İstasyonlarda Ölçülen Toprak Nemi Değerlerinin Hidrolojik Model ve Uydu Verileri Yardımıyla Değerlendirilmesi

Program Kodu: 3501

Proje No: 114Y676

Proje Yürütücüsü:

Doç. Dr. Mustafa Tuğrul YILMAZ

Araştırmacılar:

Prof. Dr. İsmail YÜCEL

Dr. Osman ŞİMŞEK

Bursiyerler:

Burak BULUT

Mahdi Hesami AFSHAR

AĞUSTOS 2018

ANKARA

ÖNSÖZ

Bu rapor Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen 114Y676 no'lu "*İstasyonlarda Ölçülen Toprak Nemi Değerlerinin Hidrolojik Model ve Uydu Verileri Yardımıyla Değerlendirilmesi*" adlı projenin çalışmaları sırasında elde edilen bilgi ve sonuçları kapsamaktadır.

Bu proje; Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen toprak nemi ölçümlerinin, hidrolojik model ve uydu verilerinden elde edilen toprak nemi değerleri yardımıyla değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle ölçüm yapılan istasyonlardaki toprak nemi değerlerinin kalite kontrolü ve toprak sıcaklığına bağlı kalibrasyonu gerçekleştirilmiştir. Kalite kontrol sonrasında istasyonlardan elde edilen veriler ile diğer kaynaklardan elde edilen veriler detaylı olarak değerlendirilmiş ve aralarındaki hata payları elde edilmiştir.

TÜBİTAK 3501 Kariyer Geliştirme Programı kapsamında yapılmış olan bu proje, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün işbirliği ile tamamlanmıştır.

Proje ekibi adına, bu projenin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan ve projeyi destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) içten teşekkürlerimizi sunarım.

Doç. Dr. Mustafa Tuğrul YILMAZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii

ABSTRACT iv

TERİMLENDİRME v

ŞEKİLLER LİSTESİ vi

TABLOLAR LİSTESİ vi

1. Giriş 1

2. Toprak Nemi Ölçüm Metotları 2

3. İstasyon Verilerinin Kalite Kontrolü 3

4. İstasyon Verilerinin Sıcaklığa Bağlı Kalibrasyonu 10

5. LPRM, ASCAT, TRMM Verilerinin Temini ve Analizi 11

6. NOAH Modelinin Simülasyonu 14

7. API Modelinin Simülasyonu 15

8. İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Karşılaştırılması (Korelasyon ve FKOK Hesaplanması) 17

9. Üçlü Eşleştirme Tekniği ile Tüm Verilerin Hata Oranlarının Ayrı Ayrı Elde Edilmesi 22

10. Sonuçların Çapraz Karşılaştırılması 25

11. Kaynaklar 26

ÖZET

İklim, kuraklık, su ve enerji döngüsü, hava tahmini gibi birçok konuda çok kritik bir veri olmasına rağmen günümüze kadar ülkemizde toprak nemi ile ilgili yapılan çalışmalar istenilen düzeyde olamamıştır. Değişik metotlarla toprak nemi gözlemlerini elde etmek mümkündür. Bunların arasında istasyonlarda elde edilen gözlemler belirli miktarda gözlem hataları içermesine rağmen en doğru veriler olarak kabul edilmektedir. Günümüzde Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından halen 149 istasyonda 2007 yılından bu yana toprak nemi değerleri ölçülmektedir.

Bu verilerin 11 yıldır toplandığı göz önünde bulundurulursa, bu toprak nemi gözlemleri geniş alanları temsil etmesi bakımında ülkemizdeki en uzun yer gözlemi zaman serisini oluşturmaktadır. Fakat bu verilerin toprak cinsine bağlı olarak kalibrasyonu yapılmadığından bu verileri kullanılabilir hale getirecek doğruluk oranları bilinmemektedir. Aynı zamanda hidrolojik modeller ve uydu verileri ile ülkemiz üzerinde ölçülen toprak nemi değerlerinin doğrulama çalışmaları da ancak doğruluk oranları bilinen yüksek kalitedeki toprak nemi değerleri ile yapılabileceği ortadadır. Bu noktada, istasyonlarda ölçülen toprak nemi değerlerinin doğruluk oranlarının elde edilmesi çok kritiktir.

Bu çalışmada, bu toprak nemi yer gözlemlerinin sıcaklığa bağlı kalibrasyonları yapılmış ve bu kalibre edilmiş verilerin üç değişik metotla doğruluk oranları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğruluk oranları elde bulunan 11 yıllık toprak nemi değerlerinin birçok uygulamada kullanılabilirliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Toprak Nemi, Hidrolojik Model Toprak Nemi Simülasyonu, Uydu Kaynaklı Toprak Nemi, Üçlü Eşleştirme

ABSTRACT

Soil moisture is a critical parameter for many fields like climate, drought, water and energy balance, weather prediction; yet the number of studies involving soil moisture has been limited in our country. There are many methods that the soil moisture values can be retrieved. Among the retrieved values via different methods, station-based observations have the greatest potential to provide the most accurate soil moisture information even though station based observations have the representativeness errors. Currently soil moisture observations have been made by Directorate of Meteorology at 149 different stations since 2007.

Considering there are 11-years of observations, these values provide the most important observed soil moisture database. On the other hand, these observations are not calibrated to the local conditions, hence the accuracies of these observations are not known. Additionally, the validation of hydrological model- or satellite-based soil moisture values can only be made by using highly accurate station-based soil moisture values that have known accuracy estimates. Accordingly, the accuracy estimates of the observations obtained from 149 stations is highly critical.

In this study the calibration of these station-based soil moisture observations is performed and the accuracy estimates of these calibrated data are obtained using 3 different methods. The results have very important implications about the current value of 11-year long soil moisture time series as well as its use in many different applications.

Keywords: Soil Moisture, Soil Moisture Simulations using Hydrological Models, Satellite-Based Soil Moisture, Triple Collocation

TERİMLENDİRME

AMSR-E	Advanced Microwave Scanning Radiometer - Earth Observing System Gelişmiş Mikrodalga Tarama Radyometresi - Dünya Gözlem Sistemi
API	Antecedent Precipitation Index Geçmiş Yağış İndeksi
ASCAT	Advanced Scatterometer Gelişmiş Saçınımölçer
FKOK	RMSE – Root Mean Square Error Fark Karelerinin Ortalama Karekökü
LPRM	Land Parameter Retrievals Model Arazi Parametresi Bilgi Alma Modeli
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NASA	National Aeronautics and Space Administration ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NCEP	National Centers for Environmental Prediction ABD Ulusal Çevresel Tahmin Merkezleri
RFI	Radio Frequency Interference radyo frekans paraziti / elektromagnetik girişim
SMAP	Soil Moisture Active Passive Toprak Nemi Aktif Pasif
SMOS	Soil Moisture and Ocean Salinity Toprak Nemi ve Okyanus Tuzluluğu
TRMM	The Tropical Rainfall Measuring Mission Tropik Yağış Ölçme Misyonu
USDA-ARS	Agricultural Research Service – U.S. Department of Agriculture Tarımsal Araştırma Servisi - ABD Tarım Bakanlığı
VUA	Vrije University Amsterdam Vrije Üniversitesi Amsterdam
WRF	The Weather Research and Forecasting Hava Araştırmaları ve Tahminleri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 İstasyonların Dijital Yükseklik Haritası Üzerindeki Dağılımı 4
Şekil 2 17655 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 1) Yağışa Olan Tepkileri 6
Şekil 3 17728 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri 7
Şekil 4 17024 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri 8
Şekil 5 17699 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri 9
Şekil 6 İstasyonların Kategorisel Olarak Dijital Yükseklik Haritası Üzerindeki Dağılımı ve Şekil. 3-6'da gösterilen zaman serilerinin elde edildiği 4 istasyonun konumları 10
Şekil 7 LPRM Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması 12
Şekil 8 ASCAT Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması 13
Şekil 9 NOAH Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması 15
Şekil 10 API(TRMM) Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması 16
Şekil 11 Farklı Kaynaklardan Elde Edilen Toprak Nemi Ortalama Değerleri 20

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 NOAH Hidrolojik Yeryüzü Modelinin Kullandığı Parametreler, Kaynakları ve Çözünürlükleri 14
Tablo 2 İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Korelasyon Değerleri 20
Tablo 3 Model ve Uydu Verilerinin FKOK Değerleri 21
Tablo 4 İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Üçlü Eşleştirme Hata Oranları 24

1. Giriş

Toprak neminin doğru elde edilmesi, hava ve iklim tahmini, sel ve kuraklık gibi doğal afetlerin tahmini, tarımsal üretkenliğin tahmini, insan yaşam kalitesi ve güvenlik gibi birçok disiplin için çok kritiktir (Entekhabi vd., 2010). Dünya Meteoroloji Örgütü toprak nemini 'gerekli iklim verileri' listesine almıştır (World Meteorological Organization vd., 2010). Ayrıca, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülmekte olan Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) ve Soil Moisture Active Passive (SMAP) adlı uydu misyonlarının odak noktası yine toprak nemi verisinin elde edilmesidir.

Toprak nemi kendi içinde yüksek zamansal bağımlılığa sahip olması ve buna bağlı yüksek hafızaya sahip olması sayesinde atmosferik olaylar ve iklim üzerinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle kara ile atmosfer arasındaki su, enerji ve karbon döngülerinin anlaşılmasında ve doğru tahmin edilmesinde kritik öneme sahiptir. Güneşten gelen enerjinin hissedilir (sensible) ve gizli (latent) sıcaklığa ayrışmasında oynadığı rol ile su ve enerji döngüsünü aynı anda kontrol eden toprak nemini doğru bir şekilde elde etmek hataları daha aza indirgenmiş iklim tahminleri yapmak ve iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarda beklenen bir değişikliğin boyutunu daha iyi öngörmek mümkün olabilecektir (Dirmeyer vd., 2006; Dirmeyer vd., 2009).

Sel, taşkın ve kuraklık gibi afetlerin tahmini konusunda da toprak nemi çok kritik bir parametredir. Yüksek çözünürlükteki toprak nemi değerleri özellikle afet etkisi açısından kritik olan geniş havzalardaki sel ve taşkın tahminlerinin doğruluğunu arttırmaktadır. Özellikle yüksek eğimli bölgelerde heyelan tahminlerinin iyileştirilmesi, kaliteli toprak nemi parametre değerlerinin kullanılması ile gerçekleşmektedir. Öte yandan, tarımsal kuraklıkların izlenmesi, kuraklığın erken uyarısının yapılması ve tahminleri ancak geniş ölçekli ölçülen toprak nemi değerleri ile mümkün olmaktadır. Kuvvetli rüzgarlardan veya yağış yetersizliğinden dolayı toprakta bitkinin ihtiyacı olan su miktarının karşılanamayacağı seviyelere ulaşmasıyla başlayan ve sosyo-ekonomik açıdan ülkelere büyük maliyetler getiren tarımsal kuraklığın izlenmesi ve tarımsal rekolte tahminlerine bağlı risk analizleri büyüme sezonundaki toprak nemi anomalilerinin geniş ölçekli izlenmesiyle ve analizi ile mümkündür (Anderson vd., 2011).

Aşırı sıcaklıkların yaşam kalitesini direkt etkilemesinin ötesinde sosyo-ekonomik açıdan yağmur sularıyla beslenen tarımsal ürünlere birincil derecede bağlı olan kurak bölgelerde toprak nemi, erken uyarı sistemlerini olumlu etkileyecek bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde 24 milyon hektar üzerinde yapılan toplam tarımın 18.5 milyon hektarı sulama yapılmadan doğal yağmur suyu ile sadece beslenebilmektedir. Bunun

sonucunda elde edilen tarımsal rekoltenin % 80'i yağışlara ve topraktaki neme birincil derecede bağlı bulunmaktadır (Öngörülü, 2014). Bu sebeple toprak neminin gözlemlenmesi özellikle ülkemiz için çok kritik bir değere sahiptir.

Bunlara ilaveten, toprak neminin analizi birçok bölgede malaria gibi hastalıkların yayılmasının takibinde de fayda sağlamaktadır. Ayrıca yeraltına sızan su miktarı ve hızı, yüzeysel akışların miktarı ve zamanlaması, buharlaşma ve yeryüzü sıcaklığı yine toprak nemiyle birincil derecede ilintilidir. Düşük seviyelerdeki sislerin tahminleri hava tahmin modellerinin iyileştirilmesi gerçek toprak nemi gözlemlerinin kullanılması ile mümkündür.

2. Toprak Nemi Ölçüm Metotları

Toprak nemi değerleri, yer gözlem istasyonları, uydu gözlemlerine dayalı modeller ve hidrolojik modeller yoluyla olmak üzere üç farklı ölçüm sistemiyle elde edilebilir. İstasyonlarda toprak nemi değerleri 10 dakika – 1 saat gözlem aralıklarıyla ölçülmektedir. Fakat istasyonlardan elde edilen veriler noktasal veriler olduğundan, mekansal olarak çok geniş alanların yer gözlemlerine dayalı analizi için yapılacak interpolasyonlar hata oranları yüksek sonuçlara sebep olabilmektedir. Bir başka değişle, noktasal veriler olan istasyon gözlemlerinin alana yayılması için kullanılan metotlar ile elde edilen sonuçlar yüksek hata oranlarına sahiptirler. Öte yandan, uydular mekansal olarak tüm dünyayı kapsayan gözlemler sağlamakla birlikte istasyon(yer) gözlemlerine nazaran zamansal olarak daha seyrektir ve mekansal olarak da çözünürlükleri halen çoğu uygulama için istenilen seviyede değildir. Hidrolojik modeller zamansal ve mekansal olarak istenilen sıklıkta toprak nemi değerleri verebilmektedirler, fakat bu model simülasyonları fiziksel olarak belirli varsayımlara dayanan denklemler aracılığıyla yapılmaktadır ve model algoritmalarında kullanılan parametrelerin birçoğu gerçek gözlemler vasıtasıyla gerçekçi bir şekilde doğrulanamamaktadır. Bu zayıflıklara rağmen, uydu verileri ve hidrolojik modeller geniş alanlarda toprak nemi verilerinin elde edilmesinde vazgeçilmez bir yere sahiptir.

Uydu ve model verilerinin doğrulama çalışmalarında sıklıkla kullanılan noktasal istasyon toprak nemi değerleri alansal olarak temsil hataları içermektedir. Öte yandan bu temsil hatalarının çok sık aralıklarla yerleştirilmiş istasyon ölçümleri ile giderilmeye çalışılması maliyet ve işletim giderleri göz önünde bulundurulduğunda pek pratik değildir. Her ne kadar istasyonlarda ölçülen gözlemler mükemmel olmasa da uydu ve model kaynaklı toprak nemi değerlerine nazaran hata oranları daha az ve ölçüm değerleri daha tutarlıdır.

Hidrolojik modeller ile operasyonel anlamda yüksek kaliteli geniş ölçekli toprak nemi tahminlerinin yapılması mümkündür. Modellerin zamansal ve konumsal olarak tutarlı bir şekilde tahmin ettiği toprak nemi değerleri tarımsal kuraklığın analizi için de çok kullanışlıdır. Bunlara ek olarak geçmiş atmosferik verilerin kullanılması ile geçmiş zaman dilimlerine ait toprak nemi değerlerinin elde edilebiliyor olması diğer toprak nemi ölçüm metotlarına göre hidrolojik modellerin önemli bir avantajını ortaya koymaktadır.

Uydu kaynaklı gözlemler de hidrolojik modeller gibi mekansal olarak geniş alana ait toprak nemi verileri sağlayabilmektedirler. Genelde elektromagnetik spektrumun mikrodalga bandında yapılan aktif ve pasif gözlemlere dayanan bu gözlemler günümüzdeki uydu sistemleriyle ortalama olarak ancak 3 güne bir yapılabilmektedir. Bu sebepten ötürü uydu verilerinin zamansal çözünürlüğü hidrolojik modellere ve istasyon verilerine nazaran çok daha düşüktür.

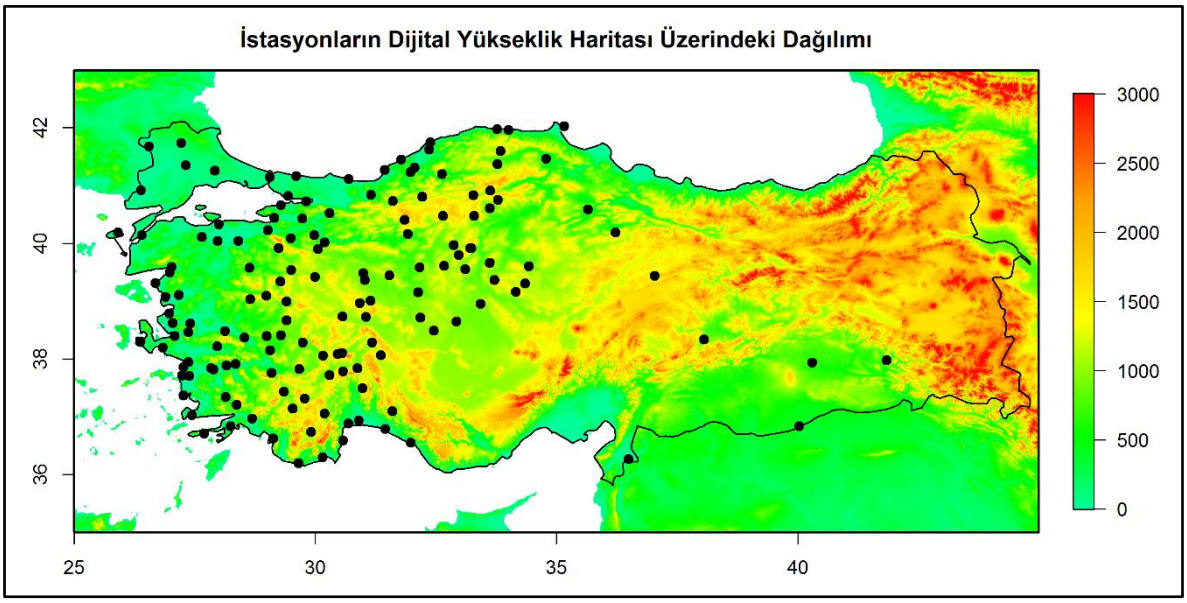
Mekansal olarak sürekli veri sağlayan uydu kaynaklı ve hidrolojik modellere dayalı toprak nemi değerlerinin doğrulanması ve hata paylarının çıkarılması bu verilerin kullanımı aşamasında mutlak suretle gereklidir. Yer gözlem istasyonlarından elde edilen toprak nemi değerleri uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin hata paylarının belirlenmesinde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Jackson vd., 2010). Bir çok uydu misyonunun doğrulanması birincil derecede direkt yer gözlem istasyonlarından elde edilen toprak nemi değerlerinin güvenilirliğinin ve hata paylarının ortaya konulması halen çok kritiktir.

3. İstasyon Verilerinin Kalite Kontrolü

İstasyonlarda yapılan toprak nemi gözlemlerinin kullanılmasından önce kalite kontrolünün mutlak suretle yapılması gerekmektedir. Bu amaçla Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) toprak nemi gözlemleri yapmakta olduğu 149 adet gözlem istasyonlarından toprak nemi verileri kurum aracılığı temin edilmiştir. Elde edilen verilerin kalite kontrolünün yapılabilmesi için aynı istasyonlarda gözlemi yapılan yağmur ve toprak sıcaklıkları da yine kurum aracılığı ile elde edilmiştir. Ülkemizde toprak nemi gözlemleri 149 istasyonda Cambell Scientific'e ait olan CS-616 toprak nem sensörleri ile 20 cm derinlikte yapılmaktadır. Sensör aynı zamanda bu derinlikteki toprak sıcaklığının da ölçülmesini sağlamaktadır. İstasyonların ülkemiz üzerindeki dağılımı **Şekil 1**'de gösterilmektedir.

Kalite kontrolünün yapılması amacıyla sırasıyla; toprak sıcaklığına bağlı olarak toprak nemi sensörünün kalibrasyonu, yağmur verileri kullanılarak verilerin doğruluk ve

hassasiyetinin kontrolü yapılmıştır. Toprak sıcaklığına bağlı olarak yapılan sensör kalibrasyonu **Bölüm 4**'de anlatılmıştır.



Şekil 1 İstasyonların Dijital Yükseklik Haritası Üzerindeki Dağılımı

Toprak nemi zaman serilerinin kalite kontorlünün yapılması amacıyla aynı istasyondan elde edilen yağış verileri kullanılmıştır. Bu iki farklı zaman serisinin kullanımı ile toprak nemi değerlerinin yağışlı ve yağışsız geçen dönemlerde gösterdiği tepkiler incelenmiştir. Örneğin toprak nemi verilerinin yağmur yağdıktan sonra artması beklenmektedir, şayet elde edilen zaman serilerinde yağmur yağmasına rağmen toprak neminin artmaması bu istasyondaki verilerinin tutarsız olduğuna işaret edecektir. Benzer bir şekilde nemli toprakların yağmur yağmaması durumunda özellikle yaz aylarında toprak nemini zaman içinde kaybetmesi beklenmektedir. Yaşanan nem kaybının ani bir düşüş şeklinde değil zamana bağlı bir azalma göstermesi beklenmektedir. Bu gibi durumlarda elde edilecek sabit nem değerleri sensörlerin istenildiği gibi sonuç vermediğine ve sorun olduğuna işaret edecektir. Bir başka sorun ise sensörlerden elde edilen zaman serilerinin gürültü varyansının sinyal varyansına nazaran çok yüksek olmasıdır. Zaman serilerinin incelenmesi ile birbirleri arasında çok kısa zaman süresi (örneğin 10-20 dakika) olan gözlemlerin değerlerinin birbirinden rastgele ve yağmurdan bağımsız olmak üzere iniş çıkış yapmaları durumu yine sensörlerden elde edilen değerlerde sorun olduğu sonucunu doğuracaktır. Toplam olarak elde edilen 149 istasyon zaman serilerinin hepsinde bu şekilde kalite kontrolü ayrı ayrı yapılmış ve sorunlu olan istasyonlar güvenilir olmadığından analizlere dahil edilmemiştir. Çalışmada 149 istasyonda da mevcut veri aralığı olan 2008 – 2012 yılları arasındaki 5 yıllık periyot kullanılmıştır.

Öncelikle istasyonlardaki ham halde olan 10'ar dakikalık toprak nemi ölçümleri, aritmetik ortalama metodu ile günlük veri setlerine dönüştürülmüştür. 5 yıllık zaman aralığında %10'dan fazla eksik veriye sahip olan istasyonların zaman serilerinde çok fazla boşluk olduğu ve güvenilir zaman serisine sahip olmadıkları değerlendirilmiştir. Buna göre %10'dan fazla eksik veri içeren istasyonlar bu çalışmada gerçekleştirilen analizlerin dışında tutulmuştur. İstasyonlardan verilerin aktarılması aşamasında yaşanan problemler, sensör veya veri kaydedicideki hatalar veri kaybının yaşanmasına sebep olmuş olabilirler. Kalite kontrolün bu ilk aşamasının sonucunda, yeterli toprak nemi verisine sahip olan istasyonlar elde edilmiştir. Bu çalışmada seçilen %10'luk eşik gelecek çalışmalar için zamansal bağlılığı sağlamak amacıyla seçilmiştir, başka uygulamalar için bu eşik daha düşük seçilebilir.

Aynı istasyonlarda ölçülen yağış verileri, toprak nemi verilerinin hassasiyetinin ön değerlendirilmesinde kullanılmıştır. İstasyonlarda ölçülen yağış verileri de toprak nemi verileri gibi %10'luk eşik ile değerlendirilmiş ve %10'dan fazla eksik veriye sahip istasyonlar değerlendirmeye alınmamıştır. 1 veya 10 dakika periyotlarında elde edilen yağış verileri kullanılarak %10'dan daha az eksik veriye sahip olan istasyonlardaki eksik veriler tamamlanmıştır. Tamamlama işlemi eksik olan veriden bir önceki ve bir sonraki verinin aritmetik ortalaması alınarak yapılmış, bu sayede verideki tüm eksiklikler doldurulmuştur. Son olarak 24 saat içinde kaydedilmiş yağışların toplamı alınarak günlük yağış veri setleri her bir istasyon için oluşturulmuştur.

