

## HAVANI BİLİRSEN RİSKİNİ DE BİLİRSİN

LA NİNA: GERÇEKLER,  
BELİRSİZLİKLER VE  
TÜRKİYE'YE ETKİLERİ

PASİF MİKRODALGA  
VERİLERİ ÜZERİNDEN  
BİR DOLU TESPİT  
MODELİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ

BİR BÖLÜM  
KURULMA HİKAYESİ  
VE BİZLER



## AKILLI ŞEHİRLERDE SU BÜTÇESİ VE İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

# İÇİNDEKİLER

**5** GÜNCEL HABERLER

**17** METEOROLOJİDEN HABERLER

**21** AKILLI ŞEHİRLERDE SU BÜTÇESİ VE İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ  
Ahmet Köse

**29** LA NİNA: GERÇEKLER, BELİRSİZLİKLER VE TÜRKİYE'YE ETKİLERİ  
Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu

**33** FÖN MAKİNESİNDEN PATATESE  
Bünyamin Sürmeli

**35** BİR BÖLÜM KURULMA HİKAYESİ VE BİZLER  
Doç. Dr. Ahmet Öztopal

**38** BİLİMSEL ÇALIŞMALARDAN SEÇMELER

**41** KARİYER SAYFASI

**45** SONBAHARIN HÜZNÜ VE HAVA DURUMU İLE İLİŞKİSİ  
Ahmet Köse

**48** DUYGU İLE BLEN: TATLI YİYELİM, TATLI KONUŞALIM  
Fuat Kurumahmut

**METEOROLOJİ  
MÜHENDİSLERİ ODASI**

**YAYIN KURULU**

**Barış Özgün (Başkan)**  
**Ahmet Köse**  
**Ayfer Serap Söğüt**  
**Ayşegül Akıncı Yüksel**  
**Burak Işık (Raportör)**  
**Bünyamin Sürmeli**  
**Eren Göbüt**  
**Feryal Biçkici**  
**İrem Süşahinöz**  
**Lalehan Çınar**  
**Zekiye Güneri**  
**Edanur Gözet (Tasarım)**  
**Emirhan Yıldırım (Tasarım)**  
**Fuat Kurumahmut (Tasarım)**

**YÖNETİM KURULU**

**Emel Ünal (Başkan)**  
**Ahmet Köse (2. Başkan)**  
**İsmail Küçük (Genel Sekreter)**  
**Yücel Kaya (Muhasep Üye)**  
**Zeynep Feriha Dinç (Sosyal İşler Üyesi)**

**İLETİŞİM**

Adres: Bayındır-2 sok. No:49/16  
Kızılay/ANKARA

Telefon: +905414195604  
+903124195604

E-posta: [bilgi@meteorolojimuh.org.tr](mailto:bilgi@meteorolojimuh.org.tr)



# EDİTÖR

Değerli Meslektaşlarımız ve Okurlarımız,

Ekim sayımızla yeniden sizlerle buluşmanın heyecanını yaşıyoruz. Gündemin yoğun olduğu bu günlerde, iklim değişikliğinin etkileri artık sadece bilimsel raporlarda değil, günlük hayatımızda da somut bir şekilde kendini gösteriyor. Barajlardaki su seviyelerinin düşmesi, tarımsal verimin azalması, Ağrı Dağı'ndaki buzul çatlakları ve Avrupa'daki şiddetli fırtınalar, bu gerçeğin en açık kanıtlarıdır. Tüm bu gelişmeler, iklim değişikliğinin artık uzak bir tehdit değil, aksine en acil meselelerimizden biri olduğunu gözler önüne seriyor.

Bu tablo karşısında bilim ve mühendisliğin yol göstericiliği her zamankinden daha büyük bir önem taşımaktadır. İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümlerinin, bu küresel sorunu anlamanın yanı sıra, kalıcı çözüm yolları geliştirmeye odaklanması gerektiğine inanıyoruz.

İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümlerinde bu yıl eğitim hayatına başlayacak olan meslektaş adaylarımıza camiamıza "hoş geldiniz" diyor; 2025-2026 akademik yılının tüm öğrencilerimiz ve hocalarımız için başarılı ve verimli geçmesini temenni ediyoruz.

Ayrıca, bu yıl eğitim-öğretime başlayacak olan Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nin İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümüne de özel bir parantez açmak isteriz. Bölümün en kısa sürede gerekli bilimsel şartları sağlayarak, alanında yetkin ve donanımlı meslektaşlar yetiştiren bir eğitim kurumu olmasını diliyoruz.

Odamız Yayın Kurulu tarafından her ay hazırlanan e-Bültenimiz, sizlere sadece güncel gelişmeleri sunmakla kalmıyor, aynı zamanda meslektaşlarımızın kaleme aldığı makalelerle bilgi ve deneyimlerin paylaşıldığı bir platform görevi görüyor. Bu platform sayesinde, ortak bir bilinç oluşturmayı ve bilgi birikimimizi artırmayı hedefliyoruz. 29 Ekim Cumhuriyet Bayramımız kutlu olsun.

Keyifli okumalar dileriz.



Zekiye Güneri

Yayın Kurulu Adına



## AĞUSTOSTA YAĞIŞLAR GEÇEN YILA GÖRE YÜZDE 43 AZALDI

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2025 Ağustos Ayı Alansal Yağış Raporu verilerinden derlediği bilgilere göre, Türkiye genelinde 2025 yılı Ağustos ayında yağış miktarı, geçen yılın aynı dönemine göre yaklaşık %43 azalarak metrekareye ortalama 7,9 kilogram olarak kaydedildi. Bu değer, 1991-2020 dönemi uzun yıllar ortalamasının %47, geçen yılın aynı ayına göre ise %43 altında kaldı.



## SON 55 YILIN EN SICAK 4'ÜNCÜ AĞUSTOS AYI YAŞANDI

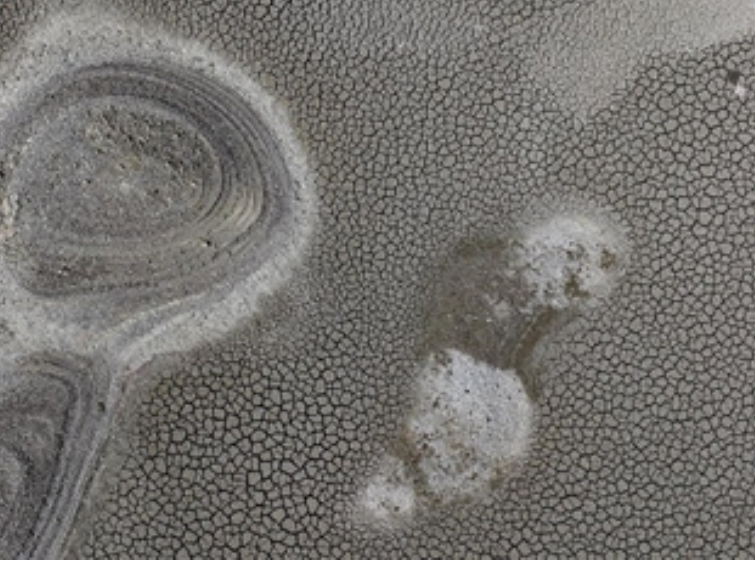
Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre Ağustos 2025, Türkiye'de son 55 yılın en sıcak 4. ağustos ayı olarak kaydedildi. Türkiye genelinde 1991-2020 yılları arasında 25,1 derece olarak ölçülen ağustos ortalama sıcaklığı, 1,4 derecelik artışla geçen ay 26,5 dereceye çıkarak mevsim normallerinin üzerine çıktı.



## ÇANAKKALE'DE OLAĞANÜSTÜ KURAKLIK HEM BARAJLARDAKİ SUYU HEM DE TARIMSAL VERİMİ DÜŞÜRDÜ

Çanakkale'de yaşanan olağanüstü kuraklık, içme ve sulama suyu sağlayan 9 barajın doluluk oranının azalmasına neden olurken, yöredeki ürünlerin kalitesinde ve rekoltesinde düşüşe yol açtı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün son 3 aylık meteorolojik kuraklık durumu değerlendirmesine göre Çanakkale'nin Trakya kesimi ve Biga Yarımadası'nda "olağanüstü kuraklık", iç kesimlerde "çok şiddetli kuraklık", kıyı şeridinde ise "şiddetli kuraklık" yaşanıyor.





## İZMİR'İN CAN DAMARI TAHTALI BARAJI TARİHİNİN EN KÖTÜ EYLÜLÜNÜ YAŞIYOR

İzmir'in içme suyu ihtiyacının büyük kısmını karşılayan Tahtalı Barajı, Eylül 2025'te yüzde 5 doluluk ile tarihinin en düşük seviyesini gördü. Kuraklık, düşük yağış ve yüksek sıcaklıklar nedeniyle baraj ve diğer su kaynakları ciddi şekilde azaldı; Alaçatı, Ürkmez ve Balçova gibi barajlarda doluluk oranları geçen yıla göre belirgin şekilde düştü. Uzmanlar, su kaynaklarının korunması için acil önlemler alınması gerektiğini vurguluyor.



## KONYA'DA KURAKLIĞIN ETKİSİYLE SU KAYNAKLARI DİP SEVİYELERİ GÖRDÜ

Konya'da kuraklık nedeniyle su kaynakları alarm veriyor. Beyşehir Gölü'nde hacimsel azalma %8'e ulaşırken, doluluk oranı %55'e geriledi. Altınapa Barajı'nda %25, Bağbaşı Barajı'nda %8'lik azalma gözlemlendi. Apa Barajı'nda ise doluluk oranı yalnızca %1 olarak ölçüldü. Uzmanlar, bu durumun çölleşme riski taşıdığını ve önlem alınmazsa ekosistem üzerinde kalıcı etkiler yaratabileceğini uyarıyor.



## TEKİRDAĞ'DA GÖLETLER KURUDU, ADACIKLAR OLUŞTU

Tekirdağ'daki Türkmenli Göleti, Eylül 2025'te doluluk oranı %2'nin altına düşerek tarihinin en düşük seviyesini gördü. Su seviyesindeki düşüş, çatlaklar, adacıklar ve çamur tabakaları oluşmasına yol açarken sulama ve içme suyunu olumsuz etkiliyor. Uzmanlar, iklim değişikliği ve yetersiz yağışlar nedeniyle su kaynaklarının korunması için acil önlemler alınması gerektiğini vurguluyor.





## "OLAĞANÜSTÜ KURAKLIĞIN" YAŞANDIĞI BURSA'DA TARIM ARAZİLERİNİ BESLEYEN GÖLETİN SUYU METRELERCE ÇEKİLDİ

Bursa'nın Mudanya ilçesinde 42 yıldır tarım arazilerini sulayan Çınarlı Göleti, kuraklık nedeniyle kuruma tehlikesiyle karşı karşıya kaldı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün son 6 aylık verilerine göre "olağanüstü kuraklığın" görüldüğü bölgeler arasında bulunan Bursa'daki göletler ve su kaynakları da olumsuz etkilendi.



## BARAJLARDAKİ DOLULUK ORANI TEHLİKELİ SEVİYELERDE

Türkiye genelinde barajlardaki doluluk oranları, iklim değişikliği ve kuraklık nedeniyle tehlikeli seviyelere geriledi. İstanbul'da barajların doluluk oranı %34,97'ye, Ankara'da ise %18,38'e düştü. İzmir'de bazı barajlarda su seviyesi %5,67'ye kadar indi; Gördes Barajı'nda ise bu yıl hiç su kalmadı. Konya'da da barajlardaki su seviyesi kritik seviyelere geriledi. Meteoroloji Mühendisleri Odası Genel Sekreteri İsmail Küçük: "Su politikaları bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalı."



## TRABZON'DA KURAKLIK RİSKİNE KARŞI YENİ GÖLETLER İNŞA EDİLİYOR

Trabzon, küresel ısınmanın etkisiyle su kaynaklarında azalma ve kuraklık riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu durumu önlemek amacıyla, Trabzon Büyükşehir Belediye Başkanı Ahmet Metin Genç, şehrin batı bölgesinden başlayarak göletlerle suyu üst kotlarda biriktirmeyi ve arıtma tesisleriyle içme suyu olarak kullanmayı planladıklarını belirtmiştir. Halen, Tonya ve Akçaabat ilçelerinde gölet projeleri devam etmekte olup, Maçka'da 45 milyon metreküp su depolayabilecek kapasiteye sahip bir baraj projesi de planlanmaktadır.



# GÜNDEM



## KURAKLIĞIN ETKİLERİNİN HİSSEDİLDİĞİ EDİRNE'DEKİ GÖL BABA SULAK ALANI ADETA VAHAYI ANDIRIYOR

Edirne'nin Büyükdöllük ve Değirmenyeni köyleri arasında yer alan Göl Baba sulak alanı, 2025 yazında Türkiye'nin birçok bölgesinde su kaynaklarının kuruduğu bir dönemde adeta bir vaha gibi yeşilliğini koruyor. Edirne Biyoçeşitlilik Çalışmaları Derneği Başkanı Özmen Yeltekin, Göl Baba'nın çevresindeki 4-5 kaynaktan beslenerek yaz aylarında da su sağladığını ve zemininin suya doymun olduğunu belirtiyor. Bu sayede sulak alan, kuraklık koşullarında bile su seviyesini koruyarak çevresindeki ekosistemi destekliyor. Göl Baba'nın etrafı, besicilerin hayvanlarını otlatması ve kuş türlerinin yaşam alanı olarak kullanılmasıyla doğal yaşamın sürdüğü bir alan haline gelmiştir.



## ARAŞTIRMA: PETROL DEVLERİNİN KARBON EMİSYONLARI ÖLÜMCÜL SICAK HAVA DALGALARIYLA DOĞRUDAN BAĞLANTILI OLABİLİR

Yeni bir araştırma, küresel petrol şirketlerinin karbon emisyonlarının, ölümcül sıcak hava dalgalarının artmasında doğrudan etkili olabileceğini ortaya koydu. Nature dergisinde yayımlanan çalışmaya göre, 2000-2023 yılları arasında 213 sıcak hava dalgası, fosil yakıt kaynaklı emisyonlar nedeniyle daha olası ve daha yoğun hale geldi. Özellikle ExxonMobil'in emisyonları, "Isıtılmayan bir dünyaya kıyasla" 51 sıcak hava dalgasının yaşanma olasılığını en az 10 bin kat artırdı. Araştırma, emisyon kaynaklarını geriye doğru izleme ve sorumluluğu belirlemede önemli bir adım olarak değerlendiriliyor.



## RİZE'DE ETKİLİ OLAN SAĞANAĞA İLİŞKİN AFAD MÜDÜRLÜĞÜ'NDE KOORDİNASYON TOPLANTISI YAPILDI

AFAD'ın Sosyal hesabından yapılan açıklamada, Rize'de devam eden aşırı yağışlar nedeniyle meydana gelen sel ve taşkınların yol açtığı olumsuzlukları gidermeye yönelik çalışmaların, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında devam ettiği belirtildi. Bu kapsamda, Ulaştırma ve Altyapı Bakanı Abdulkadir Uraloğlu ile Gençlik ve Spor Bakanı Osman Aşkın Bak'ın başkanlığında, AFAD Başkanı Ali Hamza Pehlivan, Rize Valisi İhsan Selim Baydaş, Rize Belediye Başkanı Rahmi Metin, Devlet Su İşleri Genel Müdürü Mehmet Akif Balta, Karayolları Genel Müdürü Ahmet Gülşen, AFAD ve ilgili kurum temsilcilerinin katılımıyla il AFAD Müdürlüğü'nde koordinasyon toplantısı gerçekleştirildi.



