

**DEVLET SU İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**



**TEKNİK ARAŞTIRMA VE KALİTE
KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

**METEOROLOĐI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**



**ARAŞTIRMA
DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

TÜRKİYE YAĞIŞLARININ İZOTOP İÇERİKLERİ (2012-2016)

Alime Temel Dilaver (DSİ TAKK)

Bahattin Aydın (MGM)

Prof. Dr. N. Nur Özyurt (Hacettepe Üniversitesi)

Prof. Dr. Serdar Bayarı (Hacettepe Üniversitesi)

Kasım 2018

Bu yayındaki verilere atıfta bulunmak için aşağıdaki künye kullanılabilir:

Dilaver, A.T., Aydın, B., Özyurt, N.N. ve Bayarı, C.S., 2018, Türkiye Yağışlarının İzotop İçerikleri (2012-2016), DSİ-TAKK ve MGM-AD, Ankara, 44 s.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	3
GİRİŞ	4
TÜRKİYE YAĞIŞLARININ İZOTOPIK İÇERİKLERİNİN İZLENMESİ PROGRAMI	6
ANALİZ PROSEDÜRÜ VE KALİTE/KONTROL ÇALIŞMALARI	7
Kararlı İzotop Analiz Metodu	7
Tritiyum Analiz Metodu	8
ANALİZ SONUÇLARI	10
Kararlı İzotop Analiz Sonuçları 10	
Tritiyum Analiz Sonuçları	29
GENEL DEĞERLENDİRME	41
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	44

ÖNSÖZ

Hidrolojik süreçlerin daha iyi anlaşılması ile su kaynaklarının değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve yönetilmesinin iyileştirilmesine dönük çalışmalarda hidrojen-2(döteryum) , oksijenin-18 ve hidrojen-3 (trityum) izotopları yoğunlukla kullanılmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği, suyun sürdürülebilir yönetimi, denetlenmesi ve çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanılması için yapılan mühendislik çalışmalarının planlama, proje, inşaat, işletme vb. aşamalarında öncelikle hidrolojik bilgilere ve bu bilgilerin çok önemli girdisi olan yağışların İzotop içeriklerinin sürekli takibi önem arz etmektedir. 2012 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) ile Meteoroloji Genel Müdürlüğü arasında “Türkiye Yağışlarının İzotopik İçeriklerinin Belirlenmesi” işbirliği sözleşmesi yapılmıştır.

Bu rapor, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı (DSİ-TAKK) ile Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı (MGM-AD) arasında yapılan sözleşme ile başlatılan “Türkiye Yağışlarının İzotopik İçeriklerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmanın 2012 -2016 dönemine ait verilerinin sunumu ve kısa bir değerlendirmesinin yapılması amacıyla hazırlanmıştır.

Adı geçen sözleşme kapsamında öncelikle gereksinilen yağış örneklerinin toplanacağı, farklı iklim ve coğrafi özelliklere sahip 9 meteoroloji gözlem istasyonu belirlenmiştir. Seçilen meteorolojik gözlem istasyonları MGM tarafından işletilmekte olan, uzun süreli ve kapsamlı meteorolojik veriye sahip Adana, Ankara, Antalya, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, İzmir, Rize ve Sinop’tur. İstasyonların tümünde yağış örneklemesinden sorumlu personele gerekli eğitim verilerek aylık kompozit yağış örneklerinin uygun biçimde toplanması Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından sağlanmıştır. Toplanan örneklerde yağış suyunun oksijen-18, döteryum ve trityum içerikleri DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı (TAKK) İzotop Laboratuvarı Şube Müdürlüğü Laboratuvarları tarafından, belirlenmiştir. Bu raporda, izotop analiz sonuçlarının yanı sıra istasyonlarında gözlenen temel meteorolojik veriler de sunulmuştur.

Rapordaki veriler akademik kurallara uygun biçimde atıfta bulunulması kaydıyla araştırmacı ve uygulamacılar tarafından kullanılabilir.

TÜRKİYE YAĞIŞLARININ İZOTOP İÇERİKLERİ (2012-2016)

GİRİŞ

Tatlı su kaynaklarına olan ihtiyaç artan nüfus ve toplumların artan su tüketimindeki artışa bağlı olarak gün geçtikçe hızla artmaktadır. Tatlı su kaynakları, su kaynaklarına olan ihtiyacın artmasının yanı sıra gerek küresel iklim değişimi ve gerekse antropojenik kirlenme tehditleri karşısında hem miktar hem de kalite açısından kullanılabilir olmaktan uzaklaşmaktadır. Su kaynakları üzerindeki bu baskılara karşın zamanında önlem alınabilmesi için su kaynaklarının beslenme-boşalım dinamiklerinin ayrıntılı olarak belirlenmiş olması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda ilgili kamu kurumları, üniversiteler ve su kaynaklarının kullanımı ile ilgili proje geliştiren şirketler sürekli araştırma yapmaktadır. Bu araştırmalar yüzey ve yeraltı su kütlelerinin klasik yaklaşımlarla belirlenmesi ve su kütleleri üzerinde baskıların (artan ihtiyaç, iklim değişimi ve kirlilik) öngörülmesindeki yaygın yaklaşımların uygulanması ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmaların tamamında doğanın öngörülemez karmaşık yapısı ve ölçüm kabiliyetlerinin sınırları nedeni ile önemli belirsizlikler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle son 40 yılda çevresel izleyicilerin su kaynakları ile ilgili araştırmalarda kullanımı hızla artmıştır. Çevresel izleyici, hidrolojik çevrim içerisinde küresel ölçekte ölçülebilir büyüklerde bulunan, doğal veya insan kökenli herhangi bir kimyasal fazdaki bir bileşik ya da izotop olabilmektedir. En yaygın kullanılan çevresel izleyiciler aynı zamanda “su izotopları” (water isotopes) olarak da adlandırılan hidrojen-2 (döteryum), oksijenin-18 ve hidrojen-3 (trityum) izotoplarıdır. Bunlarda döteryum ve oksijen-18 kararlı (stable) izotoplar olup çekirdek yapılarında radyasyona bağlı değişim oluşmaktadır. Buna karşın, trityum ise duraysız (radioaktif) bir izotop olup, zamanla yarılanarak helyum-3 izotopuna dönüşür ve beta ışını yayar. Su izotopları su molekülünün yapısında bulunduğundan bunların bollukları suyun hidrolojik çevrimi sırasında karşılaşılan süreçlerden etkilenmektedir. Su kütlelerindeki döteryum ve oksijenin-18 bolluklarından hareket ile suyun hangi kottan, hangi sıcaklıkta (yılın hangi döneminde) beslendiği, beslenimin de etkili olan yağışın ilişkili olduğu hava akımlarının kaynağı, beslenme sonrasında buharlaşma gerçekleşip gerçekleşmediği gibi süreçlerin belirlenmesi mümkündür. Suyun radyoaktif izotopu olan trityumun yarı ömrü 12.32 yıldır. Bir diğer deyişle bir su kütlelerinde mevcut trityum içeriği 12.32 yıl sonra radyoaktif bozunma sonucu yarıya düşmektedir. Böylece, trityum izotopu su kütlelerinin yaşı hakkında bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Örneğin, güncel yağışlardan oluşmuş yeraltısuyu 5-10 TU düzeyinde trityum içerebilirken geçmişte beslenmiş yer altı sularında bu değer gittikçe azalarak, sifıra yaklaşmaktadır.

Sonuçta, döteryum, oksijenin-18 ve trityum izotopları hidrolojik süreçlerin daha iyi anlaşılması, su kaynaklarının genel özelliklerinin ortaya konulması, iklim değişikliklerinin etkilerinin izlenmesi, su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik mühendislik çalışmalarının planlama, proje, inşaat, işletme vb. aşamalarındaki sorunların çözülmesi, su kaynaklarının

sürdürülebilir yönetimi ve benzeri amaçlı çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan, su kütlelerinin başlıca beslenme kaynağı olan yağışın su izotopları içeriği yer ve zaman içinde değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle yağışların izleyici içeriklerinin mümkün olan en çok noktada periyodik biçimde izlenmesi oldukça önemlidir.

Bu nedenle, her ikisi de Birleşmiş Milletler çatısı altında bulunan Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization, WMO) ve Uluslararası Atom Enerji Ajansı (International Atomic Energy Agency, IAEA) tarafından dünya genelinde 550 meteoroloji istasyonundan toplanan yağış örneklerinde izotop içerikleri gözlenmektedir. Günümüzde GNIP (Global Network of Isotopes in Precipitation) olarak anılan ve 1960'lı yıllardan beri devam eden bu program kapsamında üretilen verilerin kullanımı herkese açıktır. GNIP veri tabanına http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_resources_gnip.html adresinden erişilmektedir.

GNIP programı çerçevesinde Türkiye'de toplam 18 istasyonda farklı dönemlerde yağışta izotop içeriği gözlemi yapılmıştır. Gözlem yapılan istasyonlar ve gözlem süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Antalya, Adana, Ankara istasyonlarında yağış izotop içeriği gözlemleri 1963 yılından günümüze değin sürekli gerçekleştirilmiştir. Diyarbakır, Edirne, Erzurum, İzmir, Rize ve Sinop istasyonlarına ait veriler ise 2010 yılından günümüze değin uzanmaktadır. Diğer istasyonların verileri Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (UAEA) tarafından desteklenmiş çeşitli araştırma projeleri kapsamında gerçekleştirilen kısa süreli gözlemleri içermektedir.

Çizelge 1: WMO-IAEA GNIP programı kapsamında yağış izotop analizi yapılan istasyonlar

GNIP istasyon adı	Gözlem Süresi
Adana	1963- devam ediyor
Ankara	1963- devam ediyor
Antalya	1963- devam ediyor
Dalbahçe (Erzurum)	1990-1992
Erdemli (İçel)	1991-1993
Güzeloluk (İçel)	1990-1993
Hadim (Konya)	1967-1968
Koçbeyli (Isparta)	1989-1993
Kozağaç (Aydın)	1987-1993
Şenyurt (Erzurum)	1990-1993
Sinop	1966-1968
Sütcüler	1966-1968
Diyarbakır	2010- devam ediyor
Edirne	2010- devam ediyor
Erzurum	2010- devam ediyor
İzmir	2010- devam ediyor
Rize	2010- devam ediyor
Sinop	2010- devam ediyor

TÜRKİYE YAĞIŞLARININ İZOTOPIK İÇERİKLERİNİN İZLENMESİ PROGRAMI

Üç kıta arasında oldukça engebeli bir topografyaya sahip olan Türkiye Atlantik Okyanusu, Basra Körfezi ve Sibirya kökenli, izotopik bileşimleri oldukça değişken hava akımlarının etkisi altında bulunmaktadır. Bu nedenle, ülke genelinde yağışın izotop içeriği yer ve zaman içinde önemli değişkenlik göstermekte, GNIP kapsamında uzun süreli gözlem yapılan Ankara, Antalya ve Adana istasyonlarının verileri ülkenin diğer kesimleri için yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle gözlem şebekesi genişletilmiş, 2012 yılından itibaren dokuz istasyondan (Adana, Ankara, Antalya, Sinop, Edirne, Rize, Erzurum, Diyarbakır, İzmir) oluşan bir izleme programı oluşturulmuştur. Bu program MGM-AD ve DSİ-TAKK arasında yapılan bir sözleşme ile ortak olarak yürütülmektedir. MGM tarafından aylık olarak toplanan yağış örneklerinin, oksijen-18, döteryum ve trityum izotop analizleri DSİ-TAKK İzotop Laboratuvarı Şube Müdürlüğü Laboratuvarlarında yapılmaktadır.

Türkiye yağışlarının izotopik içeriklerinin izlenmesi amacıyla başlatılan bu çalışma kapsamında gözlem istasyonları farklı iklim bölgeleri, kot ve yağış rejimlerini temsil edecek şekilde belirlenmiştir (Şekil 1). İzotop örnekleme yapılan meteoroloji istasyonlarının genel özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. İstasyonların kotları 32 m ile 1758 m arasında değişmektedir.



Şekil 1: Yağışta izotop örnekleme yapılan meteoroloji istasyonlarının konumları.

Çizelge 2: İzotop örnekleme yapılan meteoroloji istasyonları

İstasyon Adı	WMO* kodu	Enlem	Boylam	Kot (m)
ADANA	17350	36° 58' 48" N	035° 18' 00" E	73
ANKARA	17130	39° 57' 00" N	032° 52' 48" E	902
ANTALYA	17300	36° 52' 48" N	030° 42' 00" E	49
DİYARBAKIR	17280	37° 54' 04" N	040° 12' 13" E	686
EDİRNE	17050	41° 40' 41" N	026° 33' 33" E	48
ERZURUM	17096	39° 54' 38" N	041° 16' 32" E	1758
İZMİR	17220	38° 25' 50" N	027° 09' 04" E	120
RİZE	17040	41° 01' 28" N	040° 31' 12" E	136
SİNOP	17026	42° 01' 30" N	035° 09' 30" E	32

WMO: World Meteorological Organization, Dünya Meteoroloji Örgütü

Örneklerin toplanmasında kullanılan örnekleme düzenekleri ve kapları DSİ -TAKK tarafından MGM-AD yetkililerine düzenli olarak iletilmekte olup, meteoroloji istasyonu çalışanları yağış suyu örnekleme konusunda eğitilmiştir. Meteoroloji istasyonlarında bir aya ait günlük yağışlar aynı kaptan toplanarak aylık kompozit yağış suyu örneği oluşturulmaktadır. Örnekleme süresince örnek kabı doğrudan gün ışığı almayan serin bir yerde korunmaktadır. Toplanan kompozit örnekler belirli periyotlarda DSİ-TAKK Dairesi İzotop Laboratuvarına ulaştırılmaktadır. Örneklerin analizleri akredite analiz yöntemleri kullanılarak en kısa sürede gerçekleştirilmektedir.

ANALİZ PROSEDÜRÜ VE KALİTE KONTROL ÇALIŞMALARI

Aylık kompozit örneklerde oksijen-18, döteryum ve trityum analizleri Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından 2005 yılından beri akredite edilmiş bulunan (Akreditasyon Numarası AB-0010-T). TS EN ISO/IEC 17025 "Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartlar" standardı kapsamında gerçekleştirilmektedir. Aşağıdaki bölümde tüm analizlerin örnek hazırlama ve ölçüm süreçleri kısaca açıklanmıştır.

Kararlı İzotop Analiz Yöntemleri

Yağış örneklerinin döteryum ve oksijen-18 içerikleri 2012-2016 yılları arasındaki dönemde DI-IRMS Kütle Spektrometresinde (Dual Inlet – Isotope Ratio Mass Spectrometer, Çift Girişli – İzotop Oranı Kütle Spektrometresi- ISOPRIME Dual Inlet JB-234) UAEA'nın geliştirmiş olduğu "dengeleme yöntemi" (equilibration method) ile gerçekleştirilmiştir. 2016 yılından itibaren ise analizler Picarro L2130-i Lazer Spektrometresi ile (WS-CRDS, Wavelength-Scanned Cavity Ring-Down Spectroscopy, Dalga-Taramalı Kavite Sönüm Spektroskopisi) yine UAEA'nın geliştirmiş olduğu "optik yöntem" (optical method) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz yönteminin ayrıntılarına http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_programme_ihl.html adresinden erişilebilir.

Dengeleme Yöntemi: Laboratuvara gelen su örneklerinden 400 mikro litre pipet ile tek kullanımlık cam tüplere (vial) aktarılır. Analiz sistemine tek seferde 60 örnek yüklenebilmektedir. IRMS DUAL INLET kararlı izotopları su örneklerinden doğrudan ölçmek yerine viallere doldurulan su ile izotopik olarak dengeye ulaşan gazdan ölçüm yapar. O-18 ölçümü için CO₂, döteryum ölçümü için H₂ gazı viallere doldurulur. Ölçülecek örnekler ve hesaplamada kullanılacak olan standartlar cihaza belli bir sırada yerleştirilir. Döteryum ölçümü için viallerin içine hidrojen gazı ile su arasında dengeleme sürecinde katalizör olarak kullanılmak üzere Hokko Coil konulur.

Optik Yöntem: Laboratuvara gelen su örneklerden 1200 mikro litre pipet ile tek kullanımlık viallere aktarılır. Analiz sistemine tek seferde 105 örnek yüklenebilmektedir. Ölçülecek örnekler ve hesaplamada kullanılacak olan standartlar belli bir sırada yerleştirilir. Her molekülün (örneğin, H₂O, CO₂) keskin hatlardan oluşan, benzersiz, kızılötesine yakın bir soğurma spektrumu vardır. Lazer spektrometresi bu spektral özelliği kullanılarak izotop oranları ölçümü yapmaktadır. Lazer spektrometresi ile döteryum ve oksijen-18 ölçümünü eş zamanlı olarak yapılmaktadır.

Her iki yöntemde de elde edilen sonuçlar ham verilerdir. Bu değerlerin örnekler ile birlikte ölçülen standartlar kullanılarak kalibre edilmiş değerlere dönüştürülmesi gereklidir. Kullanılan standartlar; VSMOW, GISP, SLAP, Ege, Üçpınar, Kazdağı standartlarından en az üç tanesidir. VSMOW (Vienna Standart Mean Ocean Water), GISP (Greenland Ice Sheet Precipitation), SLAP (Standart Light Antarctic Precipitation) sertifikalı uluslararası standartlardır. Ege, Üçpınar, Kazdağı ise bu uluslararası standartlar kullanılarak değerleri tespit edilen yerel laboratuvar standartlarıdır. Sette ölçülen standartların ham verileri ve bilinen gerçek değerleri kullanılarak elde edilen regresyon denklemi, örneklerin ham ölçüm değerlerini kesin analiz sonuçlarına dönüştürmek için kullanılır. Su örneğindeki ¹⁸O/¹⁶O ve ²H/¹H oranları standart çözeltinin izotop oranı ile ilişkilendirilir. Örneklerin kararlı izotop içerikleri δ18O (‰ VSMOW) ve δ2H (‰ VSMOW) olarak rapor edilir.

Trityum Analiz Yöntemi

DSİ-TAKK İzotop Laboratuvarında trityum analizi UAEA tarafından geliştirilmiş olan “Alkali Elektrolitik Zenginleştirme sonrası Sıvı Parıldama Sayım Metodu” ile gerçekleştirilmektedir. Analiz; birinci damıtma, trityumun elektroliz ile zenginleştirilmesi, ikinci damıtma ile örneklerin sayılması ve trityum içeriklerinin hesaplanması aşamalarından oluşmaktadır.

Birinci Damıtma: Laboratuvara ölçüm için gelen su örneklerinin, içerdiği yabancı maddelerden ve çözünmüş madensel tuzlardan arındırmak için yapılan işlemdir. Damıtma için 500 mili litrelik cam damıtma balonları kullanılmakta ve damıtma atmosferik basınçta gerçekleştirilmektedir. Ayrıca örneklerin atmosferik su buharındaki trityumdan etkilenmemesi için sistemde silikon yağ içeren tuzaklar kullanılmaktadır. Damıtması tamamlanan örneklerin

elektriksel iletkenlikleri ölçülür ve elektriksel iletkenliği 50 µS/cm den yüksek olan örnek tekrar damıtılır.