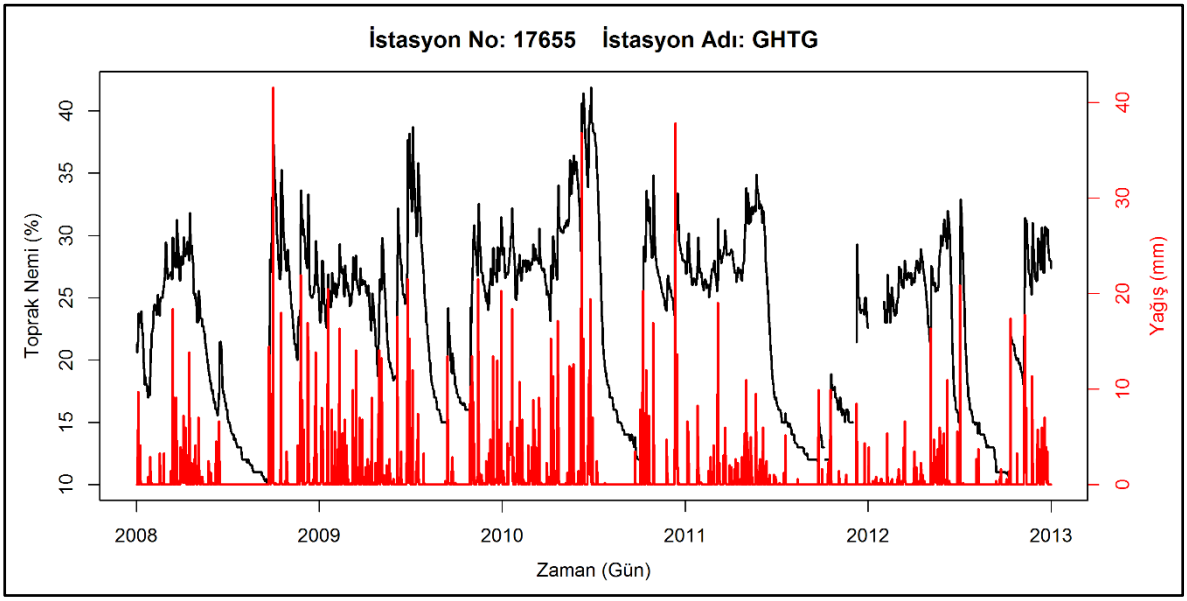
Eksik toprak nemi ve yağış verilerinin kontörlünden sonra sıfır derecenin altındaki toprak nemi değerleri analiz dışı bırakılmıştır. Pratikte 1°C toprak sıcaklığının altında toprak nemi değeri elde edilemeyecek olduğundan, toprak sıcaklığın bu değerin altında olduğu durumlardaki toprak nemi değerleri "YOK" olarak işaretlenmiştir.

Veri setlerinin hazırlanmasından sonra kalite kontrol aşamasında, toprak nemi verilerinin doğruluğu, toprak nemi sensörünün yağışa verdiği tepkilerin görsel olarak incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Toprak nemi verilerinin yağış olaylarına tepki vermesi beklenmektedir. Herhangi bir yağış olayı istasyonda kaydedildiğinde, aynı istasyonda kaydedilen toprak nemi verisinde de artış gözlenmelidir. Aynı şekilde yağışsız geçen kuru bir dönemde, toprak nemi verilerinde düzgün ve sürekli kuruma eğilimi gözlemlenmelidir.

Kalite kontrol aşamasında değerlendirilen istasyonlar iki ayrı gruba ayrılmıştır; ölçütlerin hepsini sağlayan istasyonlar ve bir veya birden fazla ölçüte takılan istasyonlar. Bu istasyonlar bu çalışmanın şartları altına "kullanılabilir" (Kategori-1) ve "kullanılamaz" (Kategori-2) olarak gruplandırılmışlardır. Toprak nemi verilerinin aynı istasyonda ölçülen

yağış verilerine tutarlı olarak tepki vermemesi, sabit bir değer ve/veya beklenmeyen dalgalanmalar (ani kuruma vb.) göstermeleri durumunda, bu istasyonlar ölçülen yağış verilerinin daha güvenilir ve doğru olduğu varsayıma dayanarak ölçüm sensörlerine bağlı sorunlardan dolayı "kullanılamaz" kategorisine eklenmiştir. Ayrıca geçici olarak yağışa tepki vermeyen istasyonlar da yine aynı kategoriye eklenmiştir.

Kategori-1'de bulunan istasyonlardan biri olan 17655 istasyon numaralı istasyona ait analiz grafiği **Şekil 2**'de görülmektedir. Şekilde beklendiği üzere toprak nemi verilerinde yağıştan sonra artış ve yağış olmayan kuru dönemde düzgün bir azalma gözlemlenmektedir. Kuruma dönemine geçmiş olan toprağın bunu ani bir düşüş şeklinde değil zamana bağlı bir şekilde gerçekleştiriyor olduğu da yine aynı grafikte gözlemlenmektedir.

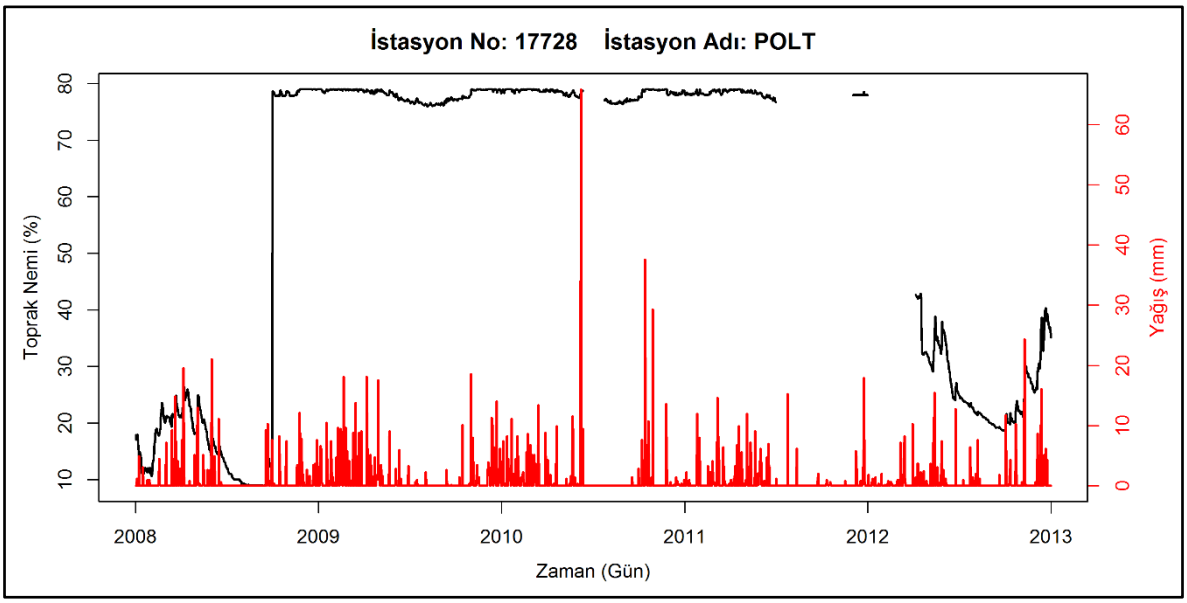


Şekil 2 17655 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 1) Yağışa Olan Tepkileri

Toprak nemi değerleri daha önceki yağıştan etkilendiklerinden (toprağın ıslak olmasından) dolayı, aynı miktara yakın gerçekleşen bir sonraki yağış durumunda daha yüksek değerleri göstermektedir. Bu sebeple birbirine yakın miktarda yağış ölçülmüş dahi olsa toprak nemi değerlerindeki artış gözlemlenebilmektedir. Özellikle yağışsız geçen dönemden sonraki yağışın gelmesi ile toprak nemi sensörünün vermiş olduğu tepki sensörün istenilen şekilde çalıştığının göstergesi olarak kabul edilebilir. Kategori-1 içeresinde yer alan diğer istasyonlar da yaklaşık olarak bu örnek istasyonun günlük toprak nemi-yağış grafiğinin performansını göstermektedirler. Kategori-1 içeresinde yer alan diğer istasyonlar da yaklaşık olarak bu örnek istasyonun günlük toprak nemi-yağış grafiğinin performansını göstermektedirler.

Kategori-2'de bulunan istasyonların birçoğunda toprak nemi verilerinin yaşanan yağış olaylarına uyum göstermedikleri gözlemlenmektedir. Kategori 2'de bulunan istasyonlarda bulunan bazı sensörlerin yağışlardan sonra sabit bir değerde tepkisiz kaldığı veya yağıştan sonraki dönemde hızlı ani bir düşüş gösterdiği gözlemlenmektedir. Toprağın porosite değerleri göz önünde bulundurulduğunda istasyonlarda ölçülen toprak nemi değerlerinin genel itibariyle hacimsel olarak %60'ın altında gözlemlenmektedir. Bu sebeple bu çalışmada toprak nemi değerinin %60'ın üstündeki değerlerde olduğunun ölçüldüğü istasyonlarda yine "kullanılamaz" kategorisine dâhil edilmiştir. İstasyonlardaki sensörlerin kontrolleri periyodik olarak yapılmadığından, hatalı sinyal gönderen istasyonlar bir süre sonra düzeltilmiş olsalar dahi 5 yıllık analiz süresi dahilinde değerlendirildiklerinden "kullanılamaz" kategorisine alınmıştır. Bu kategoride bulunan istasyonların analiz süresi dahilindeki gösterdikleri performansları değerlendirilmiş, bu yüzden "kullanılamaz" ibaresi kullanılma potansiyeli yoktur anlamına gelmemektedir.

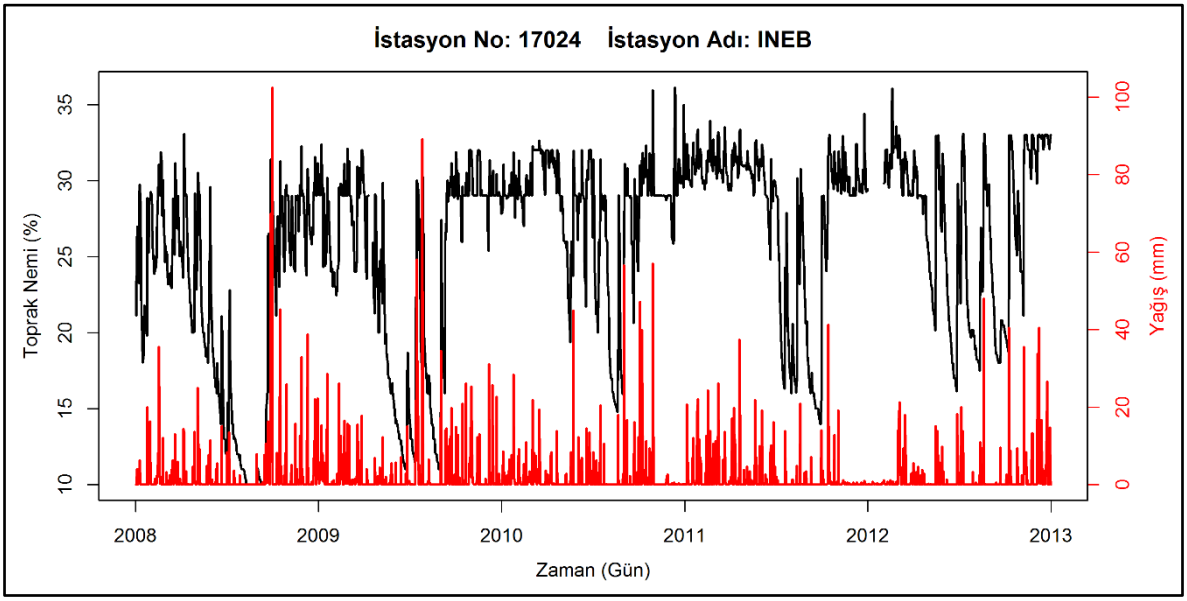
Kategori-2'de bulunan istasyonlardan biri olan 17728 nolu istasyona ait grafik **Şekil 3**'te gösterilmektedir. Bu istasyonda yukarıda bahsedilen sorunlardan biri olan hatalı sensör gözlemlenmektedir. 2012 yılında yapılan kontrollerden sonra yeniden tutarlı sinyaller göstermiş olmasına rağmen aradaki süre boyunca sabit bir değerde kalan sensöre dolayısıyla bu ve benzeri istasyonlar Kategori-2'ye alınmıştır.



Şekil 3 17728 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri

Hatalı tepki veren sensörleri düzenli şekilde kontrol edilmesi ve hatalarının giderilmesi ile bu kategoride bulunan istasyon sayılarında azalma sağlanabilir.

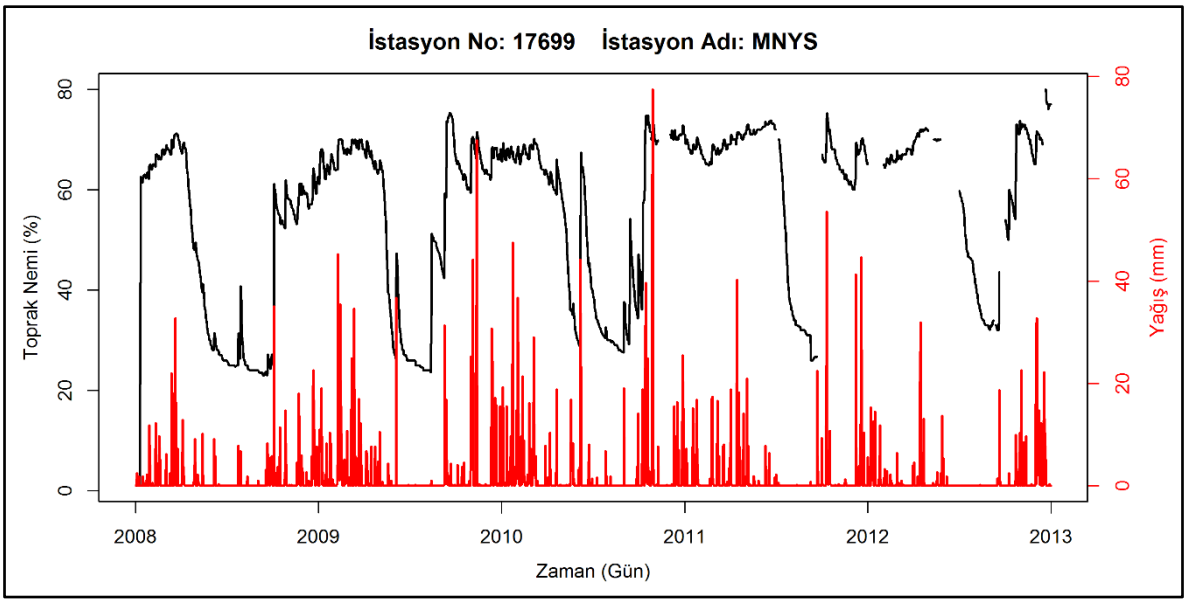
İstasyonlarda karşılaşılan bir başka sorun ise sensörlerin bir değerde sabit kalması ve değişen yağışa rağmen sabit toprak nemi değeri göstermesidir. Bu soruna örnek olarak 17024 nolu istasyona ait olan grafik **Şekil 4**'te gösterilmektedir. Özellikle 2009 yılından başlayarak 2012 yılına kadar olan dönemde toprak nemi değerlerinin yaklaşık olarak %28 değerinde kaldığı ve yağışlı veya yağışsız geçen süre zarfında o değerin altına inmediği gözlemlenmektedir. Toprak nemi değerlerinin düz bir çizgi halinde görülmesi beklenmeyecek bir durum olduğundan bu şekilde gösterilene benzer grafiğe sahip olan istasyonlarda Kategori-2'ye eklenmiştir.



Şekil 4 17024 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri

Kategori-2'de bulunan istasyonlara son örnek olarak **Şekil 5**'te 17699 nolu istasyon gösterilmektedir. Bu grafikte yer alan istasyonun göstermiş olduğu toprak nemi değerlerinin analiz edilen zaman aralığının büyük bir kısmında %60 değerinin üstünde %70 civarında olduğu gözlemlenmektedir. İstasyonda çoğu yağıştan sonra toprak nemi değerlerinde artışın tutarlı bir şekilde arttığı gözlemlenmesinin yanı sıra yağışsız geçen dönemlerde kuruma aşaması da beklenildiği şekilde gerçekleşmektedir. Fakat toprak nemi için sensörün göstermiş olduğu değerlerin %60 değerinden yüksek olması sebebiyle bu ve buna benzer istasyonlarda "kullanılamaz" kategorisine dahil edilmişlerdir.

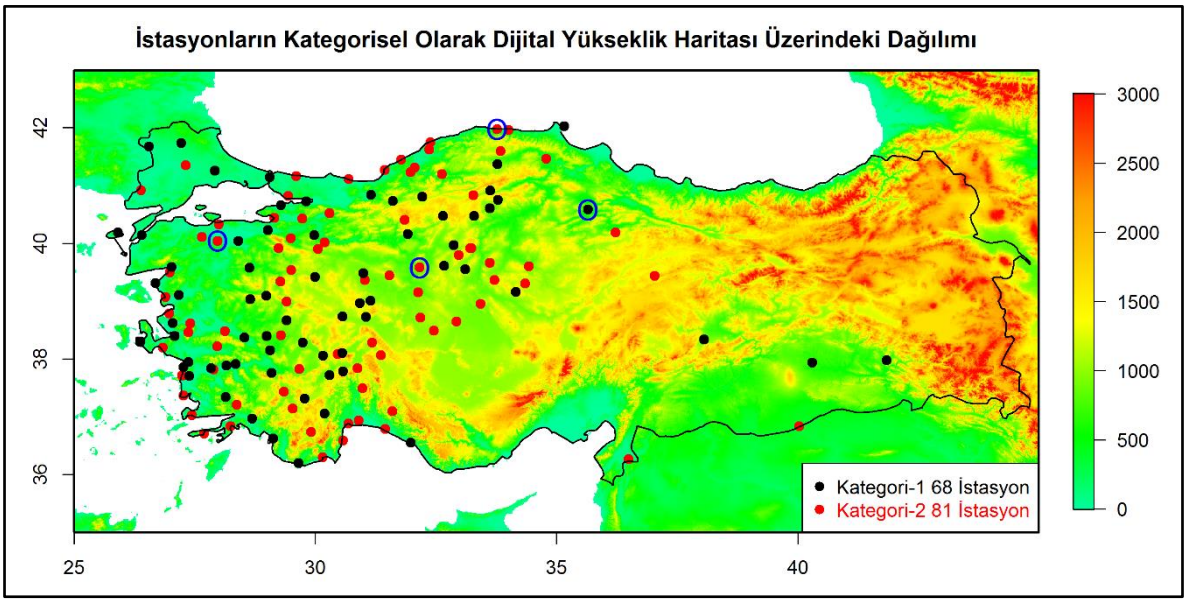
Her bir istasyondan elde edilen toprak nemi ve yağış değerlerine ait zaman serileri görsel olarak analiz edilerek kalite kontrollerinin yapılması sağlanmıştır. Bununla beraber bazı istasyonlarda sensördeki sorunlardan dolayı %10'dan fazla eksik veri olduğu tespit edilmiş ve bu istasyonlar da kalite kontrol aşamasında değerlendirilmiştir. Kalite kontrolden sonra 149 istasyondan 68'i "kullanılabilir" olarak seçilmiştir. Seçilen 68 istasyon çok iyi derecede toprak nemi – yağış ilişkisi ve uzun süreli toprak nemi zaman serisine sahipken, diğer 81 istasyonun yeterli uzunlukta veriye sahip olmadığı ve çalışma için seçilen zaman aralığının bir kısmında ya da tamamında iyi derecede toprak nemi – yağış ilişkisine sahip olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 5 17699 nolu İstasyona ait Günlük Toprak Nemi Verilerinin (Kategori 2) Yağışa Olan Tepkileri

Seçilmiş olan 68 istasyon ve diğer 81 istasyonun yükseklik haritası üzerindeki dağılımı **Şekil 6**'da verilmektedir. Ayrıca kalite kontrol aşamasında örnek olarak seçilen 4 istasyonda işaretlenmiştir. Kalite kontrol sonucunda her bir istasyon için elde edilen sonuçlar, istasyonlara ait isim ve koordinat bilgileri de **EK-I**'de verilmiş olan **Çizelge 1**'de gösterilmektedir. Genel olarak gözlemlenen sorunlar bir araya toplanarak, seçilmemiş olan istasyonlar hakkında sorunun ne olduğuna dair bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla istasyonlarda karşılaşılan beş temel sorun sırasıyla; (1) %10'dan fazla eksik yağış verisine sahip olması, (2) %60'tan yüksek toprak nemi değeri ölçülmesi, (3) toprak nemi değerlerinin hassas olmaması, (4) ölçüm sensörünün arızalı olması, (5) %10'dan fazla eksik toprak nemi verisine sahip olması olarak belirlenmiştir.

149 İstasyona ait olan bilgiler ve kalite kontrol sonuçları ile her bir istasyona ait grafikler **EK-I**'de verilmiştir.



Şekil 6 İstasyonların Kategorisel Olarak Dijital Yükseklik Haritası Üzerindeki Dağılımı ve Şekil. 3-6'da gösterilen zaman serilerinin elde edildiği 4 istasyonun konumları

4. İstasyon Verilerinin Sıcaklığa Bağlı Kalibrasyonu

İstasyonlardaki toprak nemi ölçümleri 20 cm derinlikte ve 10'ar dakikalık aralıkla Campbell Scientefic CS616 su içeriği reflektometresi (water content reflectometer) kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılmakta olan sensör, toprak ve suyun farklı elektromanyetik radyasyon ve elektrik iletim kapasiteleri olması prensibine dayanarak çalışmaktadır. Sensör toprağın dielektrik sabiti değişikliklerine yanıt vererek hacimsel toprak nemini ölçmektedir. Basit olarak iki paralel çubuk arasında gönderilen elektromanyetik sinyaller aracılığı ile toprağın kapasitansı kullanarak toprağın dielektrik sabitini bulmaktadır. İki paralel çubuk arasında gönderilen sinyalin iletim süresini etkileyecek tek madde toprakta bulunan su olduğundan ve havadan başka toprak içinde değişim gösteren tek madde su olacağından, sensör yardımıyla hacimsel toprak nemi ölçümü yapılabilmektedir.

CS616 ve benzeri sensörler dünya çapında yaygın olarak toprak nemi ölçümlerinde kullanılmaktadır. Sensör tarafından yapılan toprak nemi ölçümleri toprağın türü/elektrik iletkenliği ve sıcaklığından etkilenmektedir. Sıcaklık sensör için etkileyici bir parametre olduğundan, yapılan ölçümlerin doğruluğunun arttırılması için aynı derinlikte ölçülmüş olan toprak sıcaklığına göre sıcaklık düzeltilmesi yapılması gerekmektedir.

Bu amaçla istasyonlardan elde edilen ham haldeki sinyal periyotları CS-616 sensörünün kullanım kılavuzunda belirtilmiş olan formül (**Denklem 1**) ve aynı derinlikte ölçülmüş olan toprak sıcaklığı kullanılarak sıcaklık kalibrasyonu yapılmış olan toprak nemi değerlerine dönüştürülmüştür. Toprak sıcaklıkları ve toprak nem değerleri 10'ar dakikalık veriler olarak MGM'den alınmıştır.

$$\tau_c(T_{soil}) = \tau_{uc} + (20 - T_{soil}) * (0.526 - 0.052 * \tau_{uc} + 0.00136 * {\tau_{uc}}^2) \quad \textbf{Denklem 1}$$

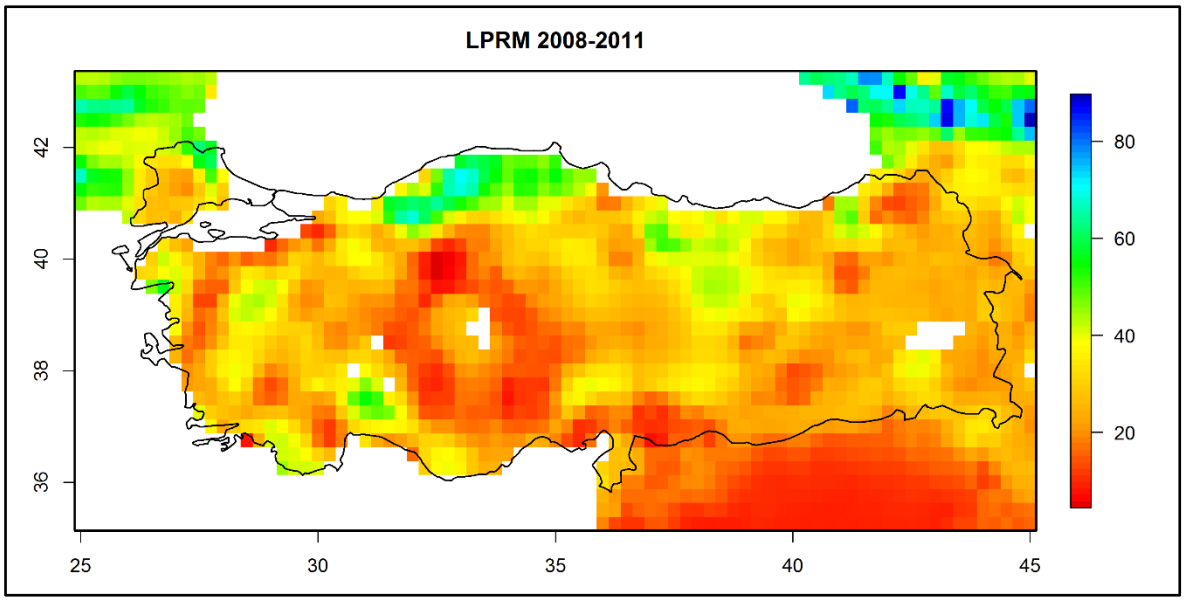
Yukarıda verilen denklemde, t_c kalibrasyonu yapılmış olan sinyal periyodunu, t_{uc} kalibrasyonu yapılmamış olan ham haldeki sinyal periyodunu ve T_{soil} toprak sıcaklığını ifade etmektedir. $t_c(T_{soil})$ ifadesi ise sıcaklığa göre kalibre edilmiş olan toprak nemi değerini ifade etmektedir.