# GÜNDEM



## WMO, BM GENEL KURULU FAALİYETLERİNİ ERKEN UYARILAR VE AŞIRI SICAKLIK ÇÖZÜMLERİ DİYALOGUYLA BAŞLATTI

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 80. yıl dönümünü kutlayan yıllık oturumunda, Dünya Meteoroloji Örgütü'nün küresel refah ve güvenliğe yaptığı hayati katkılar, Better Together (Birlikte Daha İyi) çağrısıyla bu hafta vurgulanacak. BM Genel Sekreteri António Guterres, "BM, son 80 yılda insanlığın en büyük zaferlerinden bazılarında öncülük etti," diyerek liderleri netlik, cesaret ve inançla ilerlemeye çağırıyor. "BM'yi sadece savunmakla kalmamalı, aynı zamanda güçlendirmeliyiz," diye vurguladı.



## ANİ SELLER VE SUSUZ BİR ŞEHİR: BAE'NİN YAĞMURLA KIRILGAN İLİŞKİSİ

Dubai'ye 24 saat içinde 142 milimetreden fazla yağmur yağdı. Bu miktar başka bir yerdeki büyük bir şehir için fazla görünmese de Dubai'nin çölleri ancak bu kadar suyu kaldırabilir. Bu arada, kentte suyun gidebileceği hiçbir yer yok. "Mesele yağmur arttı mı sorusu değil, mesele yağmurun nereye gideceği?" diyen Townsend, Dubai'nin çölün eteklerinde daha fazla yapılaşmaya gitmesinin giderek daha büyük bir endişe kaynağı haline geldiğini söyledi.



## AĞRI DAĞI'NIN ZİRVESİNDE BUZUL ÇATLAKLARI İLK KEZ DETAYLI ŞEKİLDE GÖRÜNTÜLENDİ! 'ENDİŞE VERİCİ DURUM'

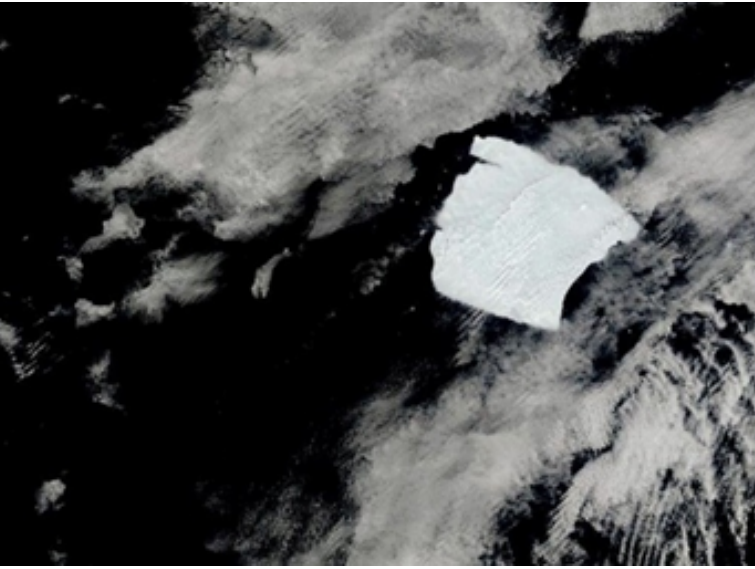
Türkiye'nin en yüksek dağı olan ve 5 bin 137 metre rakımıyla dikkat çeken Ağrı Dağı'nın zirvesinde, buzul tabakasında oluşan çatlaklar ilk kez detaylı şekilde görüntüledi. Zirvedeki çatlaklar, küresel ısınma ve iklim değişikliği etkilerine dair önemli bir işaret olarak değerlendiriliyor. İğdır Ağrı Dağı Arama Kurtarma ve Dağcılık Spor Kulübü Başkanı Muhammed Akkuş Ağrı dağına yaptığı zirve tırmanışı sonrası 5 bin 137 metrede buzulların eridiğini ve bazı yerlerde çatlaklar oluştuğunu gördü.





## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AVRUPA'DA SÜPER HÜCRE FIRTINASI RİSKİNİ ARTIRIYOR MU?

Science Advances dergisinde yayımlanan çalışma, Alpler bölgesi ile Orta ve Doğu Avrupa'nın bazı bölgelerinde fırtına aktivitesinde önemli bir artış olabileceği uyarısında bulunuyor. Küresel sıcaklıklar sanayi öncesi seviyelerin 3 derece üzerine çıkarsa, Alplerin kuzey tarafındaki fırtına sıklığı yüzde 50'ye kadar artabilir. Araştırmacılar, bu fırtınaların hangi koşullar altında oluştuğunu ve ısınan dünyamızın bu koşulları nasıl değiştirdiğini anlamamanın hazırlıklı olmak için hayati önem taşıdığını söylüyor.



## DENİZLERİ İKİYE BÖLÜYORDU: DÜNYANIN EN BÜYÜK BUZDAĞI YOK OLUYOR

Antarktika'dan kopan en eski ve en büyük "megaberg"lerden biri olan A23a, sıcak sulara doğru sürüklendikçe parçalanarak küçülüyor ve önümüzdeki haftalarda tamamen erimesi bekleniyor. Dünyanın en büyük buzdağı A23a, yılın başında Londra'nın iki katı büyüklüğündeydi. Britanya Antarktik Araştırmaları Enstitüsü'nden (BAS) fiziksel okyanusbilimci Andrew Meijers, AFP'ye yaptığı açıklamada buzdağının "oldukça dramatik bir şekilde parçalandığını" söyledi.



## LA NİÑA GERİ DÖNEBİLİR, ANCAK SICAKLIKLAR ORTALAMANIN ÜZERİNDE OLACAK GİBİ GÖRÜNÜYOR

Eylül-Kasım 2025 döneminde, Ekvator Pasifik'te deniz yüzey sıcaklıklarının "La Niña" koşullarını yeniden oluşturma olasılığı %55 seviyesinde; bu olasılık Ekim-Aralık döneminde biraz daha artarak yaklaşık %60'a çıkıyor. Ancak WMO'ya göre, La Niña'nın soğutucu etkisi olsa bile mevcut küresel sıcaklıklar ortalamanın oldukça üzerinde seyretmeye devam edecek. Ayrıca bu durum; tarım, enerji, sağlık ve ulaşım gibi kritik sektörlerde riskleri artırıyor, erken uyarı sistemleri ve adaptasyon tedbirleri önem kazanıyor.





## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, İSPANYA VE PORTEKİZ'DE 'BENZERİ GÖRÜLMEMİŞ YOĞUNLUKTAKİ' ORMAN YANGINLARINI KÖRÜKLÜYOR

World Weather Attribution (WWA) tarafından yapılan yeni bir bilimsel analiz, bu sıcak, kuru ve rüzgârlı koşulların insan kaynaklı iklim değişikliği nedeniyle daha olası ve daha yoğun hale geldiğini ortaya koyuyor. "Her bir derecelik ısınmayla birlikte, aşırı, uzun süreli sıcak hava dalgaları yoğunlaşmaya devam edecek ve İber Yarımadası'nın geniş alanlarını yakanlara benzer büyük orman yangınları olasılığını artıracaktır," diyor



## KANADA'DA 2023'TEKİ YANGINLARIN DUMANININ 82 BİNDEN FAZLA ERKEN ÖLÜME YOL AÇTIĞI BELİRLENDİ

Kanada'da 2023 yazında meydana gelen büyük orman yangınlarının dumanı, dünya genelinde 82.100 erken ölüme yol açtı. Bu ölümlerin 64.300'ü Kuzey Amerika ve Avrupa'da gerçekleşti. Uzun süreli yangınlar, dünya genelinde ince partikül madde (PM2.5) maruziyetinin yıllık ortalamasını yaklaşık %13 artırarak 0,17 birimlik bir yükselişe neden oldu.



## WMO HAVA KALİTESİ VE İKLİM BÜLTENİ, KISIR DÖNGÜYÜ VURGULUYOR

İklim değişikliği ve hava kirliliği birbirini besleyen bir kısır döngüye dönüşüyor. Fosil yakıt kullanımı, kara duman (black carbon), yer yüzeyinde ozon ve azot oksit gibi kirleticiler hem iklim üzerinde ısınma etkisi yapıyor hem de hava kalitesini bozuyor. Kuraklık ve aşırı sıcaklıklar yangın riskini ve toz fırtınalarını artırarak kirlenmeyi yükseltiyor, bu kirli hava ise halk sağlığı, tarım ve ekonomik faaliyetler üzerinde ağır yük oluşturuyor. WMO, bu sorunları çözmek için atmosferik izleme sistemlerinin iyileştirilmesi, politikaların entegre biçimde ele alınması ve uluslararası düzeyde iş birliğinin artırılması gerektiğini öne çıkarıyor





## HAVA TAHMİNLERİNDE YAPAY ZEKANIN POTANSİYELİ KONUSUNDA İLERİYE DÖNÜK YOL HARİTASINI ÇİZİYOR

WMO, 9–11 Eylül 2025'te Abu Dabi'de düzenlediği konferansta yapay zekanın hava tahmini ve iklim hizmetlerindeki potansiyelini ele aldı. 50'den fazla uluslararası uzman katılımıyla gerçekleşen toplantıda, YZ destekli sistemlerin güvenilir, şeffaf ve kullanıcı odaklı olması gerektiği vurgulandı. Konferans, pilot projelerle YZ'nin erken uyarı sistemlerine entegrasyonunu test ederken, küresel iş birliği ve veri paylaşımının önemine dikkat çekti



## KURAKLIKTAN SEL FELAKETİNE: WMO RAPORU, GİDEREK DAHA DÜZENSİZ HALE GELEN SU DÖNGÜSÜNÜ VURGULUYOR

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) raporuna göre, 2024'te su döngüsü giderek daha düzensiz hale geldi; dünya nehir havzalarının yalnızca üçte biri normal seviyelerde, geri kalanı kuraklık veya taşkınla karşı karşıya. Küresel buzullar 450 gigaton su kaybetti ve aşırı hava olayları arttı. Türkiye'de özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde su kaynakları baskı altında. WMO, erken uyarı sistemleri ve sürdürülebilir su yönetimi çağrısı yapıyor.



## JUPITER'E ULAŞMAK: ECMWF, AVRUPA'NIN İLK EKSASKALA SÜPER BİLGİSAYARINI KUTLUYOR

Avrupa'nın ilk exascale süper bilgisayarı JUPITER, 5 Eylül 2025'te Almanya'daki Forschungszentrum Jülich'de faaliyete geçti. ECMWF bu bilgisayarı hava ve iklim tahmini için kullanmaya başladı; kilometre ölçeğinde küresel modellemeler, yapay zeka destekli sistemler (AIFS) ve "Destination Earth" inisiyatifi kapsamında yüksek çözünürlüklü simülasyonlar gerçekleştirilecek. JUPITER'in Booster modülü yaklaşık 6.000 düğüm içeriyor ve her bir düğüm GPU + CPU birleşik mimarisi kullanıyor — bu sayede saatte 1 exaflop işlem gücü sunuluyor, bu da Avrupa'da şimdiye kadar ulaşılan en yüksek seviye.



# GÜNDEM



## WMO BÜLTENİ, BİLİMİN ÖNCÜLÜĞÜNDE OZON TABAKASININ İYİLEŞTİĞİNİ GÖSTERİYOR

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), 16 Eylül 2025 tarihinde yayımladığı raporda, ozon tabakasının iyileşme sürecinde önemli ilerlemeler kaydedildiğini duyurdu. Ozon tabakasının iyileşme süreci, bilimsel araştırmalar ve uluslararası iş birliğinin somut bir örneğidir. Eğer mevcut politikalar devam ederse, ozon tabakasının 1980'li yıllardaki seviyelerine ulaşması bekleniyor. Bu gelişme, insan sağlığı ve çevre için olumlu sonuçlar doğuracaktır.



## 2024 KÜRESEL SU KAYNAKLARI DURUMU RAPORU

WMO tarafından her yıl yayınlanan Küresel Su Kaynakları Durumu Raporu, hidrolojik değişkenlik ve eğilimlere odaklanarak küresel su kaynaklarına ilişkin kapsamlı bir nicel genel bakış sunar. Rapor, ülkelerin, karar vericilerin ve paydaşların su kaynaklarının mevcut durumunu anlamalarına, sorunlu alanları belirlemelerine ve etkili su yönetimi stratejilerini desteklemelerine yardımcı olur. Rapor, WMO üyeleri tarafından sağlanan verilerin yanı sıra küresel hidrolojik bilgiler temel alınarak hazırlanmıştır.



## BM, COP30 ÖNCESİNDE GECİKMiŞ İKLİM PLANLARINI 'MÜMKÜN OLAN EN KISA SÜREDE' SUNMASI İÇİN ÜLKELERE ÇAĞRI YAPTI

Paris Anlaşması kapsamında hazırlanması zorunlu olan bu ulusal planlar, "Ulusal Katkı Beyanları (NDC)" olarak biliniyor ve bu yıl teslim edilmesi gerekiyordu. Bunlar arasında, 2040 iklim hedefi üzerine süren müzakereler nedeniyle teslim tarihini erteleme AB de bulunuyor. Fransa ve Polonya gibi ülkeler, yasal bağlayıcılığı olacak 2040 hedefinin onaylanmasının ertelenmesini talep etti.





# NOSTALJİ



İTÜ Mezunlar Yemeği, 2019

Fotoğraflar için Emirhan YILDIRIM'a teşekkür ederiz.



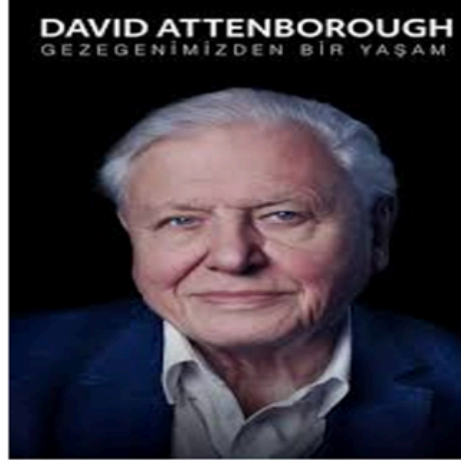
# KÜLTÜR KÖŞESİ

## BU AYKI ÖNERİLERİMİZ

### FİLM ÖNERİSİ



### BELGESEL ÖNERİMİZ



### KİTAP ÖNERİMİZ



## CHUCK'IN HAYATI

Charles Krantz adlı bir adamın hayat hikayesini konu ediyor. Ters bir zaman çizelgesinde geçen filmde, hikaye Charles'ın beyin tümörü nedeniyle ölümünden başlayıp sözde perili bir evde geçirdiği çocukluğuyla son buluyor. Küçük bir Amerikan kasabasında, yüzü reklamlardan ve televizyondan tanıdık gelen sıradan bir muhasebeci olan Charles "Chuck" Krantz yaşamaktadır. Dış dünya doğal afetler ve teknolojik arızalarla sarsılırken, kasabada her şeyden önce bir şey kalır; Chuck'a duyulan derin bir minnettarlık. Peki, kimsenin gerçekten tanımadığı bu adam kimdir? İzler, çocukluğuna, dans tutkusunu ona aktaran büyükannesine ve ona sadece muhasebe sanatını öğretmekle kalmayıp aynı zamanda kilitli bir tavan arasını da gizleyen büyükbabasına uzanır. Hikâye şu temel soruyu gündeme getirir: Tek bir kişinin hayatı tüm dünyanın gidişatını etkileyebilir mi?