Trityumun Elektroliz Yoluyla Zenginleştirilmesi: Günümüzde suların trityum derişimlerinin ölçülmesinde yeterli sayma hızına ulaşılabilmesi için örnekteki trityum içeriğinin zenginleştirilmesine ihtiyaç vardır. Zenginleştirilme için elektroliz yöntemi kullanılmaktadır. Su elektroliz yoluyla ayrışmaya tabii tutulduğunda açığa çıkan hidrojen gazındaki trityum içeriği elektrolitte kalandan çok daha az olur ve elektrolit trityum izotopu açısından zenginleşir. Elektroliz öncesinde örneğe sodyum peroksit eklenerek elektriksel iletkenlik artırılır Elektroliz işlemi sonucunda başlangıçta 500 mili litre olan örnek hacmi 20 mili litre dolayına değin azaltılmış olur. Elektroliz sonucunda ilksel trityum içeriği 12-14 kat zenginleşmiş olur.

İkinci Damıtma: Elektriksel iletkenliği sağlamak amacıyla örneklere elektroliz öncesinde ilave edilen sodyum peroksitin sayım veriminin artırılması için sayım öncesinde örnekten ayrılması gerekir. Bu amaçla örneğe kurşun klorür ilavesi ile ikinci bir damıtma yapılır.. İkinci damıtma sonrasında örnekten 10 mili litre alınarak plastik şişe (vial) içinde 10 mili litre sintilatör (parıldayıcı) eklenerek karışması sağlanır. Sayıma hazır örnekler 24 saat sayıcı içinde bekletilerek ısı dengenin oluşması sağlanır. Sayım sürecinde trityum izotopundan yayılan negatron partikülü parıldayıcı molekülüne çarparak ışımaya yapmasına neden olur. Oluşan ışımaya foto-çoklayıcı (photo-multiplier) tüpler ile ölçülebilir elektrik sinyaline dönüştürülerek kaydedilir. Uzaydan ve laboratuvar ortamından kaynaklanan radyasyonun hatalı ölçüme neden olmaması için ölçme işlemi 800 kg'lık bir kurşun kalkan içinde gerçekleştirilir.

Örneklerin Sayılması ve Trityum İçeriğinin Hesaplanması: Sayım işlemi Sıvı Sintilasyon (Parıldama) Sayım Sisteminde (Wallac-Quantulus 1220) yapılmaktadır. Bu sistem, tam otomatik oldukça düşük derişim seviyesinde (ultra low level) ölçüm yapabilmekte olup, bilgisayar desteklidir. Quantulus-1220 ultra düşük sayma sisteminde sayım WinQ yazılımı tarafından kontrol edilmekte örnekler ardışık olarak 30'ar dakikalık 20 tur tamamlanincaya kadar sayılmaktadır. Sayım sonuçlarına ilişkin istatistikler Easy Wiew yazılımı ile gerçekleştirilir. Ham sayım değerleri Excel ortamında zenginleşirme faktörleri ve örnekleme ile ölçüm arasında geçen süre dikate alınarak düzeltilir, kesin sonuç değerlere dönüştürülür...

Tüm analiz aşamaları sonucunda laboratuvara ileten örneğin zenginleşme faktörünü de dikkate alarak kullanılan laboratuvar standardına göre trityum birimi (TU) cinsinden trityum içeriği belirlenmiş olur.

ANALİZ SONUÇLARI

2012- 2016 dönemine ait aylık yağış örneklerinden toplam 453 örnekte kararlı izotop, 345 örnekte ise trityum analizi yapılmıştır. Trityum analizi için yaklaşık 500 mili litre örnek gerektiğinden yeteri kadar yağış suyunun (>5 mm) birikmediği aylara ait örneklerde bu analizin yapılması mümkün olmamıştır. Yağış olmayan aylar ileriki değerlendirmelere dâhil edilmemiştir. Analizi yapılan tüm yağış örneklerinin izotopik içerikleri herhangi bir düzeltme yapılmadan sunulmuştur. Yağış örneklerinin izotopik analizlerinin yanı sıra değerlendirmeler için gerekli aylık toplam yağış, aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama su buharı basıncı verileri de ilgili çizelgelerde sunulmuştur. Yağış örneklerinin toplandığı meteoroloji gözlem istasyonları için döteryum fazlası ve yerel meteorik su doğruları küresel meteorik su doğrusunun ($\delta 2H = 8 * \delta 18O + 10$) eğimi olan 8 korunarak belirlenmiştir.

Kararlı İzotop Analiz Sonuçları

Her bir istasyon için analiz sonuçları 2 sayfada sunulmuştur. İlk çizelgede örneğin ait olduğu yıl-ay, örneği oluşturan yağın karakteri (yağmur, kar vb.), aylık toplam yağış, aylık ortalama hava sıcaklığı, aylık ortalama su buharı basıncı değerleri, ölçülen döteryum ($\delta 2H$) – oksijen-18 ($\delta 18O$) içerikleri ve hesaplanan aylık döteryum fazlası değerleri sunulmuştur. İlgili istasyonun adı ile başlayan ikinci sayfa da istasyona ait en düşük, en yüksek, ortalama ve standart sapma değerlerinden oluşan bir istatistik özet çizelgesi verilmiştir. İstasyona ait döteryum ($\delta 2H$) – oksijen-18 ($\delta 18O$) içeriklerinin tümü standart $\delta 18O$ - $\delta 2H$ grafiği üzerinde de sunulmuş, grafik üzerinde yerel meteorik su doğrusu gösterilmiştir. Bu grafik gösterim ile ölçümlerdeki sapma ve farklılıklar gözlenebilmektedir. İstasyonlara ait son değerlendirme ise yağış miktarı ağırlıklı yıllık veriler üzerinden yapılmıştır. Bu kapsamda, yıllık yağış ağırlıklı veriler ile tüm istasyonlar için hazırlanan standart $\delta 18O$ - $\delta 2H$ grafikleri istasyonların yakın çevresi için önerilen yerel meteorik su doğrusu ile birlikte sunulmuştur.

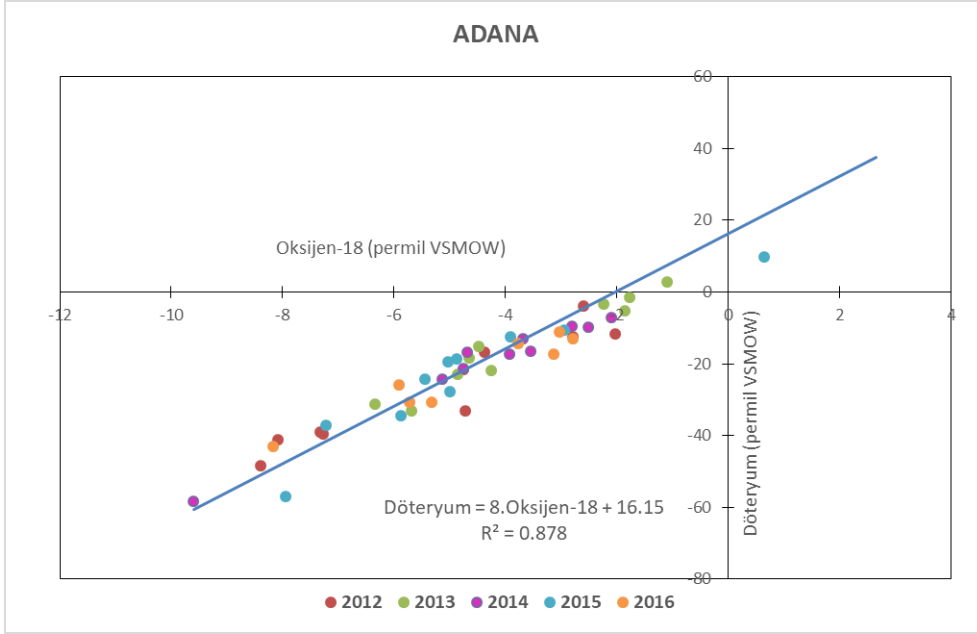
ADANA

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	Y	262	8.7	8.2	-7.27	-39.44	18.73
2012	Şubat	Y	122.9	9.2	*	-7.33	-39.05	19.58
2012	Mart	Y	57.9	11.9	*	-4.76	-21.5	16.59
2012	Nisan	Y	21.4	18.8	13.1	-2.78	-12.43	9.82
2012	Mayıs	Y	79.9	21.5	17.1	-2.6	-3.99	16.8
2012	Haziran	Y	17.1	26.4	*	-2.03	-11.6	4.63
2012	Temmuz	Y	14	29.2	*	-4.71	-33.16	4.55
2012	Ekim	Y	63.4	22.5	15.6	-4.37	-16.77	18.16
2012	Kasım	Y	128.3	17	*	-8.39	-48.37	18.74
2012	Aralık	Y	298.4	11.3	*	-8.08	-41.07	23.57
2013	Ocak	Y	46.2	9.9	8	-4.47	-15.26	20.53
2013	Şubat	Y	55.7	12.5	*	-4.64	-18.34	18.79
2013	Mart	Y	54.3	14.8	9.4	-1.85	-5.17	9.62
2013	Nisan	Y	54	18.4	*	-5.69	-33.23	12.3
2013	Mayıs	Y	61.5	23.6	*	-4.25	-21.95	12.09
2013	Ağustos	Y	19.8	28.9	*	-1.1	2.72	11.54
2013	Eylül	Y	38.1	25.7	*	-2.24	-3.36	14.53
2013	Ekim	Y	40.1	19.9	11.2	-4.86	-22.84	16.06
2013	Kasım	Y	6.1	17.9	*	-1.78	-1.5	12.72
2013	Aralık	Y	21.5	10.3	*	-6.35	-31.15	19.62
2014	Ocak	Y	35.7	11.3	*	-3.68	-13.15	16.29
2014	Şubat	Y	36.5	12	*	-4.76	-21.27	16.81
2014	Mart	Y	47.7	15.4	*	-3.92	-17.31	14.05
2014	Nisan	Y	22.1	19.1	*	-2.51	-9.86	10.22
2014	Mayıs	Y	34.9	22	*	-2.09	-7.1	9.62
2014	Haziran	Y	89.8	25.9	*	-3.55	-16.52	11.88
2014	Eylül	Y	95.4	26.2	*	-5.13	-24.16	16.87
2014	Ekim	Y	54.9	21.1	*	-2.8	-9.48	12.91
2014	Kasım	Y	66.5	14.9	*	-9.6	-58.34	18.46
2014	Aralık	Y	106.4	13.3	*	-4.69	-16.87	20.65
2015	Ocak	Y	107.5	9.3	7.8	-5.45	-24.25	19.37
2015	Şubat	Y	122	11.2	9.1	-7.22	-37.2	20.52
2015	Mart	Y	135.1	14.5	10.1	-5.02	-19.53	20.65
2015	Nisan	Y	21.5	16.9	11	-4.87	-18.69	20.3
2015	Mayıs	Y	65.7	22.5	*	-5.87	-34.34	12.65
2015	Haziran	Y	4.8	25.1	21.1	-5	-27.76	12.23
2015	Ağustos	Y	10.9	30	26.2	0.65	9.87	4.66
2015	Eylül	Y	130	27.9	*	-3.91	-12.41	18.85
2015	Ekim	Y	32.1	23.2	*	-2.94	-10.67	12.89
2015	Kasım	Y	10.5	17.2	*	-7.95	-57.02	6.6
2016	Ocak	Y	138.4	8.7	*	-5.9	-25.83	21.38
2016	Şubat	Y	83.1	13.9	*	-5.71	-30.7	15
2016	Mart	Y	67.1	15.8	*	-3.77	-14.36	15.77
2016	Mayıs	Y	94.6	21.2	*	-5.33	-30.71	11.9
2016	Haziran	Y	45.6	26.5	*	-2.79	-12.98	9.31
2016	Eylül	Y	39.8	26	*	-3.03	-11.27	12.97
2016	Kasım	Y	11.9	15.7	*	-3.12	-17.34	7.65
2016	Aralık	Y	216.3	9	*	-8.17	-43.04	22.32

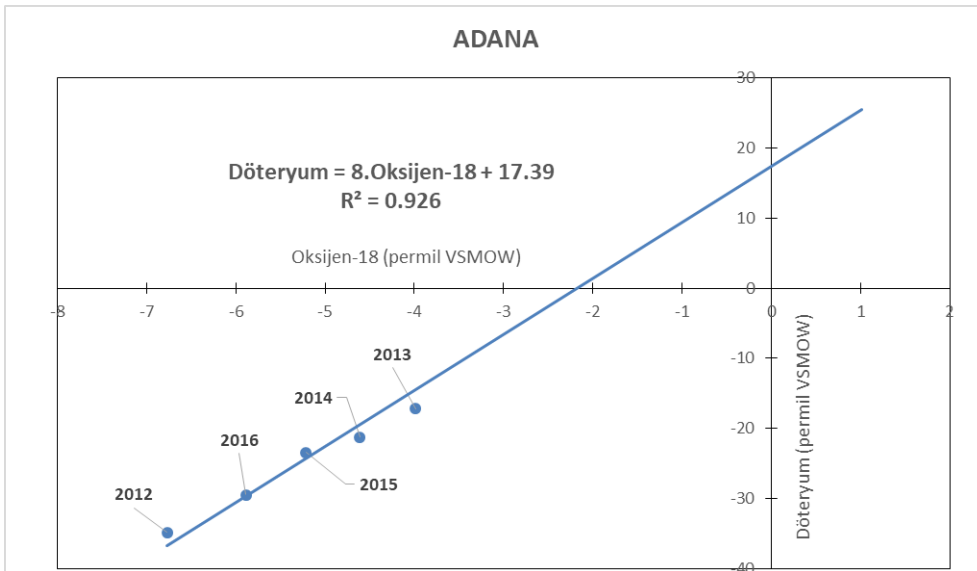
*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

ADANA

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	4.80	8.70	7.80	-9.60	-58.34	4.55
En yüksek	298.40	30.00	26.20	0.65	9.87	23.57
Ortalama	70.61	18.76	13.10	-4.54	-21.45	14.83
Standart Sapma	62.52	6.25	5.94	2.12	14.62	4.93



	ORTALAMA			YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI		δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-5.23	-26.74	15.12	1065.30	-6.77	-34.87	19.30
2013	-3.72	-15.01	14.78	397.30	-3.99	-17.17	14.73
2014	-4.27	-19.41	14.78	589.90	-4.61	-21.23	15.66
2015	-4.76	-23.20	14.87	640.10	-5.22	-23.47	18.26
2016	-4.73	-23.28	14.54	696.80	-5.88	-29.49	17.58



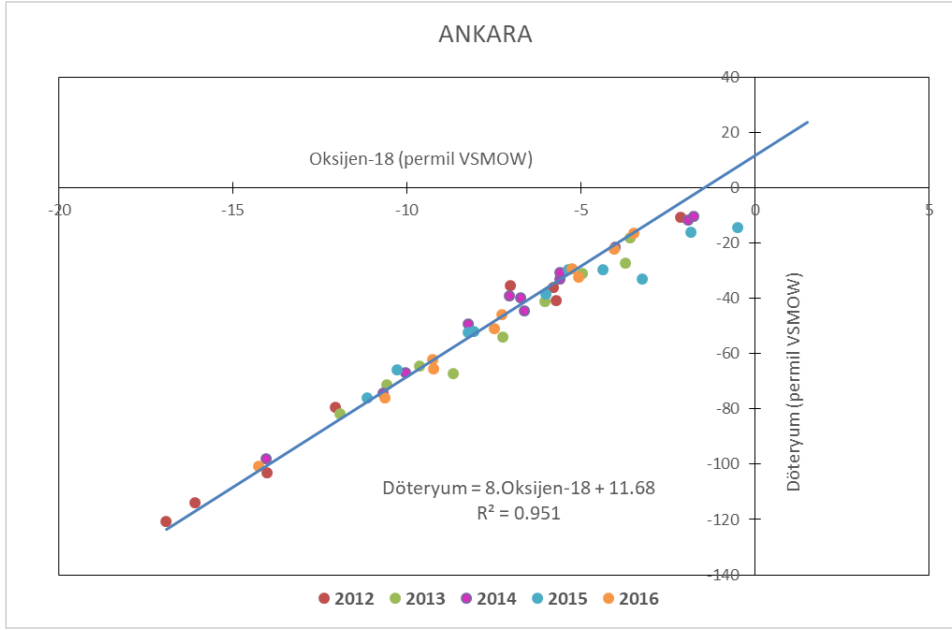
ANKARA

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	93.3	10.2	5.2	-16.1	-113.8	14.98
2012	Şubat	KKY	47.7	12.8	4.6	-16.92	-120.75	14.62
2012	Mart	KKY	43	15	5.3	-14.04	-102.93	9.39
2012	Nisan	Y	24.8	18.6	7.9	-5.71	-40.88	4.83
2012	Mayıs	Y	65.1	23.4	11	-5.81	-36.16	10.31
2012	Ekim	Y	18.6	19.9	8.6	-2.13	-10.71	6.34
2012	Kasım	Y	36.4	17.9	9	-7.03	-35.42	20.78
2012	Aralık	KKY	86.4	10.3	7.1	-12.07	-79.23	17.29
2013	Ocak	KKY	45.3	3.2	6.2	-11.93	-81.7	13.71
2013	Şubat	KKY	35	6.4	6.7	-10.59	-71.13	13.61
2013	Mart	KKY	60.7	8.6	6.6	-9.66	-64.52	12.74
2013	Nisan	Y	44.5	13.2	8.4	-6.05	-41.02	7.34
2013	Mayıs	Y	21.7	19.5	9.3	-4.97	-31.04	8.7
2013	Haziran	Y	22.3	21.7	10.2	-3.74	-27.14	2.75
2013	Temmuz	Y	17	23.5	11.1	-3.6	-18.3	10.48
2013	Ekim	Y	23.8	11.6	6.5	-7.25	-54.16	3.85
2013	Kasım	Y	19.9	8.4	6.6	-8.66	-67.21	2.11
2014	Ocak	Y	32.7	3.1	6.2	-10.69	-74.23	11.29
2014	Şubat	Y	15	5.9	5.4	-1.92	-11.86	3.5
2014	Mart	Y	58	8.3	6.3	-10.04	-67	13.32
2014	Nisan	Y	43.2	13.3	7.7	-6.63	-44.51	8.53
2014	Mayıs	Y	88	16.2	10.6	-5.61	-33.14	11.74
2014	Haziran	Y	65	19.7	12.1	-6.74	-39.72	14.2
2014	Temmuz	Y	8.7	25.5	12.3	-1.77	-10.43	3.69
2014	Ağustos	Y	48.1	25.7	12.7	-4.01	-21.56	10.54
2014	Eylül	Y	59.1	19.2	11.5	-5.61	-30.79	14.13
2014	Ekim	Y	41.7	13.3	10.2	-7.05	-39.01	17.42
2014	Kasım	KKY	27.3	5	6	-14.05	-97.95	14.43
2014	Aralık	Y	44.3	5.7	7.6	-8.26	-49.44	16.63
2015	Ocak	KKY	54.3	1.2	5.3	-10.3	-65.7	16.73
2015	Şubat	KKY	37.3	3.3	5.5	-11.15	-76.04	13.16
2015	Mart	KKY	89.1	7.1	6.1	-8.24	-52.46	13.48
2015	Nisan	KKY	25	9.2	5.9	-8.08	-51.84	12.81
2015	Mayıs	Y	67.2	16.9	9.4	-6.02	-38.32	9.88
2015	Haziran	Y	136.6	18.3	3.3	-5.36	-29.5	13.42
2015	Ağustos	Y	25.6	24.5	13	-0.49	-14.26	-10.31
2015	Eylül	Y	6.1	23.3	10.5	-1.85	-16.14	-1.33
2015	Ekim	Y	42.4	14.6	10.3	-3.24	-33.06	-7.15
2015	Aralık	KKY	5.7	0.1	4.8	-4.39	-29.5	5.59
2016	Ocak	KKY	91.5	0.4	5.2	-10.64	-75.94	9.19
2016	Şubat	KKY	39.5	7.3	6.9	-9.24	-65.45	8.51
2016	Mart	Y	85.6	8	6.2	-9.28	-62.06	12.17
2016	Nisan	Y	19.6	14.4	7.2	-5.08	-32.2	8.45
2016	Mayıs	Y	51.3	15.2	9.9	-5.25	-29.42	12.61
2016	Haziran	Y	21.1	22	11.5	-4.06	-22.17	10.34
2016	Ağustos	Y	64.6	25.3	13.2	-3.49	-16.48	11.47
2016	Eylül	Y	24.8	19.1	9.5	-7.29	-45.77	12.56
2016	Kasım	Y	23	7	5.3	-14.28	-100.69	13.55
2016	Aralık	KKY	52.4	-0.3	4.4	-7.49	-51.06	8.85