5. LPRM, ASCAT, TRMM Verilerinin Temini ve Analizi

Toprak nemi verisini uydu kaynaklı gözlemlere dayanarak da elde etmek mümkündür. Bu çalışmada elektromanyetik spektrumun mikrodalga alanındaki pasif (radyometre) ve aktif (radar) gözlem prensibine dayalı olarak elde edilen toprak nemi değerleri kullanılmıştır. Günümüzde en sık kullanılan ve göreceli olarak uzun süreli veriye sahip olan pasif mikrodalga gözlemlerini kullanarak elde edilen LPRM toprak nemi ürününün doğruluğunun analizi değişik arazi şartlarında ve iklim koşullarında şu ana kadar birçok çalışmada yapılmıştır (Draper vd., 2012; Mladenova vd., 2011; Parinussa vd., 2011).

Bu çalışmadaki Vrije University Amsterdam (VUA) tarafından sağlanan 25 km çözünürlükteki LPRM verileri yüzeydeki radyasyon transferine dayalı tek tabakalı modele dayanmaktadır (Owe vd., 2008). Bu model toprak ile ilgili verileri yan veri olarak kullanarak toprak nemi, bitki optik derinliğini ve efektif toprak sıcaklığını hesaplamaktadır. Bu çalışmada kullanılacak olan toprak nemi ölçümleri C- ve X- bandı pasif mikrodalga ölçümlerine dayanmaktadır ve sadece alçalan (descending) AMSR-E uydu kaynaklı toprak nemi verileri bu çalışmada kullanılmıştır. LPRM hakkında ayrıntılı bilgi için Owe vd. (2008)'nin çalışmasına bakınız.

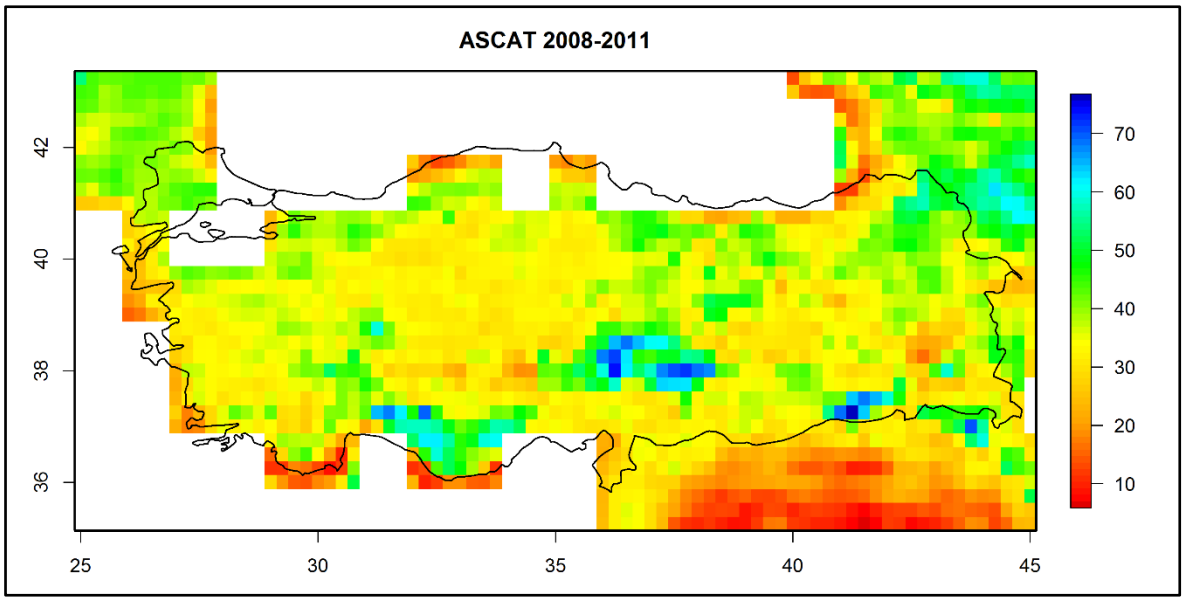
LPRM verileri temin edildikten sonra ülkemiz üzerindeki 25 km çözünürlükteki değerler R programı (R Core Team, 2016) kullanılarak elde edilmiştir. **Şekil 7**'de 2008 – 2011 yılları arasındaki LPRM toprak nemi ürününün ortalama değerleri Türkiye üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 7 LPRM Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması

Yaygın olarak kullanılan başka bir uzaktan algılama kaynaklı toprak nemi ürünü ise METOP uydusuna bağlı olan ve ASCAT sensörü kaynaklı üründür. Aktif mikrodalga kaynaklı Suya Doyma Oranı ürünü (Wagner vd., 1999) %0 ile %100 arasında değişmektedir. Çözünürlüğü 25 km olan bu ürün 5.255 GHz (C-band) radar geri saçılımının ampirik değişim algılama yöntemi ile Vienna University of Technology tarafından elde edilmektedir. Bu metot en yüksek ve en düşük doyma oranlarının en yüksek ve en düşük geri saçılım değerleriyle ilintili olduğunu farz edip arasındaki değerler için de lineer interpolasyon yaparak toprak nemi değerlerini bulmaktadır. ASCAT kaynaklı toprak nemi değerleri diğer toprak nemi değerleri ile şu ana kadar birçok kez karşılaştırılmıştır (Brocca, vd., 2011; Draper, 2012) ve daha fazla bilgi için Wagner vd. (1999) ve Naeimi vd. (2009)'in çalışmalarına bakılabilir.

ASCAT verileri temin edildikten sonra ülkemiz üzerindeki 25 km çözünürlükteki değerler R programı kullanılarak elde edilmiştir. **Şekil 8**'de 2008 – 2011 yılları arasındaki ASCAT toprak nemi ürününün ortalama değerleri Türkiye üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 8 ASCAT Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması

Tropical Rainfall Monitoring Mission (TRMM) (Huffman vd., 2010) verileri elektromanyetik spektrumun hem mikrodalga (aktif ve pasif) ve kızılötesi bantlarında yapılan gözlemleri kullanarak elde edilmiş bir yağmur ürünüdür. Bu ürün 0.25° uzaysal ve 3 saat zamansal çözünürlükte olup 50° kuzey ve 50° güney enlemleri arasında yağmur verisi sağlamaktadır. Birçok uydu verisinin (TRMM VIRS, TRMM TMI, SSMI DMSP, AMSRE AQUA, AMSU NOAA, MHS NOAA) aynı zamanda birleştirilmesi ile elde edilen TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA) ürünü aynı zamanda yer gözlemleri ile de kalibre edilmektedir (Huffman vd., 2010).

Yağmur değerlerini elde eden algoritma (Huffman vd., 2010) öncelikle TRMM VIRS (görünür bant gözlemleri kaynaklı) ve TRMM TMI (pasif mikrodalga gözlem kaynaklı) verilerini ve aylık TRMM TCI kalibrasyon parametrelerini kullanarak aylık kızılötesi kalibrasyon parametrelerini elde etmektedir. İkinci aşamada ise elde edilen kızılötesi kalibrasyon parametreleri birçok uydu verisinin birleştirilmesi ile elde edilmiş kızılötesi ürününü kalibre etmekte kullanılmaktadır. Bu çalışmada hidrolojik modelle (API) girdi olarak TRMM TMPA ürünü kullanılmıştır. Bu ürün ile ayrıntılı bilgi Huffman vd. (2010)'nin çalışmasında mevcuttur.

TRMM'den elde edilen yağmur verileri diğer uzaktan algılama yöntemlerinden elde edildiği gibi ülkemiz üzerinde 25 km çözünürlükte elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler daha sonra projede kullanılacak iki modelden biri olan API hidrolojik modelinde toprak nemi değerlerine dönüştürülmek üzere girdi olarak kullanılmıştır.

6. NOAH Modelinin Simülasyonu

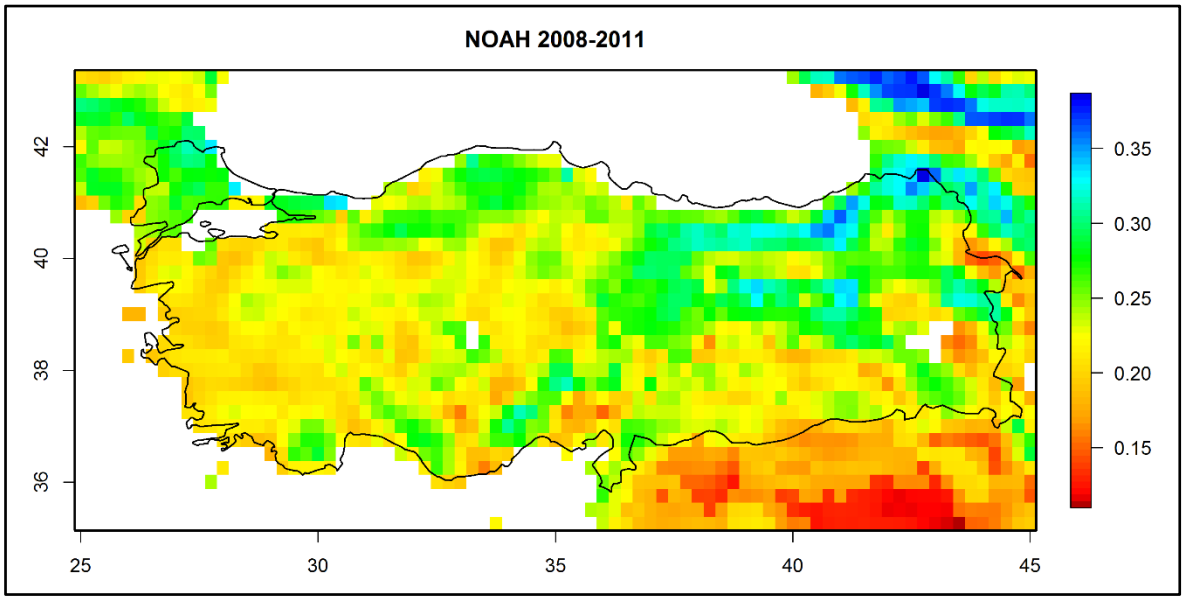
Karşılaştırmalarda ikinci hidrolojik model olarak NCEP - Oregon State Üniversitesi Atmosfer Bilimleri Bölümü – Hava Kuvvetleri – Hidrolojik Araştırma Laboratuvarı – NWS (NOAH) modeli kullanılmıştır. Bu model diğer enerji ve su döngüsü temeline dayalı birçok kompleks hidrolojik model gibi atmosferik verileri (hava nem ve sıcaklığı, rüzgar, yağmur ve radyasyon) kullanarak toprakta bulunan su ve enerjinin zamansal değişiminin tahminini yapmaktadır. Atmosferik veriler ve toprak ve bitkiye ait değişkenler kullanılarak (**Tablo 1**) her bir zaman diliminde ayrı ayrı toplam su ve ısıya ait akım değerleri hesaplanmaktadır. Bu akım miktarları bitki ve toprak parametrelerine çok kuvvetli bir şekilde bağlı olarak değişmektedir. Değişik toprak derinliğinde toprak nem ve sıcaklığının elde edilmesinin yanı sıra, NOAH modeli yeryüzündeki buharlaşma, debi ve hissedilebilir sıcaklık tahmini de yapabilmektedir.

NOAH modeli halen The Weather Research and Forecasting (WRF) modelinin yeryüzü akımlarını elde etmek için operasyonel olarak kullanılmaktadır. NOAH modeli aynı zamanda hidroloji ve hidrometeoroloji alanlarında en çok kullanılan yeryüzü modellerinden birisidir ve toprak nemi hata ölçümüne ve tahminine yönelik çalışmaların birçoğunda referans olarak kullanılmaktadır. Karşılaştırmalarda 0-10 cm derinliğindeki toprak nemi simülasyonları 25 km çözünürlükteki hücre değerleri elde edilerek yapılmıştır ve herhangi bir alansal çözümleme yapılmamıştır. Çalışma alanına ait yağmur, hava nemi ve basıncı, görünür ve kızılötesi radyasyon, rüzgar, sıcaklık gibi veriler halka açık NASA'nın web sitesinden (http://ldas.gsfc.nasa.gov/gldas/) temin edilmiştir. NOAH modeli hakkında ayrıntılı bilgi Ek vd. (2003)'nin çalışmasında mevcuttur.

Tablo 1 NOAH Hidrolojik Yeryüzü Modelinin Kullandığı Parametreler, Kaynakları ve Çözünürlükleri

Parametreler	**Kaynak / Çözünürlük**
Kısa Dalga Radyasyon	GDAS (0.47°)
Uzun Dalga Radyasyon	GDAS (0.47°)
Yağış	TRMM (25 km)
Albedo	MODIS (1 km)
Arazi Örtüsü Tipi	UMD
Yeşillilik	MODIS (1 km)
Rüzgar Hızı	GDAS (0.47°)
Buhar ve Yüzey Basıncı	GDAS (0.47°)
Hava Sıcaklığı	GDAS (0.47°)
Toprak Tipi	FAO (1 km)

NOAH simülasyonundan elde edilen toprak nemi verileri kullanılarak 2008 – 2011 yılları arasındaki ülkemizdeki ortalama toprak nemi değerleri **Şekil 9**'da gösterilmektedir. Simülasyon sonucunda elde dilen verilerden toprak nemi ve evapotranspirasyon değerleri kullanılarak kuraklık çalışmaları yapılabilmektedir. Bu amaçla verilerin kullanımı ile ülkemizde yaşanmış olan kuraklıklar bilimsel makalelerde incelenmiştir.



Şekil 9 NOAH Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması

7. API Modelinin Simülasyonu

Hidrolojik modellerin en basit örneklerinden olan Antecedent Precipitation Index (API), gelen yağmur verilerine bağlı olarak tek toprak tabakasından oluşan nem hesabı yapmaktadır. API modeli kaynaklı toprak nemi hesabı aşağıdaki formülle (**Denklem 2**) yapılmaktadır:

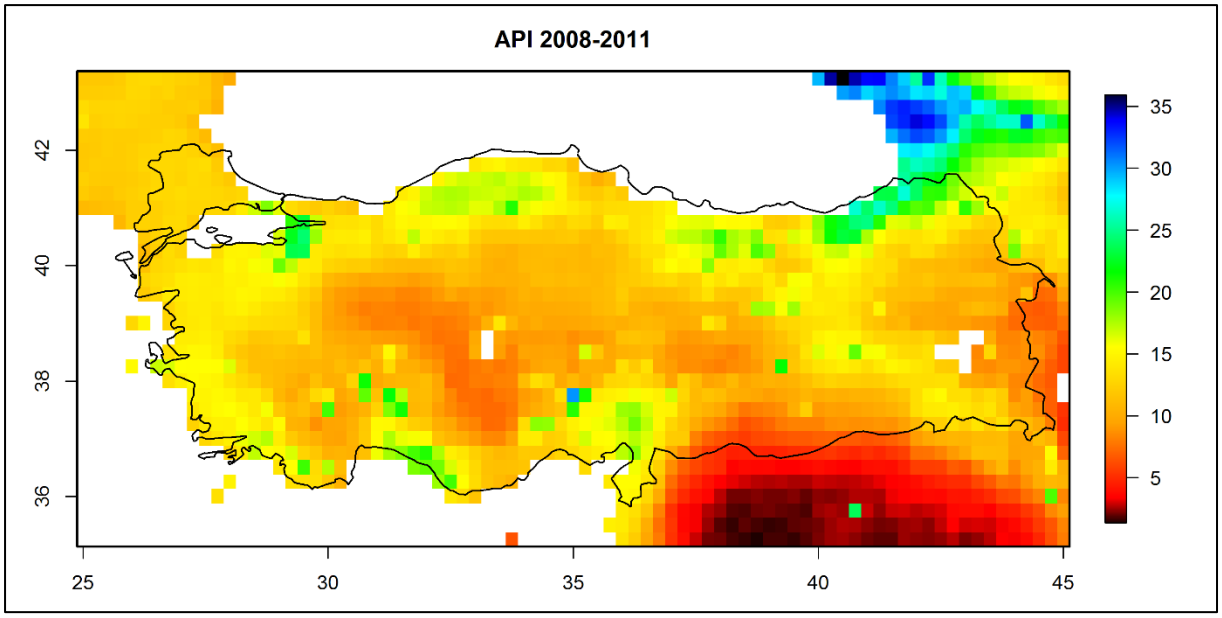
$$API_{t+1} = \gamma * API_t + P_t \quad \textbf{Denklem 2}$$

Bu formülde API toprak nemi değerlerini temsil etmektedir, γ mevsimsel olarak değişen toprağın gelen yağmurun ne kadarlık bir kısmını sakladığını belirleyen parametre ve P ise t zamanından t+1 zamanına kadar geçen sürede gözlemlenen yağmur miktarıdır. Bu çalışmada API verileri NASA Goddard Space Flight Center tarafından sağlanacak 25 km çözünürlükte TRMM TMPA (Huffman vd., 2010) operasyonel uydu verisi kaynaklı yağmur gözlemleri kullanılmıştır. TRMM verilerine ait detaylı bilgi belirtilen kaynaktan elde edilebilir.

Tropical Rainfall Monitoring Mission (TRMM) (Huffman vd., 2010) verileri bir önceki bölümde de belirtildiği üzere; elektromanyetik spektrumun hem mikrodalga (aktif ve pasif) ve kızılötesi bantlarında yapılan gözlemleri kullanarak elde edilmiş bir yağmur ürünüdür. Bu ürün 0.25° uzaysal ve 3 saat zamansal çözünürlükte olup 50° kuzey ve 50° güney enlemleri arasında yağmur verisi sağlamaktadır. TRMM verileri çalışma kapsamında her bir grid için 4x365x8=11,680 değer olarak elde edilmiştir.

Hem TRMM'den, hem de istasyonlardan elde edilen yağışla hesaplanan toprak nemi zaman serileri çalışma kapsamındaki diğer kaynaklardan elde edilen veriler gibi haftalık değerlere aritmetik ortalama alarak dönüştürülmüşlerdir.

API modelinden, TRMM yağış verilerinin yanı sıra istasyonlardan elde edilen yağış verileri kullanılarak da toprak nemi değerleri elde edilmiştir. Bu yöntemle elde edilen veriler kullanılarak 2008 – 2011 yılları arasındaki ülkemizdeki istasyonlarda ortalama toprak nemi değerleri **Şekil 10**'da ortalama değerlerin gösterildiği şekilde elde edilmiştir.



Şekil 10 API(TRMM) Toprak Nemi Değerlerinin 2008-2011 Yılları Arasındaki Ortalaması

Şekil 10 incelendiğinde, API(TRMM) verilerinin ortalamasının ülke genelinde %8-15 değerleri arasında değişkenlik gösterdiği gözlemlenmektedir. İç kesimlerde ve Doğu Anadolu bölgesinde diğer bölgelere görece olarak daha düşük toprak nemi değerlerinin hesaplandığı, öte yandan kuzey kesimlerinde özellikle Doğu Karadeniz kısımlarında beklendiği üzere daha ıslak bir durumun olduğu belirlenmiştir.

Her iki API ürünü de yağış verileri kullanılarak hesaplanmış olduğundan tüm istasyonlar üzerinde elde edilebilmiş, bu anlamda çalışmada kullanılan diğer ürünlere kıyasla

tüm istasyonlardaki sensör ölçümleri ile kıyaslamalar daha fazla istasyon kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

8. İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Karşılaştırılması (Korelasyon ve FKOK Hesaplanması)

Hidrolojik modeller 0.25° mekansal ve 1 saatlik zamansal çözünürlükte, uydu verileri ortalama olarak her üç güne bir 0.25° mekansal çözünürlükte, istasyon verileri ise her 10 dakikaya bir noktasal olarak elde edilmektedir. Fakat bu üç veri seti çeşidi arasındaki mekansal ve zamansal çözünürlük farkı bu toprak nemi veri setlerinin bu çalışmada kullanılmasına ve analizlerin gerçekleştirilmesine engel değildir. Aksine bu tip karşılaştırmalar ve analizler literatürde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin Jackson, T. J., ark. (2010) ve Jackson, T. J., ark. (2012) mekansal çözünürlüğü 0.25° olan Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR) ve Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) uydu kaynaklı toprak nemi değerlerinin doğrulamalarını istasyon verilerini kullanarak yapmıştır (bu doğrulama çalışmaları bu uydu misyonlarının resmi bilimsel kurulunda çalışmakta olan bilim insanları tarafından yapılmıştır).

Şu anda mevcut bulunan çoğu uydu verisinin doğrulamasında kullanılan USDA-ARS istasyon kaynaklı verileri yine benzer bir şekilde Leroux ve ark. (2013) SMOS, Advanced Microwave Scanning Radiometer-Earth Observing System (AMSR-E) ve Scanning Radiometer, and Advanced Scatterometer (ASCAT) uydu kanaklı toprak nemi değerlerinin doğrulamalarında da kullanılmıştır. Bunlara ilaveten Miralles ve ark. (2010) pasif mikrodalga uydu gözlemlerine, model simülasyonlarına ve istasyon gözlemlerine dayanan verileri üçlü eşleştirme metodunda kullanarak istasyon verilerinin hatalarını bulmuştur. Kısacası istasyon, uydu ve model verileri arasındaki mekansal ve zamansal çözünürlük farkları karşılaştırmalar veya üçlü eşleştirme metodları literatürde çok yaygın olarak karşılaşılan bir durumdur.

Günde bir uydu gözlem zamanlarıyla tutarlı elde edilen yer gözlem kaynaklı toprak nemi karşılaştırmaları üç farklı metot kullanılarak yapılmıştır:

1) Regresyon analizi ile aralarındaki farklılıklar en aza indirgenmiş verilerin ortalama fark karekökü (FKOK) alınarak,
2) Korelasyonlar hesaplanarak,
3) Üçlü eşleştirme tekniği kullanarak.

Bunlardan ilk ikisi istasyon verilerinin uydu ve model kaynaklı veri setlerine göre göreceli olarak hatalarını belirlemek için kullanılmış olup, üçüncüsü ise istasyon veri setinin hata paylarını direkt olarak bulmaktadır.

Toprak nemi ölçümleri, model simülasyonları ve uydu kaynaklı veriler sistematik farklılıklar göstermektedir (Koster vd., 2004; Jackson vd., 2010; Reichle ve Koster, 2004; Yilmaz ve Crow, 2013). Özellikle aynı atmosferik verilerle çalıştırılan modellerden elde edilen nemlilik değerleri farklılıkları modellerin çalıştırılmasında kullanılan toprak kalınlık ve çeşit farklılıkları ile açıklanamayacak kadar fazladır (Koster vd., 2009). Öte yandan iklimsel farklılıklar giderildiğinde ise modeller birbirleri ile daha tutarlı toprak nemi değerleri vermektedir (Koster vd., 2009). Bunlara ilave olarak toprak neminin ortalama değerlerinden sapma derecesi (anomali değerleri) ile tarımsal kuraklığın şiddeti arasında doğrusal bir ilişki vardır (Anderson vd., 2011). Veriler arasındaki farklılıkların lineer ölçeklendirmeyle azaltılacağı göz önünde bulundurulduğunda, Pearson korelasyonu (**Denklem 3**) veriler arasındaki zamansal tutarlılığı iyi ölçen bir değişkendir:

$$\rho_{(X,Y)} = [\Sigma(Y-\mu_Y)(X-\mu_X)] / (\sigma_X\sigma_Y) \qquad \textbf{Denklem 3}$$

X ve Y sırası ile referans (istasyon) ve ham veridir (uydu veya model kaynaklı veriler). μ_X, μ_Y, σ_X ve σ_Y sırası ile X ve Y verilerinin ortalaması ve standart sapması ve $\rho_{(X,Y)}$ ise X ve Y arasındaki Pearson korelasyonudur. Öte yandan ham verilerin birbirleri ile standart sapma veya fark kare ortalama karekökü (FKOK – **Denklem 5**) gibi değişkenler kullanarak karşılaştırılmasından önce birbirlerinin iklim sinyal varyansları göz önünde bulundurularak lineer bir şekilde eşleştirilmelidir (Reichle ve Koster, 2004; Yilmaz ve Crow, 2013). Bunlar göz önünde bulundurulduğunda elde edilen model ve uydu kaynaklı toprak nemi değerleri önce istasyon verileri referans alınarak regresyon aracılığıyla lineer bir şekilde ölçeklendirilmiş olup (Yilmaz ve Crow, 2013) daha sonra ise FKOK hesaplanmıştır:

$$Y_o = (Y - \mu_Y)\, \rho_{(X,Y)}\sigma_X/\sigma_Y + \mu_X \qquad \textbf{Denklem 4}$$

$$FKOK = (\Sigma(X - Y_o)^2)^{0.5} \qquad \textbf{Denklem 5}$$

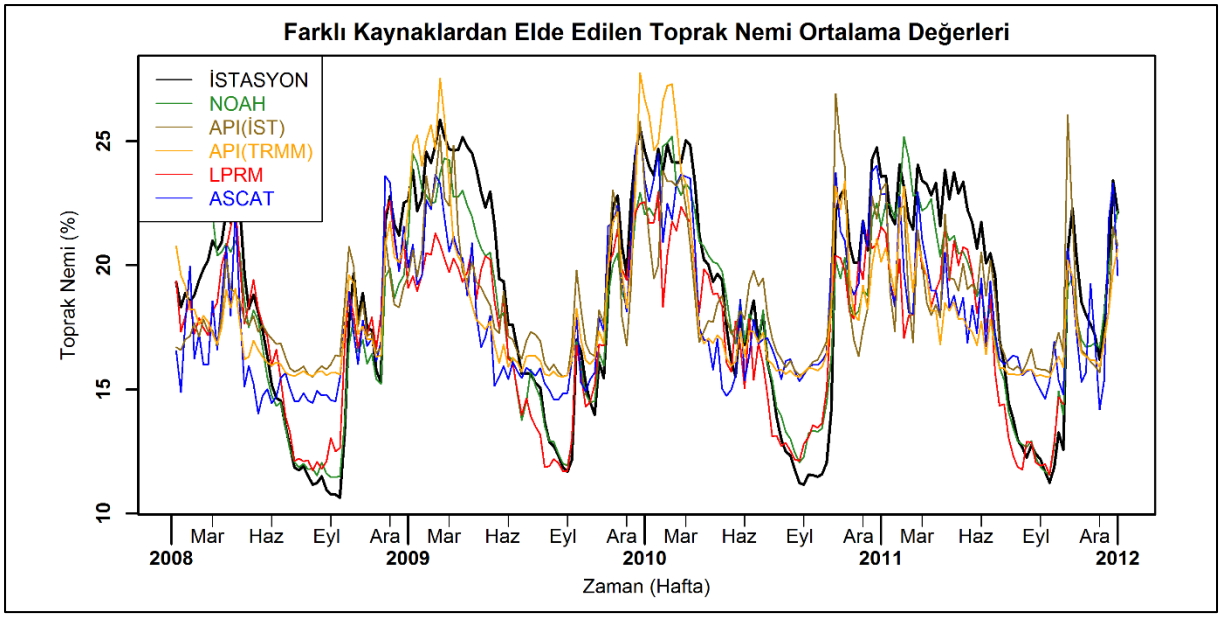
Denklem 4'teki Y_o ölçeklenmiş uydu veya model kaynaklı verilerdir. Yukarda gösterilen şekilde regresyon kullanarak yapılan ölçeklendirme toprak nemi kalibrasyonunun yapılmaması nedeniyle ortaya çıkan lineer farklılıkları da ortadan kaldırmaktadır (Yilmaz ve Crow, 2013).