## GEZEĞENİMİZDE BİR HAYAT

Bir belgesel yayıncısı, tabiat alanlarının kaybının yasını tutmak ve gelecek için bir vizyon sunmak üzere kendi hayatını ve Dünya'nın evrimsel tarihini anlatıyor

## KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ

Meslektaşımız Mahmut Kayhan tarafından yazılan kitap; bütün canlılar için ortak yaşam kaynağı olan Dünya ve atmosfer, aynı zamanda gelecek nesillere tertemiz bir şekilde bırakmamız gereken çok önemli bir mirastır. Son yıllarda üzerinde en çok konuşulan ve geleceğe yönelik çeşitli projeksiyonların yapıldığı iklim değişikliği konusunun bireyler ve uluslararası kuruluşlar tarafından onca veriye rağmen tam olarak anlaşılammış olması üzücüdür. Çok fazla önemsenmeyen iklim değişikiminin ne kadar sinsi bir şekilde ilerlediğini anlamak çok zormuş gibi görünse de aletli ölçümlerden elde edilen veriler ile yaşanan meteorolojik afetlerin sıklığı ve şiddetindeki değişimlerden bu etkiyi fark etmek hiç de zor değildir.

## DÜNYANIN EN GÜZEL 50 KÖYÜNDEN BİRİ TÜRKİYE'DE



Forbes, Unforgettable Travel Company iş birliğiyle hazırladığı “Dünyanın En Güzel 50 Köyü” listesini yayınladı. İngiltere’den Bibury ilk sırada, Avusturya’nın Hallstatt köyü ikinci, Norveç’in Reine köyü ise üçüncü sırada yer aldı. Nevşehir’in Ürgüp ilçesine bağlı Ortahisar ise dünyanın en güzel 40. köyü oldu. Forbes'un tanıtımında Ortahisar hakkında şu ifadeler yer verildi: Ortahisar köyü; kül rengi çizgilerle bezeli bazalt bir gökyüzünün altında, Kapadokya toprağından fırlamış bir anıt gibi yükseliyor. Taş sokakları; kayısı tezgahları ve incir ağaçlarının gölgelediği gül kokulu çay bahçelerinin yanından kıvrılarak geçiyor. Gün doğarken balonlar sivri kayaların üzerinden sessizce süzülüyor.



## ALTIN KOZA FİLM FESTİVALI'NDE ORMAN YANGINLARINDAN ETKİLENEN ALANLARA FİDAN DİKİLECEK

Adana'da bu yıl 32. kez düzenlenecek Uluslararası Adana Altın Koza Film Festivali'nde iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilirlik vizyonu kapsamında, kentte orman yangınlarından zarar gören alanlara fidan dikilecek. 22-28 Eylül'de planlanan etkinlikle çocukların hem sinemayla buluşması hem de doğayla bağ kurması sağlanacak.



# ODAMIZDAN HABERLER



**METEOROLOJİ  
MÜHENDİSLERİ ODASI  
YAYIN KURULU  
BAŞKANI BARIŞ ÖZGÜN**

**TCDD'DE GÖREV  
YAPAN  
MESLEKTAŞLARIMIZI  
ZİYARET ETTİ**

TCDD teknik bünyesinde hizmet veren, ekip liderliğini Odamız eski Başkanı Fırat Çukurçayır'ın üstlendiği TCDD Meteorolojik Tahmin ve İzleme Birimi'nde görev yapan meslektaşlarımızla bir araya gelindi. Ziyarete mesleki deneyimlerin paylaşımı, mevcut çalışmaların değerlendirilmesi ve yeni teknolojik gelişmelerin meteorolojik süreçlere yansımaları üzerine kapsamlı görüşmeler gerçekleştirildi. Ayrıca, mesleki gelişim süreçlerinin desteklenmesi ve geleceğe dönük iş birliği olanakları ele alındı.

**METEOROLOJİ  
MÜHENDİSLERİ  
ODASI**

**YÖNETİM  
KURULU  
TOPLANTISI**



TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu toplantısı Odamız Genel Merkezinde yapıldı. Gündemdeki konuların görüşüldüğü toplantıda önümüzdeki günlerdeki çalışmalar da planlandı. Toplantının ikinci yarısında Yayın Kurulu Başkanı Barış ÖZGÜN' ün katılımı ile E-Bülten çalışmaları hakkında bilgiler verilerek yol haritası oluşturuldu.



# ODAMIZDAN HABERLER



## İBB İLE TMMOB'A BAĞLI ODALAR

## İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TOPLANTISI GERÇEKLEŞTİRDİ

İstanbul'un geleceğini güvenli ve sağlıklı adımlarla inşa etme yolunda, İBB İş Sağlığı ve Güvenliği Şube Müdürlüğü olarak değerli katkılarınızı önemsiyoruz. Bu kapsamda, TMMOB'a bağlı odaların İstanbul Şube Başkanları ile bir araya gelerek, şehrimizin iş sağlığı ve güvenliği alanındaki önceliklerini ele alındığı toplantıya Odamız adına 2. Başkanımız Ahmet Köse katıldı. Toplantının belli aralıklarla tekrar etmesi ve İstanbul'da örnek bir İSG Enstitü kurulması için TMMOB, Sendikalar, STK'ları da kapsayacak şekilde çalışmaya başlanması fikri benimsendi.

## TMMOB AYDIN İKK SU GERÇEĞİ

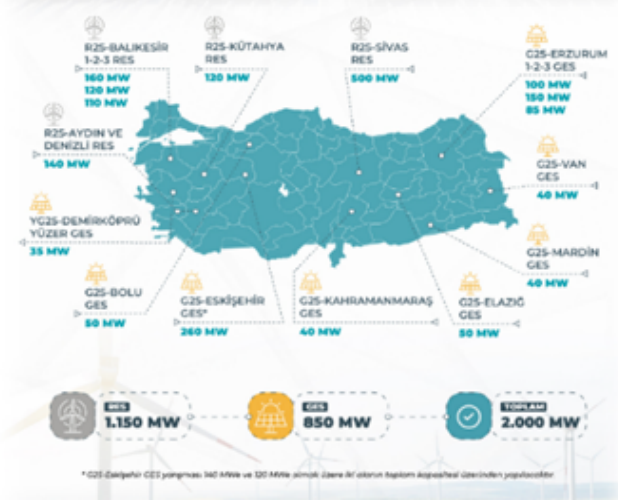
## SEMPOZYUMU GERÇEKLEŞTİRİLDİ



TMMOB Aydın İl Koordinasyon Kurulu yürütücülüğünde 20 Eylül 2025 tarihinde Su Gerçeği Sempozyumu Nevzat Biçer Konferans Salonu'nda gerçekleştirildi. Açılış konuşmalarında TMMOB Aydın İKK Sekreteri Mehmet Tunç Ertaş, TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz, Efeler Belediye Başkanı Anıl Yetişkin birer konuşma yaptılar. TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Sekreter Üyesi İsmail Küçük, "Aydın'ın Su Sorunları Ne Anlatıyor" başlıklı sunumunu gerçekleştirdi.

# KURUMLARDAN HABERLER

## GÜNEŞTE BAŞVURULAR 4 KASIM'DA, RÜZGÂRDA 18 KASIM'DA



Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın açıklamasına göre, Resmî Gazete'de yayımlanan yeni YEKA (Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları) yarışmalarıyla güneş ve rüzgâr enerjisinde ilave 2.000 MW'lık kapasite için yatırımcılara çağrı yapılacaktır. Güneş enerjisi santralleri için başvurular 4 Kasım'da, rüzgâr enerjisi için ise 18 Kasım tarihinde alınacaktır. Yurtiçinden ve yabancı şirketlerden anonim ya da limited şirket statüsünde başvurular kabul edilecek; başvuru fiyatlarında tavan 5,50 Euro-cent/kWh, taban olarak ise GES'te 3,25, RES'te 3,50 Euro-cent/kWh belirlenmiş durumda



## KAYMAKAM ADAYLARINA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EĞİTİMİ

İçişleri Bakanlığı tarafından kaymakam adaylarının mesleki bilgi ve deneyimlerinin artırılmasına yönelik düzenlenen eğitimler kapsamında, 110. Dönem Kaymakamlık Kursu Eğitim Programında, kaymakam adaylarına "Türkiye'de İklim Değişikliğiyle Mücadele Politikaları" konulu eğitim verildi. Program kapsamında kaymakam adaylarına, iklim değişikliğiyle mücadelenin yerel düzeyde uygulanacak politikalarının önemi anlatıldı.



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAŞKANI HASAR, İKLİM AĞI ÜYELERİNİ KABUL ETTİ



Türkiye'nin II. Ulusal Katkı Beyanı (NDC 3.0) hazırlıkları kapsamında, Türkiye'de iklim alanında çalışma yürüten 15 sivil toplum kuruluşunu bünyesinde barındıran İklim Ağı üyeleriyle bir araya gelen İklim Değişikliği Başkanı Hasar, ziyaretten duyduğu memnuniyeti dile getirerek, iklim alanında faaliyette bulunan sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarını önemsediklerini belirtti. Türkiye'nin II. Ulusal Katkı Beyanı (NDC 3.0) hazırlıkları hakkında da görüş alışverişinde bulunulan toplantıda Türkiye'nin kat ettiği yol da masaya yatırıldı.



# KURUMLARDAN HABERLER

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE UYUM KOORDİNASYON KURULU ANKARA'DA TOPLANDI



İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu (İDUKK), Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum başkanlığında Ankara'da toplandı. İklim Değişikliği Başkanlığı ev sahipliğinde, ilgili bakanlıklar ve kurumların temsilcilerinin katılımıyla gerçekleşen toplantıda, Türkiye'nin İkinci Ulusal Katkı Beyanı ve COP30 hazırlıkları da değerlendirildi.



## TUZ GÖLÜ VE MEKE İÇİN PLAN DEVREDE



Türkiye'nin tahıl ambarı Konya, iklim değişikliğinin etkisiyle en fazla risk altındaki bölgelerden biri. Çölleşme tehdidinin her geçen gün büyüdüğü şehirde, hem tarımsal üretimin devamı hem de yer altı su kaynaklarının korunması için Tarım ve Orman Bakanlığı ile DSİ yeni adımlar atıyor. Konya'nın 3 önemli gölü olan Meke, Tuz, Beyşehir Gölü'ndeki su seviyesinin kuraklıktan dolayı azaldığını anımsatarak, şunları dedi: "Konya tarafında insan kaynaklı suyun artırılmadan Tuz Gölü'ne deşarjını engellemek için 4 yerde önemli atık su arıtma tesisleri yaptık. Hem su kaynağı veriyoruz hem de kirletmiyoruz.



# AKILLI ŞEHİRLERDE SU BÜTÇESİ VE

## İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Ahmet KÖSE

Meteoroloji Mühendisleri Odası 2. Başkanı & Yayın Kurulu Üyesi



Günümüz şehirleri, artan nüfus, hızla değişen iklim koşulları ve kentsel dönüşüm süreçleriyle birlikte su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir yönetimini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, akıllı şehirlerde su bütçesi kavramı, su kaynaklarının korunması, verimli kullanımı, kaçakların azaltılması ve gelecekteki su güvenliğinin sağlanması gibi kritik hedeflere ulaşmada merkezi bir rol oynamaktadır. Su bütçesi, temel olarak şehrin belirli bir dönem için ihtiyaç duyduğu "verimli kullanım sınırında" tüketilebilecek su miktarını belirler. Bu yöntem, su kaynakları üzerinde daha bilinçli ve hesaplı kararlar alınmasını mümkün kılarken, aynı zamanda suyun israfını önleyerek ekonomik ve çevresel fayda sağlamaktadır.

Akıllı su yönetimi sistemleri, sensörler, IoT cihazları, SCADA altyapısı, veri analitiği ve yapay zeka gibi modern teknolojileri entegre ederek, su dağıtım ağlarının anlık durumunu izleyebilmekte ve su bütçesi hesaplamalarını gerçek zamanlı olarak güncelleyebilmektedir. Bu teknolojik dönüşüm, şehir idarelerinin su kaynaklarını planlarken daha doğru verilerle çalışmasına olanak tanırken, vatandaşların da su kullanım alışkanlıklarını değiştirmelerine

ve tasarruf sağlamalarına destek olmaktadır. Bu makalede; akıllı şehirlerde su bütçesi oluşturulmasının yöntemleri, kullanılan teknolojik altyapılar, bu yöntemlerin pratikte nasıl uygulandığı, yönetim stratejileri ve küresel ölçekteki iyi uygulama örnekleri ele alınacaktır. Böylece, şehirlerin su kaynaklarını daha akıllı ve sürdürülebilir bir biçimde yönetmeleri için gerekli stratejik adımlar detaylı olarak ortaya konulacaktır.





# Su bütçesi hangi faktörlerden etkilenir?

**Su bütçesi, belirli bir alanın (havza, iller, ülke) su kaynaklarının girişleri ile çıkışlarını dengede tutmaya yönelik hesaplamadır. Birçok faktör bu bütçeyi etkiler; ana başlıklar şu şekildedir:**

## Girdi kaynağı

- Yağış miktarı ve dağılımı: Yağışın miktarı, mevsimsel ve yıllık değişimler su girişini doğrudan belirler.
- Yukarı akıştan gelen akışlar: Yüzeysel akarsular ve nehirlerden gelen su miktarı.
- Yeraltı suyu dolulukları: Yerin altındaki su tabakalarının doluluk ve yenilenme hızı.
- Yenilenebilir su kaynakları: Göl ve baraj dolulukları, doğal su depoları.
- İklim değişikliği etkileri: Sıcaklık artışı, buharlaşma artışı ve yağış desenlerinde değişim.

## Çıktı ve Tüketim

- Buharlaşma ve terleme (evaporasyon): Su yüzeylerinden kaybedilen miktar; özellikle sıcak ve rüzgarlı iklimlerde etkilidir.
- Yüzey akışı ve akışlandırma: Doğal akışlar, taşkınlar ve yüzey sularının akışa katılması.
- Bitkisel evapotranspirasyon: Bitkilerin transpirasyonu ve bitki su tüketimi.
- İçme-kullanım suyu ihtiyacı: İnsan ve hayvan içme suyu ile tarımsal ve endüstriyel kullanım için su talebi.
- Atıklarımız ve geri kullanım oranı: Atık suların geri kazanılması, yeniden kullanım oranları.
- Toprak ve yüzey sularının sızması: Sızdırmazlık ve toprak yapısına bağlı olarak su kayıpları.

## Sistem Özellikleri ve Yönetim

- Coğrafi ve hidrolojik özellikler: Havza büyüklüğü, toprağın geçirgenliği, yeraltı akış yolları.
- Depolama kapasiteleri: Barajlar, göller ve doğal depolama alanları.
- Altyapı ve su yönetimi politikaları: Sulama tekniklerinin verimliliği, su kayıplarının azaltılması, altyapı bakım seviyesi.
- Aşırı olaylar: Sel, kuraklık gibi ekstrem olaylar bütçeyi ani olarak etkiler.
- Nüfus ve talep artışı: Büyüyen nüfus ve sanayileşme ile artan su talebi.
- Geri dönüşüm ve yeniden kullanım: Atık suyun arıtılması ve tekrardan kullanılması.
- Çevresel sürdürülebilirlik hedefleri: Ekosistemlerin suya olan bağımlılıkları ve biyolojik çeşitliliğin korunması.