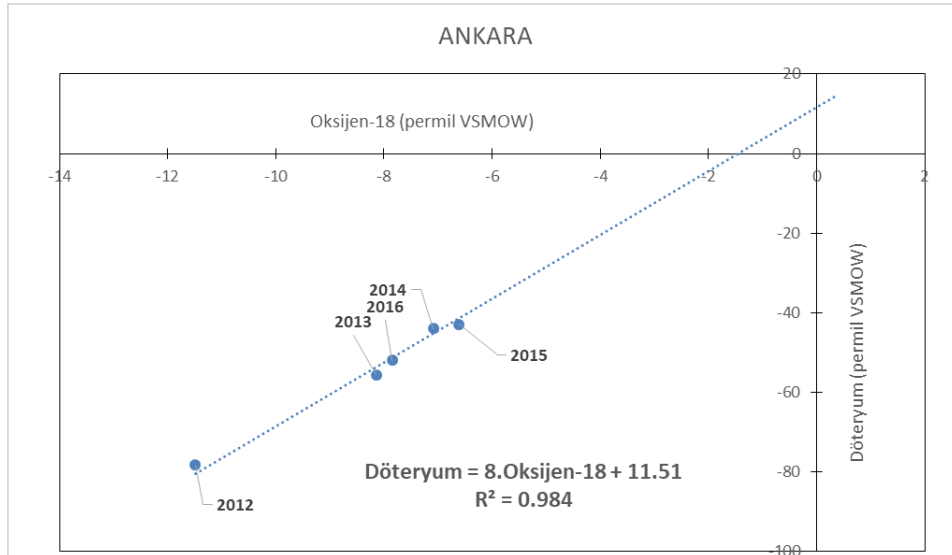
*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

ANKARA

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	5.70	-0.30	3.30	-14.28	-100.69	-10.31
En yüksek	136.60	25.70	13.20	-0.49	-10.43	20.78
Ortalama	44.23	13.01	8.21	-6.91	-45.45	9.85
Standart Sapma	27.26	7.88	2.64	3.35	23.66	6.05



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-9.98	-67.49	12.32	415.3	-11.49	-78.27	13.62
2013	-7.38	-50.69	8.37	290.20	-8.14	-55.64	9.51
2014	-6.87	-43.30	11.62	531.1	-7.08	-43.97	12.71
2015	-5.91	-40.68	6.63	489.30	-6.61	-42.94	9.96
2016	-7.61	-50.12	10.77	473.4	-7.85	-52.06	10.73



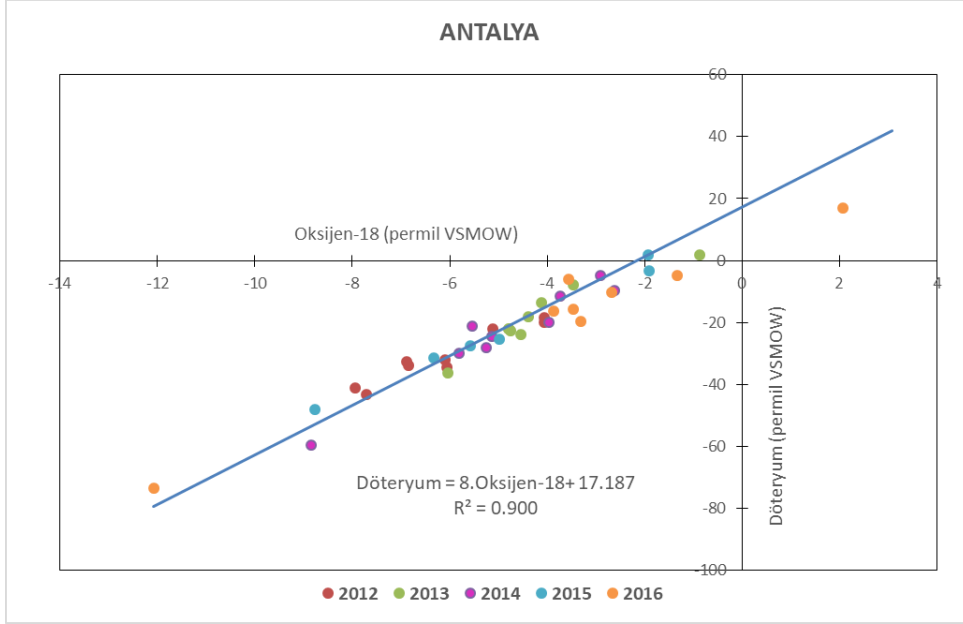
ANTALYA

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERİYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERİYUM FAZLASI
2012	Ocak	Y	275.1	11.7	6.5	-7.7	-43.29	18.35
2012	Şubat	Y	136.2	12.4	7	-7.95	-41.04	22.54
2012	Mart	Y	49.5	15.8	7.7	-6.09	-32.18	16.54
2012	Nisan	Y	43.6	18.9	13	-6.06	-34.48	14.02
2012	Mayıs	Y	45	21.7	16.7	-4.06	-19.84	12.64
2012	Haziran	Y	19.3	25	20.9	-4.06	-18.54	13.96
2012	Ekim	Y	104.9	21.1	16.4	-5.13	-22.02	18.98
2012	Kasım	Y	25.4	14.9	12.5	-6.89	-32.63	22.47
2012	Aralık	Y	226.3	13.3	10.5	-6.85	-33.81	20.97
2013	Ocak	Y	353.3	11.6	9.8	-3.46	-7.88	19.8
2013	Şubat	Y	130.1	13.2	10.5	-4.11	-13.61	19.26
2013	Mart	Y	17	14.4	10.1	-0.87	1.92	8.86
2013	Nisan	Y	121.9	18.2	12.8	-6.04	-36.28	12.05
2013	Mayıs	Y	55.7	22.9	17.3	-4.54	-23.88	12.43
2013	Eylül	Y	29.9	26.1	17.7	-4.75	-22.77	15.23
2013	Ekim	Y	206.5	20.4	10.5	-4.8	-22.13	16.24
2013	Kasım	Y	73.5	17.8	12.2	-4.79	-22.11	16.22
2013	Aralık	Y	61.6	11.5	7.1	-4.38	-18.15	16.9
2014	Ocak	Y	203.4	12.8	10.4	-3.74	-11.52	18.4
2014	Şubat	Y	34.2	13.2	9.8	-5.14	-24.61	16.51
2014	Mart	Y	230.7	14.7	10.3	-5.25	-28.18	13.82
2014	Nisan	Y	32.3	17.1	13.9	-2.61	-9.52	11.36
2014	Mayıs	Y	88.1	20.3	17.1	-8.85	-59.55	11.25
2014	Haziran	Y	6.2	25.4	18.2	-3.96	-20.08	11.6
2014	Ekim	Y	95.6	21.6	14.5	-2.9	-4.71	18.47
2014	Kasım	Y	163.7	16.3	10.7	-5.53	-21.07	23.18
2014	Aralık	Y	326.1	14.6	11.5	-5.81	-29.88	16.62
2015	Ocak	Y	287.6	10.9	8.7	-6.32	-31.49	19.07
2015	Şubat	Y	186.3	11.9	8.3	-8.77	-47.98	22.18
2015	Mart	Y	146.7	14.3	9.7	-5.57	-27.36	17.2
2015	Nisan	Y	22.2	16.1	10.2	-4.99	-25.25	14.64
2015	Mayıs	Y	18.6	21.4	16.2	-1.92	1.7	17.1
2015	Haziran	Y	17.2	24	18.6	-1.91	-3.19	12.07
2016	Ocak	Y	85	10.4	7.6	-3.56	-6.05	22.42
2016	Mart	Y	55.9	15.3	10.1	-3.86	-16.35	14.53
2016	Nisan	Y	14.6	19.1	14.1	-1.33	-4.88	5.79
2016	Mayıs	Y	25.7	20.4	16.8	-2.67	-10.31	11.04
2016	Temmuz	Y	1.1	29.9	24.2	2.08	17.07	0.46
2016	Eylül	Y	32.3	26.4	18.3	-3.46	-15.57	12.13
2016	Kasım	Y	99.2	17.3	11.7	-3.31	-19.5	6.94
2016	Aralık	Y	76.3	11.2	6.3	-12.08	-73.42	23.21

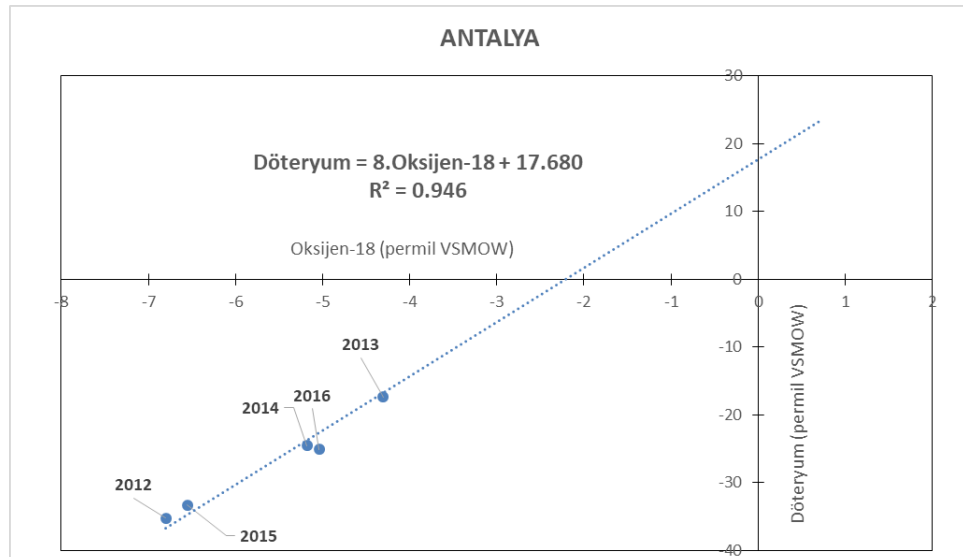
*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

ANTALYA

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	1.10	10.40	6.30	-12.08	-73.42	0.46
En yüksek	353.30	29.90	24.20	2.08	17.07	23.21
Ortalama	103.02	17.45	12.60	-4.73	-22.30	15.55
Standart Sapma	94.38	5.04	4.28	2.44	16.69	5.01



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-6.09	-30.87	17.83	925.3	-6.80	-35.27	19.12
2013	-4.46	-19.87	15.80	1049.50	-4.30	-17.41	17.01
2014	-4.82	-22.73	15.81	1180.3	-5.18	-24.58	16.87
2015	-4.91	-22.26	17.04	678.60	-6.55	-33.30	19.14
2016	-3.52	-16.12	12.06	390.1	-5.04	-25.08	15.22



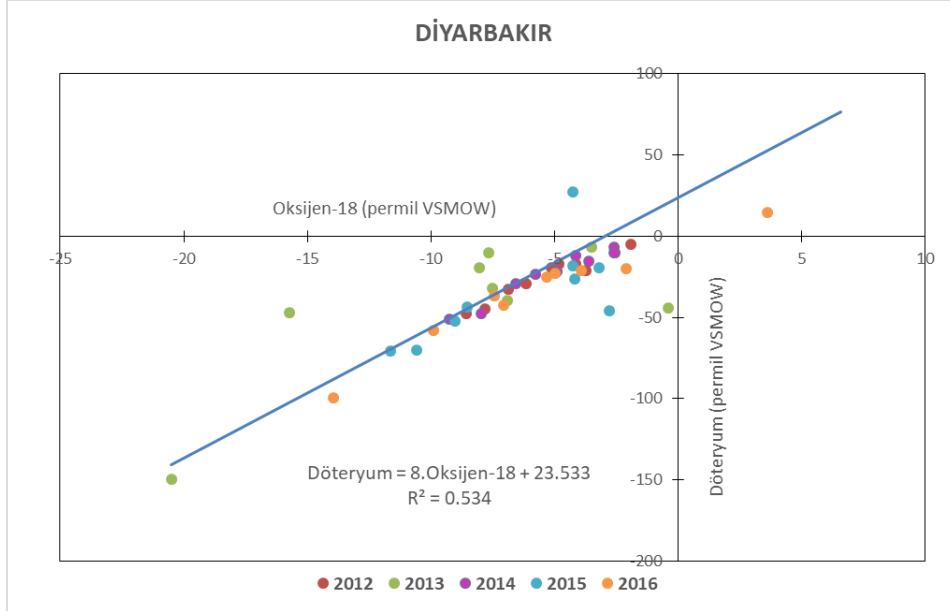
DİYARBAKIR

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	78.3	9.4	6.3	-8.58	-47.95	20.66
2012	Şubat	KKY	74.4	11.3	4.8	-6.86	-32.67	22.25
2012	Mart	KKY	44.4	14.7	5.2	-7.83	-44.94	17.72
2012	Nisan	Y	26.2	16.9	9.6	-3.71	-21.13	8.58
2012	Mayıs	Y	41	22.5	12.5	-2.55	-10.06	10.33
2012	Haziran	Y	7	24.6	9.6	-1.91	-5.29	10
2012	Eylül	Y	1.8	27.9	7.6	-4.16	-17.24	16.06
2012	Ekim	Y	107.4	23	10.9	-5.14	-19.58	21.51
2012	Kasım	Y	83.2	17.2	10.9	-4.81	-17.25	21.24
2012	Aralık	KKY	160.8	11.3	7.7	-6.14	-29.12	19.98
2013	Ocak	KKY	82.2	2.7	6.4	-15.73	-47.13	78.75
2013	Şubat	Y	85.2	6	7.7	-7.53	-32.07	28.21
2013	Mart	Y	19.8	9.4	7.6	-0.39	-43.95	-40.83
2013	Nisan	Y	39.4	14.4	10.1	-8.03	-19.63	44.64
2013	Mayıs	Y	98	19.1	12.6	-7.65	-10.31	50.91
2013	Haziran	Y	2.8	26.8	8.6	-3.49	-6.67	21.24
2013	Kasım	Y	53.8	11.3	9	-6.92	-39.64	15.7
2013	Aralık	KKY	50.4	-3.4	4.2	-20.5	-149.3	14.74
2014	Ocak	Y	43	3.4	6.5	-5.76	-23.39	22.69
2014	Mart	KKY	61	10.8	8.7	-2.6	-6.6	14.2
2014	Nisan	Y	40	14.4	10.2	-4.9	-21.52	17.68
2014	Mayıs	Y	49	19.8	11.5	-4.15	-11.68	21.52
2014	Haziran	Y	21	26.6	8.9	-2.61	-10.31	10.57
2014	Eylül	Y	27.4	24.7	10.1	-3.62	-15.37	13.62
2014	Ekim	Y	34.2	17.5	11.7	-7.98	-47.59	16.28
2014	Kasım	Y	97.6	8.3	7.4	-6.56	-29.25	23.23
2014	Aralık	Y	73.6	6.7	9	-9.27	-51.23	22.94
2015	Ocak	KKY	64.6	2.3	6	-8.55	-43.73	24.64
2015	Şubat	Y	55.2	5.4	7.2	-11.64	-70.53	22.61
2015	Mart	Y	127	8.2	8.1	-9.01	-52.26	19.86
2015	Nisan	Y	48.6	12.4	9.9	-4.26	-18.08	16.03
2015	Mayıs	Y	48.2	18.8	11.9	-4.18	-26.14	7.29
2015	Haziran	Y	7.4	26.1	10.8	-4.26	27.21	61.31
2015	Ekim	Y	84.4	18.4	11.9	-2.77	-45.94	-23.77
2015	Kasım	Y	10.4	9.8	7.1	-3.19	-19.17	6.36
2015	Aralık	KKY	31.6	3.9	4.8	-10.59	-70.12	14.61
2016	Ocak	KKY	77.4	1.1	56	-13.95	-99.43	12.15
2016	Şubat	KKY	69.2	7.9	77	-7.45	-37	22.58
2016	Mart	Y	55.6	9.7	80	-7.04	-42.19	14.16
2016	Nisan	Y	29	15.7	97	-3.91	-21.46	9.83
2016	Mayıs	Y	41.4	19.9	113	-2.1	-19.88	-3.11
2016	Haziran	Y	18.4	26.8	108	3.6	14.35	-14.42
2016	Ekim	Y	13.6	18.8	7.5	-4.98	-23.01	16.79
2016	Kasım	KKY	52	8.2	5.9	-5.32	-25.25	17.29
2016	Aralık	KKY	135.6	2.4	5.7	-9.91	-58	21.32

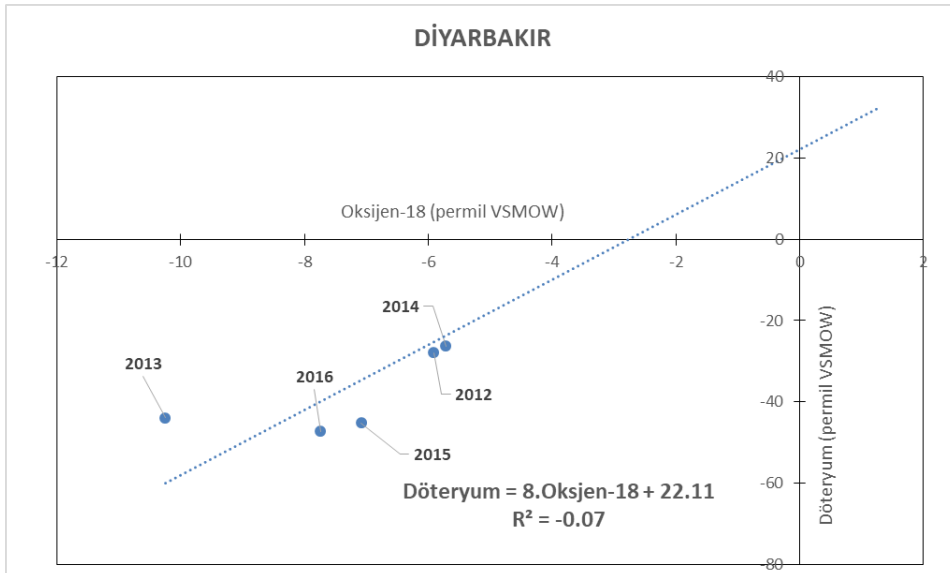
*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