Yukarda sunulan lineer ölçeklendirme metotları mevcut bulunan bazı kalibrasyon hatalarını da azaltmaktadır. Örneğin killi topraklar için kurak yıllarda gözlemlenen toprak nemi değerleri kumlu topraklarda kurak olmayan yıllarda gözlemlenen toprak nemi değerlerine tekabül etmektedir. Bu gibi durumlarda toprak çeşidine bağlı toprak nemi değerlerinin çoğunlukla takip ettiği aralığın ayrı ayrı her istasyon için bilinmemesi toprak nemi değerlerinin zaman içinde göreceli olarak kuraklık – ıslaklık ayrımının anlaşılmasını güçleştirmektedir. Öte yandan yapılan lineer ölçeklendirmeler her istasyonun kendi içinde zamansal olarak değişimini göz önünde bulundurduğundan kurak bir yılda elde edilen kurak değerler ölçeklendirme sonucunda toprak çeşidine bağlı olmadan killi ve kumlu toprakların hepsinde kurak değerleri göstermektedir. Bu sebeple bu gibi lineer ölçeklendirme metotları kalibrasyon hatalarını azaltmakta ve toprak nemi değerlerini kuraklık gibi uygulamalarda kullanılabilir hale getirmektedir.

Farklı kaynaklardan elde edilen verilerin değerlendirilmesinden önce lineer ölçeklendirme yapılarak hem istasyonlarda bulunan kalibrasyon olmamasından kaynakları hataların en aza indirilmesi, hem de farklı birimlere sahip olan verilerin aynı ölçeğe getirilmesi gerekmektedir. Lineer ölçeklendirme yapılması amacıyla, tüm veri kaynaklarından elde edilen değerler kendi ortalama değerleri çıkartılmış ve kendi standart sapma değerlerine bölünmüştür. Bu işlem sonucunda elde edilen değerlerin (anomali) istasyon ölçümleri ile aynı ölçeğe getirilmesi amacıyla, istasyon üzerinde elde edilmiş uydu ve model anomalileri o istasyonda hesaplanan standart sapma değeri ile çarpılıp, daha sonra yine o istasyonda hesaplanan ortalama değer eklenmiştir.

Çalışmada tüm 68 istasyon üzerinde API(İST) ve API(TRMM) verileri elde edilmiş olup, 62 istasyonda NOAH, 51 istasyonda ASCAT ve 37 istasyonda LPRM verileri elde edilmiştir. Uzaktan algılama ve modellerden, istasyonun bulunduğu gridin deniz göl gibi su alanını içermesi, istasyonun bulunduğu noktanın RFI (radio frequency interference) radyo frekansında karışma içermesi veya algoritmada yer alan hatalar gibi sebeplerden dolayı bazı istasyonlar üzerinde toprak nemi verileri anlamlı toprak nemi verileri elde edilememiştir.

Ülkemizde ölçüm yapmakta olan istasyonlardan kalite kontrol sonucunda kullanılabilir olarak belirlenen 68 istasyondan elde edilen toprak nemi verileri ve bu istasyonların bulunduğu koordinatlardaki uzaktan algılama ve model toprak nemi verileri analiz edilmiştir. 68 istasyondan elde edilen haftalık değerlerin ortalaması alınarak tüm istasyonların ortalama değerlerine ait zaman serisi **Şekil 11**'de gösterilmektedir.



Şekil 11 Farklı Kaynaklardan Elde Edilen Toprak Nemi Ortalama Değerleri

Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyonlarda ölçülen değerlerin en düşük olduğu dönemlerde NOAH ve LPRM'den elde edilen değerler de benzer azalmayı göstermektedir. Diğer kaynaklardan elde edilen değerler ise azalma göstermelerine rağmen istasyon ölücümü değerlerine nazaran daha yüksek değerlerde kalmışlardır. Bu sebeple API'lar ve ASCAT'dan elde edilen verilerin daha ıslak koşullar gösterdiği söylenebilir. İstastistiksel olarak incelemek amacıyla öncelikle şekilde gösterilen zaman serilerinin birbirileri arasındaki korelasyonları hesaplanmıştır. 68 istasyonuna ait tüm kaynaklardan elde edilen toprak nemi değerlerinin ortalama korelasyon değerleri **Tablo 2**'de gösterilmektedir. Aynı tablo ve değerlendirmeler **EK-II**'de her bir istasyon için sunulmuştur.

Tablo 2 İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Korelasyon Değerleri

68 İSTASYON ORTALAMASI						
	İST	**NOAH**	**LPRM**	**ASCAT**	**API (TRMM)**	**API (İST)**
İST	-	0.753	0.716	0.633	0.589	0.639
NOAH	0.753	-	0.701	0.598	0.556	0.652
LPRM	0.716	0.701	-	0.657	0.546	0.604
ASCAT	0.633	0.598	0.657	-	0.622	0.691
API (TRMM)	0.589	0.556	0.546	0.622	-	0.696
API (İST)	0.639	0.652	0.604	0.691	0.696	-
ORTALAMA	**0.666**	**0.652**	**0.645**	**0.640**	**0.602**	**0.656**

Tablo 2'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.753) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.546) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.666) API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.602) olduğu belirlenmiştir.

Bu korelasyon değerleri sonucunda istasyonlardan elde edilen toprak nemi değerlerinin diğer kaynaklar ile göstermiş olduğu yüksek korelasyon, istasyon verilerinin kalibrasyonsuz olsalar dahi tutarlı olduğunu göstermektedir.

Farklı kaynaklardan elde de edilen toprak nemi verilerinin, istasyonlardaki ölçümlere göre lineer ölçeklendirilmesinden sonra elde dilen FKOK değerleri **Tablo 3**'te gösterilmektedir. Lineer ölçeklendirme için farklı kaynaklardan elde edilen verilerin 2/3'lük kısmı çalışma (training) aşamasında kullanılmış ve kalan 1/3'lük kısmı ise doğrulama (validation) aşamasında kullanılmıştır.

Tablo 3'de gösterilen FKOK değerleri de hem çalışma hem de doğrulama dönemi için hesaplanmış olan hata paylarını göstermektedir. Aynı tablo ve değerlendirmeler **EK-II**'de her bir istasyon için sunulmuştur.

Tablo 3 Model ve Uydu Verilerinin FKOK Değerleri

Dönem	**68 İSTASYON ORTALAMASI**				
	NOAH	**LPRM**	**ASCAT**	**API (TRMM)**	**API (İST)**
Çalışma (Training)	0.032	0.034	0.039	0.044	0.040
Doğrulama (Validation)	0.035	0.039	0.046	0.049	0.048

68 istasyon için ayrı ayrı elde edilmiş olan değerlerin ortalamaları incelendiğinde, çalışma döneminde istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.032 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.044 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Doğrulama döneminde istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.035 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.048 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. NOAH'dan sonra en az hata payına 0.039 ile LPRM'den elde edilen toprak nemi değerleri

sahiptir. ASCAT ve API'dan elde edilen verilerin hata payları ise birbirlerine yakın ve görece olarak NOAH ve LPRM'den daha yüksektir.

Her ne kadar yurt dışındaki değişik istasyonlardaki toprak nemi değerlerinin kaliteleri değişken olsa da literatürde yapılan çalışmalar uydu ile aralarındaki farkın birçok istasyon istatistiği göz önüne alındığında ortalama 0.04 – 0.05 civarı olduğunu göstermektedir (Jackson ve ark., 2012). Çalışma sonucunda elde edilen FKOK değerleri ve benzer çalışmalardaki sonuçların yakınlığı ile ülkemizdeki istasyonlarda ölçülen toprak nemi değerlerinin tutarlı oldukları sonucuna varılabilir.

Çalışmada ülkemizdeki istasyonlarda elde edilen toprak nemi değerleri, toprak nemi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan diğer kaynaklardan elde edilen toprak nemi değerleri ile hem korelasyon hem de FKOK hesaplamaları ile tutarlı olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra, bir bölümü bu rapor kapsamında yapılmış olan çapraz karşılaştırma ile diğer kaynakların sahip oldukları hata oranları ve korelasyonlar belirlenmiş ve ülkemizde yapılacak olan çalışmalar için potansiyelleri belirlenmiştir.

İlerideki çalışmalarda, toprak nemi sensörlerinin toprak türüne bağlı olan kalibrasyonun yapılması ve daha uzun zaman serilerin kullanımı ile tutarlılığı ve güvenirliliği arttırılmış istasyon ölçümleri elde edilebilir. Kalibrasyonu yapılmış istasyonların kullanımı ile de mekânsal ve zamansal olarak çözünürlükleri kuraklık, sel gibi birçok alanda kullanılmasına uygun uzaktan algılama ve hidrolojik model verilerinin kalibrasyonları ve doğrulamaları yapılabilir.

9. Üçlü Eşleştirme Tekniği ile Tüm Verilerin Hata Oranlarının Ayrı Ayrı Elde Edilmesi

Bir önceki bölümde belirtilen (**Bölüm 8**) iki direkt olmayan metotlar (korelasyon ve FKOK) mevcut verilerin hata oranlarını bulmaktadır. Farklı metotlarla (istasyon, uydu, model) elde edilecek değişik toprak nemi değerleri arasındaki ilişkiler ve toprak nemi değerlerinin "sinyal" ve "gürültü"den oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda şayet herhangi bir veri setinden elde edilen veriler diğer verilerle en yüksek tutarlılığı gösteriyorsa, bunun yüksek ilişkinin toprak nemi "sinyal"inden kaynaklandığı varsayımına ulaşılabilir. Bu durum bu en yüksek tutarlılığı gösteren veri setinin en doğru veri seti olduğuna da işaret etmektedir. Bu ilişkiye paralel olarak genel itibariyle istasyonlarda gözlemlenen toprak nemi değerleri diğer model ve uydu kaynaklı toprak nemi değerlerine nazaran çok daha yüksek tutarlılık göstermektedir (Jackson vd., 2010).

Direkt olmayan metotların yanında son zamanlarda hidroloji alanında yaygınca kullanılan üçlü eşleştirme tekniği (Stoffelen, 1998) veri setlerin hatalarının direkt olarak bulunmasına imkan sağlamaktadır (Scipal vd., 2008; Dorigo vd., 2010; Gruber vd., 2013, Zwieback vd., 2012; and Yilmaz and Crow, 2013).

Veri setleri (X) en genel lineer sekliyle, $X = \alpha x T + \varepsilon x$, tanımlanarak gerçek toprak nemi değerleri (T) arasında ilişkilendirilebilir. Burada αx gerçek verilere nazaran X verisinin lineer katsayısını ve εx ise X verisinin hata oranını temsil etmektedir.

Bu formülde X herhangi bir istasyon, uydu veya model kaynaklı veri ile yer değiştirilebilirken T bilinmeyen gerçek doğru toprak nemi değerlerini temsil etmektedir. T ile benzer ilişkiye sahip olan X, Y ve Z veri setleri kullanılırsa, bu veri setlerinin hata oranları bulunmadan önce mutlaka birbirlerine göre lineer bir şekilde ölçeklendirilmelidirler. Bu ölçeklendirme Stoffelen (1998) tarafından **Denklem 6**'daki ölçeklendirme katsayısı (cx) bulunarak yapılır.

$$c_y = \Sigma(XZ) / \Sigma(YZ) \quad \textbf{Denklem 6}$$

Σ zamansal toplamayı işaret etmektedir. Bu katsayılar ayrı ayrı tüm veri setleri için bulunduktan sonra ölçeklendirilmiş veri seti (X*) bu katsayıyı bulunduğu veri setiyle çarparak bulunur Y* = Ycx. Benzer ilişkiler diğer veri setleri için de bulunabilir. Veri setleri ölçeklendirildikten sonra her bir veri setinin hata varyansları **Denklem 7**'deki üçlü eşleştirme formülünün tüm veri setlerine ayrı ayrı uygulanmasıyla bulunmaktadır.

$$\sigma^2 x = (X-Y^*)(X-Z^*) \quad \textbf{Denklem 7}$$

Üçlü eşleştirme tekniği verisetlerinin hatalarının birbirinden ve gerçek toprak nemi değerlerinden bağımsızlığı gibi varsayımlara dayanarak veri setlerinin hata oranlarını bulmaktadır. Bu varsayımlardan verilerin hatalarının gerçek değerler ile arasındaki kovaryansı üçlü eşleştirme sonucu bulunan hataları en az şekilde etkilemektedir (Yılmaz ve Crow, 2014). Üçlü eşleştirme tekniğinde kullanılacak verilerin (istasyon ölçümleri, uydu gözlemleri ve hidrolojik model) tamamen farklı sistemlerle elde ediliyor olması veri setlerinin hatalarının birbirlerinden büyük oranda bağımsız olabileceğine işarettir. Bu sebeple olsa gerek şuana kadar yapılmış üçlü eşleştirmeye dayalı çoğu çalışma bu varsayımları yapmakta ve elde edilen hata oranlarını değişik uygulamalarda kullanmaktadırlar (Scipal vd., 2008; Dorigo vd., 2010; Gruber vd., 2013, Zwieback vd., 2012; and Yilmaz and Crow, 2013).

Bunlara ilaveten istasyon, hidrolojik model ve uydu kaynaklı toprak nemi veri setlerinin kullanılması ve bunların mekansal ve zamansal çözünürlüklerindeki farklılıklar FKOK

karşılaştırmalarında olduğu gibi üçlü eşleştirme çalışmalarında da sorun yaratmamaktadır ve literatürde sıkça karşılaşılmaktadır (Dorigo vd., 2010). Kısaca bu çalışmada kullanılan veri setleri üçlü eşleştirme yöntemi göz önünde bulundurulduğunda sorun teşkil etmemektedir, aksine birçok çalışmada benzer veri setleri kullanılmaktadır (Miralles ve ark. 2010). Üçlü eşleştirme metodu ile ayrıntılı bilgi yukarıdaki sıralanan çalışmalarda bulunmaktadır.

Bu çalışmada Miralles ve ark. (2010)'nın yaptığı gibi uydu, hidrolojik model ve istasyon verileri üçlü eşleştirme metodu kullanılarak *istasyon verilerinin hata payları bulunmuştur*. Literatürde bu gibi çalışmaların birçok örneği vardır (Miralles ve ark., 2010; Jackson ve ark., 2010; Jackson ve ark., 2012; Leroux ve ark., 2013). Burada şu noktaları belirtmekte fayda vardır: genel itibariyle uydu ve model verilerinin doğrulaması istasyon verilerinin doğru kabul edilmesiyle yapılmaktadır. Fakat bu çalışmada ise herhangi bir veri setinin doğrulamasından ziyade üçlü eşleştirme tekniği ile her üç veri setinin hata oranları herhangi bir veri seti mutlak doğru kabul edilmeden elde edilmiştir. Üçlü eşleştirme tekniği herhangi bir veri setini doğru kabul etmeden de tüm veri setlerinin hata paylarını bulabilmektedir. Bu metotla sadece istasyon verilerinin değil aynı zamanda uydu ve modellerin de hata payları bulunmuştur.

Verilen denklemler kullanılarak 68 istasyon üzerinde farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi değerlerinin hata payları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda formülde belirtilmiş olan X veri seti olarak istasyon ölçümleri, Y veri seti olarak NOAH model çıktıları ve Z veri seti olarak da diğer kaynaklardan elde edilen toprak nemi değerleri kullanılmıştır.

Üçlü eşleştirme yöntemi ile 68 istasyonda elde edilen hata paylarının ortalama değerleri **Tablo 4**'te gösterilmiştir.

Tablo 4 İstasyon, Model ve Uydu Verilerinin Üçlü Eşleştirme Hata Oranları

IST (X)	NOAH (Y)	LPRM (Z1)	ASCAT (Z2)	API(TRMM) (Z3)	API(IST) (Z4)
0.025	0.028	0.044	0.087	0.139	0.155

Buna göre, en düşük hata payına sahip olan toprak nemi değerlerinin %2.5'lik hata payı ile istasyonlarda ölçülen toprak nemi değerleri olduğu belirlenmiştir. NOAH modelinden elde edilen toprak nemi değerlerinin de %2.8'lik hata payı ile oldukça düşük hataya sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek hata payına sahip olan (%15.5) toprak nemi değerleri ise API modeline istasyonlarda ölçülen yağış verilerinin girdi olarak verilmesi ile elde edilen toprak nemi değerleri olduğu belirlenmiştir.

Her bir istasyona ait olan üçlü eşleştirme hata oranları **EK-II**'de **Çizelge 1**'de sunulmuş olup, hesaplama için yeterli veri uzunluğuna sahip olmayan istasyonlardaki değerler "NA" olarak gösterilmiştir.

10. Sonuçların Çapraz Karşılaştırılması

Korelasyon, FKOK ve üçlü eşleştirme yöntemleri ile yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde, ülkemizde ölçüm yapmakta olan ve bu çalışma kapsamında yapılan kalite kontrolü geçmiş olan 68 istasyondaki toprak nemi değerlerinin ileride yapılacak olan çalışmalarda doğrulama çalışmalarında kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

Farklı kaynaklardan elde edilmiş olan toprak nemi değerlerinin çapraz korelasyon hesaplamalarında, diğer kaynaklar ile en yüksek korelasyonu veren istasyon ölçümleri yine benzer şekilde üçlü eşleştirme yönteminde de en düşük hata payını göstermiştir. FKOK hesaplamalarında da benzer çalışmalarda elde edilmiş olan istasyon ölçümleri ile diğer kaynaklar arasındaki hata oranları elde edilmiştir.

İstasyonların yerde toprak nemi değerlerini ölçmelerine rağmen hata paylarının bulunması konusuna şu şekilde bir açıklık getirilebilir: istasyonlar noktasal veri olmalarından ötürü istasyonlarda ölçülen toprak nem değerlerinin geniş alanlar üzerindeki ortalama toprak nemi değerlerini temsil etmekte hata içermektedirler. Üçlü eşleştirme analizlerinde kullanılan diğer ürünlerin geniş ölçekleri temsil ettiği düşünülürse, istasyon verilerinde hata paylarının bulunması beklenen bir durumdur. Bu hatalara rağmen istasyon verilerinin hata oranları uydu ve model verilerinin hata oranlarından daha düşük çıkmıştır, bu durum bu verilerin geniş ölçekleri temsilde hatalarının bulunmasına rağmen hala en iyi toprak nemi değerlerinden birisini verdiğini göstermektedir.

Tüm bu sonuçlar karşılaştırıldığında istasyonlardaki toprak nemi ölçümlerinin, toprak türüne bağlı kalibrasyonları olmasalar dahi kullanılabilir olduğunu göstermiştir. Çalışma döneminde belirlenmiş olan 68 istasyonun yapılacak olan kalibrasyon çalışmalarından ve daha uzun zaman serilerinin kullanılması ile artması beklenmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ile ülkemizde toprak nemi ile yapılacak olan çalışmalar için önemli bir altlık oluşturulmuştur.

11. Kaynaklar

Anderson, M.C., Hain, C., Wardlow, B., Pimstein, A., Mecikalski, J.R., Kustas, W.P. 2011. "Evaluation of drought indices based on thermal remote sensing of evapotranspiration over the continental United States", J. Clim. 24, 2025–2044.

Campbell Scientific, 1996. "CS615 Water Content Reflectometer, Instruction Manual", http://s.campbellsci.com/documents/us/manuals/cs615.pdf

Dirmeyer, P. A. 2006. "The hydrologic feedback pathway for landclimate coupling". Journal of Hydrometeorology, 75, 857–867.

Dirmeyer, P. A., Schlosser, A., Brubaker, K 2009. "Precipitation, Recycling, and Land Memory: An Integrated Analysis", Journal of Hydrometeorology 10, 278-288.

Dorigo, W. A., Scipal, K., Parinussa, R. M., Liu, Y. Y., Wagner, W., de Jeu, R. A. M., and Naeimi, V. 2010. "Error characterisation of global active and passive microwave soil moisture datasets", Hydrol. Earth Syst. Sci., 14, 2605-2616.

Draper, C. S., Reichle, R. H., De Lannoy, G. J. M., and Liu, Q. 2012. "Assimilation of passive and active microwave soil moisture retrievals". Geophysical Research Letters, 394, L04401.

Ek, M. B., Mitchell, K. E., Lin, Y., Rogers, E., Grummann, P., Koren, V., Gayno, G., and Tarpley, J. D. 2003. "Implementation of Noah land surface model advances in the National Centers for Environmental Prediction operational Mesoscale Eta Model", J. Geophys. Res., 108, 8851.

Entekhabi, D., ark., 2010. "The soil moisture active passive SMAP mission". Proceedings of the IEEE, 2010, 98.5: 704-716.

Gruber, A., Dorigo, W.A. Zwieback, S., Xaver, A., Wagner, W. 2013. "Characterizing Coarse-Scale Representativeness of in situ Soil Moisture Measurements from the International Soil Moisture Network" Vadose Zone J. 12, doi:10.2136/vzj2012.0170.

Huffman, G. J., R. F. Adler, D. T. Bolvin, and E. J. Nelkin 2010, "The TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis TMPA, in Satellite Rainfall Applications for Surface Hydrology", chap. 1, edited by F. Hossain and M. Gebremichael, pp. 3–22, Springer, Dordrecht.

Jackson, T. J., ark. 2010, "Validation of advanced microwave scanning radiometer soil moisture products", IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 4812, 4256–4272.

Jackson, T. J., ark. 2012. "Validation of Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) Soil Moisture Over Watershed Networks in the U.S.". IEEE Transactions On Geoscience and Remote Sensing, 50 (5), doı: 10.1109/TGRS.2011.2168533.

Koster, R. D., ark., 2004. "Regions of strong coupling between soil moisture and precipitation". Science, 305, 1138–1140.

Koster, R. D., Guo, Z., Yang, R., Dirmeyer, P. A., Mitchell, K., and Puma, M. J. 2009. “On the nature of soil moisture in land surface models”, J. Clim., 22, 4322–4335.

Leroux, D. J., Y. Kerr, A. Bitar, R. Bindlish, T. Jackson, B. Berthelot, and G. Portet, 2013. “Comparison Between SMOS, VUA, ASCAT, and ECMWF Soil Moisture Products Over Four Watersheds in U.S.”. IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing, 523, 1562 - 1571.

Miralles, Diego G., Crow, Wade T., Cosh, Michael H. 2010. “Estimating Spatial Sampling Errors in Coarse-Scale Soil Moisture Estimates Derived from Point-Scale Observations”. Journal of Hydrometeorology, 11, 1423-1429, doi: 10.1175/2010JHM1285.1.

Mladenova, I, ark. 2011. “Validation of AMSR-E soil moisture using L-band airborne radiometer data from National Airborne Field Experiment 2006”, Remote Sensing of Environment, 115.8: 2096-2103.

Naeimi, V., Scipal, K., Bartalis, Z., Hasenauer, S., and Wagner, W. 2009. “An improved soil moisture retrieval algorithm for ERS and METOP scatterometer observations”, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 47, 1999–2013.

Ongorulu, Bekir, 2014. “Kuraklik Yonetimi Calisma Toplantisi”, Ramada Plaza, Ankara, 4-5 Mart, 2014.

Owe, M., de Jeu, R. and Holmes, T. 2008. “Multisensor historical climatology of satellite-derived global land surface moisture”, Journal of Geophysical Research, 113, f01002.