## Zaman Ölçeği ve Belirsizlikler

- Kısa vadeli vs. uzun vadeli hesaplar: Mevsimsel değişimler ve yıllık varyasyonlar.
- Veri kalitesi ve belirsizlik: Ölçüm hataları, eksik veriler ve modelleme belirsizlikleri.
- Sentez ve senaryo analizi ihtiyacı: Farklı iklim ve kullanım senaryolarının karşılaştırılması.



# SU BÜTÇESİ OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ

## İç Mekân Su Bütçesi:

İç mekân su bütçesi genellikle sabit hacimsel limitler üzerinden belirlenir. Her kullanıcı için geçmiş tüketim verileri, demografik yapı, yaşam standartları ve benchmark (kıyaslanabilir) kullanım değerleri göz önüne alınarak, aylık ya da yıllık sabit su tüketim limitleri tayin edilir. Bu yaklaşım, veritabanı destekli modern faturalama sistemleri sayesinde kolayca izlenebilmekte ve gereksinime göre revize edilebilmektedir. Bu yöntem, kullanıcıların verimli kullanım düzeyinin altında tüketim ile yeterli hizmet kalitesi arasındaki dengeyi sağlamayı amaçlar.

## Dış Mekân Su Bütçesi:

Dış mekân su bütçesi ise özellikle yeşil alanlar, parklar ve bahçeler için geliştirilir. Bu bütçe, peyzaj alanının büyüklüğü, yerel bitki türlerinin su ihtiyacı ve bölgedeki tipik evapotranspirasyon (ET) oranları gibi çevresel veriler temel alınarak hesaplanır. Böylece, açık alanların sulanmasında israfın önüne geçilerek, doğal su döngüsünün korunmasına katkı sağlanır. Ayrıca, yağmur suyu toplama sistemleri ve gri su geri dönüşümü gibi yenilikçi uygulamalarla dış mekân su kaynaklarının verimli kullanımı desteklenmektedir.

## Su Bütçesi Hesaplamalarında Veri Toplama ve Analiz:

Su bütçesi oluşturulurken, doğru ve güncel verilerin toplanması hayati önem taşır. Akıllı su sayaçları, IoT tabanlı sensörler ve SCADA sistemleri suyun tüketimi, akışı, basıncı ve kalite parametreleri hakkında sürekli veri sağlamaktadır. Bu veriler, hidrolik modellemeler ve istatistikî analizler ile işlenerek, gelecekteki su talep tahminleri ve olası su kayıpları için simülasyonlar yapılmaktadır. Veri analitiği teknikleri, makine öğrenmesi algoritmaları ve yapay zekâ destekli tahmin modelleri kullanılarak, su bütçesi sürekli olarak güncellenmekte ve optimize edilmektedir.

## Örnek Su bütçesi Hesaplama Yaklaşımı

1.Havza için mevcut stoklar belirlenir  
(yeraltı suyu rezervi, depolama alanları).

2.Girişler toplamı hesaplanır:  
yağışlar, nehir inişi, yeraltı akışları.

3.Çıkışlar toplamı hesaplanır:  
buharlaşıma, evapotranspirasyon, yüzey akışı

4.Net bütçesi:  
Net Bütçe = Girişler - Çıkışlar ± Stok Değişimi

5.Belirsizlikler ve senaryolar değerlendirilir:  
kuraklık, yağış artışı, su verimliliği değişiklikleri.



Su bütçesi; belirli bir coğrafi alanda, belirli bir zaman dilimine ilişkin su kullanımını hedeflerinin ve tüketim limitlerinin belirlenmesi sürecidir. Bu süreçte çeşitli matematiksel, hidrolik ve istatistikî yöntemler kullanılmaktadır. Su bütçesinin temel bileşenleri; iç mekân (konut, ticari, kamu binaları) kullanım gereksinimleri ve dış mekân (peyzaj, bahçe) kullanım gereksinimlerinden oluşmaktadır.

# TEKNOLOJİK ALTYAPILAR

Akıllı şehirlerde su bütçesi yönetiminin etkin bir şekilde uygulanması, geniş kapsamlı teknolojik altyapılarla desteklenmektedir. Bu altyapılar, suyun gerçek zamanlı izlenmesi, veri analizi, tahminler ve kontrol süreçlerini entegre eden ileri teknoloji çözümlerini içermektedir.

## IoT Sensörleri ve Akıllı Sayaçlar:

IoT sensörleri, su dağıtım ağlarının kritik noktalarına yerleştirilerek su akışı, basınç ve kalitesini sürekli izler. Akıllı su sayaçları sayesinde, her abonenin su tüketimi anlık olarak takip edilebilmekte ve veriler merkezi veri tabanına aktarılmaktadır. Bu sistemler, su kaçakları dâhil olmak üzere su şebekesindeki sapmaları hızla tespit edebilmekte ve operatörlere anlık uyarılar gönderilebilmektedir.

## Veri Analitiği ve Yapay Zekâ:

Toplanan verilerin anlamlı hale getirilmesi için gelişmiş veri analitiği teknikleri kullanılır. Büyük veri analizi, istatistiksel modellemeler ve yapay zekâ destekli makine öğrenmesi algoritmaları su kullanım trendlerini, talep tahminlerini ve kaçak tespitlerini optimize etmeye olanak sağlar. Yapay zeka algoritmaları, özellikle su dağıtım ağlarındaki dalgalanmaları analiz ederek, optimum basınç ayarları ve su dağıtım planlarını dinamik olarak oluşturur.

## SCADA Sistemleri:

SCADA (Denetleyici Kontrol ve Veri Toplama) sistemleri, su yönetimi operasyonlarının dijital sinir sistemi olarak görev yapar. SCADA, sahadaki sensörler, akıllı vanalar ve diğer IoT cihazlarından gelen verileri merkezi kontrol odasında toplayarak, operatörlerin şebekenin genel durumunu anlık olarak izlemesine olanak tanır. Bu sayede, su bütçesinde belirlenen limitlerin aşılması, basınç dalgalanmaları veya sistem arızaları gibi kritik durumlarda hızlı müdahale gerçekleştirilebilir.

## Siber Güvenlik ve Endüstriyel Protokoller:

Gelişmiş teknolojik altyapılar aynı zamanda siber saldırılara karşı korunmalıdır. SCADA sistemleri ve IoT ağları, hassas altyapıların korunması açısından IEC 62443 gibi endüstri standartlarına uygun güvenlik protokolleriyle donatılmaktadır. Bu sistemler, bölgesel ağ izolasyonu, VPN tünelleri, çok faktörlü kimlik doğrulama ve düzenli güvenlik yamaları ile korunmakta, böylece kritik su yönetimi verilerinin bütünlüğü ve gizliliği sağlanmaktadır.

## Görsel Karşılaştırma

Bileşen	Temel İşlevler	Avantajları
IoT Sensörleri	Su akışı, basınç ve kalite izleme	Anlık veri akışı, erken uyarı sistemi, kaçak tespiti
Akıllı Sayaçlar	Abone bazlı su tüketimi ölçümü	Kullanıcı bilgilendirmesi, veriye dayalı faturalama
SCADA Sistemleri	Merkezi kontrol, veri toplama, uzaktan izleme ve kontrol	Hızlı müdahale imkânı, sistem entegrasyonu
Veri Analitiği ve AI	Büyük veri analizi, tahmin modelleri, dinamik optimizasyon	Uzun vadeli verimlilik artışı, talep tahmini, otomatik karar
Siber Güvenlik Altyapısı	Şebekenin dijital güvenliği, veri bütünlüğü	Kritik altyapı koruması, saldırı önleme mekanizmaları

# YÖNETİM STRATEJİLERİ

Akıllı şehirlerde su bütçesinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için yönetim stratejilerinin de entegre edilmesi gerekmektedir. Bu stratejiler, hem teknolojik altyapının verimli kullanımını maksimize eder hem de vatandaşların su tüketimi konusundaki farkındalığını artırır.

## Kaçak Tespiti ve Erken Uyarı Sistemleri:

Su kaçaqları ve şebeke kayıpları, su bütçesinin etkin uygulanmasının önündeki en büyük engellerden biridir. SCADA sistemleri ve IoT tabanlı sensörler sayesinde, şebekedeki anormallikler ve kaçak noktaları gerçek zamanlı izlenerek, operatörlere erken uyarı gönderilir. Bu durum, boru onarımları ve bakım çalışmalarının zamanında gerçekleştirilmesine olanak tanır; dolayısıyla su israfı minimuma indirgenmiş olur.



## Halkın Bilinçlendirilmesi ve Katılımın Artırılması

Su bütçesi stratejilerinin başarısı, vatandaşların da bu sürece aktif katılımıyla mümkündür. Akıllı sayaçlar ve mobil uygulamalar vasıtasıyla, kullanıcılar kendi su tüketim verilerine erişebilir; böylece tasarruf yöntemlerini daha yakından takip edebilir ve gereksiz tüketimin önüne geçilebilir. Eğitim kampanyaları, kamu spotları ve belediye işbirlikleri ile halkın su yönetimi konusundaki farkındalığı artırılarak, su tasarrufu kültürü yerleştirilebilir.

## Su Geri Dönüşümü ve Yeniden Kullanım Projeleri:

Su verimliliği stratejileri, sadece tüketimin azaltılmasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda, kullanılmış suyun arıtılarak yeniden kullanılması da kritik öneme sahiptir. Gri su geri dönüşümü, yağmur suyu hasadı ve atık su arıtma tesisleri, su bütçesi kapsamında değerlendirilen stratejiler arasındadır. Bu projeler, özellikle kurak dönemlerde ek su kaynağı oluşturarak, şehirlerin su güvenliğini artırır.

## Su Tasarrufu ve Fiyatlandırma Politikaları

Su bütçesi uygulamalarında, kullanıcıların su tüketim alışkanlıklarını değiştirmek amacıyla adil fiyatlandırma politikaları geliştirilir. Su bütçesine dayalı fiyatlandırma yapıları, her müşterinin belirli bir su kullanım sınırı ile karşılaşmasını sağlar ve bu limit aşıldığında, daha yüksek tarifeler uygulanarak su israfının önüne geçilir(7). Bu sistem, su kullanılan alanların verimli hale getirilmesine katkıda bulunmasına ek olarak, su kaynaklarının korunması için ekonomik bir teşvik mekanizması işlevi görür.

## Entegre Yönetim ve Kurumsal İş Birliği

Su bütçesi uygulamaları, yalnızca teknolojik altyapıya bağlı değildir; aynı zamanda, kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasındaki iş birliğini de gerektirir. Akıllı su yönetimi projeleri, disiplinlerarası ekiplerin oluşturulmasıyla başarıya ulaşmaktadır. IT, OT ve mühendislik alanlarındaki uzmanların ortak çalışması ile hem altyapı yenilemeleri hem de stratejik planlama daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

## İsveç

### Su Yönetiminde Entegre Hükümet Stratejileri

# DÜNYADAKİ İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Küresel ölçekte, akıllı şehirlerde su bütçesi uygulamaları ve entegre su yönetimi konusunda birçok başarılı örnek mevcuttur. Bu örnekler, hem teknolojik altyapı hem de yönetim stratejilerinin entegre edilmesinin şehirlerin su verimliliğini nasıl artırdığını göstermektedir. Aşağıda su bütçesi, su kaynakları yönetimi ve sürdürülebilir su kullanımı alanında dünyada öne çıkan iyi uygulama örneklerini derinlemesine ele alıyorum. Her bölümde amaç, uygulama kapsamı, sonuçlar ve katsayı etkenler/kilit noktalar özetlenmiştir.



**Amaç:** Su yönetimini tarım, enerji, konut ve ekosistem hizmetleriyle entegre etmek ve uzun vadeli güvenlik ve iklim direnci sağlamak.

**Uygulama Kapsamı:** Havza temelli planlama ve paydaş katılımı. Yağış, akış, yeraltı suyu, su kalitesi ve ekosistem göstergelerinin kapsayıcı izlenmesi. Su verimliliğini artıran tarım teknikleri ve endüstriyel su geri kazanımı.

**Sonuçlar:** Sulama ve endüstriyel su kullanımında belirgin verimlilik artışı. Su kalitesi standartlarının iyileştirilmesi ve ekosistem geri kazanımı. Karar alma süreçlerinde açık veri ve paydaş katılımı ile güvenin artması.

**Kilit Noktalar:** Çok aktörlü katılım ve şeffaf bütçe/performans izleme. Entegre politika yaklaşımı ile iklim değişikliği senaryolarının her seviyede düşünülmesi.

## Singapur

### "Selülozik" Ya da Çok Yönlü Su Güvenliği Stratejisi

**Amaç:** Kısıtlı su kaynakları için çoklu su güvenliği çözümleri geliştirmek. İçme suyu güvenliğini ve bağımsızlığı artırmak.

**Uygulama Kapsamı:** Diniy su: Hindistan ve Malezya gibi bölgesel akışlardan gelen su anlaşmaları. Yağış yakalama, desalinizasyon birlikleri ve ileri arıtma teknolojileri. Ev ve sanayi için su verimliliği programları ve kamu farkındalığı kampanyaları.

**Sonuçlar:** Su temini güvenilirliği yükseldi ve dışa bağımlılık azaldı. Yağış yoğunluğundaki değişimlere karşı dayanıklılık artırıldı. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranlarında artış.

**Kilit Noktalar:** Çok kaynaklı su portföyü ve fiyatlandırma mekanizmalarının öngörülebilirliği. Kamu-özel sektör işbirliği ile altyapı yatırımlarının hızlandırılması.

## İskoçya

### Doğal Kapasiteye Dayalı Havza Yönetimi

**Amaç:** Doğal ekosistemleri korumak ve su kalitesini sürdürülebilir kılmak. Tarımsal üretim ve yerleşim alanlarını güçlendirmek.

**Uygulama Kapsamı:** Havza bazlı planlama ve ekosistem hizmetlerine değer verme. Doğal infiltrasyon alanlarının korunması ve rezervuar yönetimi. Su kalitesi için biyolojik göstergelerin entegrasyonu.

**Sonuçlar:** Yüzey ve yeraltı suyu kalitesinde iyileşme. Tarımda su kullanım verimliliği artışı. Afetlere karşı dayanıklılık ve kuraklık riskinin azalması.

**Kilit Noktalar:** Doğal altyapının (yeşil altyapı) kullanımı ile maliyetlerin uzun vadede düşmesi. Paydaş katılımı ve yerel yönetimlerin güçlendirilmesi.

## Almanya

### Su Verimliliği ve Tarımsal Su Kullanımı

**Amaç:** Tarımsal sulamada su kayıplarını azaltmak ve verimliliği artırmak.

**Uygulama Kapsamı:** Damla sulama ve akıllı sulama yönetim sistemleri. Tarımsal su kullanımını izleyen ve veri temelli karar destek sistemleri. Su kalitesi için arıtma ve yeniden kullanım entegrasyonu.

**Sonuçlar:** Tarımsal sulamada su tasarrufu ve maliyetlerde azalma. Enerji yoğunluğunun düşmesiyle toplam su ayak izi küçülmesi.

**Kilit Noktalar:** Teknoloji + Tarım alanında eğitim ile yaygınlık artışı. Veri odaklı karar destek sistemleri ve ölçeklenebilir çözümler.