DİYARBAKIR

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	1.80	-3.40	4.20	-20.50	-149.30	-40.83
En yüksek	160.80	27.90	113.00	3.60	27.21	78.75
Ortalama	54.94	13.62	19.18	-6.20	-32.03	17.55
Standart Sapma	35.92	8.14	28.52	4.10	28.55	18.53



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLIL YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-5.17	-24.52	16.83	624.5	-5.91	-27.92	19.37
2013	-8.78	-43.59	26.67	431.60	-10.25	-43.87	38.14
2014	-5.27	-24.10	18.08	446.80	-5.72	-26.26	19.50
2015	-6.50	-35.42	16.55	477.40	-7.08	-45.21	11.45
2016	-5.67	-34.65	10.73	492.20	-7.74	-47.29	14.63



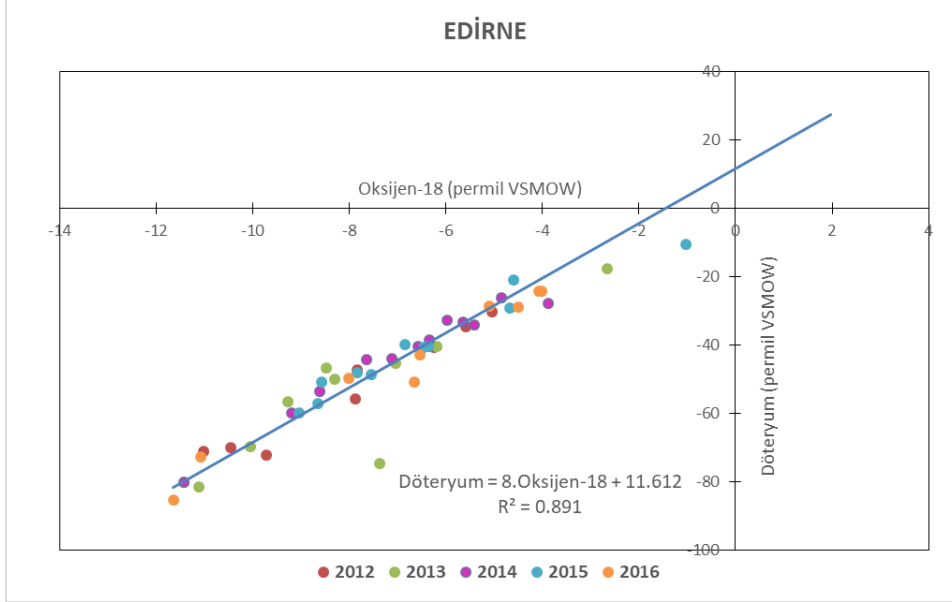
EDİRNE

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	108.9	8.7	5.9	-10.45	-69.84	13.76
2012	Şubat	KKY	43.4	13.9	5.5	-7.84	-47.21	15.49
2012	Mart	KKY	5	15.8	7.1	-7.88	-55.74	7.32
2012	Nisan	Y	55.7	20.1	11.3	-9.72	-72.14	5.65
2012	Mayıs	Y	105.3	21.2	15.1	-6.25	-40.59	9.39
2012	Ekim	Y	65.5	22.8	17.7	-5.04	-30.41	9.94
2012	Kasım	Y	14.5	15.7	11.2	-5.59	-34.76	9.93
2012	Aralık	KKY	165.8	9	7.3	-11.01	-71.02	17.07
2013	Ocak	KKY	134.6	4.2	7.8	-10.04	-69.59	10.74
2013	Şubat	Y	104.5	6.8	8.8	-8.48	-46.74	21.12
2013	Mart	KKY	62.9	9.8	9.4	-9.27	-56.6	17.53
2013	Nisan	Y	34.5	15.1	11.4	-7.36	-74.47	-15.56
2013	Mayıs	Y	9.7	21.5	14.1	-6.18	-40.33	9.08
2013	Haziran	Y	105.4	22.9	17	-7.04	-45.33	10.97
2013	Temmuz	Y	14.4	25.6	16.5	-2.66	-17.75	3.56
2013	Ekim	Y	45.2	13	11.2	-11.12	-81.42	7.53
2013	Kasım	Y	89.9	10.9	11.5	-8.31	-50.06	16.41
2014	Ocak	KKY	97.3	5.4	8.4	-11.42	-80.05	11.31
2014	Şubat	Y	4.4	8.2	9.1	-4.85	-26.2	12.6
2014	Mart	KKY	121.8	10.4	9.2	-5.42	-34.23	9.13
2014	Nisan	Y	48.7	14	11.9	-9.19	-59.75	13.77
2014	Mayıs	Y	89	18.3	14.6	-7.12	-44.06	12.9
2014	Haziran	Y	88.5	22.1	17.6	-5.97	-32.76	15
2014	Temmuz	Y	97.8	24.9	19.9	-5.65	-33.4	11.82
2014	Ağustos	Y	127	25.5	19.7	-3.88	-27.92	3.15
2014	Eylül	Y	105.3	19.8	16.4	-8.6	-53.56	15.26
2014	Ekim	Y	121.8	14	12.3	-7.65	-44.35	16.85
2014	Kasım	Y	37.6	9	10.4	-6.58	-40.52	12.09
2014	Aralık	KKY	133.5	6.1	8.6	-6.34	-38.58	12.11
2015	Ocak	KKY	74.4	4	7.3	-7.54	-48.52	11.81
2015	Şubat	KKY	72.6	6.1	7.1	-7.84	-48.05	14.63
2015	Mart	Y	91.9	8.6	8.1	-8.65	-57.08	12.1
2015	Nisan	Y	37.2	12.7	8.9	-6.46	-40.71	10.97
2015	Mayıs	Y	22	20.7	13.5	-4.68	-29.08	8.33
2015	Haziran	Y	78.2	22.1	15.3	-6.36	-40.34	10.55
2015	Temmuz	Y	6.8	26.4	16.9	-1.03	-10.7	-2.44
2015	Ağustos	Y	33.8	26.4	16.9	-8.57	-50.78	17.79
2015	Eylül	Y	104	22.3	16.6	-6.85	-39.98	14.79
2015	Ekim	Y	88.9	14.3	12.6	-9.04	-59.76	12.55
2015	Kasım	Y	44.9	12.2	10.7	-4.6	-21.12	15.7
2016	Ocak	KKY	183.4	2.6	6.4	-8.02	-49.72	14.42
2016	Şubat	KKY	87.8	9.9	10.1	-11.64	-85.36	7.77
2016	Mart	Y	41.7	10.4	9.5	-6.53	-42.9	9.32
2016	Nisan	Y	110.7	16	10.9	-6.65	-50.87	2.3
2016	Mayıs	Y	67.5	17.8	13.6	-4.01	-24.15	7.92
2016	Haziran	Y	14.7	24.5	17	-4.07	-24.15	8.43
2016	Temmuz	Y	21.6	26.4	15.5	-4.49	-28.94	6.99
2016	Eylül	Y	6	21.5	4.7	-11.07	-72.58	15.99
2016	Ekim	Y	41.4	14.7	11	-5.09	-28.67	12.06
2016	Kasım	KKY	38.7	9.6	8.9	-11.16	-72.81	16.44

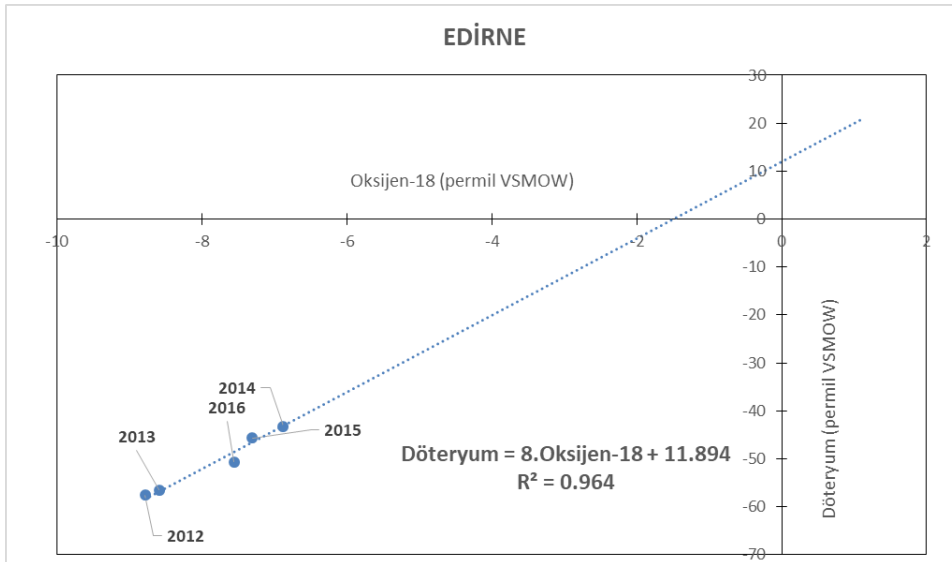
*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

EDİRNE

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	4.40	2.60	4.70	-11.64	-85.36	-15.56
En yüksek	183.40	26.40	19.90	-1.03	-10.70	21.12
Ortalama	69.33	15.41	11.89	-7.16	-46.45	10.83
Standart Sapma	44.39	6.96	3.93	2.39	17.81	5.92



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLIL YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-7.97	-52.71	11.07	564.1	-8.78	-57.61	12.65
2013	-7.83	-53.59	9.04	601.10	-8.59	-56.54	12.19
2014	-6.89	-42.95	12.17	1072.70	-6.88	-43.19	11.84
2015	-6.51	-40.56	11.53	654.70	-7.31	-45.61	12.85
2016	-7.27	-48.02	10.16	613.50	-7.56	-50.67	9.80

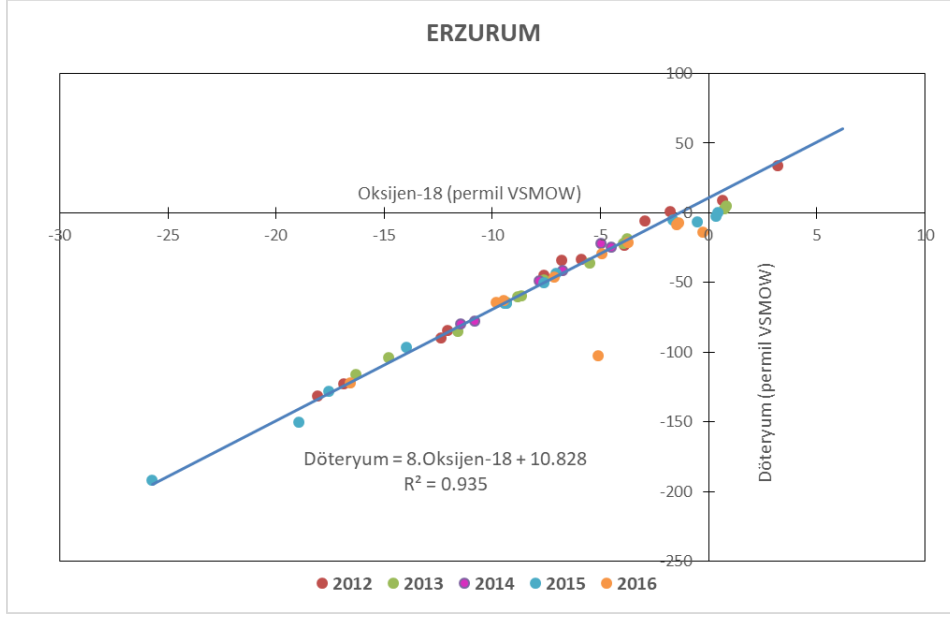


ERZURUM

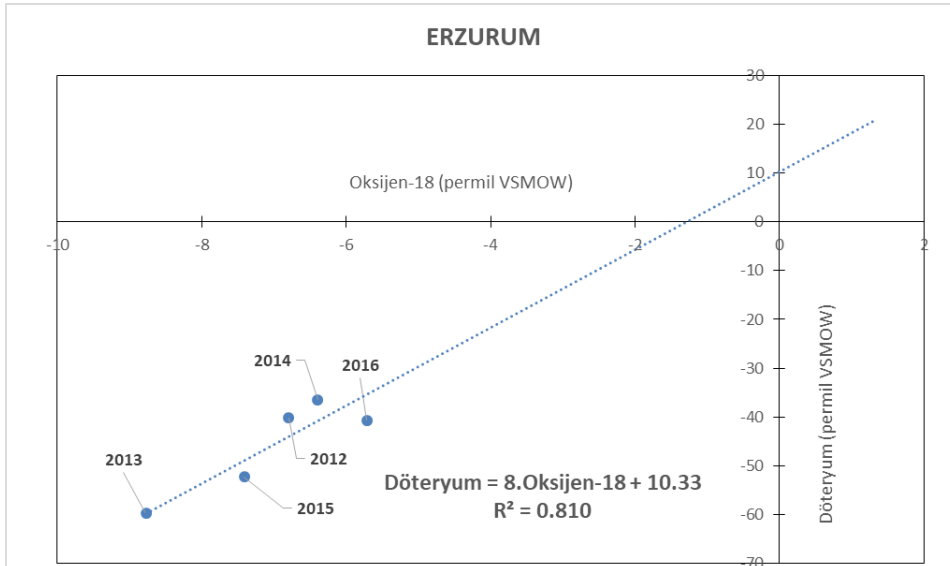
YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	6.7	8.6	2.9	-12.08	-84.62	12.03
2012	Şubat	KKY	22.2	10.8	2.1	-18.09	-131.32	13.4
2012	Mart	KKY	8.4	15.1	3	-12.37	-89.54	9.46
2012	Nisan	Y	37.2	18.5	5.8	-6.8	-34.25	20.12
2012	Mayıs	Y	73	21.4	8.8	-5.89	-33.25	13.85
2012	Haziran	Y	7	25.6	9.8	-3.9	-23.18	8
2012	Temmuz	Y	19.8	29.5	10.7	-1.77	0.72	14.91
2012	Ağustos	Y	22.8	29.3	10.7	3.2	33.97	8.38
2012	Eylül	Y	11	27.4	7.6	0.62	9.2	4.21
2012	Ekim	Y	41.7	22	7.8	-2.93	-5.86	17.59
2012	Kasım	Y	34.2	15.9	6.2	-7.6	-44.93	15.83
2012	Aralık	K	29.4	12.6	3.7	-16.88	-122.32	12.68
2013	Ocak	K	28.7	-9.5	2.9	-16.32	-116.25	14.3
2013	Şubat	K	28.5	-7.4	3.4	-14.79	-103.75	14.54
2013	Mart	KKY	30.9	-0.8	4.6	-8.64	-59.2	9.94
2013	Nisan	KKY	36.3	7.2	6.1	-9.34	-64.22	10.5
2013	Mayıs	Y	32.3	11.6	8.4	-5.48	-36.02	7.85
2013	Haziran	Y	25.1	15	9.1	-3.95	-21.68	9.9
2013	Temmuz	Y	7.8	19.4	10.9	0.8	4.93	-1.44
2013	Ağustos	Y	5.2	19.5	9.6	0.73	2.98	-2.84
2013	Eylül	Y	11.5	13.6	7.1	-3.77	-18.68	11.47
2013	Ekim	Y	17.2	6	7.1	-7.62	-48.35	12.63
2013	Kasım	KKY	19.6	2.3	*	-8.81	-59.98	10.53
2013	Aralık	SU BUHARI	8.3	-13.4	*	-11.6	-84.82	7.96
2014	Ocak	K	11.3	-10.1	2.7	-10.81	-77.4	9.08
2014	Şubat	K	10.8	-7.3	3.2	-11.46	-79.9	11.78
2014	Mart	KKY	35.7	2.3	4.9	-7.82	-48.89	13.67
2014	Nisan	KKY	31.6	7.5	6.3	-6.75	-41.08	12.92
2014	Mayıs	Y	88.6	11.3	8.9	-4.97	-22.19	17.57
2014	Haziran	Y	21.6	15.3	9	-4.49	-24.37	11.55
2015	Ocak	K	13.2	-8.1	*	-25.73	-191.69	14.14
2015	Şubat	K	33.6	-7.3	*	-13.98	-96.5	15.31
2015	Mart	K	25.6	-1.6	*	-17.58	-128.32	12.34
2015	Nisan	Y	61.6	4.9	*	-7.6	-49.95	10.86
2015	Mayıs	Y	69.8	10.1	*	-7.04	-43.35	12.99
2015	Haziran	Y	73.3	15.7	*	0.45	0.24	-3.35
2015	Temmuz	Y	13.6	20	8.8	-1.63	-5.27	7.79
2015	Ağustos	Y	56	20.5	9.8	-0.54	-6.22	-1.88
2015	Eylül	Y	10.8	17.2	7.1	0.36	-2.08	-4.95
2015	Ekim	Y	220.2	8.8	8.1	-9.34	-65.01	9.72
2015	Kasım	KKY	17.4	1.4	4.5	-9.43	-65	10.41
2015	Aralık	K	7.6	-9.2	2.5	-18.93	-150.42	1
2016	Ocak	K	17.8	-9.3	2.9	-5.12	-102.55	-61.62
2016	Şubat	K	25	-4.8	3.9	-16.56	-121.9	10.56
2016	Mart	KKY	26.4	1.1	4.5	-9.8	-64.06	14.36
2016	Nisan	Y	39.4	7.1	5.7	-9.48	-63.11	12.75
2016	Mayıs	Y	64.8	10.5	8.2	-7.13	-45.88	11.14
2016	Haziran	Y	88.6	14.8	10.3	-4.93	-28.97	10.43
2016	Temmuz	Y	17.8	19	11.1	-1.45	-8.52	3.11
2016	Ağustos	Y	17.4	21	10	-0.25	-13.66	-11.69
2016	Eylül	Y	76.2	12.4	7.6	-1.37	-7.31	3.68
2016	Ekim	KKY	18.6	7.7	6.3	-3.71	-21.54	8.12

ERZURUM

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	5.20	-13.40	2.50	-25.73	-191.69	-61.62
En yüksek	220.20	29.50	11.10	3.20	33.97	20.12
Ortalama	35.14	8.91	6.99	-7.10	-48.98	7.81
Standart Sapma	34.98	11.65	2.62	6.06	46.43	11.98



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-7.04	-43.78	12.54	313.4	-6.80	-40.16	14.21
2013	-7.40	-50.42	8.78	251.40	-8.77	-59.80	10.38
2014	-7.72	-48.97	12.76	199.60	-6.39	-36.44	14.69
2015	-9.25	-66.96	7.03	602.70	-7.63	-53.38	7.67
2016	-5.98	-47.75	0.08	392.00	-5.71	-40.66	5.04