Parinussa, R. M., Holmes, T. R. H., Yilmaz, M. T., and Crow, W. T. 2011. “The impact of land surface temperature on soil moisture anomaly detection from passive microwave observations”. Hydrol. Earth Syst. Sci., 15, 3135–3151.

R Core Team 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

Reichle, R. H., and Koster, R. D. 2004. “Bias reduction in short records of satellite soil moisture”. Geophys. Res. Lett., 31, L19501.

Scipal K., Holmes T., de Jeu R., Naemi V. and Wagner W. 2008. "A possible solution for the problem of estimating the error structure of global soil moisture data sets", Geophys. Res. Letters, 35, L24403

Stoffelen, A. 1998, “Toward the true near-surface wind speed: Error modeling and calibration using triple collocation”, J. Geophys. Res., 103,7755– 7766.

Wagner, W., Lemoine, G., Borgeaud, M., and Rott, H. 1999. “A study of vegetation cover effects on ERS scatterometer data”, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 372, 938–948.

Yilmaz, M. T. and Crow, W. T. 2013. “The Optimality of Potential Rescaling Approaches in Land Data Assimilation”. Journal of Hydrometeorology, doi:10.1175/JHM-D-12-052.1

Yilmaz, M. T. and Crow W. T. 2014. “Evaluation of assumptions in soil moisture triple collocation studies. Journal of Hydrometeorology, 15, 1293–1302.

Zwieback, S., Scipal, K., Dorigo, W., Wagner, W. 2012. “Structural and statistical properties of the collocation technique

İstasyonlarda Ölçülen Toprak Nemi Değerlerinin Hidrolojik Model ve Uydu Verileri Yardımıyla Değerlendirilmesi

Program Kodu: 3501

Proje No: 114Y676

EK I

Çizelge 1 İstasyon Bilgileri ve Kalite Kontrol Sonuçları
Şekiller İstasyonlara ait Toprak Nemi & Yağış Zaman Serileri

AĞUSTOS 2018

ANKARA

Çizelge 1 İstasyon Bilgileri ve Kalite Kontrol Sonuçları

#	NO	İSİM	ŞEHİR	ENLEM	BOYLAM	KAL. KONT.	SEBEP
1	17020	BART	BARTIN	41,6248	32,3569	×	2,3
2	17022	ZONG	ZONGULDAK	41,4492	31,7779	×	3
3	17023	LTAS	ZONGULDAK	41,3100	32,0600	×	1,5
4	17024	INEB	KASTAMONU	41,9789	33,7636	×	3
5	17026	SINP	SİNOP	42,0299	35,1545	✓	-
6	17050	EDIR	EDİRNE	41,6767	26,5508	✓	-
7	17052	KIRL	KIRKLARELİ	41,7382	27,2178	✓	-
8	17061	SARY	İSTANBUL	41,1464	29,0502	✓	-
9	17067	GOLC	KOCAELİ	40,7268	29,8066	✓	-
10	17070	BOLU	BOLU	40,7329	31,6022	✓	-
11	17072	DUZC	DÜZCE	40,8437	31,1488	✓	-
12	17074	KAST	KASTAMONU	41,3710	33,7756	✓	-
13	17078	KARB	KARABÜK	41,1963	32,6216	×	2,3
14	17080	CANK	ÇANKIRI	40,6086	33,6102	✓	-
15	17087	LTAW	TOKAT	40,1900	36,2200	×	1,5
16	17110	GOKC	ÇANAKKALE	40,1910	25,9075	✓	-
17	17112	CNKL	ÇANAKKALE	40,1410	26,3993	✓	-
18	17114	BAND	BALIKESİR	40,3315	27,9965	×	3
19	17116	LTBE	BURSA	40,2308	29,0133	✓	-
20	17119	YALV	YALOVA	40,6589	29,2796	✓	-
21	17120	BILC	BİLECİK	40,1414	29,9772	✓	-
22	17130	ANKA	ANKARA	39,9727	32,8637	✓	-
23	17137	ELMR	ANKARA	39,7985	32,9716	×	5
24	17145	EDRM	BALIKESİR	39,5895	27,0192	✓	-
25	17155	KUTH	KÜTAHYA	39,4171	29,9891	✓	-
26	17160	KIRS	KIRŞEHİR	39,1639	34,1561	✓	-
27	17175	AYVL	BALIKESİR	39,3113	26,6861	✓	-
28	17180	DIKL	İZMİR	39,0737	26,8880	×	3
29	17185	LTBO	UŞAK	38,4100	29,2800	×	1,5
30	17186	MANS	MANİSA	38,6153	27,4049	×	3
31	17188	UŞAK	UŞAK	38,6712	29,4040	✓	-
32	17190	AFBL	A.KARAHİSAR	38,7380	30,5604	✓	-
33	17191	CIHB	KONYA	38,6503	32,9226	×	3
34	17209	LTCL	SİİRT	37,9783	41,8421	✓	-
35	17220	GUZL	İZMİR	38,3949	27,0819	✓	-
36	17221	CESM	İZMİR	38,3036	26,3724	✓	-
37	17227	LTBD	AYDIN	37,8167	27,8873	×	3,4,5
38	17232	KUSA	AYDIN	37,8597	27,2652	✓	-
39	17233	DIDM	AYDIN	37,3699	27,2645	×	1
40	17234	AYDN	AYDIN	37,8402	27,8379	✓	-
41	17237	DENZ	DENİZLİ	37,7620	29,0921	✓	-
42	17238	BURD	BURDUR	37,7220	30,2940	✓	-
43	17240	ISPB	ISPARTA	37,7848	30,5679	✓	-
44	17283	LTHB	DİYARBAKIR	37,9390	40,2966	✓	-
45	17290	BODR	MUĞLA	37,0328	27,4398	×	3
46	17292	MUGL	MUĞLA	37,2095	28,3668	×	3

Çizelge 1 Devamı İstasyon Bilgileri ve Kalite Kontrol Sonuçları

#	NO	İSİM	ŞEHİR	ENLEM	BOYLAM	KAL. KONT.	SEBEP
47	17296	FETH	MUĞLA	36,6266	29,1238	✓	-
48	17297	DATC	MUĞLA	36,7083	27,6919	×	3
49	17298	MARM	MUĞLA	36,8395	28,2452	×	3
50	17302	ANTA	ANTALYA	36,8851	30,6828	×	5
51	17310	ALAN	ANTALYA	36,5507	31,9803	✓	-
52	17375	FINK	ANTALYA	36,3024	30,1458	×	3
53	17380	KASD	ANTALYA	36,2002	29,6502	✓	-
54	17602	AMSR	BARTIN	41,7526	32,3827	×	3
55	17606	BOZK	KASTAMONU	41,9597	34,0037	×	3
56	17610	SILE	İSTANBUL	41,1688	29,6007	×	3
57	17611	KERE	ZONGULDAK	41,2691	31,4328	×	3,4
58	17613	DEVR	ZONGULDAK	41,2347	31,9689	×	3
59	17618	DEVK	KASTAMONU	41,5996	33,8345	×	3
60	17620	BOYA	SİNOP	41,4630	34,7853	×	2,3
61	17631	LULE	KIRKLARELİ	41,3513	27,3108	×	3
62	17632	IPSL	EDİRNE	40,9174	26,3802	×	3
63	17639	GEBZ	KOCAELİ	40,8230	29,4342	×	3
64	17640	CRKZ	TEKİRDAĞ	41,2607	27,9196	✓	-
65	17642	GRDE	BOLU	40,8046	32,2176	✓	-
66	17643	KURS	ÇANKIRI	40,8328	33,2691	×	4
67	17644	KRSU	SAKARYA	41,1113	30,6901	×	3,4
68	17645	HTTG	HATAY	36,2670	36,4947	×	3
69	17647	YPKL	ÇANKIRI	40,7560	33,7774	✓	-
70	17648	ILGZ	ÇANKIRI	40,9156	33,6258	✓	-
71	17651	PLTG	ANKARA	39,1525	32,1283	×	3,4
72	17655	GHTG	AMASYA	40,5875	35,6517	✓	-
73	17661	IZNK	BURSA	40,4267	29,7302	×	3
74	17662	GEYV	SAKARYA	40,5214	30,2960	×	3
75	17663	GMLK	BURSA	40,4401	29,1504	×	3
76	17664	KZLC	ANKARA	40,4729	32,6441	✓	-
77	17665	SABN	ÇANKIRI	40,4742	33,2857	✓	-
78	17670	INGL	BURSA	40,0908	29,4916	×	3
79	17674	GONE	BALIKESİR	40,1135	27,6426	×	3
80	17675	MKMP	BURSA	40,0425	28,3995	✓	-
81	17680	BEYP	ANKARA	40,1608	31,9172	✓	-
82	17694	KBRS	BOLU	40,4081	31,8475	×	3
83	17695	KLES	BURSA	39,9150	29,2313	×	3
84	17699	MNYS	BALIKESİR	40,0471	27,9748	×	2,3
85	17700	DURB	BALIKESİR	39,5778	28,6322	✓	-
86	17702	BOZY	BİLECİK	39,9039	30,0525	×	3,4
87	17703	SOGT	BİLECİK	40,0205	30,1850	×	3
88	17704	TVSL	KÜTAHYA	39,5384	29,4941	×	3,4
89	17706	SSTG	MALATYA	38,3406	38,0586	✓	-
90	17707	EMET	KÜTAHYA	39,3391	29,2713	×	3
91	17710	ULTG	SİVAS	39,4414	37,0276	×	3

Çizelge 1 Devamı İstasyon Bilgileri ve Kalite Kontrol Sonuçları

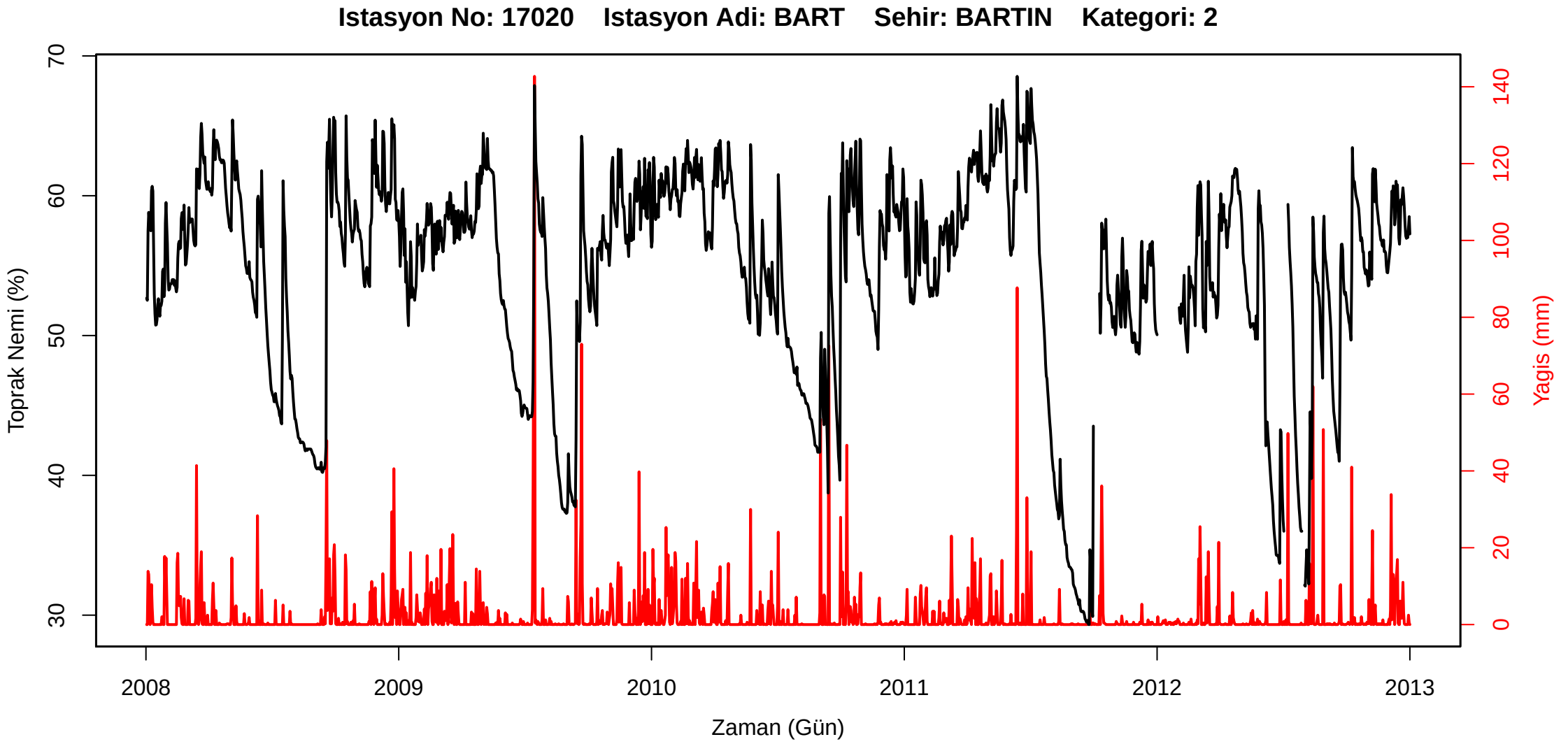
#	NO	İSİM	ŞEHİR	ENLEM	BOYLAM	KAL. KONT.	SEBEP
92	17711	ELMD	ANKARA	39,9167	33,2333	×	1,4
93	17715	EBRT	ANKARA	39,9200	33,2125	×	1,5
94	17722	BURH	BALIKESİR	39,4983	26,9755	×	3,4
95	17723	CFTE	ESKİŞEHİR	39,3659	31,0209	×	3
96	17726	SIVH	ESKİŞEHİR	39,4453	31,5354	×	3
97	17728	POLT	ANKARA	39,5834	32,1624	×	3,4
98	17729	BALA	ANKARA	39,5546	33,1089	✓	-
99	17730	KESK	KIRIKKALE	39,6682	33,6118	×	3
100	17731	SRKH	ANKARA	38,9539	33,4218	×	3
101	17732	CICD	KIRŞEHİR	39,6067	34,4235	×	3
102	17733	HTRM	ANKARA	39,6130	32,6720	✓	-
103	17742	BERG	İZMİR	39,1098	27,1710	✓	-
104	17744	ATGM	KONYA	38,7191	32,1750	×	3
105	17745	MLTG	KIRŞEHİR	39,3038	34,3421	×	3
106	17746	DMRC	MANİSA	39,0349	28,6482	✓	-
107	17748	SIMV	KÜTAHYA	39,0925	28,9786	✓	-
108	17749	IMKP	İZMİR	38,4639	27,3705	×	1,5
109	17750	GEDZ	KÜTAHYA	38,9947	29,4003	×	3
110	17752	EMRD	A.KARAHİSAR	39,0098	31,1463	✓	-
111	17753	BAYT	A.KARAHİSAR	38,9715	30,9179	✓	-
112	17756	KAMN	KIRŞEHİR	39,3652	33,7064	×	1,5
113	17787	ALIA	İZMİR	38,7922	26,9682	×	4
114	17789	MENM	İZMİR	38,6237	27,0433	✓	-
115	17792	SALH	MANİSA	38,4831	28,1234	×	3
116	17796	BOLV	A.KARAHİSAR	38,7268	31,0477	✓	-
117	17797	ALAS	MANİSA	38,3730	28,5266	✓	-
118	17820	SFHR	İZMİR	38,1990	26,8350	×	3
119	17822	ODEM	İZMİR	38,2157	27,9642	×	3
120	17824	GUNY	DENİZLİ	38,1515	29,0587	✓	-
121	17825	CIVR	DENİZLİ	38,2871	29,7333	✓	-
122	17826	SENK	ISPARTA	38,1047	30,5577	✓	-
123	17827	ESME	UŞAK	38,3978	28,9898	✓	-
124	17828	YLVC	ISPARTA	38,2830	31,1778	×	3
125	17850	SULH	AYDIN	37,8843	28,1504	✓	-
126	17854	SELC	İZMİR	37,9445	27,3673	✓	-
127	17855	CARD	DENİZLİ	37,8245	29,6678	×	1,5
128	17860	NAZL	AYDIN	37,9135	28,3437	✓	-
129	17862	DINR	A.KARAHİSAR	38,0600	30,1538	✓	-
130	17863	SRKA	ISPARTA	38,0630	31,3558	×	3
131	17864	ULBR	ISPARTA	38,0860	30,4582	×	3
132	17881	SOKE	AYDIN	37,7049	27,3827	✓	-
133	17882	EGRD	ISPARTA	37,8377	30,8720	×	3
134	17883	GZCM	AYDIN	37,7150	27,2350	×	1,5
135	17886	YTGN	MUĞLA	37,3395	28,1369	✓	-
136	17890	ACPY	DENİZLİ	37,4337	29,3498	×	3,4

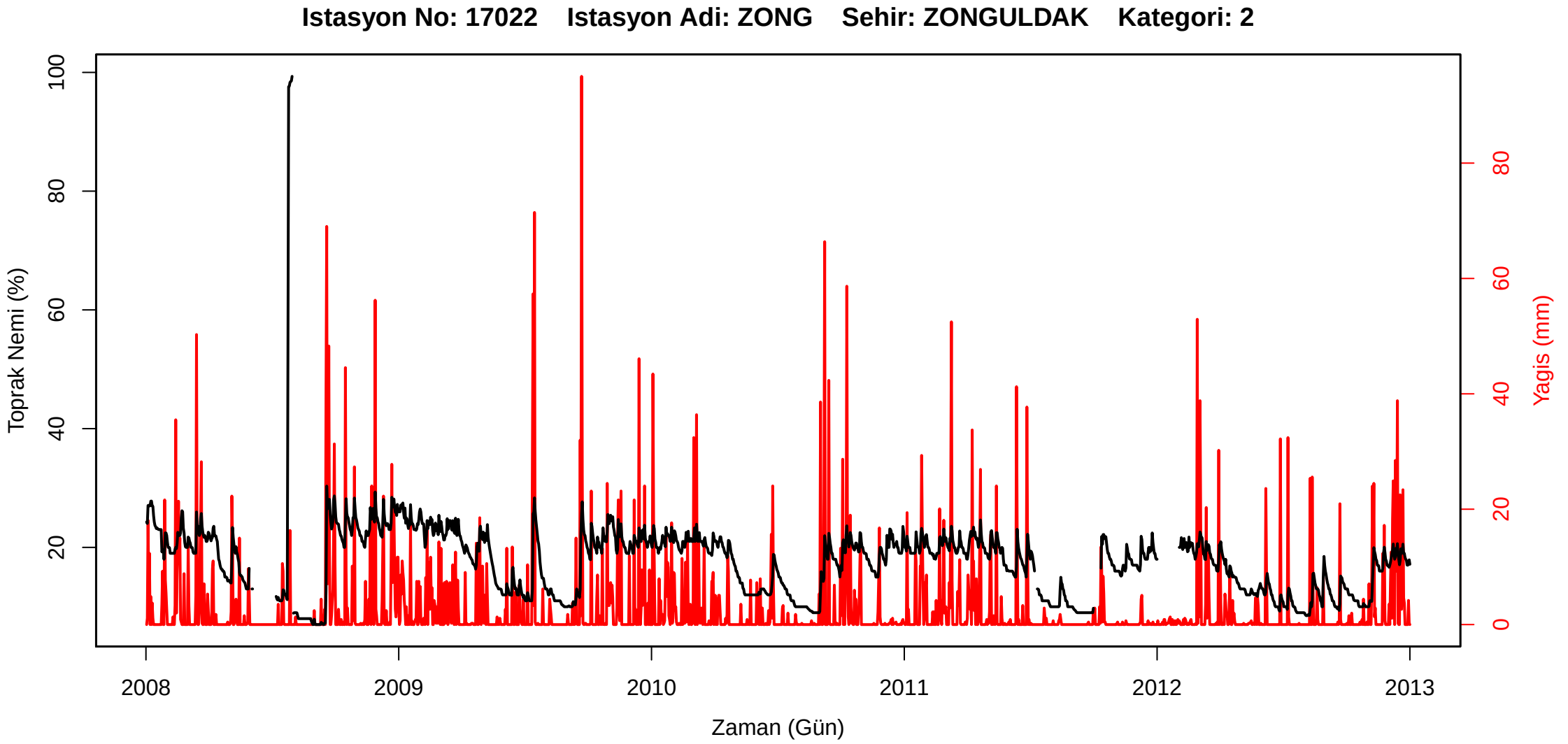
Çizelge 1 İstasyon Bilgileri ve Kalite Kontrol Sonuçları

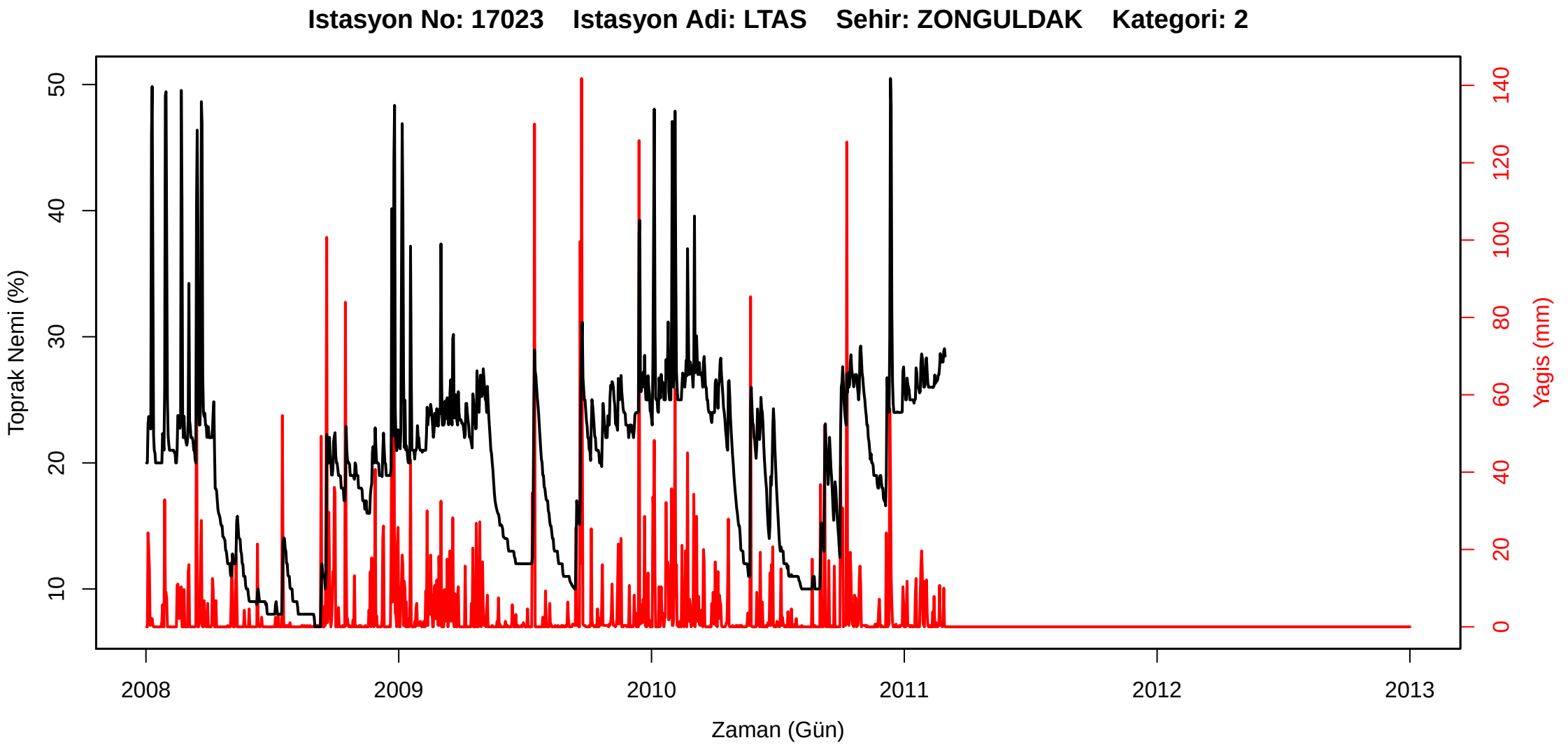
#	NO	İSİM	ŞEHİR	ENLEM	BOYLAM	KAL. KONT.	SEBEP
137	17891	GOLH	BURDUR	37,1427	29,5260	×	3,4
138	17892	TFNI	BURDUR	37,3161	29,7792	✓	-
139	17893	SUTC	ISPARTA	37,4939	30,9721	×	4
140	17895	AKTG	ANTALYA	36,9393	30,8980	×	4,5
141	17897	GZTG	KONYA	38,4919	32,4563	×	4
142	17899	MHTG	ESKİŞEHİR	39,4853	30,9900	✓	-
143	17924	KOYC	MUĞLA	36,9700	28,6869	✓	-
144	17926	KORE	ANTALYA	37,0565	30,1910	✓	-
145	17927	IBRD	ANTALYA	37,0968	31,5952	×	3
146	17952	ELML	ANTALYA	36,7372	29,9121	×	3
147	17953	KEMR	ANTALYA	36,5942	30,5672	×	3
148	17954	MNGV	ANTALYA	36,7895	31,4410	×	3
149	17968	CPTG	ŞANLIURFA	36,8406	40,0307	×	1,4