# İYİ UYGULAMALAR İÇİN ORTAK DERSLER VE BAŞARI FAKTÖRLERİ

**Havza/çevresel ölçekli bütünsel yaklaşım:** Girişler, çıkışlar ve stok değişimlerini tek bir çerçevede ele almak.

**Paydaş katılımı ve şeffaflık:** Kamu, özel sektör, sivil toplum ve yerel toplulukların aktif katılımı.

**Veri ve karar destek sistemleri:** Gerçek zamanlı izleme, güvenilir modeller ve açık veri.

**Doğal altyapı ve yeşil çözümler:** Yeşil altyapı, sulama verimliliği ve ekosistem hizmetlerinin korunması.

**Ekonomik teşvikler ve politika uyumu:** Fiyatlandırma, kotalar, sübvansiyonlar ve uzun vadeli planlama.

**İklim değişikliğine uyum ve direnç:** Kuraklık, aşırı yağışlar ve ekosistem değişimlerine karşı esnek sistemler.

**Teknoloji ve kapasite geliştirme:** Eğitim, yetkinlik geliştirme ve yerel inovasyonlar.

## City Blueprint Yaklaşımı:

KWR Water Research Institute tarafından geliştirilen City Blueprint aracı, şehirlerin su döngüsü hizmetlerinin sürdürülebilirliğini değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araç; temel su hizmetleri, su kalitesi, atık su arıtımı, su altyapısı, katı atık yönetimi, iklim adaptasyonu ve stratejik planlama gibi yedi ana kategoride 24 kentsel göstereyi kapsamaktadır. City Blueprint, şehirlerin güçlü ve zayıf yönlerini tek bakışta ortaya koyarak, uygulamada hangi alanlarda iyileştirme yapabileceklerini belirlemelerine olanak sağlamaktadır.

## Yeşil Altyapı ve Su Geri Dönüşümü Projeleri:

Dünyadaki birçok büyükşehir, su kaynaklarının korunması için yeşil altyapı çözümlerini benimsemektedir. Yağmur suyu hasadı, gri su geri dönüşümü ve doğal su arıtma yöntemleri, hem enerji maliyetlerini düşürmekte hem de suyun yeniden kullanılması yoluyla ek kaynak sağlamaktadır. Bu projeler, kentsel iklim adaptasyonunun bir parçası olarak da değerlendirilmektedir.

## Su Bütçesi Temelli Fiyatlandırma Uygulamaları:

ABD’de, su bütçesi temelli artan blok fiyatlandırma yapıları, müşterilerin su tüketim limitlerini belirleyerek adil fiyatlandırma sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Bu sistemi kullanan 20’den fazla su idaresi, su tüketiminin optimize edilmesinde ve kaçak su oranının azaltılmasında önemli kazanımlar elde etmiştir. Su bütçesi, iç mekan kullanım limitleri kadar, dış mekan sulaması için de ayrı hesaplamalara tabi tutulmakta ve bu kapsamda peyzaj alanı büyüklüğü ile evapotranspirasyon değerleri göz önünde bulundurulmaktadır.

## Entegre Yönetim ve Kurumsal İş Birliği

Su bütçesi uygulamaları, yalnızca teknolojik altyapıya bağlı değildir; aynı zamanda, kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasındaki iş birliğini de gerektirir. Akıllı su yönetimi projeleri, disiplinlerarası ekiplerin oluşturulmasıyla başarıya ulaşmaktadır. IT, OT ve mühendislik alanlarındaki uzmanların ortak çalışması ile hem altyapı yenilemeleri hem de stratejik planlama daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

# SONUÇ

## VE GELECEĞE YÖNELİK ÖNERİLER



Akıllı şehirlerde su bütçesi oluşturulması, su kaynaklarının verimli kullanılması, israfın engellenmesi ve su güvenliğinin sağlanması açısından son derece kritik bir öneme sahiptir.

Modern teknolojik altyapılar bu sürecin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Aynı zamanda, adil fiyatlandırma, kaçak tespiti, geri dönüşüm projeleri ve halkın bilinçlendirilmesi gibi yönetim stratejileri, su bütçesi uygulamalarında başarılı sonuçlar sağlamaktadır.



Ana bulgularımız şu şekilde özetlenebilir:

**Veri Toplama ve İzleme:** IoT tabanlı sensörler ve akıllı sayaçlar, suyun gerçek zamanlı takibi için hayati önem taşır.

**Hesaplama Yöntemleri:** İç ve dış mekan su bütçeleri, tüketim verileri, demografik bilgiler ve çevresel parametreler kullanılarak ayrı ayrı hesaplanmaktadır.

**Teknolojik Entegrasyon:** SCADA sistemleri, veri analitiği ve yapay zeka destekli kontrol mekanizmaları, su bütçesi uygulamalarının dinamik olarak güncellenmesine imkan verir.

**Yönetim Stratejileri:** Su bütçesine dayalı fiyatlandırma, kaçak tespiti, geri dönüşüm projeleri ve halkın bilgilendirilmesi stratejileri ile su kaynaklarının sürdürülebilirliği artırılabilir(6,8).

**Küresel İyi Uygulamalar:** City Blueprint aracı ve ABD'deki su bütçesi temelli fiyatlandırma sistemleri, akıllı şehirlerde su yönetimine yönelik başarılı modeller sunmaktadır.

Öneriler:

**Altyapı Yenilemesi:** Eskiyen su şebekelerinin dijital teknolojilerle entegre edilerek yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

**Veri Tabanlı Karar Alma:** Toplanan verilerin düzenli olarak analiz edilerek, su kullanımında verimlilik artışının sağlanması hedeflenmelidir.

**Eğitim ve Farkındalık:** Vatandaşlar, su tasarrufu ve verimli kullanım konusunda sürekli bilgilendirilmeli; bilinçlendirme kampanyaları artırılmalıdır.

**Politika ve Düzenlemeler:** Su bütçesi uygulamalarını destekleyecek yasal ve teşvik edici düzenlemeler oluşturulmalıdır.

**Siber Güvenlik:** SCADA sistemleri ve IoT tabanlı altyapıların korunması için uluslararası standartlarda siber güvenlik önlemleri uygulanmalıdır.

# LA NİNA

## GERÇEKLER, BELİRSİZLİKLER VE TÜRKİYE'YE ETKİLERİ

Prof.Dr. Mikdat Kadioğlu

İTÜ İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölüm Başkanı



Her yıl yaz sonuna doğru benzer manşetlerle karşılaşyoruz: “La Niña kapıda!”, “Kış çok sert olacak!”, “Kuraklık bitiyor!” Peki gerçekten öyle mi? Türkiye’de hava bu kadar basit mi değişiyor? Yoksa yine abartılı başlıklarla mı karşı karşıyayız?

Atmosfer, **tek bir nedene indirgenemeyecek kadar** kaotik ve çok etmenli bir sistemdir. Pasifik Okyanusu’nda gelişen La Niña veya El Niño (ENSO) tropik bölgelerde net ve güçlü sonuçlar doğurur: Güney Amerika’da seller, Avustralya’da kuraklık, Asya’da muson kaymaları...

Ama Türkiye gibi orta enlemlerde bu etkiler:

Dolaylıdır, çünkü önce atmosferik dalga hareketlerini (Rossby dalgaları) değiştirir,

NAO (Kuzey Atlantik Salınımı) ve jet akımlarını etkileyerek bize kadar ulaştır,

Ve sonuçları genel anlamda belirsizdir. Aynı La Niña farklı yıllarda farklı sonuçlar doğurabilir.

Bu durumu aşağıdaki La Nina’nın küresel iklime etkisi haritasından Aralık-Şubat (December to February) ve Haziran-Ağustos (June to August) ayları için net bir şekilde görebilirsiniz:



## La Niña başladı mı?

**Cevap:** Henüz başlamadı.

2025 yazında Pasifik'te ENSO-nötr koşullar hâkimdi. NINO3.4 bölgesindeki deniz yüzeyi sıcaklıkları  $-0,5$  °C sınırının altında değildi (yaklaşık  $-0,3$  °C).

- NOAA, ECMWF ve IRI verilerine göre La Niña'nı Eylül-Kasım 2025'te zayıf düzeyde ortaya çıkma ihtimali %40-45.
- Beklense bile etkisi zayıf-orta şiddeti aşmayacak.

**Bilgi Kutusu:** La Niña Nedir?

- Tropik Pasifik'te deniz yüzeyi sıcaklıklarının normalden  $0,5$ °C veya daha fazla soğumasıdır.
- Tropiklerde etkisi güçlü ve nettir.
- Türkiye gibi orta enlemlerde ise etkiler belirsizdir; kesin, tekrarlayan bir kural yoktur.



## Kuraklık ne zaman bitecek?

**Cevap:** Kesin olarak bitmesi beklenmiyor, sadece geçici bir rahatlama olabilir.

- Eylül-Ekim: Kuraklık devam edecek.
- Kasım: Batı bölgelerde kısmi rahatlama ihtimali var.
- Aralık-Ocak: Ortalama üstü yağış bekleniyor, kuraklık hafifleyebilir.

Ama bu "kuraklık bitti" demek değildir. Çünkü iklim değişikliği ve içinde bulunduğumuz iklim salınımı nedeniyle Türkiye'de kuraklıklar artık daha uzun, daha sık ve daha şiddetli yaşanıyor.



## La Niña Türkiye’de hava durumunu nasıl etkiler?

**Cevap:** Dolaylı, değişken ve belirsiz.

- Tropiklerde etkiler: Güney Amerika’da sel, Avustralya’da kuraklık, Asya’da muson kaymaları.
- Türkiye’de etkiler: ENSO, önce Rossby dalgalarını değiştirir, sonra jet akımlarını ve NAO’yu etkiler. Ancak bu zincirin sonunda Türkiye’ye yansıyan sonuçlar kesin değil, ihtimallere dayalıdır.

Genel eğilimler:

- La Niña: Doğu ve İç Anadolu’da kuraklık ihtimali artabilir, Batı bölgelerde yağış dalgalı olabilir.
- El Niño: Batı Anadolu ve Ege’de yağış artışı, Doğu’da kuraklık eğilimi görülebilir.
- Soğuk dalgalar: La Niña dönemlerinde NAO ve Sibirya yüksek basıncı ile birleşirse Türkiye’de sert kışlar görülebilir (örneğin 2009 kışı).

Ama bunlar sadece olasılıktır. Aynı La Niña, farklı yıllarda farklı sonuçlar üretmiştir.

Yıl / Dönem	ENSO Olayı	Türkiye’de Gözlenen Etki	Açıklama
1997–98	Şiddetli El Niño	Batı Anadolu’da yağış artışı, Doğu’da kuraklık	Etkiler bölgesel farklılık gösterdi.
2009	Zayıf La Niña	Sert soğuk hava dalgaları	NAO’nun negatif fazıyla birleşti.
2010–11	Orta Güçlü La Niña	İç Anadolu’da kuraklık, Batı’da yağışlı dönem	Tek tip etki olmadı, bölgesel farklar öne çıktı.
2020–23	Uzun Süreli La Niña	Doğu ve Güneydoğu’da şiddetli kuraklık	Tarımsal üretim zarar gördü, Batı’da etkiler sınırlı kaldı.
2025-26	Zayıf La Niña	Allah bilir!	Aç gözünü seyret tekrarı yok bunun!

**Bilgi Kutusu:** Orta Enlemlerde Belirsizlik

Türkiye’nin hava durumu ENSO dışında:

- NAO (pozitif/negatif faz),
- jet akımları,
- Sibirya yüksek basıncı,
- Akdeniz siklonları

gibi birden çok faktörlere de bağlıdır. Bu nedenle ENSO etkisi her yıl farklıdır, tekrarlayan bir kural yoktur. Aynı ENSO olayı farklı yıllarda farklı sonuçlar doğurabilir. Türkiye’deki hava koşulları, ENSO + NAO + jet akımları + diğer atmosferik sistemlerin birleşimi ile şekillenir.

# Neden her yıl sansasyonel La Niña haberleri çıkıyor?

**Cevap:** Çünkü belirsizlikler görmezden geliniyor.

**Medya dili:** “La Niña kapıda!”, “Kış sert olacak!” gibi başlıklar daha çok tıklanıyor.

**Tahmin belirsizliği:** ENSO öngörülleri olasılıklıdır, kesin değildir. Ama medyada kesinmiş gibi sunulur.

**Bahar bariyeri:** İlkbaharda yapılan tahminler güvenilmezdir, ama haber olur.

**Döngüsellik:** ENSO her 2–7 yılda tekrar eder; bu yüzden her yıl aynı başlıklar çıkar.

**İklim değişikliği:** Aşırı olayların artışı, ENSO’yu daha cazip hale getiriyor.

**“Uzman” enflasyonu:** Akademik veri ve analiz olmadan, sadece ekranlarda görünmek için yapılan dramatik açıklamalar halkı yanıltıyor.

**Bilgi Kutusu:** Olasılık ≠ Kesinlik

**Bilim:** “%40 ihtimalle zayıf La Niña gelişebilir.”

**Medya:** “La Niña kesin geliyor, kuraklık bitiyor.”

→ Türkiye için hiçbir ENSO etkisi %100 garanti değildir.

## Sonuç

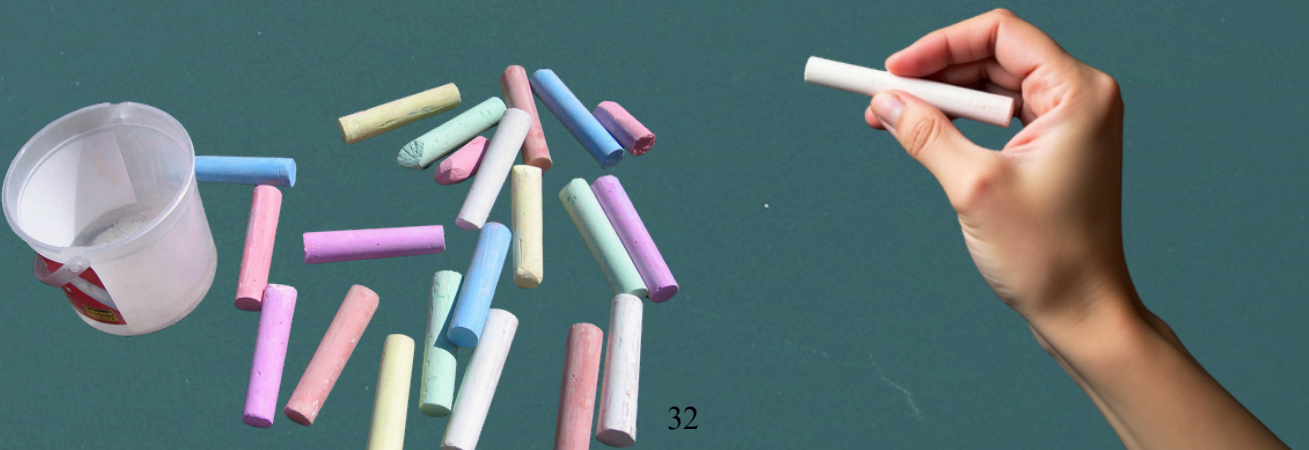
La Niña bu yıl zayıf olacak, etkisi Türkiye için belirsiz ve çok ihtimalli.

Kuraklık Aralık–Ocak’ta hafifleyebilir ama tamamen bitmeyecek.

Geçmiş yıllar gösteriyor ki aynı ENSO koşulları farklı yıllarda farklı sonuçlar doğurabilir.

Medya ve ekran “uzmanları” belirsizlikleri görmezden geliyor, kamuoyunu yanlış yönlendiriyor.

Gerçek şudur: ENSO tropiklerde güçlüdür, ama Türkiye’de etkisi hiçbir zaman kesin değildir. Tekrarlayan bir kural yoktur; her yıl tablo farklıdır.