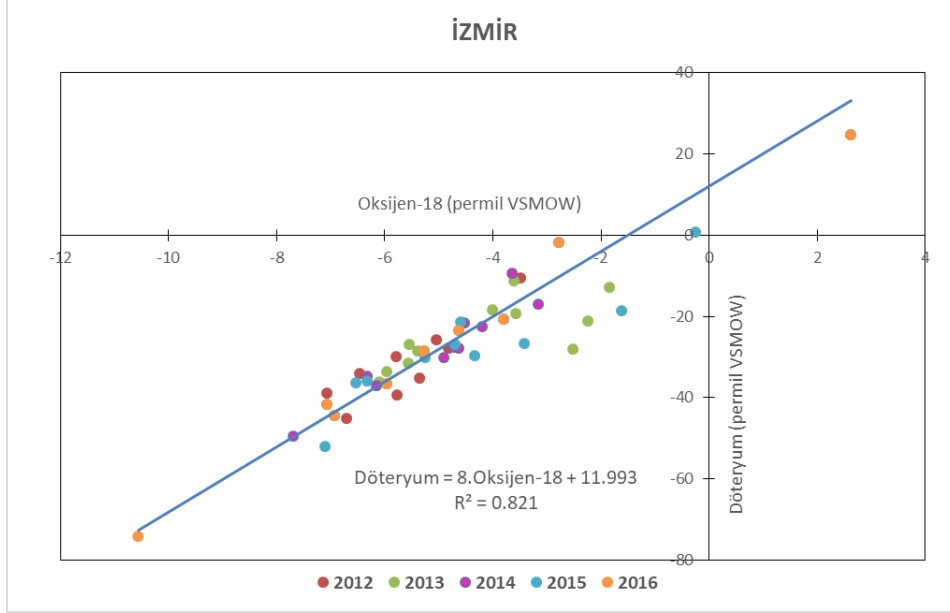
İZMİR

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	Y	127.7	6.8	6.9	-5.8	-29.78	16.59
2012	Şubat	KKY	128.2	7.9	7.3	-7.06	-38.81	17.69
2012	Mart	Y	34.7	11.3	7.7	-6.71	-45.15	8.56
2012	Nisan	Y	105	17.5	11.5	-5.77	-39.27	6.86
2012	Mayıs	Y	86.6	20.5	14.8	-5.36	-35.12	7.75
2012	Haziran	Y	19.9	27.3	16.9	-4.82	-27.83	10.74
2012	Ekim	Y	22.1	21.7	15.3	-5.05	-25.8	14.57
2012	Kasım	Y	56.9	16.4	12.3	-3.49	-10.61	17.32
2012	Aralık	Y	218.2	10.7	9.4	-6.47	-33.96	17.78
2013	Ocak	Y	252.5	9.4	8.6	-5.38	-28.41	14.66
2013	Şubat	Y	187	11.2	9.3	-5.54	-26.93	17.42
2013	Mart	Y	56.8	14	9.4	-4	-18.35	13.68
2013	Nisan	Y	30.2	17.3	10.3	-1.84	-12.74	2.01
2013	Mayıs	Y	43.7	22.7	14.5	-5.97	-33.49	14.26
2013	Haziran	Y	27.1	25.7	16.3	-5.57	-31.47	13.06
2013	Ağustos	Y	20.2	28.7	17.4	-2.25	-21.18	-3.17
2013	Eylül	Y	5.1	24	14.2	-2.52	-28.03	-7.84
2013	Ekim	Y	94.1	17.2	11.9	-3.58	-19.18	9.46
2013	Kasım	Y	128.9	15	12	-6.1	-36	12.83
2013	Aralık	KKY	9.1	8.5	6.7	-3.6	-11.23	17.61
2014	Ocak	Y	149.9	11.7	10.2	-6.33	-34.7	15.94
2014	Şubat	Y	14.8	11.7	9.5	-3.16	-17.02	8.26
2014	Mart	Y	106.4	13.2	9.1	-7.7	-49.5	12.1
2014	Nisan	Y	132.2	17	11.5	-4.53	-21.57	14.67
2014	Mayıs	Y	15.3	20.8	13.7	-4.63	-27.76	9.28
2014	Haziran	Y	48.5	25	16	-6.15	-37.14	12.06
2014	Eylül	Y	10.6	23.9	16.9	-4.71	-27.58	10.13
2014	Ekim	Y	91.1	18.9	14	-3.65	-9.32	19.89
2014	Kasım	Y	31.2	14.1	11.5	-4.19	-22.45	11.09
2014	Aralık	Y	249.3	12.1	11.2	-4.91	-30.02	9.23
2015	Ocak	KKY	175	8.8	7.8	-6.33	-35.85	14.76
2015	Şubat	KKY	100.9	9.2	7.6	-6.53	-36.4	15.83
2015	Mart	Y	108.4	11.2	9.4	-5.25	-30.18	11.79
2015	Nisan	Y	31.4	14.4	8.5	-4.34	-29.75	4.98
2015	Mayıs	Y	29	21.3	12.4	-0.25	0.69	2.69
2015	Haziran	Y	52.3	23.8	16	-4.7	-27	10.63
2015	Ağustos	Y	35.4	28.6	18.6	-3.42	-26.56	0.8
2015	Eylül	Y	7.1	25.3	17.9	-1.62	-18.6	-5.63
2015	Ekim	Y	83.5	19.4	14.4	-7.1	-51.91	4.93
2015	Kasım	Y	100.7	15	11.7	-4.59	-21.43	15.33
2016	Ocak	KKY	232.9	8.8	7.6	-7.08	-41.72	14.88
2016	Şubat	Y	85.1	13.9	10	-6.92	-44.36	11.02
2016	Mart	Y	122	13.8	9	-5.27	-28.51	13.68
2016	Nisan	Y	28.4	18.9	10.9	-4.63	-23.52	13.53
2016	Mayıs	Y	37.1	20.7	12.6	-5.97	-36.67	11.1
2016	Haziran	Y	2.8	27.5	16.5	2.62	24.81	3.81
2016	Eylül	Y	8.6	24.6	14.8	-3.8	-20.67	9.71
2016	Kasım	Y	123.8	14.2	9.9	-2.78	-1.72	20.54
2016	Aralık	Y	20.2	7.1	5.7	-10.56	-74.17	10.34**

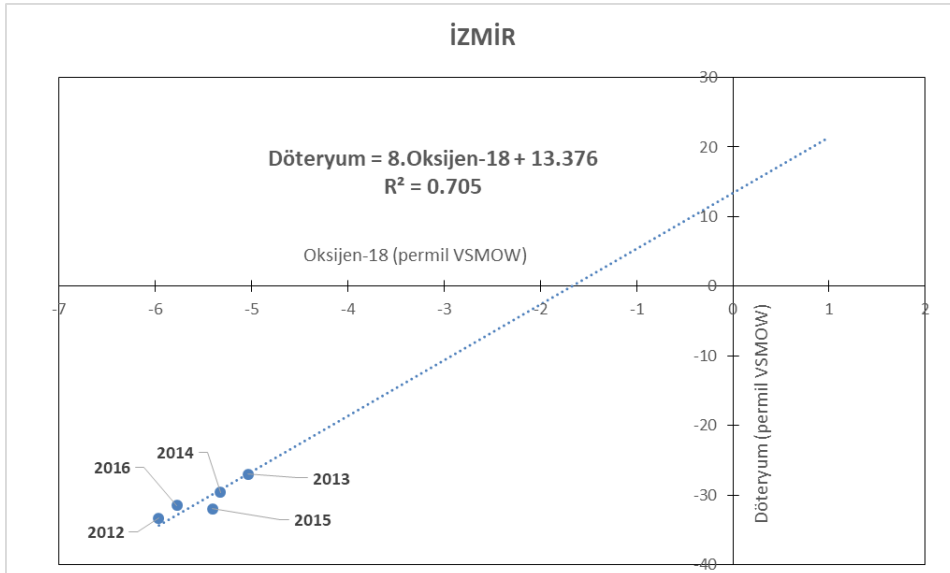
*:Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

İZMİR

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	2.80	6.80	5.70	-10.56	-74.17	-7.84
En yüksek	252.50	28.70	18.60	2.62	24.81	20.54
Ortalama	79.34	16.91	11.79	-4.80	-27.63	10.80
Standart Sapma	68.12	6.34	3.41	2.09	14.99	6.22



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLIL YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-5.61	-31.81	13.10	799.3	-5.96	-33.34	14.36
2013	-4.22	-24.27	9.45	854.70	-5.04	-26.99	13.31
2014	-5.00	-27.71	12.27	849.30	-5.32	-29.58	12.99
2015	-4.41	-27.70	7.61	723.70	-5.41	-31.93	11.32
2016	-4.93	-27.39	12.07	660.90	-5.78	-31.50	14.70

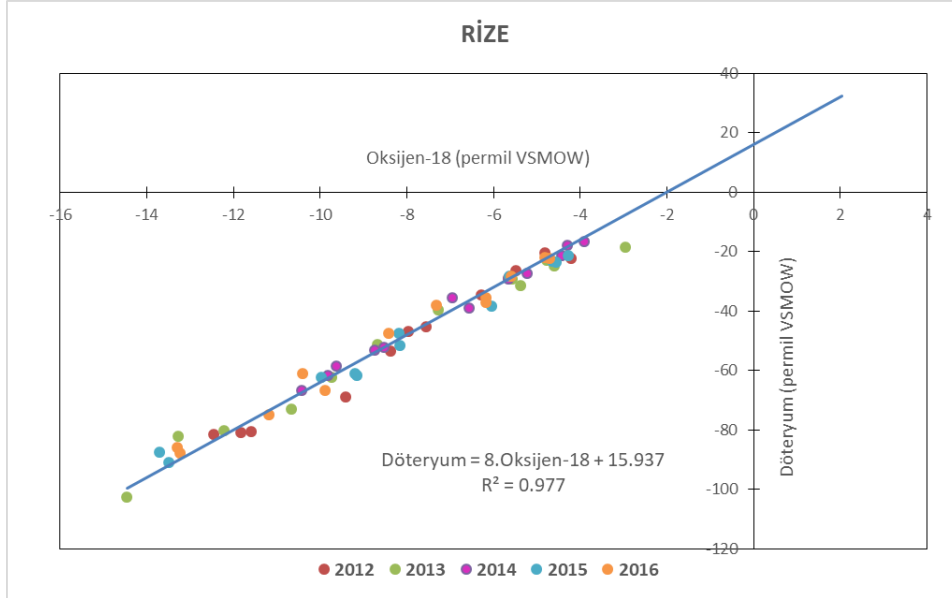


RİZE

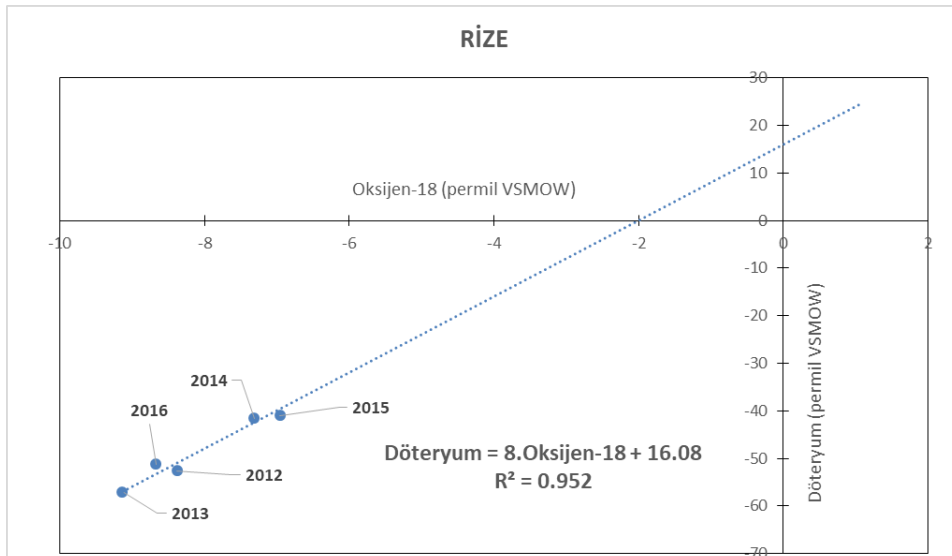
YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	204.6	6.4	7	-11.83	-80.83	13.82
2012	Şubat	KKY	188.6	4.2	6.3	-12.45	-81.62	17.97
2012	Mart	KKY	193.2	5.5	6.8	-11.59	-80.7	12.05
2012	Nisan	Y	56.8	13.5	11	-8.37	-53.46	13.53
2012	Mayıs	Y	49.5	18.5	16.3	-4.22	-22.34	11.38
2012	Haziran	Y	200.4	22.6	19.5	-6.28	-34.64	15.61
2012	Temmuz	Y	104.7	25.2	22.1	-5.65	-29.09	16.1
2012	Ağustos	Y	263.4	23.8	21.9	-4.82	-20.33	18.2
2012	Eylül	Y	111.3	21.8	20	-5.49	-26.35	17.57
2012	Ekim	Y	182.4	19.1	16.7	-7.57	-45.18	15.37
2012	Kasım	Y	199.3	14.2	13	-7.97	-46.89	16.9
2012	Aralık	Y	297.8	9.4	9.1	-9.41	-68.84	6.45
2013	Ocak	KKY	211.8	8.8	7.6	-14.46	-102.66	13.06
2013	Şubat	Y	116.4	9.1	8.3	-10.67	-73.11	12.23
2013	Mart	Y	201	10.3	8.2	-9.74	-62.42	15.54
2013	Nisan	Y	44	12.7	10.6	-5.38	-31.61	11.43
2013	Mayıs	Y	170	18.7	16.3	-2.97	-18.53	5.23
2013	Haziran	Y	73	21.9	18.3	-4.59	-24.9	11.85
2013	Temmuz	Y	167.6	24.4	19.4	-5.56	-29.32	15.19
2013	Ağustos	Y	57.6	24.5	20.7	-4.77	-22.88	15.3
2013	Eylül	Y	386	19.9	16.5	-7.28	-39.51	18.69
2013	Ekim	Y	241.5	14.7	13	-12.22	-80.22	17.53
2013	Kasım	Y	161.6	13.1	11.8	-8.69	-51.31	18.22
2013	Aralık	KKY	243.5	5.5	7	-13.28	-82.15	24.06
2014	Ocak	Y	101.3	8.7	8.2	-10.42	-66.86	16.5
2014	Şubat	Y	104.6	8.6	8.1	-6.56	-39	13.48
2014	Mart	K	134.5	10.2	9	-8.54	-52.11	16.21
2014	Nisan	Y	47.4	13.6	11.8	-5.65	-29.24	15.96
2014	Mayıs	Y	78.8	16.3	13.3	-3.92	-16.69	14.67
2014	Haziran	Y	131.9	21.4	17.6	-5.22	-27.31	14.45
2014	Temmuz	Y	116.2	24.6	21.6	-4.31	-17.88	16.59
2014	Ağustos	Y	289	25.9	23.4	-4.42	-21.23	14.14
2014	Eylül	Y	446.5	21.9	18.9	-6.95	-35.43	20.14
2014	Ekim	Y	132.3	18.4	15	-8.75	-53.31	16.66
2014	Kasım	Y	360.2	11.4	10.1	-9.62	-58.67	18.33
2014	Aralık	Y	220.6	11	9.6	-9.82	-61.85	16.71
2015	Ocak	KKY	262	7.7	7.1	-13.71	-87.67	21.98
2015	Şubat	KKY	150.8	8.3	7.6	-9.98	-62.22	17.58
2015	Mart	Y	156.8	8.7	8.5	-9.19	-61.22	12.29
2015	Nisan	Y	161	10.7	8.8	-8.17	-51.55	13.78
2015	Mayıs	Y	89.7	16.3	14	-6.04	-38.55	9.77
2015	Haziran	Y	260.5	21	18.8	-4.64	-23.16	13.93
2015	Temmuz	Y	1915	23.7	20.2	-4.57	-23.51	13.03
2015	Ağustos	Y	302.5	25.7	23.5	-5.65	-28.22	16.95
2015	Eylül	Y	42.4	24.1	21.4	-4.28	-21.27	13.01
2015	Ekim	Y	515.8	17.3	15.2	-8.19	-47.62	17.88
2015	Kasım	Y	260.1	12.9	10.2	-9.15	-61.55	11.62
2015	Aralık	KKY	276.6	7.7	7.7	-13.49	-90.99	16.96
2016	Ocak	KKY	425.7	5.9	6.6	-13.31	-85.92	20.54
2016	Şubat	KKY	57.3	9.6	8.2	-9.9	-66.88	12.3
2016	Mart	Y	179.4	10.6	8.3	-11.18	-74.97	14.49
2016	Nisan	Y	71.9	14.1	10.7	-6.18	-35.4	14
2016	Mayıs	Y	129.4	17.2	15	-6.17	-37.22	12.16
2016	Haziran	Y	203.1	22.5	20.4	-4.7	-22.47	15.13
2016	Temmuz	Y	447.3	24.1	23.6	-5.6	-28.34	16.48
2016	Ağustos	Y	217.5	26.1	27.7	-4.82	-21.99	16.6
2016	Eylül	Y	347.2	20.9	19.2	-8.41	-47.38	19.92
2016	Ekim	Y	488.8	16.4	16.2	-7.32	-38.05	20.49
2016	Kasım	Y	225.7	11.9	10.5	-10.41	-60.96	22.29
2016	Aralık	KKY	303.8	6	7.2	-13.24	-87.74	18.21

RİZE

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	42.40	5.50	6.60	-14.46	-102.66	15.52
En yüksek	1915.00	26.10	27.70	-2.97	-16.69	24.06
Ortalama	231.46	16.02	14.22	-7.75	-46.49	15.52
Standart Sapma	256.40	6.34	5.65	2.97	22.61	3.51



	ORTALAMA				YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI	YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-7.97	-49.19	14.58	2052.0	-8.38	-52.64	14.39
2013	-8.30	-51.55	14.86	2074.00	-9.13	-57.04	16.03
2014	-7.01	-39.97	16.15	2163.30	-7.32	-41.62	16.91
2015	-8.09	-49.80	14.90	4393.20	-6.96	-40.96	14.71
2016	-7.81	-46.73	15.74	3097.10	-8.67	-51.24	18.14