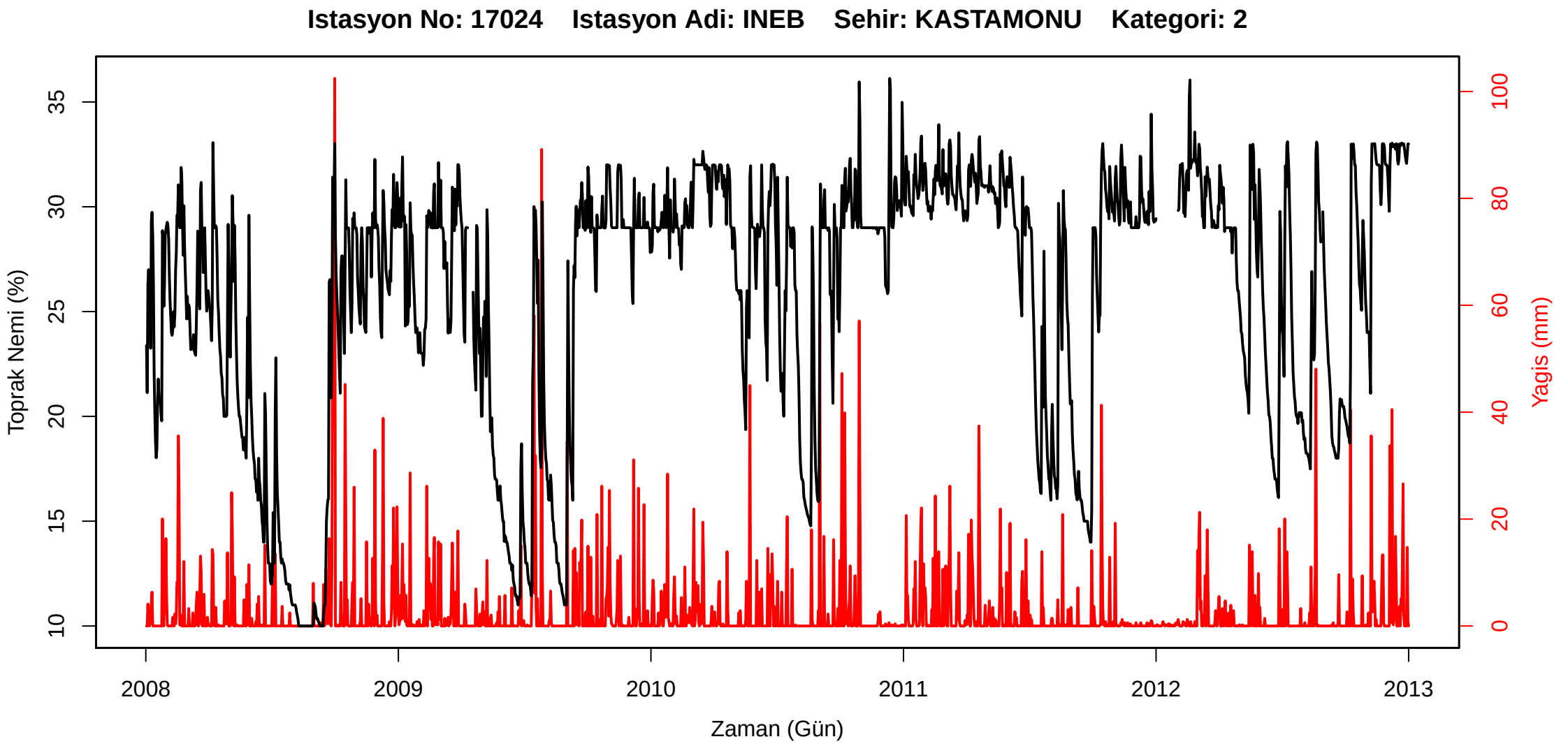
İstasyonlarda Aranan Kalite Kontrol Kriterleri

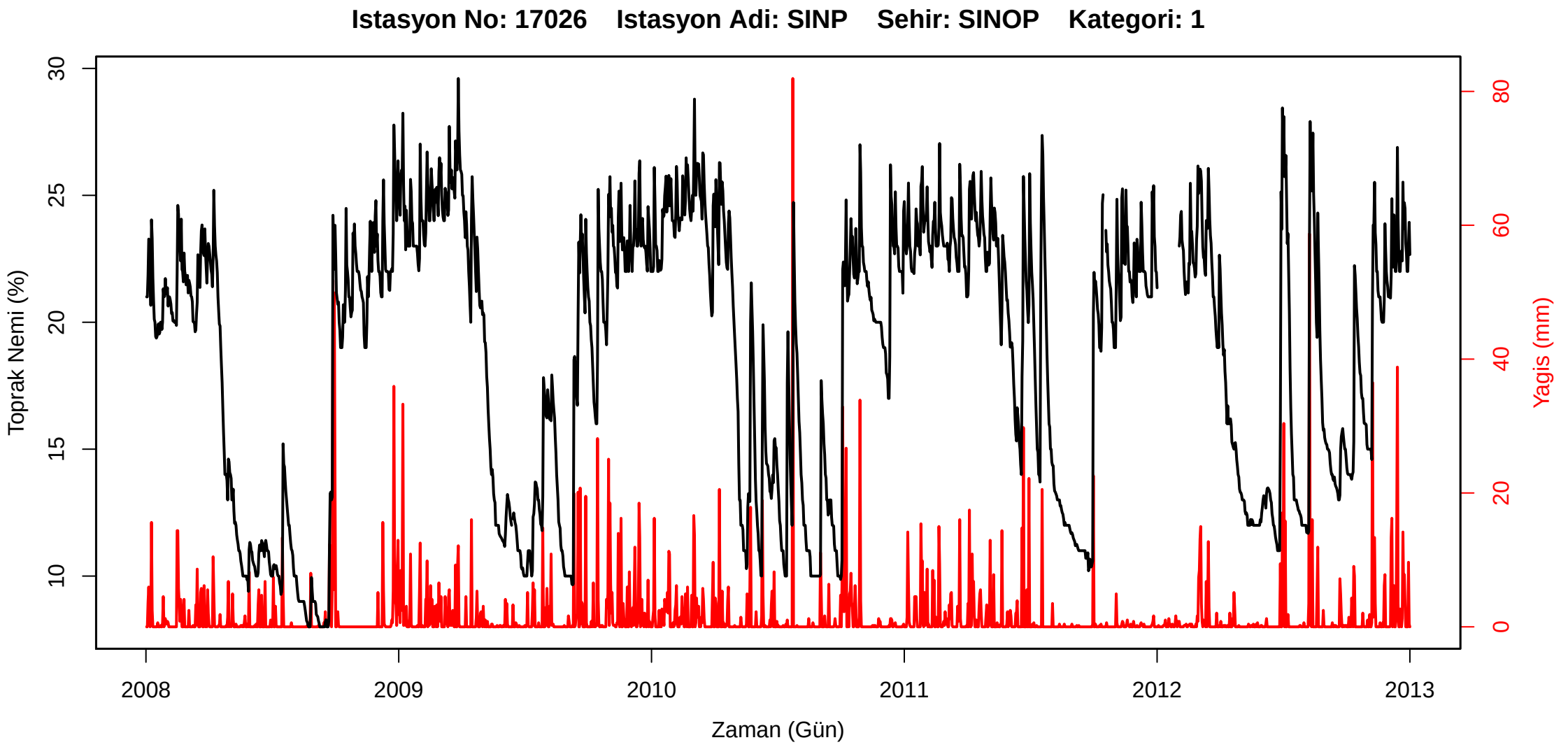
1 %10'dan fazla eksik yağış verisine sahip olması
2 %60'tan yüksek toprak nemi değeri ölçülmesi
3 Toprak nemi değerlerinin hassas olmaması
4 Ölçüm sensörünün arızalı (hatalı) olması
5 %10'dan fazla eksik toprak nemi verisine sahip olması

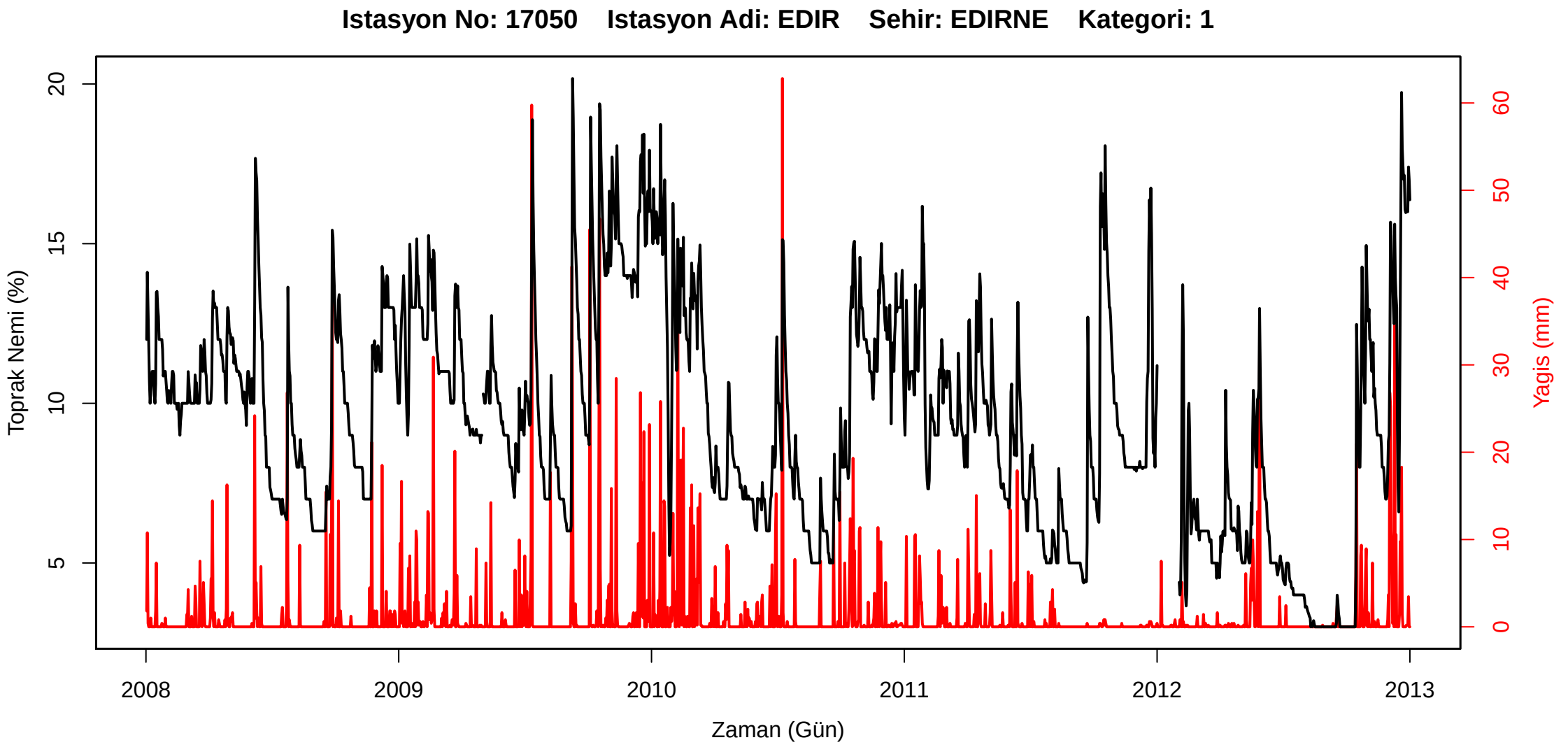

Istasyon No: 17020 Istasyon Adi: BART Sehir: BARTIN Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
70
60
50
40
30
140
120
100
80
60
40
20
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013

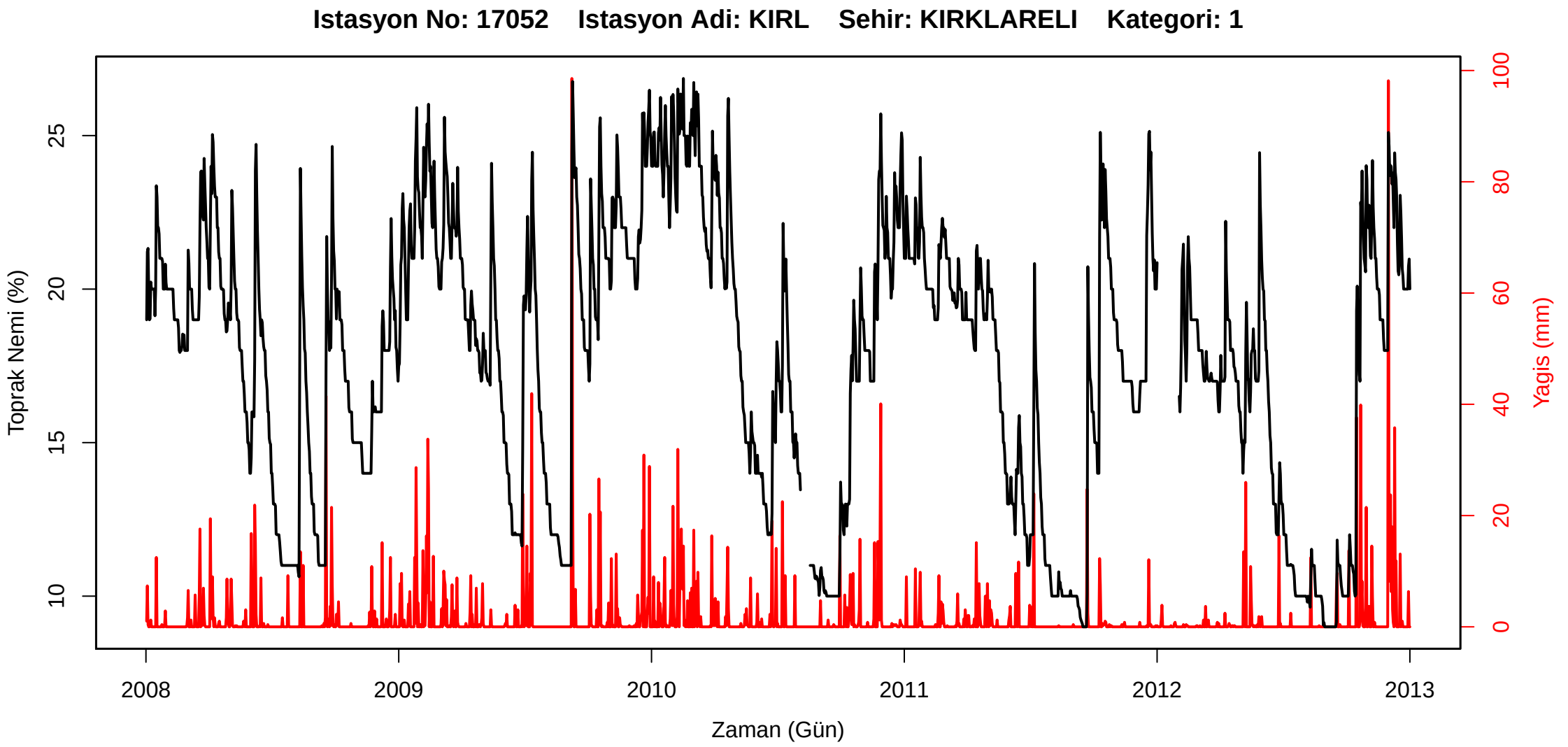

Istasyon No: 17022 Istasyon Adi: ZONG Sehir: ZONGULDAK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
100
80
60
40
20
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013

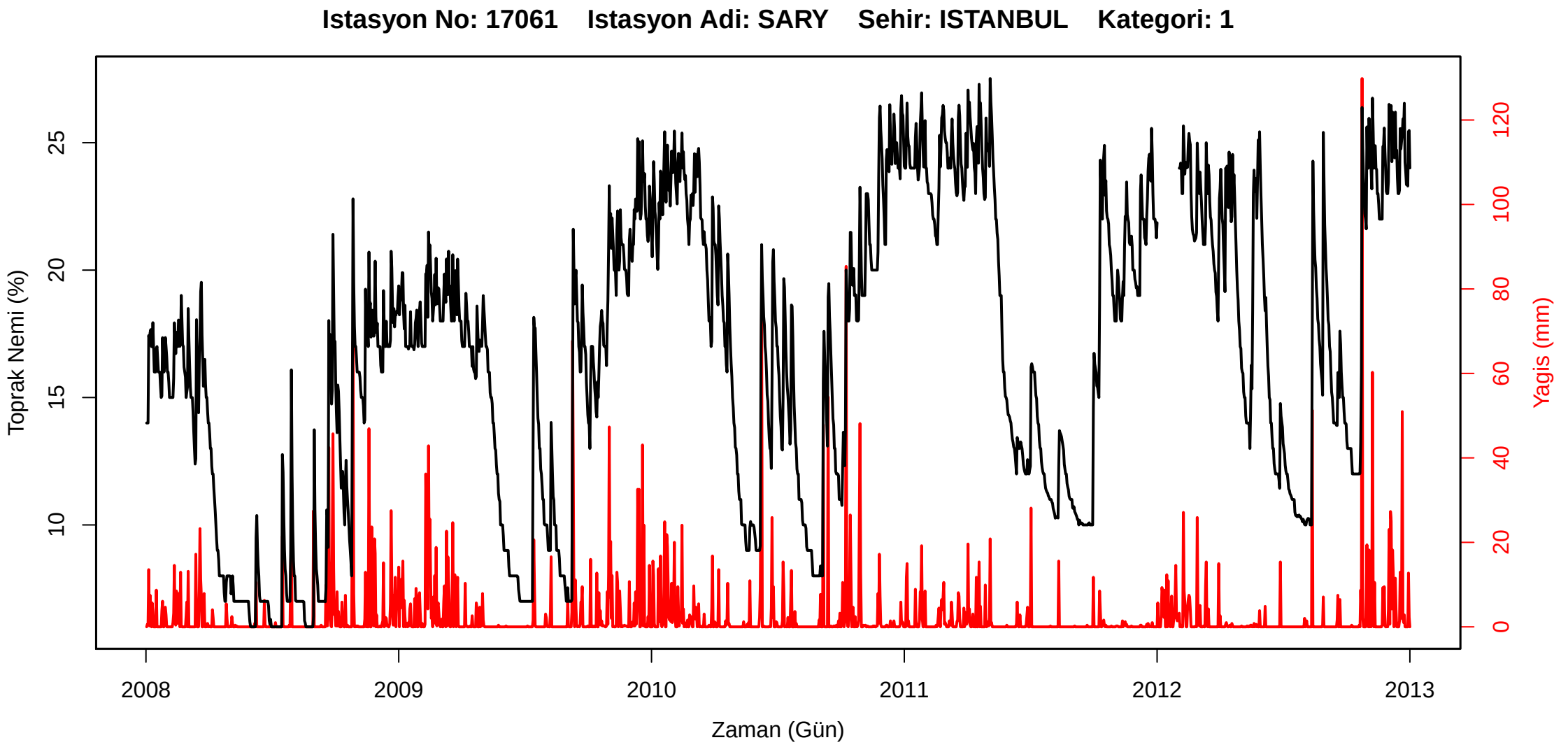

Istasyon No: 17023 Istasyon Adi: LTAS Sehir: ZONGULDAK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
20
30
40
50
0
20
40
60
80
100
120
140
2008
2009
2010
2011
2012
2013

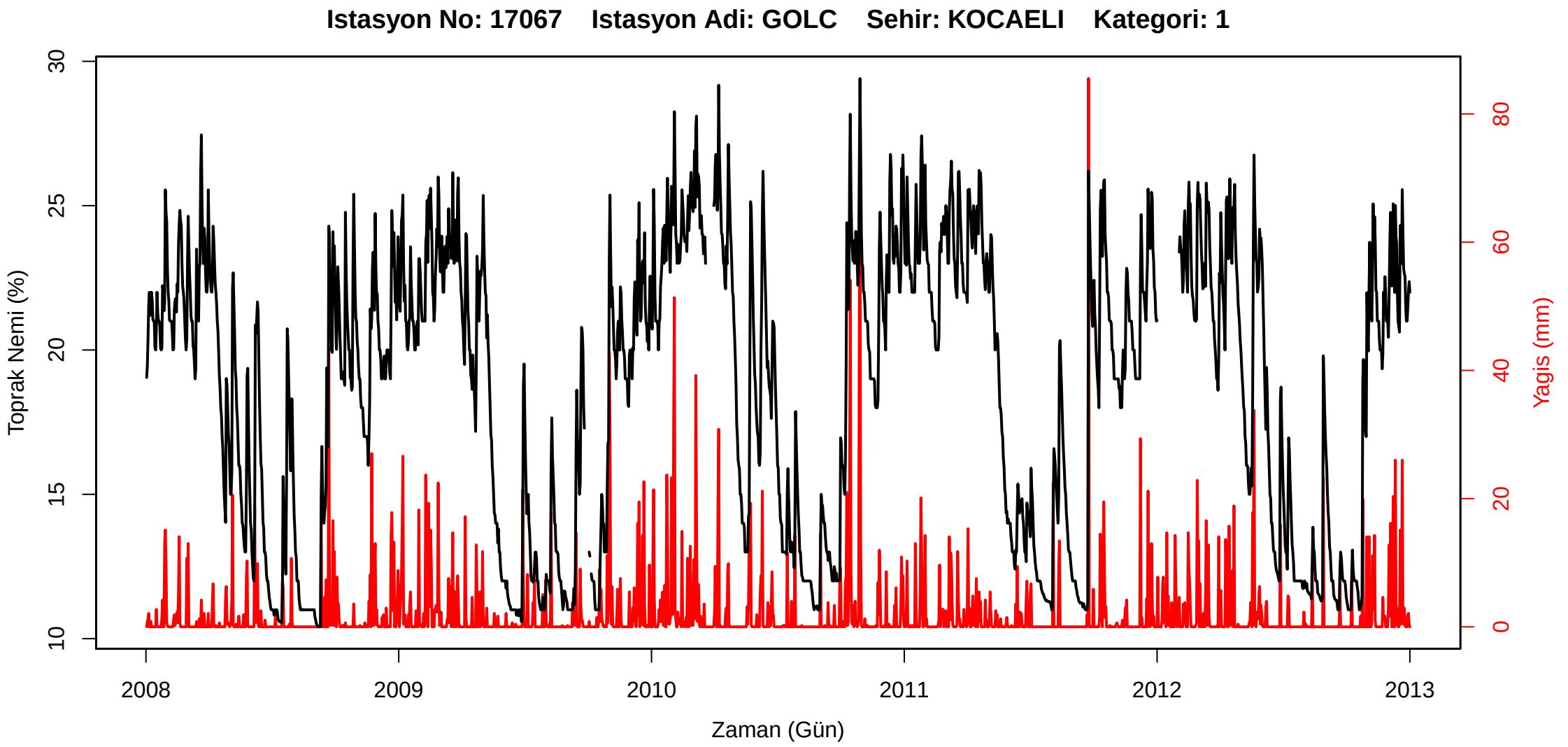

Istasyon No: 17024 Istasyon Adi: INEB Sehir: KASTAMONU Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013

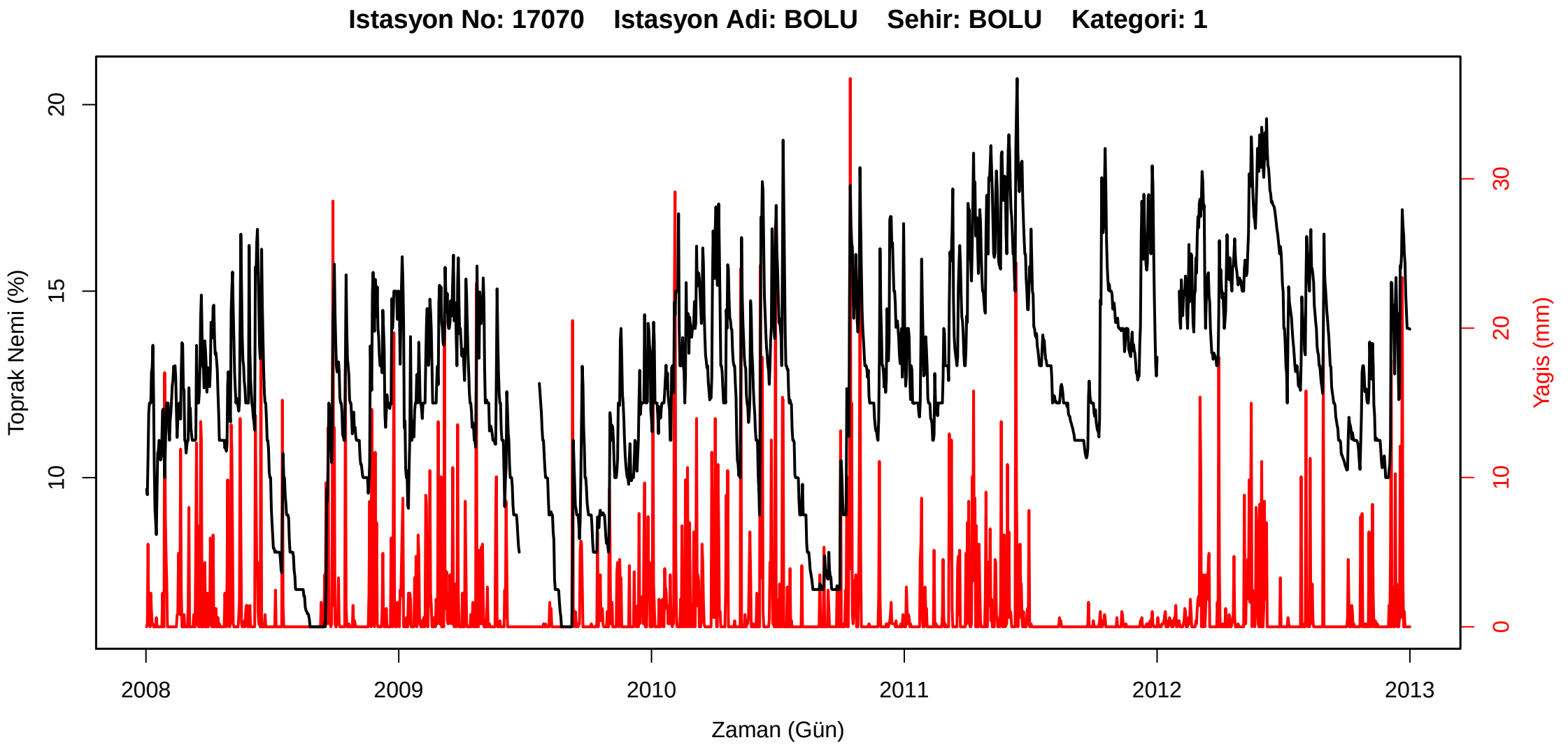

Istasyon No: 17026 Istasyon Adi: SINP Sehir: SINOP Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
30
25
20
15
10
80
60
40
20
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013

