Kılıç, F.**, 1986, Deniz Meteorolojisi, Atlantik Denizcilik A.Ş. Yayınları, İstanbul, 132s.
- **Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, “Denizcilik Meteorolojisi”, <http://www.mgm.gov.tr/genel/denizcilik.aspx> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2014)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- **Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, “İzmir İlinin İklim Durumu”, http://www.izmir.mgm.gov.tr/FILES/iklim/izmir_iklim.pdf (Erişim tarihi: 02 Kasım 2014)
- **Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, “Otomatik Gözlem İstasyonu”, <http://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojikaletler.aspx?s=9> (Erişim tarihi: 02 Kasım 2014)
- **Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, “2014 Yılı İklim Değerlendirmesi”, <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2014-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf> (Erişim tarihi: 20 Şubat 2015)
- **National Oceanic and Atmospheric Administration**, “Global Climate Report-Annual 2014”, <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2014/13> (Erişim tarihi: 15 Şubat 2015)
- **Orman ve Su İşleri Bakanlığı**, “Denizlerde Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün Hakimiyeti Başladı”, <http://www.ormansu.gov.tr/haber/denizlerde-meteoroloji-genel-mudurlugu-nun-hakimiyeti-basladi> (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2016)
- **Suveren H.**, 1984, Su ürünleri Açısından Deniz Kirlenmesi ve Meteorolojik Şartlar, Deniz Meteorolojisi Semineri
- **World Meteorology Organization**, “Warming Trend Continues-2014”, <https://www.wmo.int/media/?q=content/warming-trend-continues-2014> (Erişim tarihi: 15 Şubat 2015)

ÖZGEÇMİŞ

12 Mart 1981 tarihinde Ankara'da doğdu. Liseyi Ankara Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi'nde okudu. 1998 yılında Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nde İstidlalci olarak çalışmaya başladı. 2002 yılında Uludağ Üniversitesi Uluslararası İlişkiler bölümünü bitirdi. 2010 yılında Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri bölümünü bölüm birincisi ve Yüksekokul üçüncüsü olarak bitirdi. 2013 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden Fakülte üçüncüsü olarak mezun oldu. Halen Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü Bölgesel Tahmin ve Uyarı Merkezi'nde İstidlalci olarak çalışmaktadır.