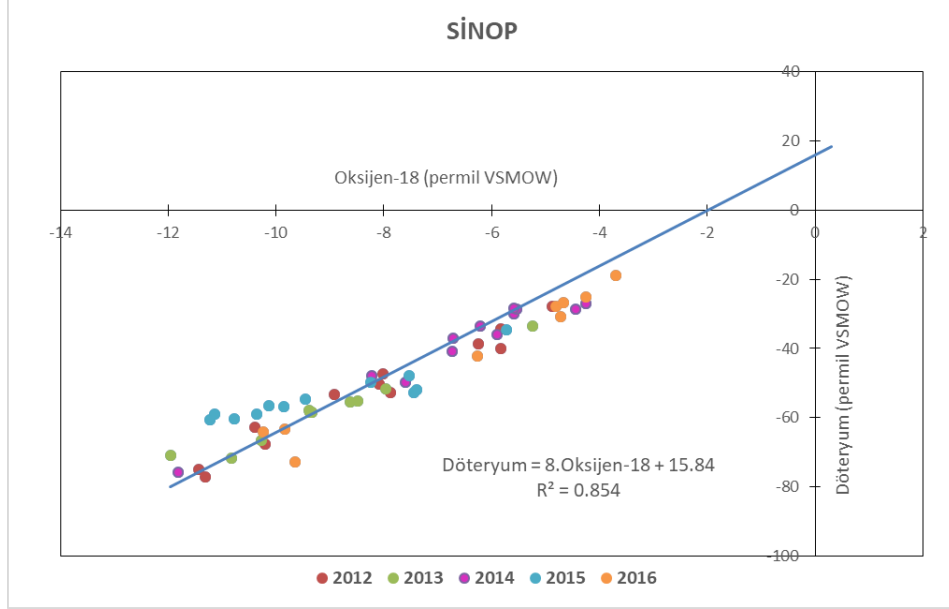


SİNOP

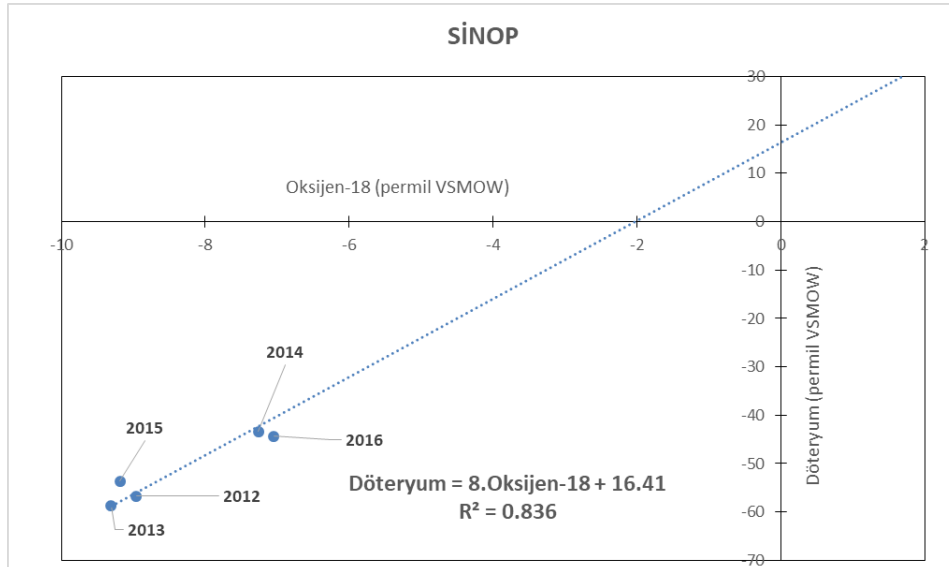
YIL	AY	NUMUNE TİPİ	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ(mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI(°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI(mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DÖTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	Ocak	KKY	144.1	6	7	-11.43	-74.96	16.49
2012	Şubat	KKY	62.8	4	6.6	-11.31	-77.25	13.22
2012	Mart	KKY	89.7	5.6	7.1	-10.2	-67.7	13.92
2012	Nisan	Y	22.1	12.7	11.2	-5.83	-40.03	6.64
2012	Mayıs	Y	16.6	16.7	16.3	-6.25	-38.76	11.21
2012	Haziran	Y	52.1	22.2	21.3	-8.09	-50.34	14.4
2012	Temmuz	Y	70.8	24.6	24.8	-7.87	-52.75	10.2
2012	Ağustos	Y	110.5	24.3	22.8	-4.87	-27.71	11.26
2012	Eylül	Y	15.1	21.1	20.3	-5.84	-34.43	12.27
2012	Ekim	Y	29.5	19.8	18.3	-8.91	-53.32	17.95
2012	Kasım	Y	92.1	14.5	13.7	-8.01	-47.36	16.75
2012	Aralık	Y	144.9	10.2	9.7	-10.4	-62.7	20.49
2013	Ocak	KKY	65.1	8.5	8.2	-10.82	-71.67	14.9
2013	Şubat	Y	26.8	8.8	9.5	-8.63	-55.38	13.65
2013	Mart	KKY	91.6	9.5	9.7	-7.96	-51.55	12.14
2013	Nisan	Y	40.4	12.2	12.2	-10.28	-66.51	15.73
2013	Mayıs	Y	5.6	17.9	18.7	-8.48	-55.08	12.75
2013	Haziran	Y	19	21.6	23.5	-5.24	-33.45	8.47
2013	Temmuz	Y	53.3	23.6	18.3	-9.37	-58.47	16.53
2013	Ağustos	Y	15.3	24.7	19.1	-9.35	-58.42	16.35
2013	Eylül	Y	144.8	19.7	15.3	-9.39	-57.93	17.22
2013	Ekim	Y	122	14.7	9.7	-9.34	-58.51	16.23
2013	Kasım	Y	24.7	13.5	7.1	-11.96	-70.79	24.9
2013	Aralık	KKY	79.3	7	2.5	-9.33	-58.36	16.24
2014	Ocak	Y	13.7	9.2	10.5	-7.6	-49.87	10.93
2014	Şubat	Y	17.4	8.6	10.1	-5.59	-29.97	14.75
2014	Mart	Y	64.2	9.3	11	-5.9	-35.9	11.3
2014	Nisan	Y	47.5	11.9	14.4	-4.25	-27.07	6.93
2014	Mayıs	Y	26.4	17.1	20.6	-4.44	-28.62	6.9
2014	Haziran	Y	29.2	19.6	21.3	-5.53	-28.68	15.56
2014	Temmuz	Y	29.1	24.3	24.3	-6.21	-33.49	16.21
2014	Ağustos	Y	66.4	25.5	25.3	-5.59	-28.33	16.42
2014	Eylül	Y	95.8	21.2	19.8	-6.71	-36.96	16.69
2014	Ekim	Y	129.5	16.7	15.6	-6.74	-40.73	13.17
2014	Kasım	Y	55	12.5	11.6	-8.22	-47.87	17.85
2014	Aralık	Y	129.1	10.4	10.1	-11.82	-75.88	18.67
2015	Ocak	KKY	79.7	7.5	7.9	-9.86	-56.67	22.21
2015	Şubat	KKY	79.7	7.8	8.4	-10.77	-60.21	25.95
2015	Mart	Y	57.9	8	9.8	-10.35	-58.91	23.89
2015	Nisan	Y	25.6	10.5	10.9	-11.23	-60.65	29.19
2015	Mayıs	Y	24.6	16	16.3	-10.14	-56.43	24.69
2015	Haziran	Y	30.3	20.5	22.1	-11.14	-59.09	30.03
2015	Temmuz	Y	1.6	23.9	24.9	-7.44	-52.82	6.71
2015	Ağustos	Y	35.6	24.8	27.8	-7.53	-47.75	12.52
2015	Eylül	Y	33.4	23.1	25.7	-5.72	-34.47	11.26
2015	Ekim	Y	164.3	16.8	16.7	-8.24	-49.79	16.1
2015	Kasım	Y	45.4	14	11.9	-7.4	-51.97	7.23
2015	Aralık	KKY	113.6	8.4	9.1	-9.46	-54.51	21.18
2016	Ocak	KKY	113.8	7	8	-9.84	-63.36	15.35
2016	Şubat	Y	47.4	9.9	9.2	-9.64	-72.76	4.38
2016	Mart	Y	33.3	9.3	10.1	-6.26	-42.05	8.05
2016	Nisan	Y	35.9	13.4	13.1	-4.71	-30.88	6.83
2016	Mayıs	Y	120.2	15.5	14.9	-3.7	-19	10.59
2016	Haziran	Y	33.2	20.7	21.4	-4.25	-25.11	8.9
2016	Temmuz	Y	65.8	22.9	24.2	-4.81	-27.91	10.6
2016	Ağustos	Y	38.3	25.8	25.9	-4.68	-26.69	10.71
2016	Eylül	Y	125.8	19.7	17.7	-10.24	-64.05	17.9

SİNOP

	AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	AYLIK ORT. HAVA SICAKLIĞI (°C)	AYLIK ORT. SU BUHARI BASINCI (mmHg)	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
En düşük	1.60	4.00	2.50	-11.96	-77.25	14.73
En yüksek	164.30	25.80	27.80	-3.70	-19.00	30.03
Ortalama	62.23	15.35	15.15	-7.99	-49.16	14.73
Standart Sapma	42.51	6.40	6.42	2.32	15.26	5.71



	ORTALAMA			YILLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	YAĞIŞ AĞIRLIKLI YILLIK ORTALAMA		
	δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI		δ OKSİJEN-18 (‰ V-SMOW)	δ DOTERYUM (‰ V-SMOW)	DÖTERYUM FAZLASI
2012	-8.25	-52.28	13.73	850.3	-8.96	-56.70	14.97
2013	-9.18	-58.01	15.43	687.90	-9.31	-58.75	15.73
2014	-6.55	-38.61	13.78	703.30	-7.26	-43.35	14.73
2015	-9.11	-53.61	19.25	691.70	-9.18	-53.67	19.80
2016	-6.46	-41.31	10.37	613.70	-7.05	-44.32	12.05



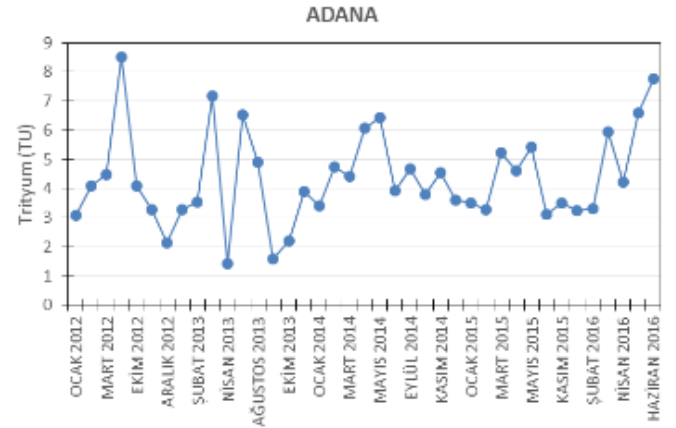
Tritiyum Analiz Sonuçları

Her bir istasyon için tritiyum analiz sonuçları tek sayfada sunulmuştur. İlk izelgede örneğın ait olduğu yıl-ay, örneği oluşturan yağışın karakteri (yağmur, kar vb.), ölçülen tritiyum içerikleri ve tritiyum analiz hatası değerleri sunulmuştur. Diğer izelgede ise istasyona ait yıllık ölçölmüş en düşük, en yüksek ve ortalama değerler verilmiştir. Her bir istasyonda ölçölmüş tritiyum değerlerinin zaman içindeki değişimleri ayrıca grafik olarak da gösterilmiştir.

ADANA

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata	
				(+/- TU)	
2012	OCAK	Y	3.08	0.68	
2012	ŞUBAT	Y	4.09	0.72	
2012	MART	Y	4.48	0.74	
2012	MAYIS	Y	8.53	0.88	
2012	EKİM	Y	4.1	0.68	
2012	KASIM	Y	3.28	0.66	
2012	ARALIK	Y	2.13	0.62	
2013	OCAK	Y	3.27	0.50	
2013	ŞUBAT	Y	3.54	0.54	
2013	MART	Y	7.19	0.60	
2013	NİSAN	Y	1.42	0.44	
2013	MAYIS	Y	6.53	0.52	
2013	AĞUSTOS	Y	4.91	0.54	
2013	EYLÜL	Y	1.59	0.46	
2013	EKİM	Y	2.2	0.48	
2013	ARALI	Y	3.89	0.52	
2014	OCAK	Y	3.41	0.62	
2014	ŞUBAT	Y	4.73	0.68	
2014	MART	Y	4.43	0.68	
2014	NİSAN	Y	6.07	0.66	
2014	MAYIS	Y	6.42	0.70	
2014	HAZİRAN	Y	3.92	0.62	
2014	EYLÜL	Y	4.69	0.76	
2014	EKİM	Y	3.81	0.72	
2014	KASIM	Y	4.54	0.76	
2014	ARALIK	Y	3.59	0.78	
2015	OCAK	Y	3.52	0.82	
2015	ŞUBAT	Y	3.27	0.78	
2015	MART	Y	5.22	0.98	
2015	NİSAN	Y	4.61	0.94	
2015	MAYIS	Y	5.42	1.02	
2015	EKİM	Y	3.11	0.62	
2015	KASIM	Y	3.49	0.62	
2016	OCAK	Y	3.24	0.70	
2016	ŞUBAT	Y	3.33	0.76	
2016	MART	Y	5.94	0.82	
2016	NİSAN	Y	4.22	0.79	
2016	MAYIS	Y	6.6	0.86	
2016	HAZİRAN	Y	7.77	0.87	
ORTALAMA			4.35		

	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	4.24	2.13	8.53
2013	3.84	1.42	7.19
2014	4.56	3.41	6.42
2015	4.09	3.11	5.42
2016	5.18	3.24	7.77

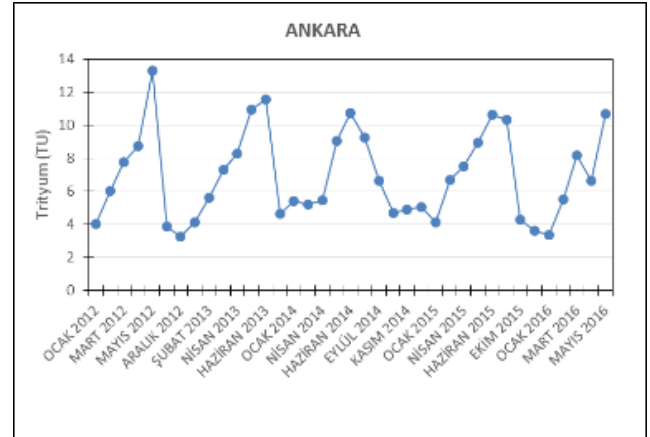


*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

ANKARA

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)
2012	ŞUBAT	KKY	6.01	1.02
2012	MART	KKY	7.80	1.18
2012	NİSAN	Y	8.75	1.28
2012	MAYIS	Y	13.32	1.74
2012	KASIM	Y	3.86	0.82
2012	ARALIK	KKY	3.26	0.80
2013	OCAK	KKY	4.16	0.66
2013	ŞUBAT	KKY	5.65	0.78
2013	MART	KKY	7.32	0.88
2013	NİSAN	Y	8.31	0.96
2013	MAYIS	Y	10.96	1.16
2013	HAZİRAN	Y	11.58	1.22
2013	EKİM	Y	4.67	0.76
2014	OCAK	Y	5.40	0.70
2014	MART	Y	5.23	0.66
2014	NİSAN	Y	5.46	0.68
2014	MAYIS	Y	9.05	0.78
2014	HAZİRAN	Y	10.75	0.84
2014	AĞUSTOS	Y	9.28	0.84
2014	EYLÜL	Y	6.63	0.76
2014	EKİM	Y	4.72	0.72
2014	KASIM	KKY	4.92	0.70
2014	ARALIK	Y	5.08	0.70
2015	OCAK	KKY	4.14	0.60
2015	MART	KKY	6.70	0.64
2015	NİSAN	KKY	7.51	0.68
2015	MAYIS	Y	8.97	0.72
2015	HAZİRAN	Y	10.65	0.76
2015	AĞUSTOS	Y	10.36	1.80
2015	EKİM	Y	4.27	0.66
2015	KASIM	Y	3.61	0.62
2016	OCAK	KKY	3.39	0.66
2016	ŞUBAT	KKY	5.53	0.72
2016	MART	Y	8.21	0.75
2016	NİSAN	Y	6.63	0.73
2016	MAYIS	Y	10.68	0.80
ORTALAMA			6.94	

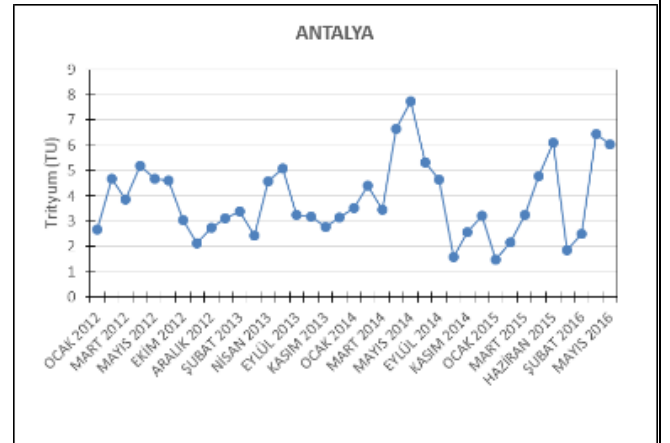
	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	6.72	3.26	13.32
2013	7.52	4.16	11.58
2014	6.65	4.72	10.75
2015	7.03	3.61	10.65
2016	6.89	3.39	10.68



ANTALYA

YIL	AY	NUMUNE TIPI	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)
2012	OCAK	Y	2.67	0.76
2012	ŞUBAT	Y	4.68	0.92
2012	MART	Y	3.85	0.86
2012	NİSAN	Y	5.2	0.96
2012	MAYIS	Y	4.69	0.86
2012	HAZİRAN	Y	4.62	0.9
2012	EKİM	Y	3.03	0.64
2012	KASIM	Y	2.12	0.62
2012	ARALIK	Y	2.75	0.62
2013	OCAK	Y	3.1	0.66
2013	ŞUBAT	Y	3.4	0.64
2013	MART	Y	2.43	0.6
2013	NİSAN	Y	4.58	0.68
2013	MAYIS	Y	5.08	0.74
2013	EYLÜL	Y	3.26	0.6
2013	EKİM	Y	3.18	0.6
2013	KASIM	Y	2.79	0.6
2013	ARALIK	Y	3.14	0.6
2014	OCAK	Y	3.53	0.68
2014	ŞUBAT	Y	4.42	0.72
2014	MART	Y	3.45	0.68
2014	NİSAN	Y	6.65	0.8
2014	MAYIS	Y	7.75	0.86
2014	HAZİRAN	Y	5.33	0.76
2014	EYLÜL	Y	4.65	0.66
2014	EKİM	Y	1.58	0.64
2014	KASIM	Y	2.57	0.68
2014	ARALIK	Y	3.21	0.68
2015	OCAK	Y	1.5	0.58
2015	ŞUBAT	Y	2.17	0.58
2015	MART	Y	3.24	0.62
2015	MAYIS	Y	4.78	0.64
2015	HAZİRAN	Y	6.1	0.68
2016	OCAK	Y	1.84	0.62
2016	ŞUBAT	Y	2.51	0.62
2016	MART	Y	6.46	0.72
2016	MAYIS	Y	6.04	0.73
Ortalama (2012-2016)			3.85	

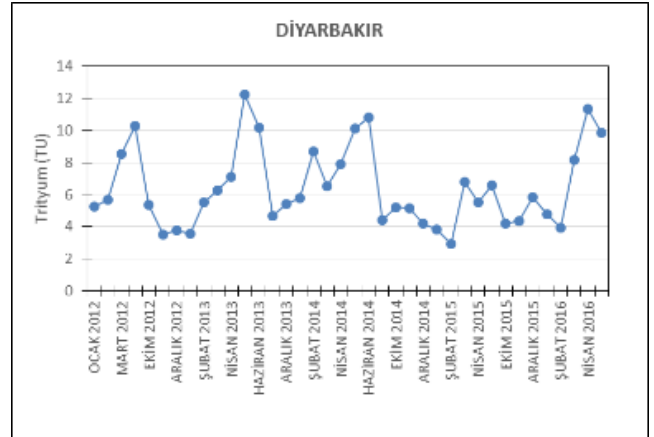
	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	3.74	2.12	5.20
2013	3.44	2.43	5.08
2014	4.31	1.58	7.75
2015	3.56	1.50	6.10
2016	4.21	1.84	6.46