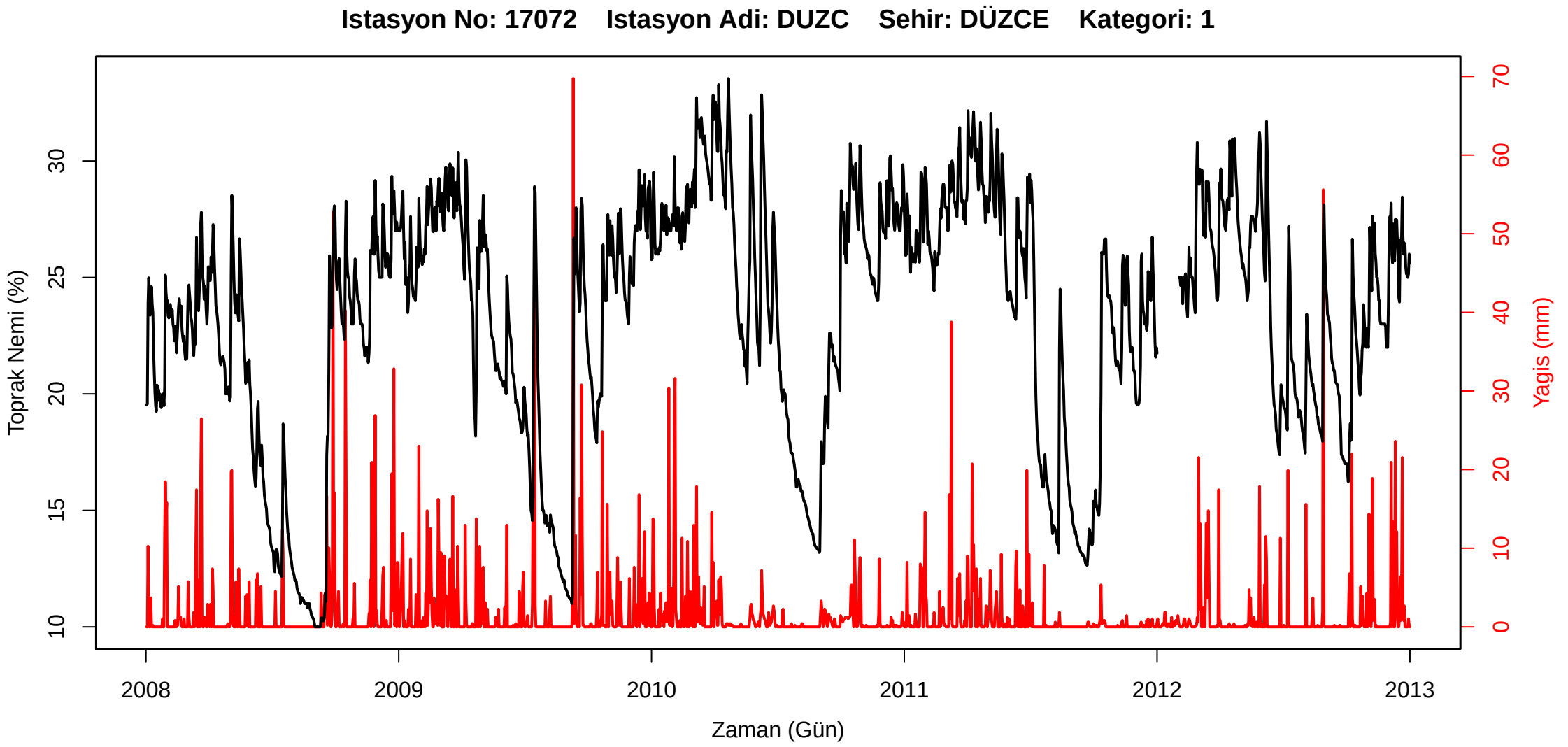

Istasyon No: 17050 Istasyon Adi: EDIR Sehir: EDIRNE Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
0
10
20
30
40
50
60

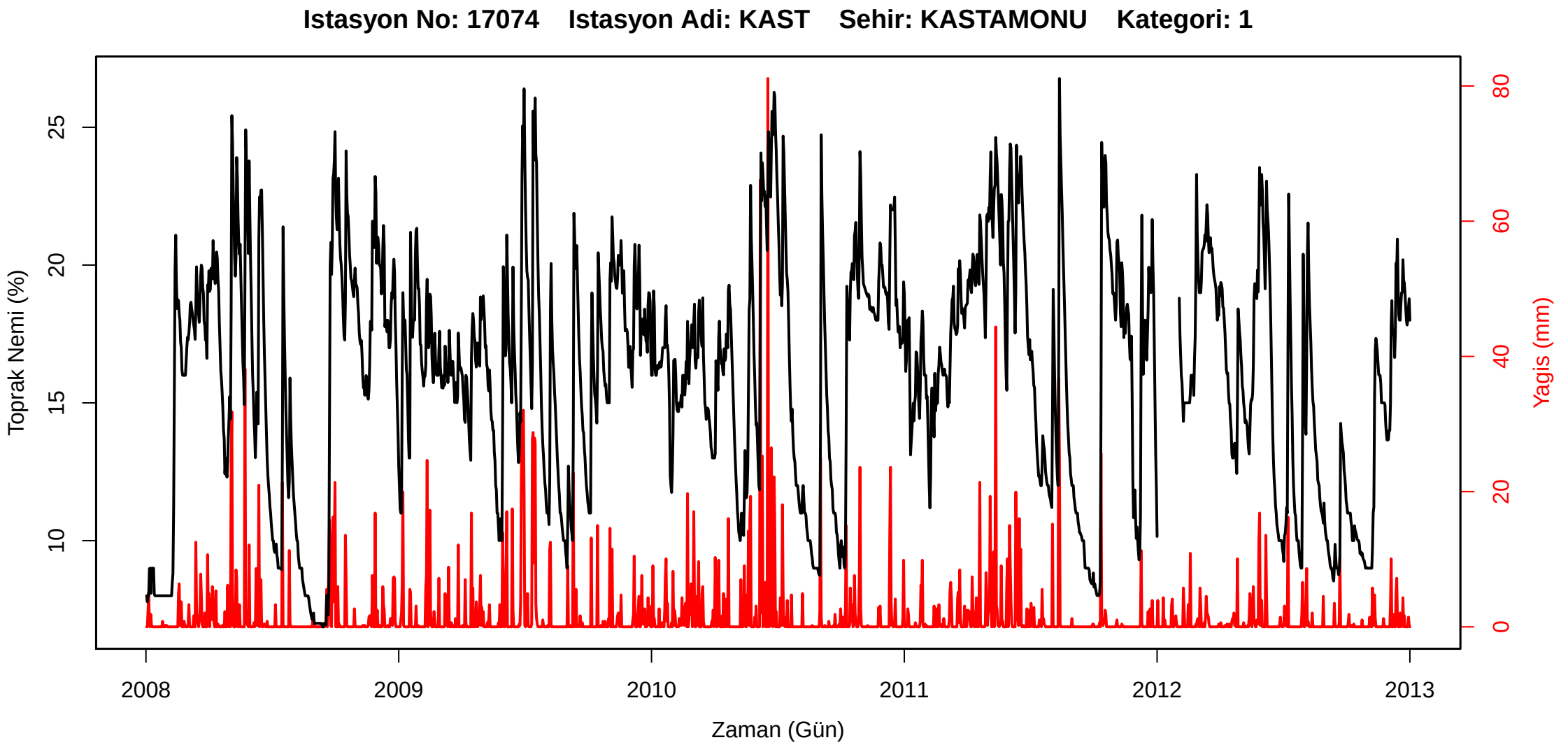

Istasyon No: 17052 Istasyon Adi: KIRL Sehir: KIRKLARELI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

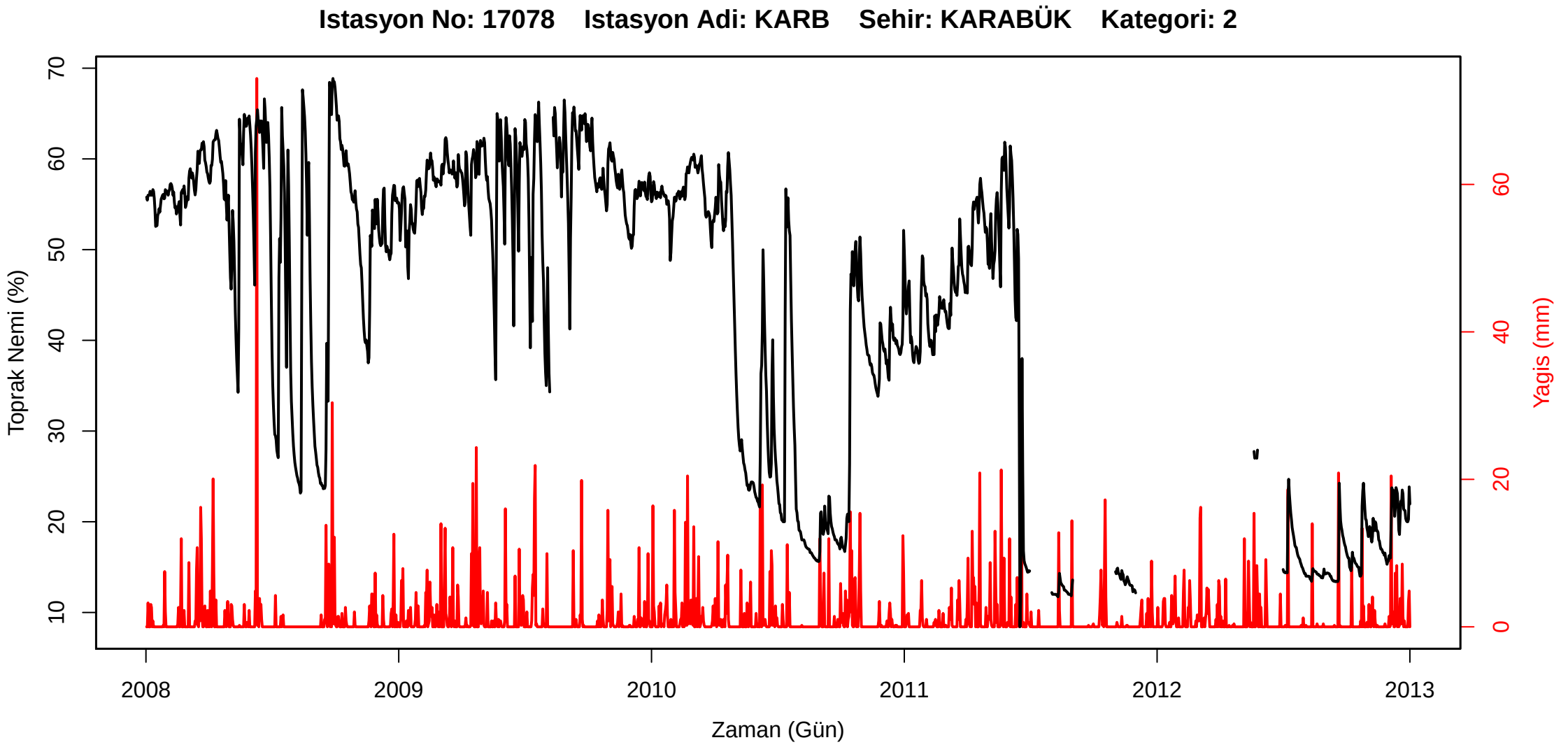

Istasyon No: 17061 Istasyon Adi: SARY Sehir: ISTANBUL Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

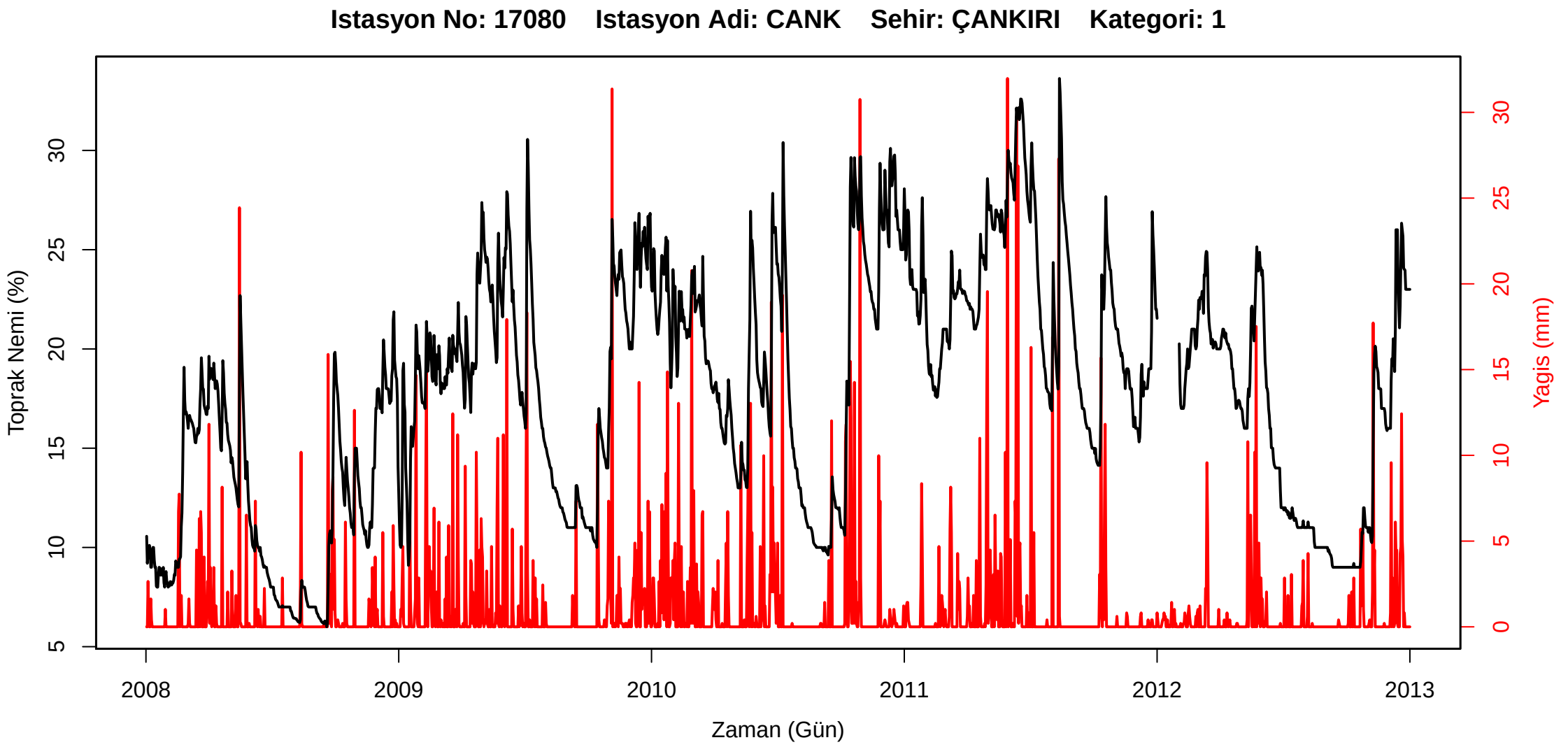

Istasyon No: 17067 Istasyon Adi: GOLC Sehir: KOCAELI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
30
25
20
15
10
80
60
40
20
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013

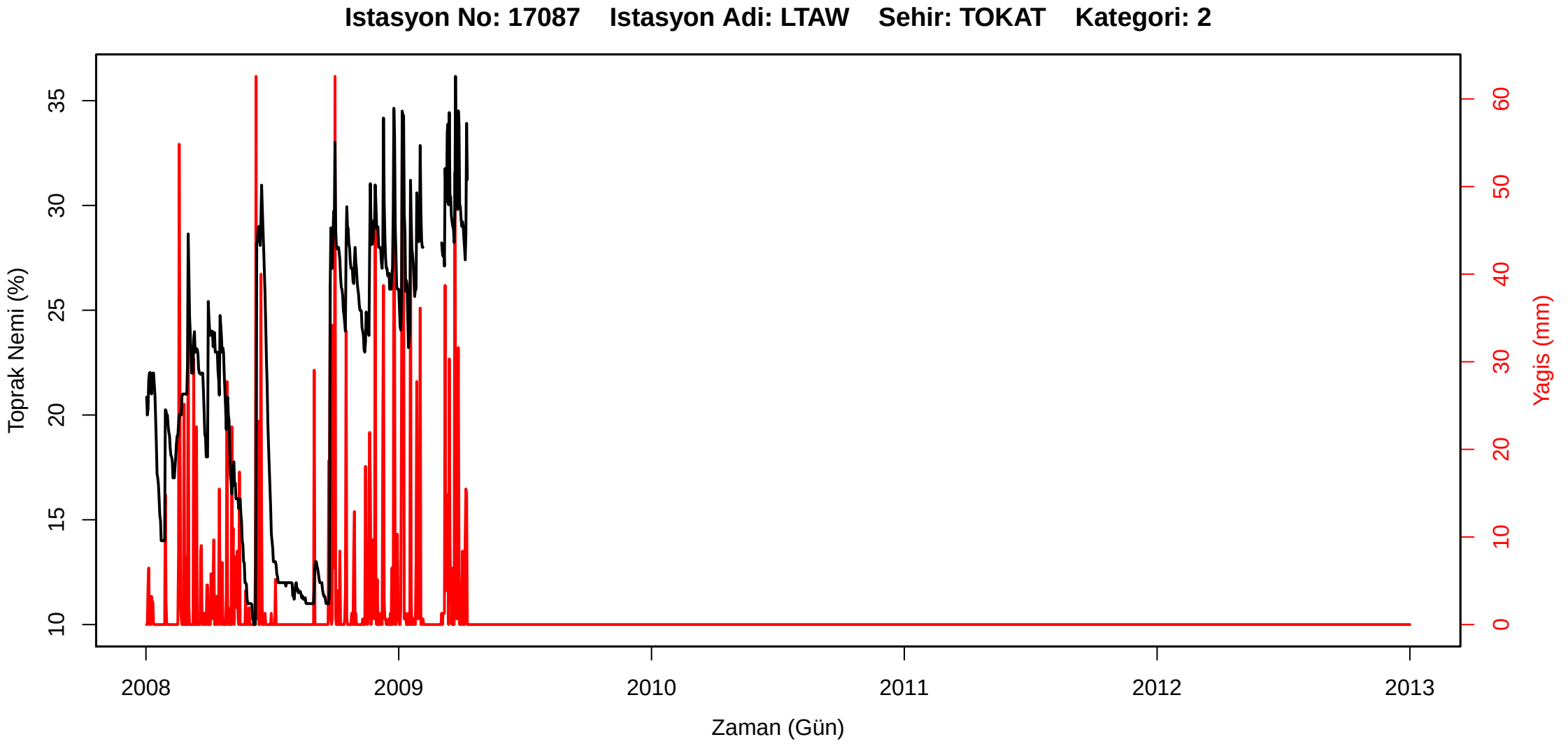

Istasyon No: 17070 Istasyon Adi: BOLU Sehir: BOLU Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013

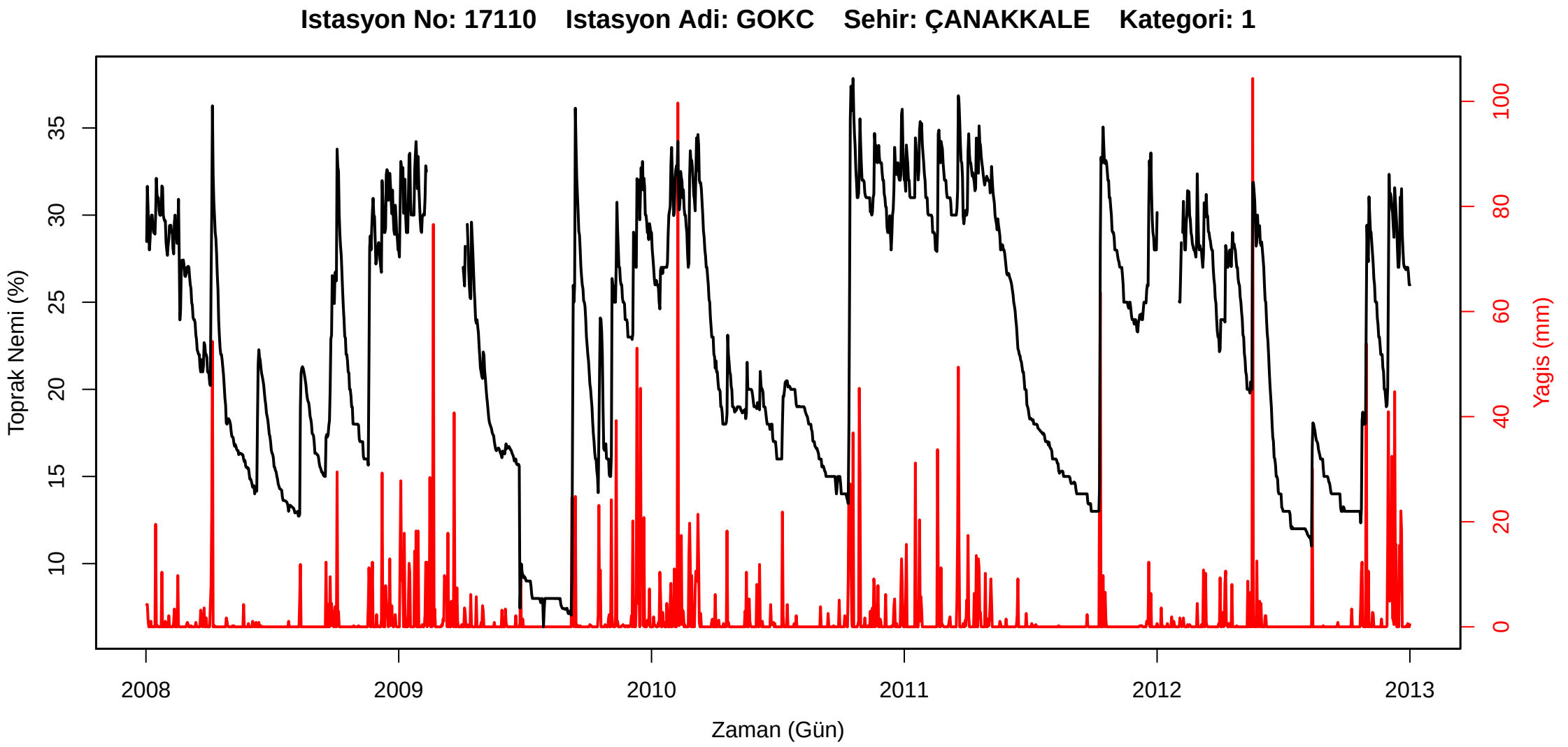

Istasyon No: 17072 Istasyon Adi: DUZC Sehir: DÜZCE Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
70
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