# FÖN MAKİNESİNDEN PATATESE

BÜNYAMİN SÜRMEİ  
Meteoroloji Mühendisi  
Yayın Kurulu Üyesi



Sabah evden çıkarken saçınıza fön tutuyorsunuz, motosiklete atlayıp işe gidiyorsunuz ya da ertesi gün yağmur yağar mı diye düşünüyorsunuz... Aslında farkına bile varmadan sürekli meteorolojiden yardım alıyoruz. “Şemsiyeyi yanıma alsam mı?” sorusundan “Bu kış nasıl geçecek?” merakına kadar gökyüzüyle sürekli pazarlık yapıyoruz. İşin ilginç yanı şu: Eğer tahminler doğru yapılmazsa sonuç sadece kabaran saçla sınırlı kalmıyor, ülkenin üretiminden ekonomisine kadar her şey etkileniyor. Sert kış beklentisiyle yapılan hazırlıklar boşa çıkabiliyor, hafif geçecek denilen bir kış ise sert vurduğunda hazırlıksız yakalanılıp büyük kayıplara yol açabiliyor. Yanlış tahmin, domino etkisiyle herkesi etkiliyor. Sadece günlük yaşam değil; tarım, enerji ve ulaşım da doğru hava tahminlerine bağlı.

Ama meteorolojiyi magazinleştirmek gibi bir alışkanlığımız da var. “Plüton’dan gelen fırtına Türkiye’de kışı donduracak” gibi manşetler çıksa artık şaşırıyoruz. Oysa iş sadece ıslanıp ıslanmamak meselesi değil; bir iki derecelik fark bile tarladaki ürünün veriminden şehrin elektrik tüketimine kadar zincirleme sonuçlar doğurabiliyor. İklim değişikliğini yönetmek, önlem almak da aynı şekilde doğru tahminlere bağlı. Kısacası mesele sadece saçımız değil; markette aldığımız havuçtan patatese kadar her şey gökyüzündeki denklemlere bağlı. Hepimiz yamru yumru bir patates görünce “organik bu” diye teselli bulmuşuzdur ama işin altında ciddi bir bilimsel gerekçe var. Tarım Orman Meteorolojisi dergisinde yayımlanan araştırmalar, kök sebzelerdeki bu şekil bozukluklarının iklim değişikliğiyle bağlantılı olduğunu ortaya koyuyor. Çünkü yağış düzenleri kayıyor, ani sağanaklar toprağa işleyemeden akıp gidiyor, sıcak hava dalgaları gelişimi bir o yana bir bu yana çekiyor. Toprak bir kuruyor, bir suya doyuyor... Sonuç: dengesiz, yamru yumru sebzeler. Yani tabağımızdaki şekil bozukluğu aslında gökyüzünde yazılan bir hikâye.

## Gökyüzünden Dijital Bulutlara

Artık meteoroloji sadece göğe bakmakla sınırlı değil. Yapay zekâ destekli modeller devreye giriyor ve bu sistemler devasa veri merkezlerinde çalışıyor. Ancak bu merkezlerin elektrik ihtiyacı da giderek artıyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre yapay zekâ veri merkezlerinin elektrik tüketimi her yıl %15 artacak. Beş yıl içinde bu talep ikiye katlanacak. 2030'a geldiğimizde ise enerjinin büyük bölümünü elektrik şeklinde tüketeceğiz; hem ısınma-soğutma hem elektrikli araçlar hem de yapay zekâ sistemleri üzerinden. Yani bir yandan iklim değişikliğini tahmin etmeye çalışıyoruz, öte yandan kullandığımız araçlar da iklim üzerinde yeni yükler oluşturuyor. Meteoroloji artık sadece gökyüzünde değil, dijital bulutlarda da hayatımızı şekillendiriyor.

### **Polar Vorteks: Gökyüzünün Çoban Köpeği**

Gelelim en çok sorulan soruya: Bu kış nasıl geçecek? İşte burada “Polar Vorteks” sahneye çıkıyor. Ben onu kuzeyin çoban köpeğine benzetiyorum. Kutbun etrafında dönen bu devasa rüzgar, soğuk havayı kuzeyde tutmaya çalışıyor.

Ama bazen ipin ucu kaçıyor; köpek sürüyü yani soğuk havayı bizim üstümüze salıveriyor. O zaman Avrupa ve Türkiye'ye kadar inen buz gibi hava dalgaları yaşanabiliyor. Bu kışın senaryosu henüz kesin değil. Polar Vorteks'in kararsızlığı bizim de belirsizlik içinde olmamız demek. Tabii iş sadece Polar Vorteks'le bitmiyor; farklı salınımlar, farklı parametreler devreye giriyor. Önümüzdeki aylarda hep birlikte “kar yağacak mı, yağmayacak mı, kış sert mi olacak, ılık mı geçecek?” diye konuşmaya devam edeceğiz.

### **Sonuç: Gökyüzünde Yazılan Hikâye**

Tahminler elbette yüzde yüz tutmayabilir. Ama işin uzmanı olmayan kişilerin ortaya attığı senaryolar manşetlere taşındığında, kış beklentileri abartılı bir şekilde havada uçuşuyor. Bu da hem zamanımızı hem verimimizi kaybettiriyor. Meteoroloji bu yüzden kritik: Sadece saçımız değil, cebimiz, soframız ve geleceğimiz de doğru tahminlere bağlı. Bir dahaki sefere yamru yumru bir patates gördüğünüzde, “organikmiş” deyip geçmeyin; onun gökyüzünde yazılmış bir hikayenin sonucu olduğunu hatırlayın.

# BİR BÖLÜM KURULMA HİKAYESİ VE BİZLER

Ahmet Öztopal  
Meteoroloji Mühendisi



Bilindiği üzere, Meteoroloji Mühendisliği eğitimi şu an sadece İstanbul Teknik Üniversitesi ve Samsun Üniversitesi altında verilmektedir. Geçtiğimiz yıllarda, İstanbul Medeniyet Üniversitesi ve Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi altında da açılması planlamasına rağmen bugün gelinen noktada bu 2 üniversite bundan vazgeçmiş durumdadır. Durum böyleyken Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (ATÜ), bu sene Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'ne ilk öğrencilerini almış bulunmaktadır. Bilgi edinme hakkı kapsamında 25.08.2025 tarihinde ATÜ'ye sorduğum sorular ile 02.09.2025 tarihinde verilen cevabı sizlerle paylaşmak isterim.

Sorular:

- 1) Bu sene ilk defa öğrenci alan İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nün üniversiteniz bünyesinde açılma gerekçesi hakkında bilgi alabilir miyim?
- 2) Bölüm kuruluş aşamasında İTÜ'nün görüş ve tecrübelerine başvurulmuş mudur?
- 3) Bölüm için gerekli olan minimum öğretim üyesi kadrosu ve laboratuvar imkanları şu ana kadar sağlanabilmiş midir?
- 4) Verilecek mezunlar ile ihtiyaç fazlası mezun oluşturma potansiyeli göz önünde bulundurulmuş mudur?
- 5) Bölüm için bir ABET ya da MÜDEK akreditasyonu hedeflenmiş midir?
- 6) Ayrıca, bu bölümün kuruluşunda, yakın ve orta gelecekte nerede olunması gerektiğine dair bir öngörü var mıdır?

*Başvurunuz Üniversitemizin Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi tarafından incelenmiştir. Başvuruunuza dair cevabi yazı aşağıda yer almaktadır:*

*Bölümümüz, Üniversitemizin 2016 yılında ihtisas alanı olarak açılan Havacılık ve Uzay Bilimleri ile doğrudan tamamlayıcı nitelikte olup, Yüksek Öğretim Kurulunun kararıyla açılmıştır. Uçuş meteorolojisi, atmosferik ölçüm ve modelleme, uydu ve radar tabanlı uzaktan algılama konularında diğer mühendislik programlarını desteklemekte; böylece fakülte içinde disiplinlerarası iş birliklerini güçlendirmektedir.*

*Üniversitemiz bünyesinde kurulan bu bölüm, Türkiye’de bu alanda açılan üçüncü bölüm, bölgede ise tek bölüm olma özelliğini taşımaktadır. Bu yönüyle ülkemizin iklim değişikliği, afet yönetimi, tarım meteorolojisi, enerji ve havacılık-uzay teknolojileri gibi kritik alanlarda artan ihtiyacını karşılayacak nitelikli insan gücünün yetiştirilmesine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.*

*Adana ve Çukurova Bölgesi, Türkiye’nin en önemli tarım merkezlerinden biri olup, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından don, kuraklık, sel ve sıcak hava dalgaları gibi meteorolojik risklerin doğru yönetilmesi kritik öneme sahiptir. Bölümümüz, tarım meteorolojisi ve iklim uyum çalışmaları ile bölgenin ihtiyaçlarına doğrudan cevap verecek şekilde kurgulanmış olup, bu alanda çalışan otoriteler ile yapılan toplantılar sonucunda böyle bir bölümün açılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca enerji, sanayi ve afet yönetimi alanlarında da kamu ve özel sektörün insan kaynağı gereksinimlerini karşılamayı hedeflemektedir.*

*Bölümümüzün ders programı, mühendislik eğitiminin ulusal ve uluslararası kalite standartlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Müfredat, MÜDEK akreditasyon kriterleri esas alınarak kurgulanmış; temel mühendislik derslerinin MÜDEK kriterlerini sağlamasının yanı sıra atmosfer bilimi, iklim dinamikleri, sayısal modelleme, uzaktan algılama ve tarım meteorolojisi gibi uygulama odaklı alanları da kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. MÜDEK akreditasyonu için disiplinli ve kararlı altyapı çalışmaları başlatılmış olup, süreç kesin ve net bir şekilde takip edilmektedir. Bölümümüzde eğitim dili İngilizce olarak belirlenmiştir. Bu tercih, öğrencilerimizin uluslararası literatüre erişimini, Erasmus ve benzeri programlarda öğrenci-araştırmacı değişimini ve mezuniyet sonrası küresel ölçekte istihdam edilebilirliğini kolaylaştıracaktır.*

*Sonuç olarak, İklim Bilimleri ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümü; müfredat yapısı, akreditasyon hazırlıkları, fakülte içi tamamlayıcılığı, bölgesel ihtiyaçlara cevap verebilirliği ve Türkiye’de bu alanda kurulan üçüncü bölüm olma özelliği ile Üniversitemizin stratejik vizyonunu destekleyen nitelikte faaliyet göstermektedir.”*

*Bilgilerinize sunulur.*

Verilen cevaptan görüldüğü üzere, sadece 1. ve 5. sorularına cevap verilmiş durumdadır. Bir akademisyen olarak, bana göre, bu bölümün kuruluşundaki yanlışlıkları şu şekilde sıralamak mümkündür:

1) İstanbul Teknik Üniversitesi'nin görüş ve tecrübelerine başvurulmamış olması büyük bir eksikliklerdir. Meteoroloji alanındaki ülkemiz öğretim üyesi kaynağı sadece İstanbul Teknik Üniversitesi'dir.

2) Şu an bölümün meteoroloji doktoralı öğretim üyesi olmadan ve temel laboratuvarlarının kurulumlarını tamamlamadan öğrenci alması da doğru bir yaklaşım değildir. Aslında bu noktada YÖK'ün izin vermemesi gerekirdi.

3) Meteoroloji doktoralı öğretim üyesi olmadan hazırlanan ders programı ve müfredatının uygunluğu da ayrı bir sorundur.

4) Cevabi yazıda belirtilen otoriteler arasında şu an faaliyette olan 2 bölümümüzün de olmaması anlaşılabilir bir durum değildir.

5) Verilecek mezunların istihdamı da ayrı bir sorun olarak 5 sene sonra karşımıza gelecektir.

*Sonuç olarak, amiyane bir tabirle biz kurduk oldu gibi bir durum ile karşı karşıyayız. Bu gibi durumlarla ileride yine karşılaşacağız. Üniversitelerimiz, kurumlarımız ve odamız olarak bir araya gelerek kendi aramızda bu konuları ve mesleğimizin gelecekteki yerini konuşmaya başlasak mı acaba? Sahi, tam kadro olarak ve gerçek anlamda toplanarak sorunlarımızı ve hedeflerimizi en son ne zaman konuştuk? Belki de artık bu soruları yüksek sesle sormanın ve cevap aramanın zamanı gelmiştir.*

Saygılarımla...

## PASİF MİKRODALGA VERİLERİ ÜZERİNDEN BİR DOLU TESPİT MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Abdurrahman Durmaz,  
Ahmet Öztopal

İstanbul Teknik Üniversitesi,  
Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi,  
Meteoroloji Mühendisliği, 34469  
Sarıyer İstanbul

durmazab17@itu.edu.tr  
oztopal@itu.edu.tr

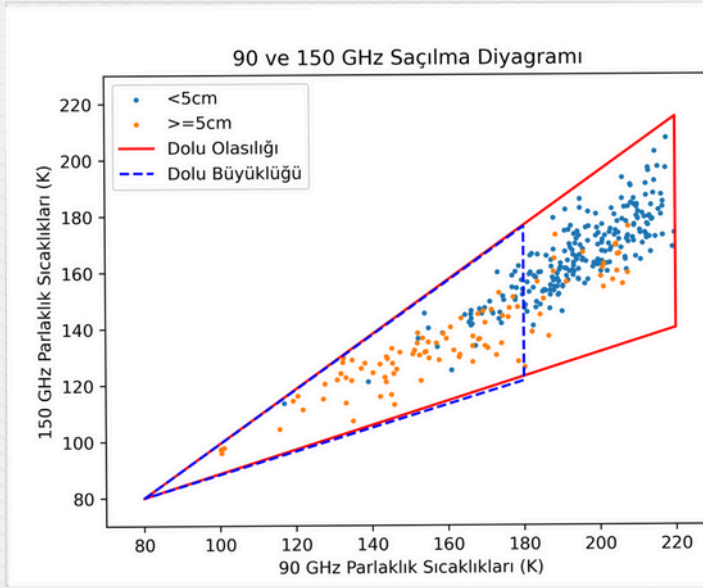


### ÖZET

Bu çalışma, NOAA ve METOP uydularında yer alan pasif mikrodalga algılayıcılarından elde edilen radyanslardan hesaplanan parlaklık sıcaklığı değerlerindeki değişimlerden yararlanarak dolu olaylarının ve dolu tanelerinin büyüklüklerinin tahmini için operasyonel bir model geliştirmeye odaklanmaktadır. Çalışma, pasif mikrodalga verileri üzerinden Türkiye’de hiç araştırılmamış bir alanda bilimsel katkı sunmayı ve yenilikçi bir yaklaşım geliştirmeyi amaçlamaktadır. Dolu gibi pek çok aşırı hava olaylarının yol açtığı ekonomik kayıplar ve risklerin artışı, bu tür olayların zamanında tespit ve tahmin edilmesinin önemini daha da artırmaktadır. Bu bağlamda çalışma, uydu tabanlı pasif mikrodalga verilerini kullanarak operasyonel nitelikte bir dolu tespit ve dolu büyüklüğü tahmin modeli önermektedir.

Pasif mikrodalgayla uzaktan algılamanın tarihsel gelişimi, SSM/I gibi erken dönem enstrümanlarla başlamış, ardından günümüzde de kullanılmakta olan AMSU ve MHS ile devam etmektedir. Bu algılayıcılar, bulut içerisinden algılama yapabilmeleri sayesinde dolu tespitinde kritik öneme sahiptir.

Kutupsal yörüngeli uydulardaki mikrodalga algılayıcıları, 90–190 GHz frekans aralığında çalışmakta ve atmosferik koşullardan (su buharı, buz kristalleri, yağmur damlaları) etkilenen radyans değerlerini ölçmektedir. Farklı frekans kanalları, atmosferin farklı katmanlarına duyarlı olup hidrometeorların özelliklerine ilişkin kritik bilgiler sağlamaktadır. Örneğin, 190 GHz alt atmosfer tabakalarına duyarlıyken, 186 ve 184 GHz kanalları üst seviyelerdeki su buharı ve buz saçılmasına tepki vermektedir.