DİYARBAKIR

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Trityum (TU)	Trityum Hata
				(+/- TU)
2012	OCAK	KK Y	5.27	0.78
2012	ŞUBAT	KK Y	5.67	0.80
2012	MART	KK Y	8.51	0.88
2012	MAYIS	Y	10.31	0.92
2012	EKİM	Y	5.35	0.74
2012	KASIM	Y	3.49	0.66
2012	ARALIK	KK Y	3.78	0.70
2013	OCAK	KKY	3.54	0.58
2013	ŞUBAT	Y	5.52	0.62
2013	MART	Y	6.24	0.64
2013	NİSAN	Y	7.11	0.64
2013	MAYIS	Y	12.25	0.74
2013	HAZİRAN	Y	10.19	0.70
2013	KASIM	Y	4.7	0.54
2013	ARALIK	KK Y	5.43	1.00
2014	OCAK	Y	5.76	0.74
2014	ŞUBAT	Y	8.68	0.88
2014	MART	KKY	6.52	0.78
2014	NİSAN	Y	7.9	0.84
2014	MAYIS	Y	10.14	0.98
2014	HAZİRAN	Y	10.81	1.02
2014	EYLÜL	Y	4.41	0.70
2014	EKİM	Y	5.19	0.72
2014	KASIM	Y	5.14	0.72
2014	ARALI	Y	4.21	0.70
2015	OCAK	KKY	3.84	0.62
2015	ŞUBAT	Y	2.94	0.62
2015	MART	Y	6.81	0.72
2015	NİSAN	Y	5.51	0.70
2015	MAYIS	Y	6.57	0.70
2015	EKİM	Y	4.18	0.66
2015	KASIM	Y	4.35	0.66
2015	ARALI	KKY	5.83	0.76
2016	OCAK	KKY	4.75	0.80
2016	ŞUBAT	KKY	3.93	0.76
2016	MART	Y	8.14	0.95
2016	NİSAN	Y	11.36	1.10
2016	MAYIS	Y	9.87	1.04
Ortalama (2012-2016)			6.43	

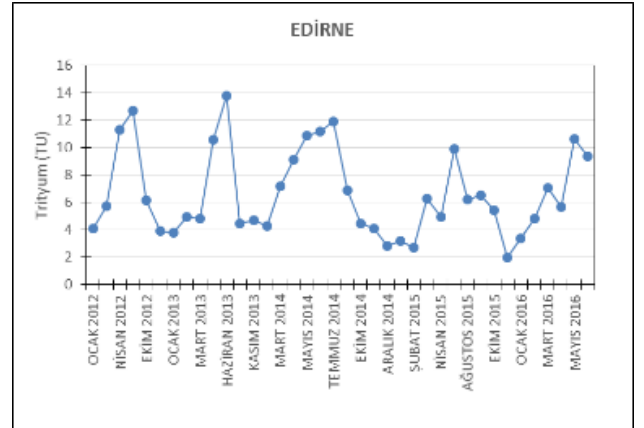
	ORTALAMA Trityum	Yıllık En Düşük Trityum (TU)	Yıllık En Yüksek Trityum (TU)
2012	6.06	3.49	10.31
2013	6.87	3.54	12.25
2014	6.88	4.21	10.81
2015	5.00	2.94	6.81
2016	7.61	3.93	11.36



EDİRNE

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)
2012	OCAK	KKY	4.11	0.80
2012	ŞUBAT	KKY	5.72	0.96
2012	NİSAN	Y	11.3	1.60
2012	MAYIS	Y	12.66	1.76
2012	EKİM	Y	6.14	0.80
2012	ARALIK	KKY	3.91	0.70
2013	OCAK	KKY	3.81	0.50
2013	ŞUBAT	Y	4.94	0.56
2013	MART	KKY	4.8	0.54
2013	NİSAN	Y	10.6	0.64
2013	HAZİR	Y	13.79	0.74
2013	EKİM	Y	4.47	0.58
2013	KASIM	Y	4.71	0.50
2014	OCAK	KKY	4.28	0.72
2014	MART	KKY	7.16	0.80
2014	NİSAN	Y	9.15	0.92
2014	MAYIS	Y	10.85	1.00
2014	HAZİRAN	Y	11.16	1.02
2014	TEMMUZ	Y	11.9	0.90
2014	EYLÜL	Y	6.87	0.74
2014	EKİM	Y	4.49	0.76
2014	KASIM	Y	4.13	0.76
2014	ARALIK	KKY	2.86	0.72
2015	OCAK	KKY	3.19	0.60
2015	ŞUBAT	KKY	2.7	0.60
2015	MART	Y	6.31	0.68
2015	NİSAN	Y	4.96	0.66
2015	HAZİRAN	Y	9.94	0.80
2015	AĞUSTOS	Y	6.23	0.96
2015	EYLÜL	Y	6.52	0.96
2015	EKİM	Y	5.45	0.94
2015	KASIM	Y	1.99	0.78
2016	OCAK	KKY	3.36	0.72
2016	ŞUBAT	KKY	4.8	0.79
2016	MART	Y	7.05	0.89
2016	NİSAN	Y	5.67	0.86
2016	MAYIS	Y	10.62	1.08
2016	HAZİRAN	Y	9.36	1.01
Ortalama (2012-2016)			6.63	

	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	7.31	3.91	12.66
2013	7.07	3.81	13.79
2014	7.28	2.86	11.90
2015	5.25	1.99	9.94
2016	6.81	3.36	10.62



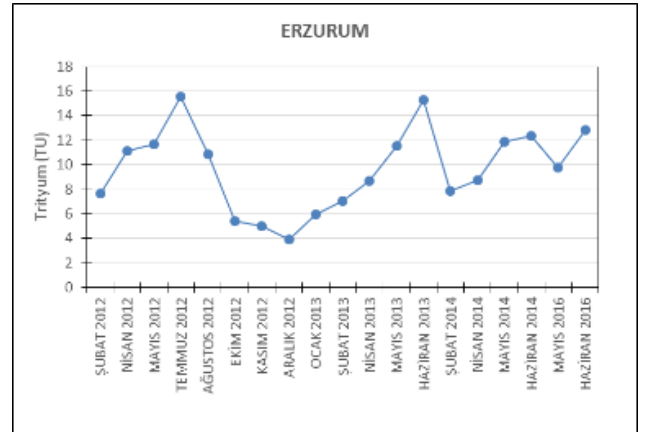
ERZURUM

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)
2012	ŞUBAT	KKY	7.68	0.80
2012	NİSAN	Y	11.11	0.94
2012	MAYIS	Y	11.65	0.96
2012	TEMMUZ	Y	15.54	1.34
2012	AĞUSTOS	Y	10.83	1.06
2012	EKİM	Y	5.43	0.78
2012	KASIM	Y	5.04	0.74
2012	ARALIK	K	3.90	0.66
2013	OCAK	K	5.99	0.96
2013	ŞUBAT	K	7.06	1.08
2013	NİSAN	KKY	8.67	1.26
2013	MAYIS	Y	11.51	1.56
2013	HAZİRAN	Y	15.26	1.96
2014	ŞUBAT	K	7.84	0.98
2014	NİSAN	KKY	8.76	1.06
2014	MAYIS	Y	11.88	1.30
2014	HAZİRAN	Y	12.35	1.34
2016	MAYIS	Y	9.79	1.04
2016	HAZİRAN	Y	12.82	1.17
Ortalama (2012-2016)			9.64	

*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur

	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	8.90	3.90	15.54
2013	9.70	5.99	15.26
2014	10.21	7.84	12.35
2015	*	*	*
2016	11.30	9.79	12.82

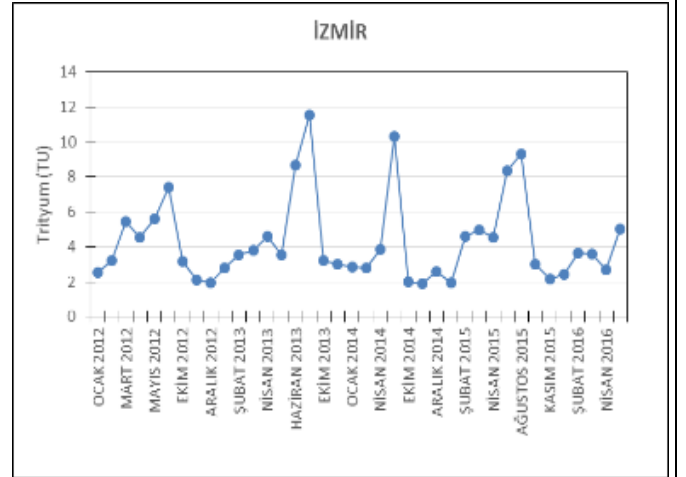
*: analiz yapılmamıştır



İZMİR

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Trityum (TU)	Trityum Hata
				(+/- TU)
2012	OCAK	Y	2.56	0.66
2012	ŞUBAT	KKY	3.20	0.72
2012	MART	Y	5.44	0.94
2012	NİSAN	Y	4.55	0.86
2012	MAYIS	Y	5.63	0.96
2012	HAZİRAN	Y	7.40	1.16
2012	EKİM	Y	3.17	0.66
2012	KASIM	Y	2.12	0.62
2012	ARALIK	Y	1.96	0.62
2013	OCAK	Y	2.82	0.54
2013	ŞUBAT	Y	3.53	0.56
2013	MART	Y	3.80	0.56
2013	NİSAN	Y	4.59	0.60
2013	MAYIS	Y	3.52	0.56
2013	HAZİRAN	Y	8.70	0.68
2013	AĞUSTOS	Y	11.54	1.28
2013	EKİM	Y	3.23	0.76
2013	KASIM	Y	3.02	0.70
2014	OCAK	Y	2.85	1.02
2014	MART	Y	2.82	1.04
2014	NİSAN	Y	3.88	1.36
2014	HAZİRAN	Y	10.29	3.40
2014	EKİM	Y	2.01	0.62
2014	KASIM	Y	1.90	0.64
2014	ARALIK	Y	2.60	0.62
2015	OCAK	KKY	1.93	0.66
2015	ŞUBAT	KKY	4.61	0.90
2015	MART	Y	4.94	0.94
2015	NİSAN	Y	4.56	0.92
2015	HAZİRAN	Y	8.38	1.36
2015	AĞUSTOS	Y	9.31	1.60
2015	EKİM	Y	3.00	0.60
2015	KASIM	Y	2.15	0.60
2016	OCAK	KKY	2.45	0.75
2016	ŞUBAT	Y	3.62	0.78
2016	MART	Y	3.59	0.76
2016	NİSAN	Y	2.71	0.71
2016	MAYIS	Y	5.04	0.80
Ortalama (2012-2016)			4.3	

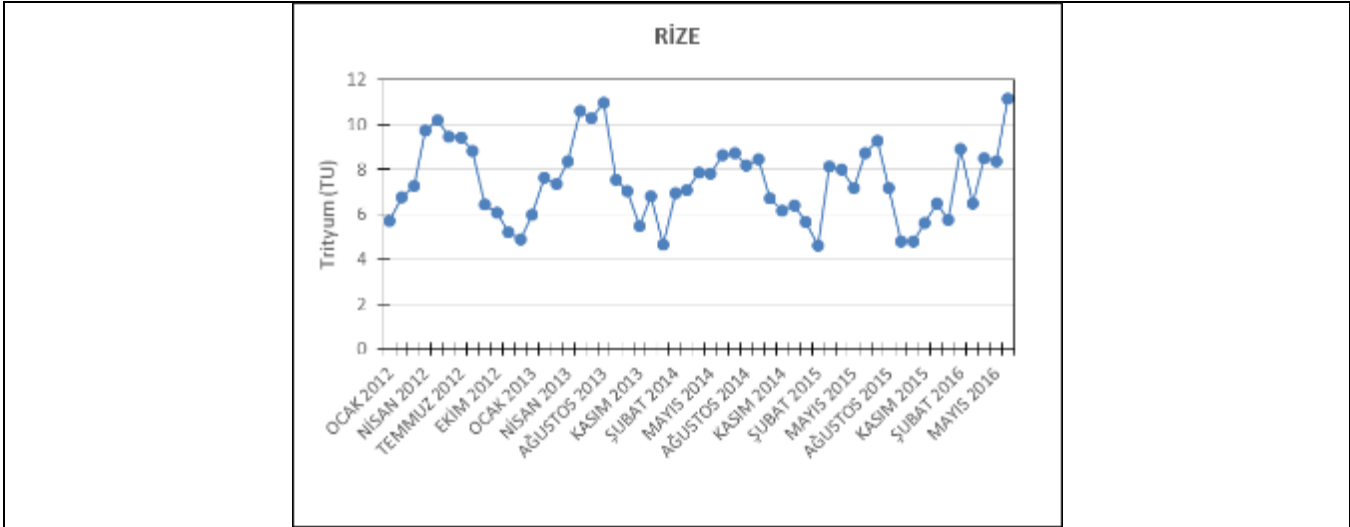
	ORTALAMA Trityum	Yıllık En Düşük Trityum (TU)	Yıllık En Yüksek Trityum (TU)
2012	4.00	1.96	7.40
2013	4.97	2.82	11.54
2014	3.77	1.90	10.29
2015	4.86	1.93	9.31
2016	3.48	2.45	5.04



RİZE

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata	YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)					(+/- TU)
2012	OCAK	KKY	5.71	0.98	2015	OCAK	KKY	5.65	1.00
2012	ŞUBAT	KKY	6.78	1.08	2015	ŞUBAT	KKY	4.63	0.92
2012	MART	KKY	7.28	1.14	2015	MART	Y	8.14	1.30
2012	NİSAN	Y	9.73	1.38	2015	NİSAN	Y	7.98	1.30
2012	MAYIS	Y	10.19	1.42	2015	MAYIS	Y	7.15	1.22
2012	HAZİR	Y	9.45	1.36	2015	HAZİR	Y	8.72	1.40
2012	TEMMU	Y	9.40	1.26	2015	TEMMU	Y	9.30	1.06
2012	AĞUST	Y	8.80	1.22	2015	AĞUST	Y	7.16	0.98
2012	EYLÜL	Y	6.46	1.04	2015	EYLÜL	Y	4.78	0.84
2012	EKİM	Y	6.06	1.00	2015	EKİM	Y	4.80	0.86
2012	KASIM	Y	5.20	1.54	2015	KASIM	Y	5.61	0.92
2012	ARALIK	Y	4.90	0.92	2015	ARALI	KKY	6.51	0.96
2013	OCAK	KKY	5.99	0.98	2016	OCAK	KKY	5.75	0.86
2013	ŞUBAT	Y	7.64	1.14	2016	ŞUBAT	KKY	8.89	1.39
2013	MART	Y	7.37	1.12	2016	MART	Y	6.48	0.91
2013	NİSAN	Y	8.35	1.22	2016	NİSAN	Y	8.49	1.02
2013	HAZİRAN	Y	10.62	1.46	2016	MAYIS	Y	8.38	1.02
2013	TEMMUZ	Y	10.28	1.16	2016	HAZİR	Y	11.17	1.19
2013	AĞUSTOS	Y	10.95	1.22	Ortalama (2012-2016)		7.46		
2013	EYLÜL	Y	7.53	0.96	*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur				
2013	EKİM	Y	7.04	0.96					
2013	KASIM	Y	5.49	0.86					
2013	ARALIK	KKY	6.82	0.96					
2014	OCAK	Y	4.67	0.76					
2014	ŞUBAT	Y	6.94	0.92					
2014	MART	K	7.11	0.92					
2014	NİSAN	Y	7.87	0.98					
2014	MAYIS	Y	7.81	0.98					
2014	HAZİRAN	Y	8.63	1.06					
2014	TEMMUZ	Y	8.75	0.92					
2014	AĞUSTOS	Y	8.18	0.90					
2014	EYLÜL	Y	8.44	0.94					
2014	EKİM	Y	6.73	0.84					
2014	KASIM	Y	6.16	0.84					
2014	ARALIK	Y	6.39	0.84					

	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	7.50	4.90	10.19
2013	8.01	5.49	10.95
2014	7.31	4.67	8.75
2015	6.70	4.63	9.30
2016	8.19	5.75	11.17

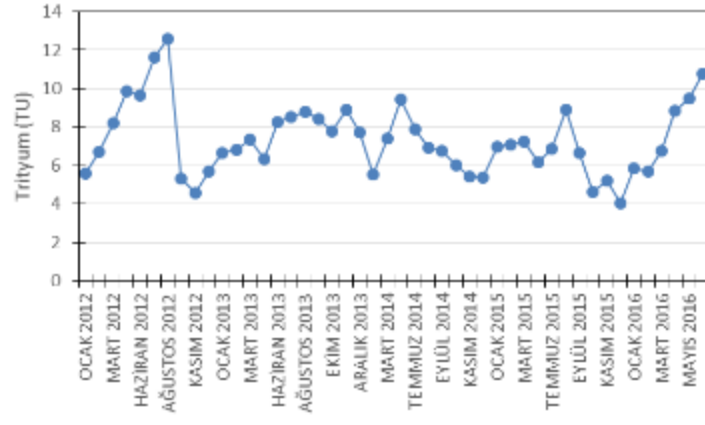


SİNOP

YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata	YIL	AY	NUMUNE TİPİ	Tritiyum (TU)	Tritiyum Hata
				(+/- TU)					(+/- TU)
2012	OCAK	KKY	5.61	0.80	2015	OCAK	KKY	6.99	0.66
2012	ŞUBAT	KKY	6.69	0.82	2015	ŞUBAT	KKY	7.07	0.64
2012	MART	KKY	8.22	0.88	2015	MART	Y	7.23	0.66
2012	NİSAN	Y	9.86	0.90	2015	HAZİRAN	Y	6.21	0.64
2012	HAZİRAN	Y	9.63	0.88	2015	TEMMUZ	Y	6.87	0.96
2012	TEMMUZ	Y	11.62	1.48	2015	AĞUSTOS	Y	8.90	1.06
2012	AĞUSTOS	Y	12.56	1.58	2015	EYLÜL	Y	6.66	0.96
2012	EKİM	Y	5.34	0.94	2015	EKİM	Y	4.66	0.90
2012	KASIM	Y	4.60	0.88	2015	KASIM	Y	5.22	0.92
2012	ARALIK	Y	5.71	0.98	2015	ARALIK	KKY	4.03	0.88
2013	OCAK	KKY	6.66	0.74	2016	OCAK	KKY	5.86	0.68
2013	ŞUBAT	Y	6.80	0.74	2016	ŞUBAT	Y	5.68	0.66
2013	MART	KKY	7.35	0.78	2016	MART	Y	6.75	0.71
2013	NİSAN	Y	6.34	0.74	2016	NİSAN	Y	8.86	0.76
2013	HAZİRAN	Y	8.25	0.80	2016	MAYIS	Y	9.51	0.78
2013	TEMMUZ	Y	8.54	0.70	2016	HAZİRAN	Y	10.79	0.83
2013	AĞUSTOS	Y	8.82	0.68	Ortalama (2012-2016)		7.34		
2013	EYLÜL	Y	8.40	0.68	*: Ölçüm yapılmamıştır, Y:Yağmur, K:Kar, KKY: Karla karışık yağmur				
2013	EKİM	Y	7.78	0.66					
2013	KASIM	Y	8.92	0.74					
2013	ARALIK	KKY	7.74	0.66					
2014	OCAK	Y	5.56	0.74					
2014	MART	Y	7.41	0.84					
2014	NİSAN	Y	9.42	0.94					
2014	TEMMUZ	Y	7.89	0.82					
2014	AĞUSTOS	Y	6.90	0.78					
2014	EYLÜL	Y	6.76	0.80					
2014	EKİM	Y	6.02	0.78					
2014	KASIM	Y	5.41	0.74					
2014	ARALIK	Y	5.37	0.74					

	ORTALAMA Tritiyum	Yıllık En Düşük Tritiyum (TU)	Yıllık En Yüksek Tritiyum (TU)
2012	7.98	4.60	12.56
2013	7.78	6.34	8.92
2014	6.75	5.37	9.42
2015	6.38	4.03	8.90
2016	7.91	5.68	10.79

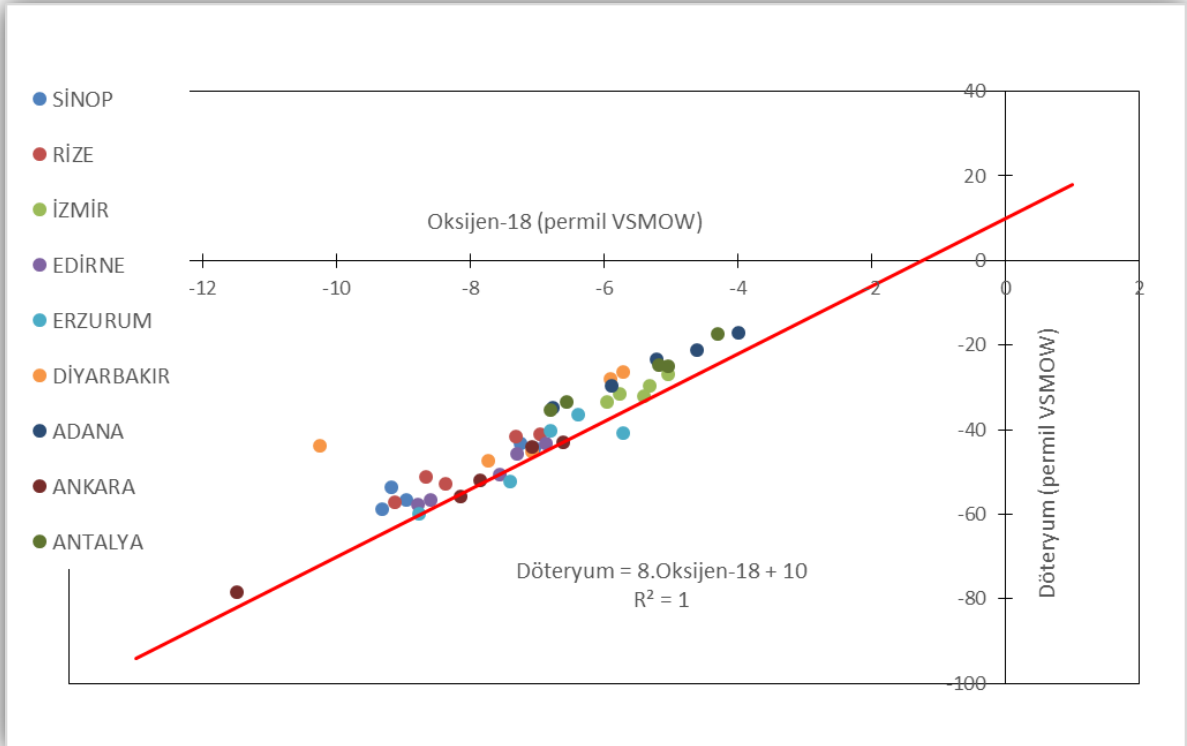
SİNOP



GENEL DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında yağış örnekleme ve izotop analizleri yapılan 9 istasyonun ölçülen izotop içeriklerinin genel bir değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur.

Ölçülen döteryum ve oksijen-18 içeriklerinden itibaren hesaplanan yıllık yağış ağırlıklı kararlı izotop içeriklerinin tümü Şekil 2’de grafik olarak sunulmuştur. Tüm istasyonların kararlı izotop içerikleri Türkiye genelindeki yağışların küresel meteorik su doğrusuna (Df= +10) göre daha yüksek döteryum fazlası (Df) değerine sahip oldukları gözlenmektedir. Sonuçların küresel meteorik su doğrusuna göre konumları anlamlı olup, bu durum örnekleme ve analiz süreçlerinin sağlıklı yürütüldüğüne işaret etmektedir. En düşük izotop içeriği Ankara istasyonunda gözlenirken, güney ve kıyı şeridi istasyonlarının (İzmir, Antalya, Adana) görece olarak daha zengin izotop içeriğine sahip oldukları gözlenmektedir. Bu durumun diğer faktörlerin yanı sıra görece yüksek hava sıcaklığı ile ilgili olduğu değerlendirilmektedir.



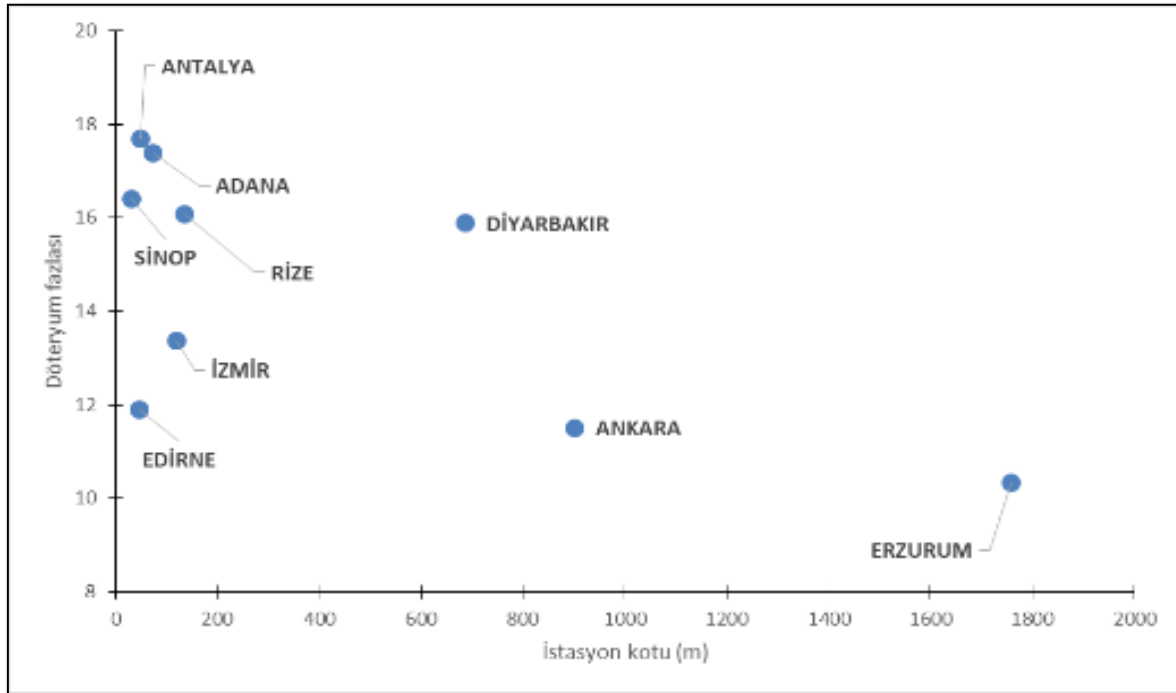
Şekil 2: Tüm istasyonlara ait $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^2\text{H}$ grafiği.

Türkiye genelindeki istasyonlar için 2012-2016 dönemine ait veriler kullanılarak önerilen yerel meteorik doğrular ve Df değerleri Çizelge 3’de toplu olarak sunulmuştur. Yerel meteorik doğrular oluşturulurken -küresel meteorik su doğrusunda uygulandığı gibi- doğru eğimi 8 olarak ayarlanmıştır. Türkiye genelinde en düşük Df 10.33 ile Erzurum istasyonunda, en yüksek Df ise 17.68 ile Antalya istasyonunda belirlenmiştir. Tüm veri seti içinde tek ekstrem değer Diyarbakır istasyonu 2013 yılı ölçümlerinde gözlenmiştir. Bu nedenle Diyarbakır istasyonuna ait 2013 yılı ölçümleri bu istasyona ait yerel meteorik su doğrusu hesaplamasına dâhil edilmemiştir. Çizelge 3’te sunulan yerel meteorik su doğrusu eşitlikleri bu istasyonların yakın çevresinde yürütülen araştırmalarda güvenle kullanılabilir.

Çizelge 3: 2012-2016 dönemi yağış kararlı izotop içeriklerinden itibaren önerilen yerel meteorik doğrular.

	İstasyon kotu (m)	Önerilen Yerel Meteorik Su Doğrusu	R ²	Döteryum fazlası
ADANA	73	Döteryum = 8xOksijen-18 + 17.39	0.926	17.39
ANKARA	902	Döteryum = 8xOksijen-18 + 11.51	0.984	11.51
ANTALYA	49	Döteryum = 8xOksijen-18 + 17.68	0.946	17.68
DİYARBAKIR	686	Döteryum = 8xOksijen-18 + 15.89	0.875	15.89
EDİRNE	48	Döteryum = 8xOksijen-18 + 11.89	0.964	11.89
ERZURUM	1758	Döteryum = 8xOksijen-18 + 10.33	0.827	10.33
İZMİR	120	Döteryum = 8xOksijen-18 + 13.38	0.705	13.38
RİZE	136	Döteryum = 8xOksijen-18 + 16.08	0.952	16.08
SİNOP	32	Döteryum = 8xOksijen-18 + 16.41	0.836	16.41

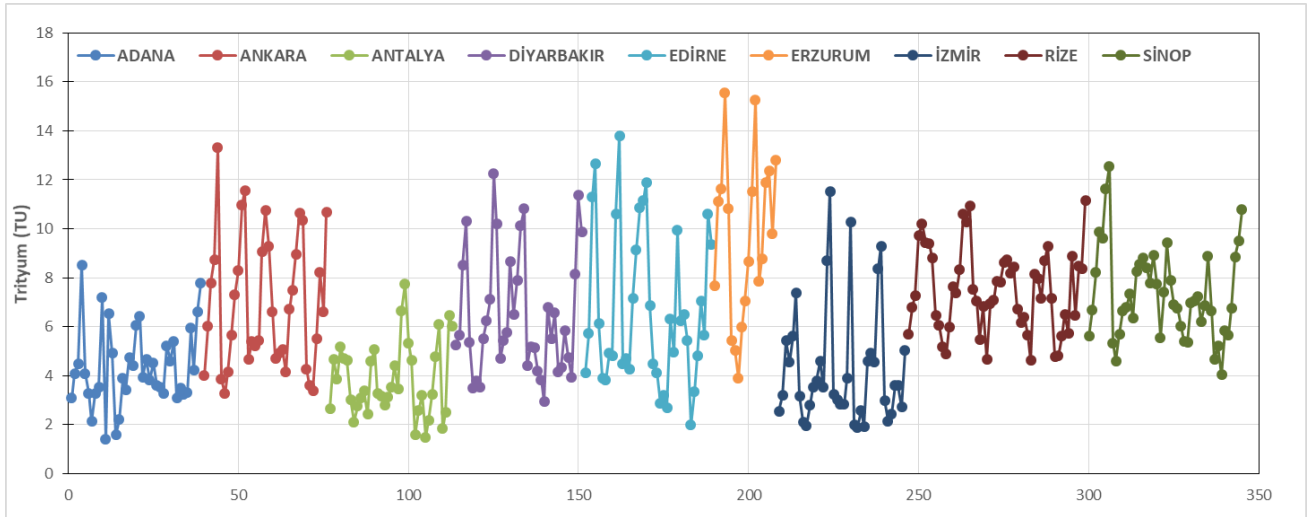
Df değerlerinin istasyon kotları ile karşılaştırılması Şekil 3'de gösterilmiştir. Df değerleri ilk bakışta istasyon kotları ile ilişkili gibi görünmektedir. Bununla birlikte, görece yüksek Df değerleri yağışa kaynak oluşturan nem kütlelerinde görece düşük bağıl nem koşullarında gerçekleşen ardışık buharlaşma-yoğuşma oluşumundan kaynaklanmaktadır. Daha çok denizler üzerinde gerçekleşen bu sürecin Df değerine yansımaları Akdeniz kıyısında bulunan Antalya ve Adana ile Karadeniz kıyısında bulunan Sinop ve Rize istasyonlarında belirgin olarak gözlenmektedir. Karasal kesimde, 686 m kotunda kurulu bulunan Diyarbakır istasyonunda gözlenen görece yüksek Df değeri ülkenin bu kesimindeki hava kütlelerinin de bu süreçten etkilendiğine işaret etmektedir.



Şekil 3: İstasyon kotları ile döteryum fazlası değerlerinin karşılaştırılması.

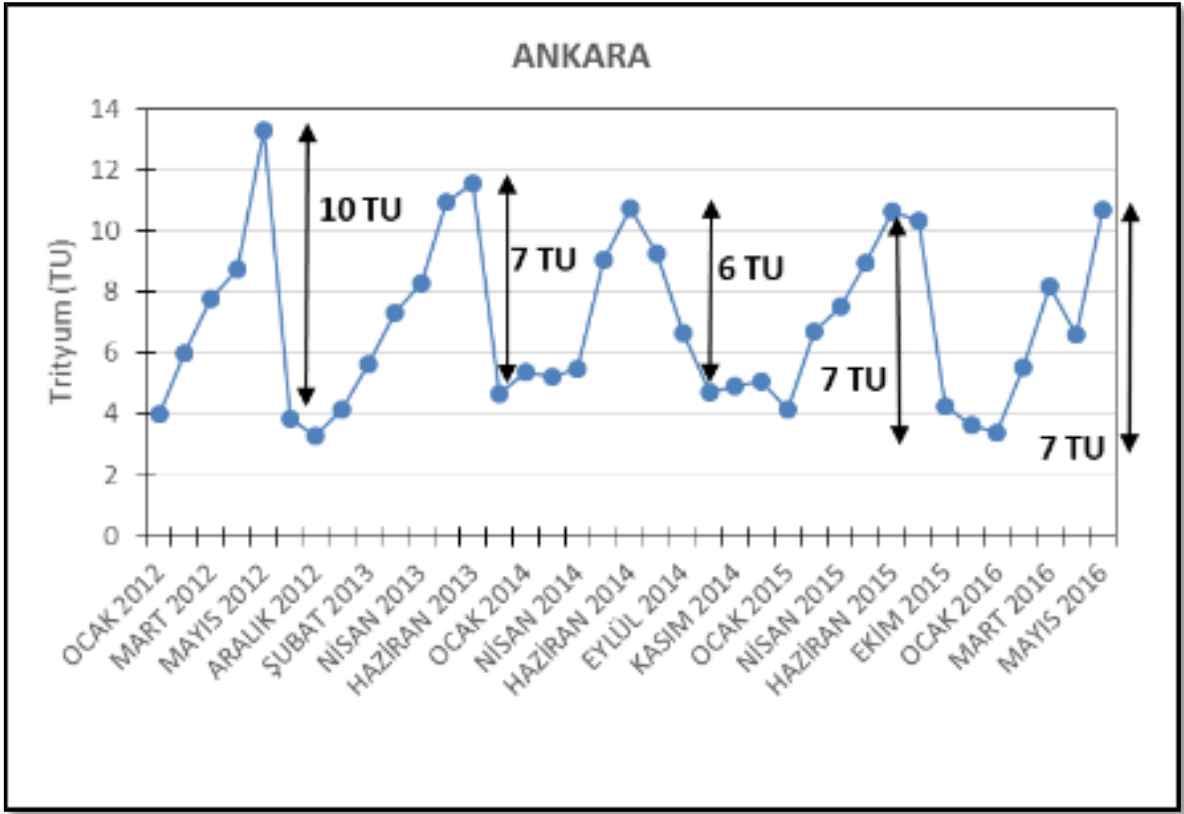
Trityum izotopu çoğunlukla yeraltısuyu yaş tayininde, kısmen de yağışı oluşturan nemin kaynağının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Küresel ölçekte yağışın trityum içeriği kutuplardan düşük enlemlere doğru azalmakta, okyanuslar üzerinde ise en düşük değerlerle karşılaşmaktadır.

Şekil 4'te bu çalışma kapsamında istasyonlarda gözlenen aylık trityum içeriklerinin zamanla değişimi gösterilmiştir. Tüm örnekler arasında en düşük trityum içeriği 1.42 TU ile Adana istasyonunda Nisan 2013'te gözlenmiştir. En yüksek trityum içeriği ise 15.54 TU Erzurum istasyonunda, Temmuz 2012'de ölçülmüştür. İstasyon bazında incelendiğinde düşük enlemlerdeki Antalya ve Adana gibi kıyı istasyonlarında trityum içeriği görece daha düşük, Rize ve Sinop gibi yüksek enlemlerdeki kıyı istasyonlarında daha yüksektir. Grafikten kıyı istasyonlarındaki yıl içi trityum salınımının karasal istasyonlara göre daha sınırlı olduğu görülmektedir.



Şekil 4: İstasyonlarda ölçülen aylık trityum içeriklerinin zamanla değişimi.

Her bir istasyonda aylık yağışların trityum içeriği yıl içinde düzenli bir salınım göstermektedir. Yağışın trityum içeriği kış aylarından başlamak üzere yaz başına değin artmakta, yıl içindeki maksimum yağış değerleri ile Mayıs-Haziran aylarında karşılaşmaktadır. Bu artış büyük oranda kozmik nötron bombardımanı sonucu oluşan trityumun stratosfer-troposfer sınırından meteorolojik hava olaylarının yaşandığı troposfere geçmesi ile kontrol edilmektedir. Şekil 5'te Ankara istasyonunda gözlenen aylık trityum içeriğinin zamanla değişimi gösterilmiştir. Görülüşü gibi aylık yağışların trityum içeriği kışta yaz artma, yazdan kışa doğru ise azalma eğilimindedir. Gözleme döneminde yıllık yağışların trityum içeriğindeki yıl içi salınım 6 TU ile 10 TU arasında değişmiştir.



Şekil 4: Ankara istasyonu yağışlarında trityumun yıl içindeki değişimi.

SONUÇ ve ÖNERİLER

2012-2016 yıllarını kapsayan bu çalışma sonucunda Türkiye'nin önemli bir bölümünü kapsayan 9 noktada aylık oksijen-18, döteryum ve trityum analizleri yapılmıştır. Böylece geçmişte Ankara, Antalya ve Adana istasyonları ile sınırlı gözlem ağı ülke genelini kapsayacak biçimde genişletilmiştir. Elde edilen verilerin kısa bir değerlendirmesi gerek kararlı (duraylı) izotop ve gerekse trityum içeriğinin ülke genelinde, yer ve zamanda belirgin farklılıklar gösterdiğine işaret etmektedir. Bu nedenle su kaynakları araştırmalarında araştırma alanına en yakın verilerin kullanılması daha güvenilir sonuçlar üretilmesini sağlayacaktır.

Burada anılan gözlemlerin gelecekte de kesintisiz ve aksaksız biçimde sürdürülmesinin, elde edilecek verilerin yeniden değerlendirilmesi yoluyla gözlem stratejinin periyodik biçimde gözden geçirilmesinin ülkemiz hidrojeolojik veri birikiminin zenginleştirilmesi açısından faydalı olacağı değerlendirilmektedir.