**Şekil 1:** 90 – 150 GHz parlaklık sıcaklıkları üzerinden elde edilen dolu yağışi (kırmızı düz çizgi) ve dolu büyüklüğü (mavi kesikli çizgi) üçgen modeli (Durmaz, 2025).

Çalışmada önerilen tespit yöntemi, farklı kanalların kombinasyonları üzerinden geometrik karar sınırları (üçgen bölgeler) tanımlamaya dayanmaktadır. Bu amaçla, 2009–2024 yılları arasında kapsayan NOAA Fırtına Olayları Veritabanı'ndaki dolu raporları ile uydu verileri birleştirilmiş ve 190.000'den fazla dolu olayı kullanılarak bir veri seti oluşturulmuştur. Türkiye'deki sınırlı veri mevcudiyeti nedeniyle analizler ABD dolu olayları üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Uydu verilerinin yer gözlemleri ile eşleştirilmesinde iki yöntem uygulanmıştır:

- 1) Dolu raporuna en yakın pikselin seçilmesi.
- 2) Belirlenen yarıçap içinde en düşük parlaklık sıcaklığına sahip pikselin seçilmesi.

Her pikselde 90, 150, 183, 186 ve 190 GHz kanallarına ait parlaklık sıcaklığı değerleri, tarama zamanı, görüş açısı ve yüzey türü bilgileri yer almakta; ayrıca kanallar arasındaki farklar (örneğin 90–150 GHz) da hesaplanarak sınıflandırma gücü artırılmaktadır.

Dolu tespit modeli, iki boyutlu saçılım diyagramlarında üçgen bölgeler tanımlamaya dayalıdır. Her üçgen; minimum, maksimum ve ortalama parlaklık sıcaklığı değerlerinden elde edilen üç köşe koordinatıyla belirlenmiştir. Örneğin, 90–150 GHz saçılım diyagramında doluya ait pikseller, karakteristik parlaklık sıcaklığı ilişkilerini yansıtan üçgen bölge içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Benzer üçgenler 90–190 GHz ve 150–190 GHz kanal çiftleri için de tanımlanmıştır.

Ayrıca dolu tanelerinin büyüklüğünü tahmin etmek amacıyla, farklı çaplara (örneğin 5 cm, 6 cm, 7 cm) karşılık gelen üçgen bölgeler belirlenmiş ve bu bölgeler, parlaklık sıcaklığı farklarındaki değişimlere göre oluşturulmuştur. Böylece pikseller, belirlenen eşik değerler aracılığıyla ilgili dolu büyüklüğü sınıfına atanabilmektedir.



**Operasyonel uygulamalarda dolu olaylarının 5 cm üstü/altı olarak tahmin edilmesi en pratik çözüm olarak öne çıkmaktadır.**



Prof. Dr. Ahmet Emre Tekeli, Ahmet Öztopal, Yük. Müh. Abdurrahman Durmaz ve Doç. Dr. Bahtiyar Efe

Modelin performansını geliştirmek amacıyla makine öğrenmesi algoritmaları da uygulanmıştır. Lojistik regresyon, rastgele orman ve yapay sinir ağları (YSA) kullanılarak, dolu büyüklüğü eşik değerinin üzerinde veya altında kalan pikseller sınıflandırılmıştır. Girdi değişkenleri hem ham parlaklık sıcaklığı değerlerinden hem de kanal farklarından oluşturulmuştur. Başarı değerlendirmesinde yakalama olasılığı (POD), yanlış uyarı oranı (FAR), kritik başarı indeksi (CSI) ve isabet oranı (HR) gibi yaygın doğrulama metrikleri kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, üçgen tabanlı geometrik model düşük FAR ile dolu olaylarını ayırt etmede başarılıdır ve gerçek zamanlı uydu veri işleme sistemlerinde uygulanabilecek basit ve hesaplamalı olarak verimli bir yöntemdir. Özellikle 150–190 GHz kanal kombinasyonu ve 7 cm eşikli model en düşük hata oranını sağlamış, ancak 5 cm eşikli model, daha düşük FAR ve daha yüksek HR ile küçük doluları tanımda daha etkili olmuştur.

Makine öğrenmesi yöntemleri arasında rastgele orman, hem yapay sinir ağlarından hem de lojistik regresyondan daha iyi sonuç vermiştir. Özellikle 5 cm eşikinde rastgele orman modeli %5,7 test hata oranı, 0,9 HR ve 0,3 FAR ile en başarılı sonuçları elde etmiştir.

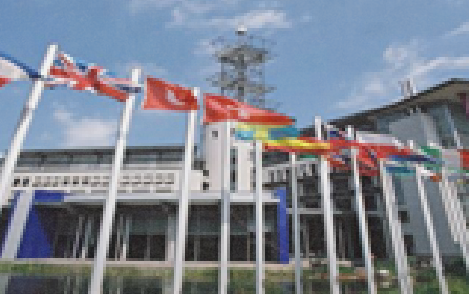
Sonuç olarak hem üçgen tabanlı model hem de random forest modeli için 5 cm eşik değeri en uygun yaklaşım olarak belirlenmiştir. Bu nedenle operasyonel uygulamalarda dolu olaylarının 5 cm üstü/altı olarak tahmin edilmesi en pratik çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Gelecek çalışmalar kapsamında, özellikle 7 cm ve üzeri dolu olaylarının daha fazla örnekle modele dahil edilmesi ve kızılötesi bulut tepe sıcaklıkları ile mikrodalga parlaklık sıcaklıkları arasındaki ilişkilerin araştırılması planlanmaktadır. Böylece Türkiye’de ve dünya genelinde ekonomik ve insani kayıpları azaltabilecek operasyonel bir dolu tespit sisteminin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

## KAYNAKÇA

Durmaz, A. (2025). Pasif mikrodalga verileri üzerinden bir dolu tespit modelinin geliştirilmesi, Yüksek lisans tezi, İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 51 sayfa

# KARİYER SAYFASI



E-Bültenimizin bu kısmında yurtiçi ve yurtdışı kuruluşlarının ve üniversitelerin lisansüstü programları, staj programları ve çeşitli iş ilanları yayınlanacaktır. Meteoroloji Mühendisliği Bölümü öğrencilerimiz ve mezunlarımızı özellikle uluslararası kuruluşlarda çalışmalarına ve lisansüstü programları katılımlarına teşvik etmek amacıyla, hem bölüm hocalarımız hem de bu kurumlarda daha önce çalışmış meslektaşlarımız her zaman öğrencilerimizin ve mezunlarımızın yanında olacaktır. Bu amaçla e-bültenimizin bu kısmını Kariyer Bölümü olarak ayırmış bulunmaktayız.

- Staj programları
- Yurtiçi özel sektör ve kamu sektörü iş ilanları
- Uluslararası bilimsel organizasyonların iş ilanları,
- Yurtdışı üniversitelerin lisansüstü programları,

**Yurtdışı üniversiteler öğretim üyesi ve öğretim görevlisi kadro ilanları, Duyuruları bu kısımda yapılacaktır. Bu duyuruların bazıları aşağıdaki gibi olacaktır.**

## **WMO - Dünya Meteoroloji Örgütü**

## **EUMETSAT-Avrupa Meteoroloji Uyduları Operasyon Merkezi**

## **ECMWF-Avrupa Kısa Vadeli Tahminler Merkezi**

## **FAO-Dünya Gıda Örgütü**

## **UNDP-Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı-Türkiye İş ilanları**

## **UNDP tüm dünya**

## **UNEP- Birleşmiş Milletler Çevre Programı İş ilanları**

## **ICAO-Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü**



## Türkiye İş İlanları

### Meteoroloji Mühendisi İş İlanı:

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Meteoroloji Laboratuvarı'mıza elaman alınacaktır. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü bünyesinde yer alan Meteoroloji Laboratuvarı'nda çalışmak üzere 1 "Öğretim Görevlisi (Uygulamalı Birim)" alınacaktır.

### Adaylarda Aranılan Nitelikler:

- \* Meteoroloji Mühendisliği Bölümünden lisans mezunu olmak,
- \* Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nden tezli yüksek lisans derecesine sahip olmak ve tercihen doktora öğrencisi olmak,
- \* Sayısal hava tahmin modelleri (WRF, vb.) üzerinde akademik veya uygulamalı çalışma deneyimine sahip olmak,
- \* Programlama bilgisine hâkim olmak,
- \* NCL, GrADS, Matplotlib, Cartopy gibi meteorolojik veri görselleştirme araçlarından en az birine ileri düzeyde hâkim olmak tercih sebebidir.

Ek Bilgi: (Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Öğretim Görevlisi Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) puan isteri 70 ve Yabancı Dil Sınavı (YDS) puan isteri 85'dir.) Ön başvurularınızı aşağıdaki linkten yapabilirsiniz:

<https://academicjobapplications.bogazici.edu.tr/>



## Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı- EUMETSAT İş İlanları

### 1-VN 25/45 Monitoring and Evaluation Expert

A university degree in a relevant discipline. Appreciation of Earth observation satellite data and/or related user support services would be an advantage

Başvuru için;  
<https://www.eumetsat.int/work-us/vacanciesjh=ku9zd5gntqeepvizlaowcml503mjkge>

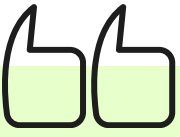


## Avrupa Kısa Vadeli Tahminler Merkezi- ECMWF İş İlanları

### 1- DevOps Engineer - Data Systems and Services (readvertised)

Forecast and Services Department  
Location: Bonn, Germany

Başvuru için;  
<https://jobs.ecmwf.int/Job/JobDetail?JobId=10336>



## Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) iş ve staj ilanları

### 1- Project Officer– P2 Member Services (MS) Department

Education: Master's degree or equivalent in natural sciences, meteorology, climatology, international relations/international development, business administration or a closely related field. A first level university degree with two additional years of qualifying experience will be accepted in lieu of a Master's degree.

Başvuru için; [https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo\\_uid\\_c=39601&vaclng=en](https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo_uid_c=39601&vaclng=en)

### 2- Technical Coordinator for Constituent Bodies– P4 Governing Bodies Secretariat

Education: Master's degree or equivalent in meteorology, atmospheric sciences, earth sciences, international relations, public administration or a closely related field. A first level university degree with two additional years of qualifying experience will be accepted in lieu of a Master's degree.

Başvuru için; [https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo\\_uid\\_c=39607&vaclng=en](https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo_uid_c=39607&vaclng=en)

### 3- Constituent Body Coordinator– P3 Governing Bodies Secretariat

Education: Master's degree or equivalent in meteorology, atmospheric sciences, earth sciences, international relations, public administration, law or a closely related field. A first level university degree with two additional years of qualifying experience will be accepted in lieu of a Master's degree.

Başvuru için; [https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo\\_uid\\_c=39608&vaclng=en](https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo_uid_c=39608&vaclng=en)

### 4- Scientific Officer (Early Warning)– P3 Early Warning Section - Meteorological and Sectoral Services Division - Department of Science, Services and Capacity Development

Education: Master's degree or equivalent in meteorology or closely related field. A first-level university degree with two additional years of qualifying experience will be accepted in lieu of a Master's degree.

Experience; A minimum of five (5) years of progressively responsible experience in early warning services, with demonstrated experience with impact-based forecasting and warnings. General understanding of WMO programmes and bodies.

Başvuru için; [https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo\\_uid\\_c=39620&vaclng=en](https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo_uid_c=39620&vaclng=en)

### 5- Scientific Officer (Early Warning)– P4 Early Warning Section - Meteorological and Sectoral Services Division - Department of Science, Services and Capacity Development

Education: Master's degree or equivalent in a field relevant to the provision of early warning services. A first-level university degree with two additional years of qualifying experience will be accepted in lieu of a Master's degree.

Experience; A minimum of seven (7) years of progressively responsible experience in early warning services design, delivery and monitoring. Good understanding of UN EW4ALL initiative and WMO programmes and bodies supporting it. Demonstrated experience with multi-hazard warning systems and stakeholder coordination.

Başvuru için; [https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo\\_uid\\_c=39619&vaclng=en](https://erecruit.wmo.int/public/hrd-cl-vac-view.asp?jobinfo_uid_c=39619&vaclng=en)

# MESLEKİ RAPORLAR

1- Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik

2-İklim Değişikliğiyle Mücadele Sonuç Bildirgesi

3- Belediye Başkanları Küresel Sözleşmesi Ortak Raporlama Çerçevesi

4- Enerji Verimliliği Bilinç Endeksi Kantitatif Araştırma Raporu 2020

5- “İklim dedektifleri 30 yıllık sıcaklık ölçümünü ortaya çıkardı”

6- Kentsel Su Yönetiminiz Durumu

7- “6. Türkiye Çevre Durum Raporu”

8- “Çevresel Göstergeler Kitapçığı Yayınlandı”

9- Yağmursuyu Hasadı

10- Kar Yüğü Hesabı

11- Türkiye’nin Yeşil Kalkınma Devrimi Kitabı

12- Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri – Kara Raporu 2020 – Temiz Hava Hakkı Platformu

13- Dünya Afet Raporu 2020

14- İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu

15- Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları

16- Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı

17- Glasgow İklim Paktı

18- Tema Vakfı İklim Eylem Planı

19- İstanbul İçmesuyu ve Kanalizasyon Master Planı Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Kapsam Raporu

20- WMO İklim Hizmetleri Durumu Raporunun 2022 Baskısı, Enerji üzerine

21- TMMOB Afet Sempozyumu Paneller Kitabı

22- Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi

23- 2022 FAO Tarım ve Gıda İçin Dünyada Arazi ve Su Kaynakları Durumu

24- Geçmişten Günümüze Dünya Meteoroloji Günleri, Temaları ve İlgili Raporları

25- 2022 Dünya Ekonomik Formu Raporu

26- Haber Medyasında İklim Krizi

27- WMO Küresel İklimin Geçici Durumu 2023

28- İPKB Sürdürülebilirlik Stratejisi Kılavuzu

29. Akıllı Şehirlerde Afet ve Acil Durum Yönetimi

30. Akıllı Afet ve Acil Durum Yönetimi Uygulama Rehberlik Kılavuzu

31- Küresel Su Kaynaklarının Durumu raporu 2023 WMO-No. 1362

32- İklim Riski İndeksi 2025(Climate Risk Index 2025).

# ÇOCUKLAR İÇİN METEOROLOJİ

## SONBAHARIN HÜZÜNÜ VE HAVA DURUMU İLE İLİŞKİSİ



Ahmet KÖSE  
Meteoroloji Mühendisleri  
Odası 2. Başkanı &  
Yayın Kurulu Üyesi

Sonbahar, doğanın renk değiştirdiği, yaprakların döküldüğü ve günlerin kısaldığı bir mevsimdir. Edebiyatta ve sanatlarda sıkça hüznün ile özdeşleştirilen sonbahar, yalnızca bir mevsimsel dönüşüm değil; aynı zamanda insanların ruh dünyasında da belirgin etkiler yaratan bir dönemdir. Bu makalede, sonbaharın neden hüznle ilişkilendirildiği, hava olaylarının bu duygusal deneyimi nasıl şekillendirdiği ve edebi-müzikal yansımaları ele alınacaktır.

# Sonbaharın Dogal Özellikleri ve Duygusal Etkileri

Sonbahar, yazın canlılığından kışın durağanlığına geçiş dönemidir. Ağaçların yaprak dökmesi, doğadaki canlılıkta gözle görülür bir azalma ve gün ışığının giderek kısılması, insanda kayıp ve geçicilik duygusunu tetikleyebilir (Koole & Van den Berg, 2005). Psikolojide bu durum, "mevsimsel duygu değişimi" (Seasonal Affective Disorder, SAD) ile de ilişkilendirilmiştir. Özellikle kuzey yarımkürede yaşayan bireylerde sonbahardan kışa geçişte depresif ruh halleri daha sık görülmektedir (Rosenthal, 2005).

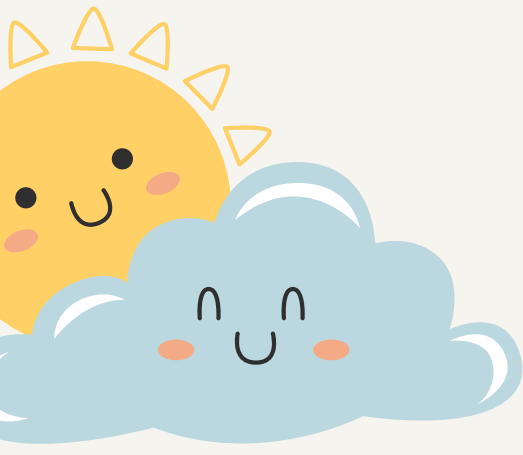


## Hava Durumu ile Hüzün Arasındaki İlişki

Sonbaharın hüzünlü bir mevsim olarak algılanmasında hava olayları önemli bir rol oynar:

- Gün Işığının Azalması: Sonbaharda günler kısalmış ve güneş ışığı azalmış. Güneş ışığının azalması, serotonin seviyelerinin düşmesine, melatonin salgısının artmasına ve dolayısıyla ruh halinde dalgalanmalara yol açar (Partonen & Lönnqvist, 1998).
- Yağmur ve Bulutluluk: Sonbaharda yağışların artması ve gökyüzünün daha sık bulutlu olması, insanlarda içe kapanma, yalnızlık ve dinginlik duygularını tetikleyebilir (Denissen, Butalid, Penke & Van Aken, 2008).
- Rüzgâr ve Serinlik: Havanın serinlenmesi, rüzgârın yaprakları savurması ve doğadaki değişim, insanda bir döngünün sonuna geldiği hissini güçlendirir.





## Kültürel ve Edebi Bağlamda Sonbahar ve Hüzün



Sanatta ve edebiyatta sonbahar çoğu kez ayrılık, bitiş ve melankoli ile özdeşleştirilmiştir.

- Türk Edebiyatı: Tevfik Fikret'in "Sis" şiirinde İstanbul'un sonbahar pusları, yalnızlık ve karamsarlıkla işlenmiştir. Yahya Kemal'in "Sonbahar" şiirinde ise dökülen yapraklarla birlikte geçen zamanın hüznü dile getirilir. Orhan Veli'nin dizelerinde de sonbahar, kayıplar ve içsel boşluk ile iç içe geçer.

- Batı Edebiyatı: John Keats'in "To Autumn" adlı şiiri, sonbaharın hem görkemli hem de kaçınılmaz sona yaklaşan doğasını betimler. Baudelaire'in "Sonbahar Şarkısı" (Chanson d'Automne) ise doğrudan hüzün, yorgunluk ve geçmişe özlemi konu alır.

- Müzikal Yansımalar: Şiirler gibi şarkılar da sonbaharı hüznün sembolü olarak işlemiştir. Türk müziğinde "Sonbahar Rüzgârı" (Münir Nurettin Selçuk yorumu) sonbaharı ayrılık acısıyla birleştirirken, Batı'da Jacques Brel'in "Septembre" şarkısı ve Nat King Cole'un seslendirdiği "Autumn Leaves" ayrılığı ve melankoliyi simgeler.

**Sonbaharın hüznle özdeşleştirilmesi hem doğadaki değişimlerden hem de hava olaylarının insan psikolojisi üzerindeki etkilerinden kaynaklanmaktadır. Gün ışığının azalması, artan yağmur ve rüzgâr gibi iklimsel değişimler, bireylerde melankoli ve içe dönüş duygularını artırır. Bunun yanında, edebiyat ve müzikte sonbahar, ayrılığın ve geçiciliğin simgesi olarak ölümsüzleştirilmiştir. Dolayısıyla sonbahar, hem doğa hem de sanat aracılığıyla hüznün mevsimi olarak insan ruhuna derin izler bırakmaktadır.**





# DUYGU İLE BLEN



Yazan  
Fuat KURUMAHMUT

@ fuatkurumahmut

## TATLI YİYELİM TATLI KONUŞALIM

Artık sonbahar kendini hissettirmeye başlamıştı. Bazı ağaçların yaprakları sararmış, bazıları dökülmeye başlamıştı. İki gezgin arkadaş derslerini ve ödevlerini aksatmadan gezme planları yapıyordu. Güneşli bir pazar günü, ödevlerini bitirmiş olmanın verdiği rahatlıkla buluştular.

Duygu'nun annesi yine arkalarından seslendi: "Yaz bitti kızım, şu hırkaları yanınıza alın!" dediyse de, Duygu itiraz etti.

"Gerek yok anneciğim..."

"Biliyorum kızım, yakın bir yere gidiyorsunuz, hemen şu köşeyi dönünce, öyle değil mi?"

Üçü birden güldü. Duygu'nun annesi de öğrenmişti artık gittikleri yerlerin hemen şu köşeyi dönünce olduğunu.

"Haklısın anneciğim," dedi Duygu, "hırkalara gerek yok çünkü bugün dışarıda gezmeyeceğiz. Çok güzel bir pastane var, oraya gidiyoruz. Biraz tatlı yiyelim, tatlı konuşalım."

Annesi üşütecekler diye biraz dert etse de, böyle akıllı bir kızı olduğu için gurur duyuyordu.

"Nasılsın canım benim?"

"İyiyim, sen nasılsın?"

"Çok heyecanlıyım. Harika bir pastaneye gidiyoruz. Nefis tatlılar var, parmaklarını yersin."

"Tamam, parmaklarımı yerim," diye güldü Blen. Bu deyimi artık öğrenmişti.

"Hazır mısınız?" diye sordu Duygu,

"köşeyi dönüyoruz."

"Sihirbazlık yapacaksın, anladım.

Hazırım," dedi ve gözlerini yumdu.

"Gözlerini yummana gerek yok canım benim, geldik işte."

Her zamanki gibi Blen'i yine şaşırtmıştı.

Büyük bir cadde üzerinde tarihi bir pastanenin önündeydiler. Vitrinde çeşit çeşit pastalar, tatlılar, şekerlemeler vardı. İkisinin de ağzı sulandı.

"Bugün biraz kilo alacağız sanırım," diyerek güldü Duygu. İçeri girdiler. Çok kibar bir çalışan karşıladı onları. Güzel bir masada yer gösterdi.

"Hoş geldiniz. Size ne ikram etmemi istersiniz?" diye sordu.

"Beyefendi, sizden özel bir ricam var," dedi Duygu. "Arkadaşım Etiyopyalı. Ülkemizin kültürünü tanımaya çalışıyor. Bütün tatlılardan yemek isterdik ama bu pek sağlıklı olmaz. Geceyi hastanede geçirmek istemeyiz." Güldüler.

"Küçük porsiyonlar alabilir miyiz?"

Tadımlık... Ya da sizin öneriniz nedir?"

Çalışan biraz kararsız kaldı, sonra düşündü.

"Konuğumuz için bir çözüm bulabiliriz. Hangi tatlıları denemek istersiniz?"

Duygu düşünmeye başladı. Birden aklına bir tatlı gelmedi. Haksız sayılmazdı, Türk Mutfağı'nda o kadar çok tatlı vardı ki!

"Bütün tatlıları ben yapıyorum. İsterseniz sizin için ben seçeyim?"

"Gerçekten mi?" diye şaşırdı Duygu. "Ne kadar şanslıyız, pasta şefine denk geldik."



Çok sevinmişti. Pasta şefi önce küçük bir tabakta lokum getirdi. "Güllü lokum," diye tanıttı, "sadece birer tane getirdim çünkü bugünkü lezzet yolculuğunuz biraz uzun sürecek."

Blen lokuma bayıldı, "Çok güzel!" dedi.

"Sadece güllü lokum yok, başka lokumlar da var, değil mi?" diye sordu Duygu.

"Elbette. Narlı, fıstıklı, cevizli, naneli ve daha pek çok..."

"Bir de cezerye var, bayılırsın," dedi Duygu Blen'e.

"Yeni başladım, hemen bayılmak istemiyorum," diyerek güldü Blen.

Pasta şefi, küçük birer dilim revani getirdi. "İrmikle yapılan şerbetli bir tatlıdır," dedi.

"Şerbet ne, ben bilmiyorum."

"Şekerli suyla kaynatarak bu yoğun sıvıyı elde ederiz. Genelde hamurlu tatlılarda tatluya lezzet vermesi için kullanılır."

"Anladım..."

"Çok hafif," dedi Duygu revaniyi yedikten sonra.

"Kek gibi," dedi Blen, "ama çok şerbet var."



"Sırada supangle var," dedi pasta şefi.

"Çok severim ama Türk Mutfağı'ndan bir tatlı getirseydiniz keşke," diye itiraz etti Duygu.

"Öyle yaptım," dedi pasta şefi, "adı Fransızca olsa da, Türk Mutfağı'na özgü bir tatlıdır."

"Bilmiyordum," derken şaşkınlığını gizleyemedi Duygu.

"Senin de bilmediğin bir şey..." diyerek güldü Blen. Ardından da Duygu gibi, "Canım benim," dedi. Güldüler.



Pasta şefi, bu kez yine küçük bir kasede aşure getirdi.

"İnanamıyorum, canım aşurem benim," diye sevindi Duygu. "Blenciğim, aşureyi istediğin her şeyle yapabilirsin. Bakalım içinde neler var? Buğday, arpa, fasulye, nohut... Fındık ve ceviz de gördüm. Yaşasın, incir de var, en sevdiğim." "Neden bu kadar çok şey var?" diye sordu Blen.

"Aslında elde ne varsa ve ne kadar varsa, onlar konur aşurenin içine. Örneğin savaş zamanlarında bu kadar çok çeşit yoksa, daha az malzemeyle yaparsın. Yani tam bir tarifi yoktur."

"Anladım," dedi Blen, "savaş zamanları zor zamanlar..."

"Evet, canım benim."



Bu sırada pasta şefi, hazırladığı tatlı tabağını bırakıp onun yerine başka bir tabak hazırlıyordu.

"Benim için baklava en son yenmesi gereken lezzettir," dedi pasta şefi. "Size de en son getirecektim ama belki doyersınız, doydüğünüzde tadını alamazsınız diye düşündüm. Bu yüzden doymadan konuğumuza baklava ikram etmek istedim."

"Çok teşekkür ederim," dedi Blen.  
"Hem de fıstıklı!" diye heyecanlandı  
Duygu. Küçük bir dilim vardı önünde.  
Çatalını batırdığı gibi ağzına attı  
baklavayı. Blen öyle yapmadı, çatalını  
batırdı, bir parça aldı, sonra kalan parçayı  
da yedi.



"Ellerinize sağlık," dedi Duygu. "Neden  
her baklava aynı lezzette olmuyor?"  
"Kullanılan malzemeye ilgili. Örneğin  
ben tatlı yaparken sadece tereyağı  
kullanırım."  
"Demek ki yemek yaparken kullanılan  
malzeme çok önemli," dedi Duygu.

"Ne çok tatlı var, hepsini yiyecek miyiz  
acaba?" diye sordu Blen.  
"Böyle lezzetli tatlılar yenmez mi canım  
benim?" diye güldü Duygu.

Pasta şefi, konuklarını mutlu edebildiği  
için çok sevindi. Bu kez onlara kazandibi  
getirmişti. Duygu yine çok  
heyecanlandı. "Aklımı okudunuz, tebrik  
ederim sizi. Ben de kazandibi  
isteyecektim..."

"Aklını okumak..." diye şaşırdı Blen.  
"Hayır, öyle değil canım benim. Yani  
kazandibi getirse diye düşünüyordum,  
söylemeden gelince öyle söyledim."  
"Anladım," dedi Blen, "bu da başka bir  
deyim."  
"Evet... Biliyor musunuz, kazandibi çok  
eski bir tatlıymış. Ben de yeni okudum."



Blen bilmiyordu ama pasta şefi de  
bilmiyordu ki dikkat kesildi.  
"Kazandibi ve tavukgöğsü," diye  
anlatmaya başladı Duygu, "Bizans  
döneminde bile İstanbul'da yapılan bir  
tatlıymış. Çok sevildiği için günümüzde  
yapılmaya devam ediyor elbette..."  
"Bilmiyordum," dedi pasta şefi.  
"Nasıl sevilmez," dedi Blen. Tatlıyı  
çoktan bitirmişti. "Çok güzel," dedi.

"Son bir tatlı daha ister misiniz?" diye  
sordu pasta şefi. Duygu ile Blen birbirine  
baktı, "Evet, neden olmasın," dediler.  
Pasta şefi, tezgâhına gitti.  
"Sütlü hafif bir tatlı getirdim size. Sütlaç,  
bir Türk tatlısıdır."





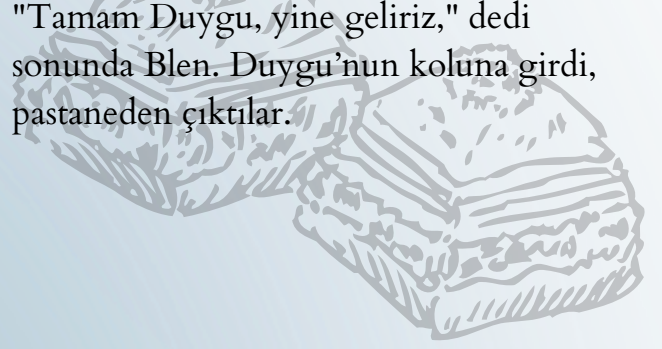
İki gezgin arkadaş, tüm tatlıları bayıla bayıla yediler.  
"Diğer tatlıları da sonraki gelişimizde yeriz," dedi Duygu, "biraz daha yersek gerçekten bayılabiliriz."  
"Teşekkür ederim," dedi Blen pasta şefine, "elinize sağlık!"

Duygu, pastaneden çıkmak istemiyor gibiydi. Tezgahta gördüğü tatlıları Blen'e gösteriyordu.

"Aaa, şöbiyet de varmış... Bak, bu ağlayan kek, mutlaka yemelisin... İnanmıyorum, güllaç da mı vardı?"

Pasta şefi ile Blen, Duygu'yu gülümseyerek izliyordu.

"Tamam Duygu, yine geliriz," dedi sonunda Blen. Duygu'nun koluna girdi, pastaneden çıktılar.



## METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

- 🏠 Bayındır2 Sok. No: 49/16 Kızılay – ANKARA  
☎️ +90 541 419 56 04 / +90 312 419 56 04  
✉️ bilgi@meteorolojimuh.org.tr  
🌐 www.meteorolojimuh.org.tr  
🌐 <https://www.linkedin.com/in/tmmob-meteoroloji-muhendisleri-odasi/>  
✖️ [https://x.com/Meteo\\_Oda](https://x.com/Meteo_Oda)  
📘 <https://www.facebook.com/meteorolojimuhoda>  
📺 <https://www.youtube.com/@meteorolojimuhendislerioda3192>  
📷 [https://www.instagram.com/meteoroloji\\_oda/](https://www.instagram.com/meteoroloji_oda/)

*Fotoğraf:*

*Makayla Asuncion*