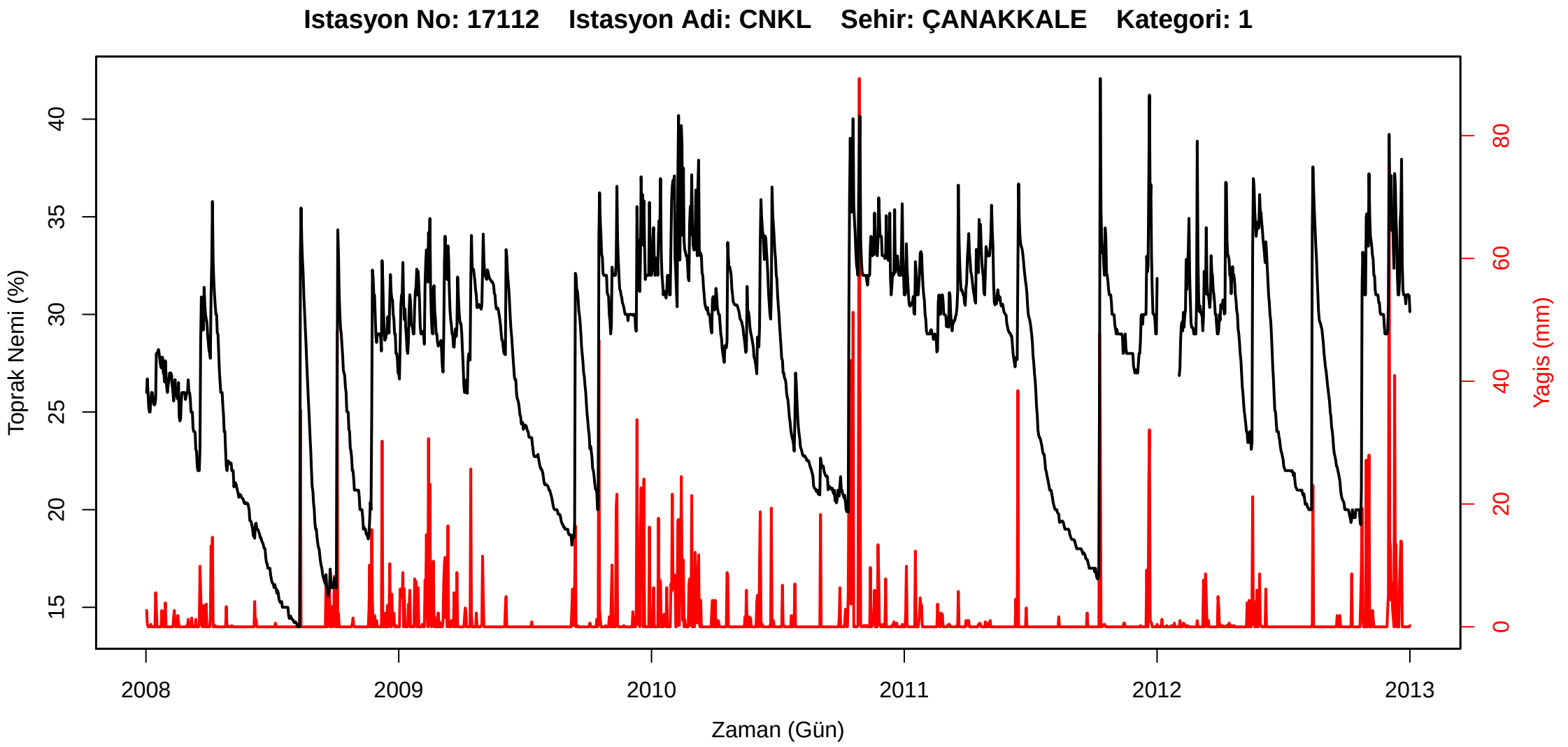

Istasyon No: 17074 Istasyon Adi: KAST Sehir: KASTAMONU Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

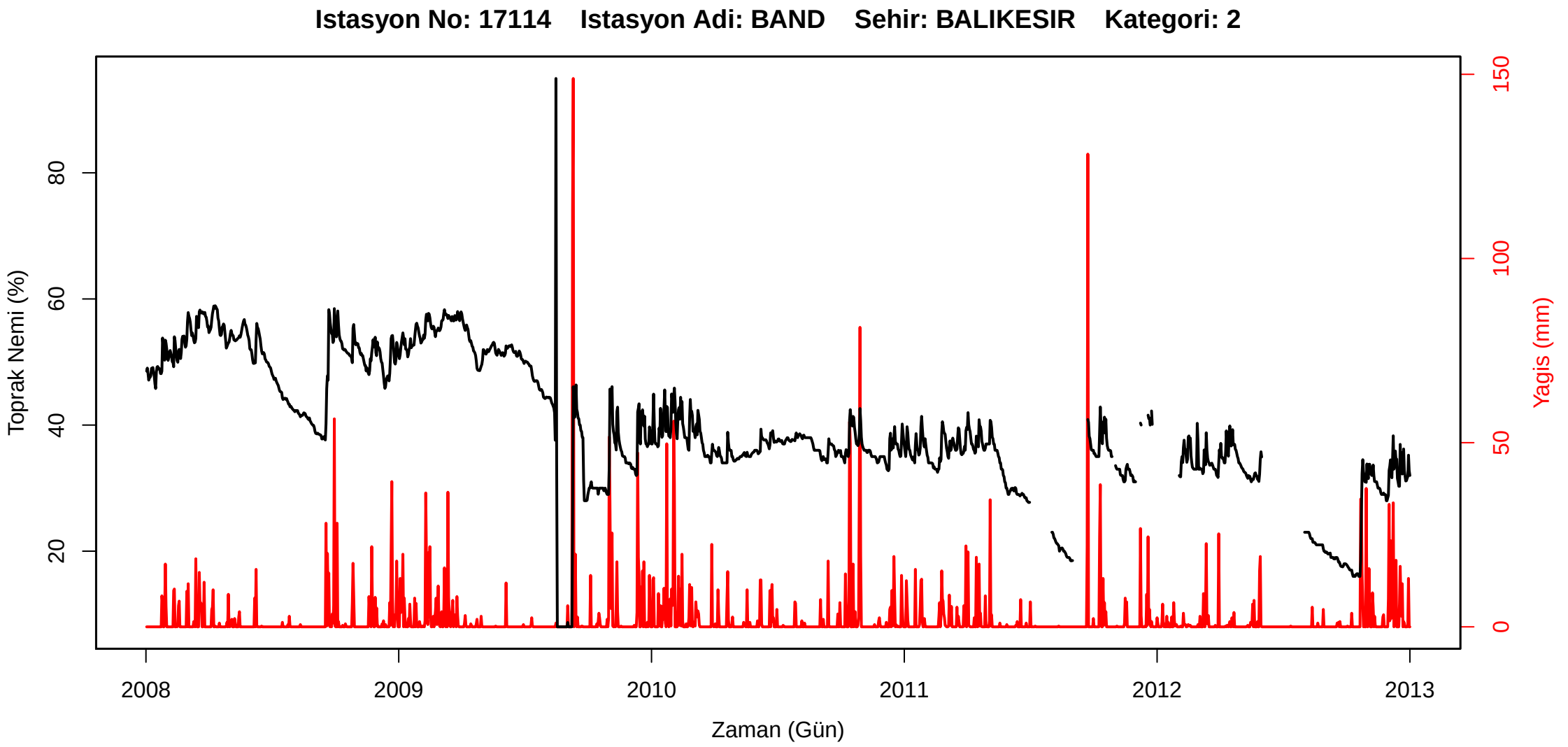

Istasyon No: 17078 Istasyon Adi: KARB Sehir: KARABÜK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
60
70
0
20
40
60

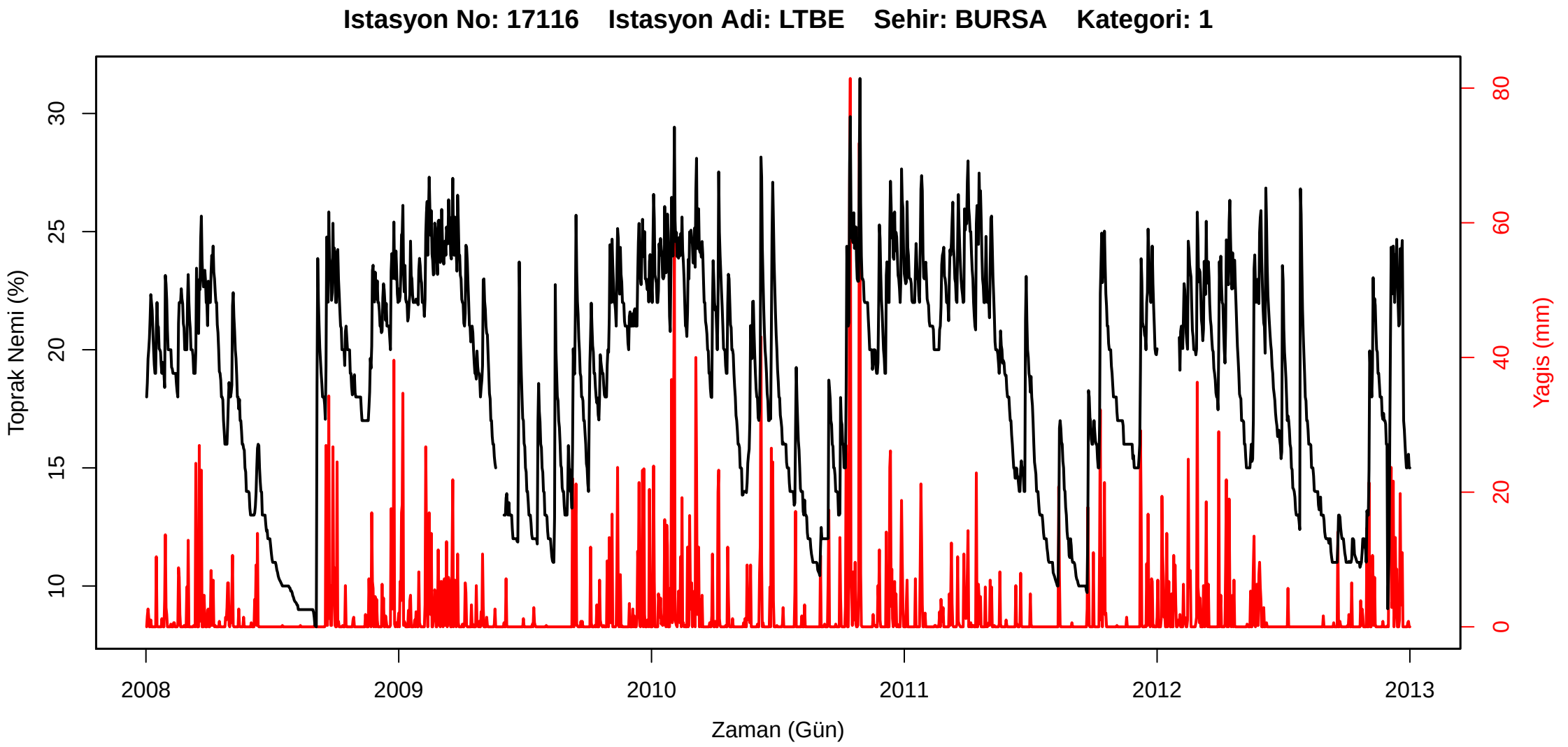

Istasyon No: 17080 Istasyon Adi: CANK Sehir: ÇANKIRI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
0
5
10
15
20
25
30

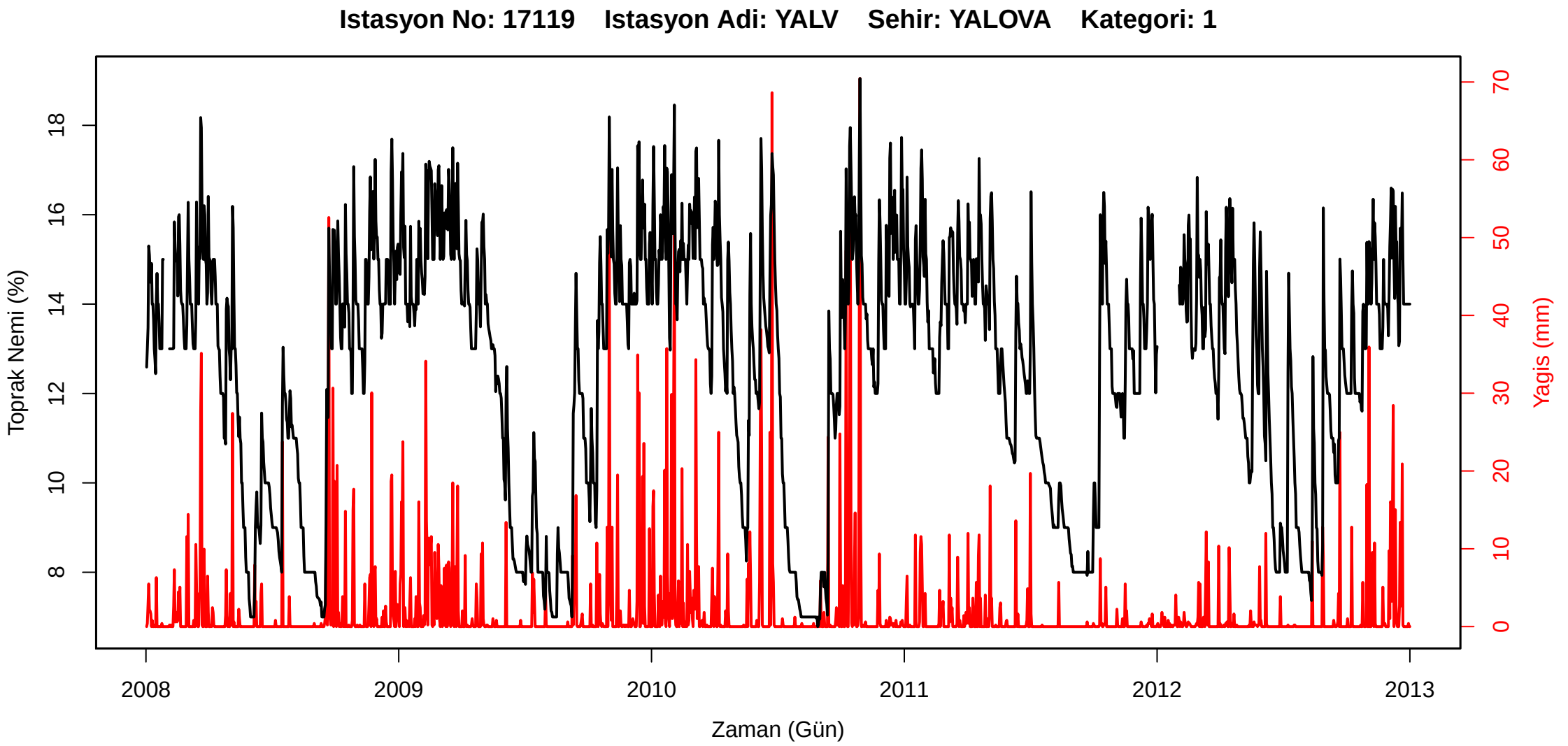

Istasyon No: 17087 Istasyon Adi: LTAW Sehir: TOKAT Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013

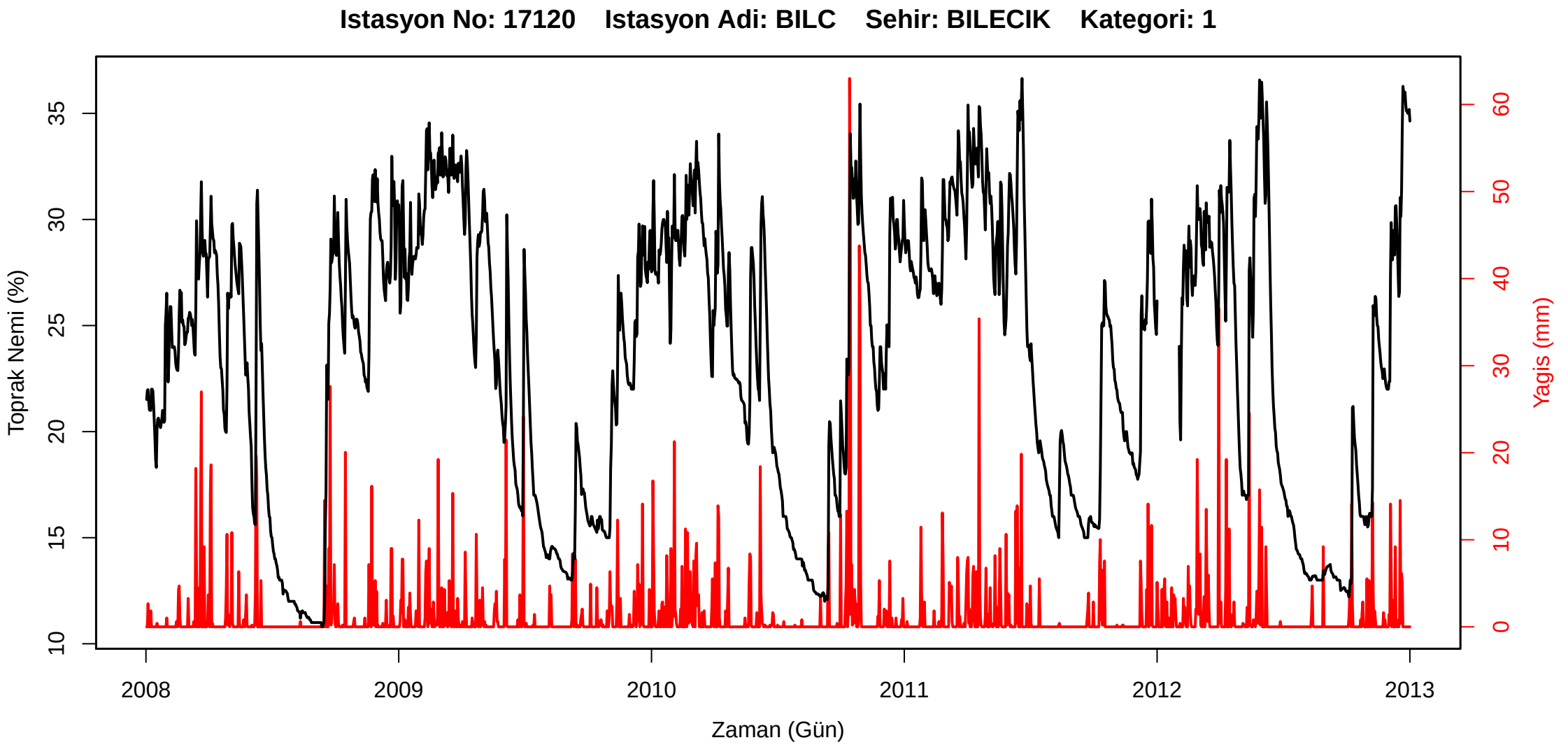

Istasyon No: 17110 Istasyon Adi: GOKC Sehir: ÇANAKKALE Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
35
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

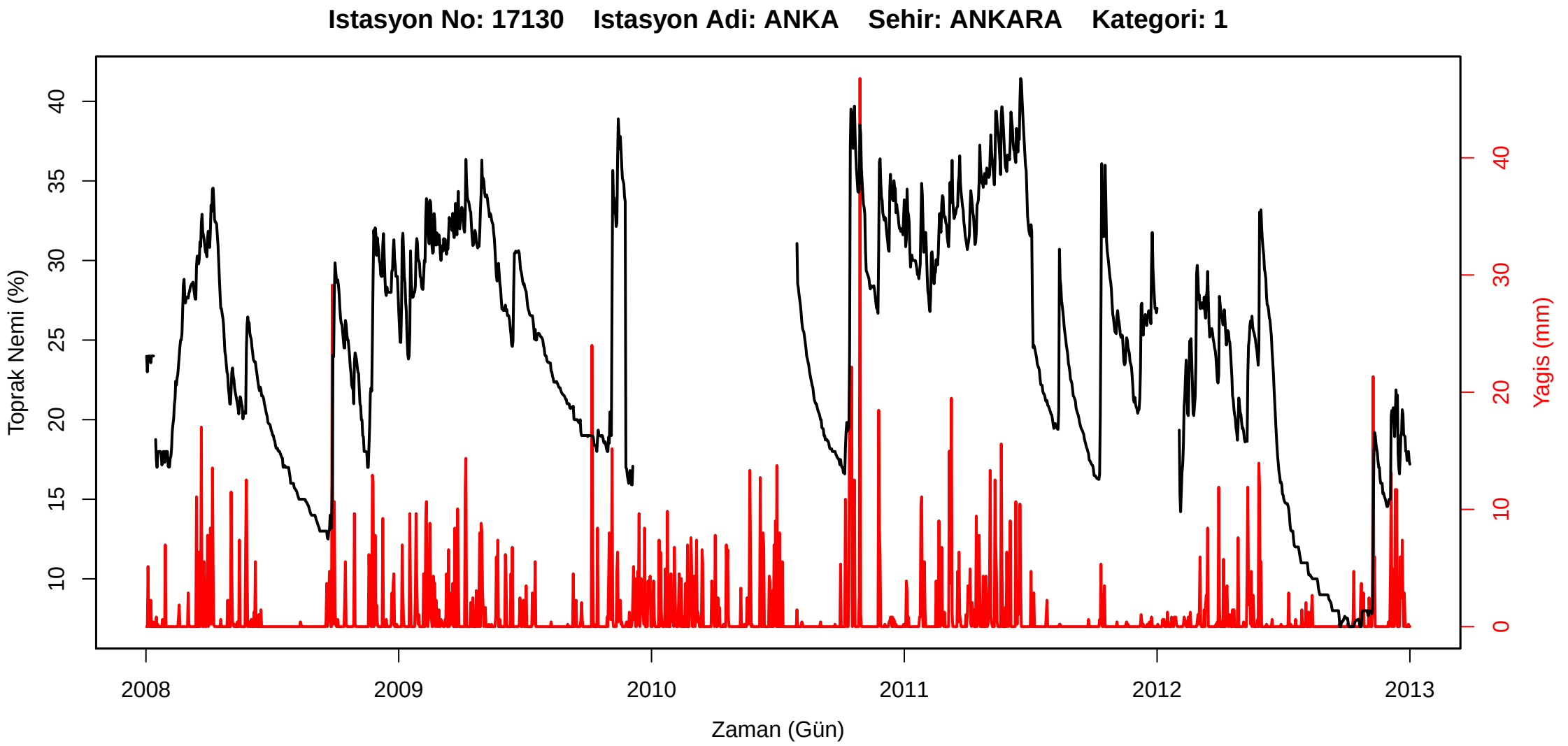

Istasyon No: 17112 Istasyon Adi: CNKL Sehir: ÇANAKKALE Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
15
20
25
30
35
40
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

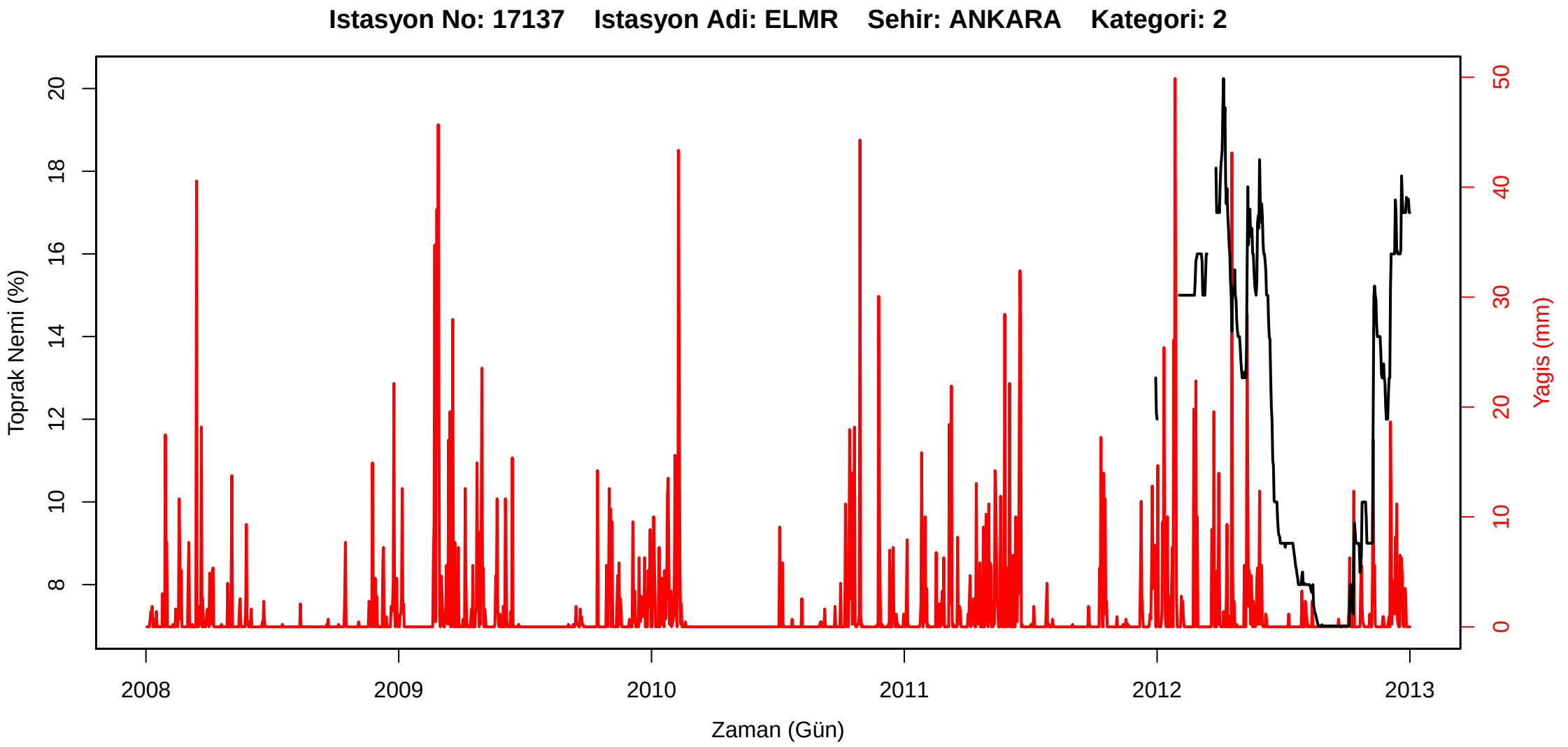

Istasyon No: 17114 Istasyon Adi: BAND Sehir: BALIKESIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
20
40
60
80
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

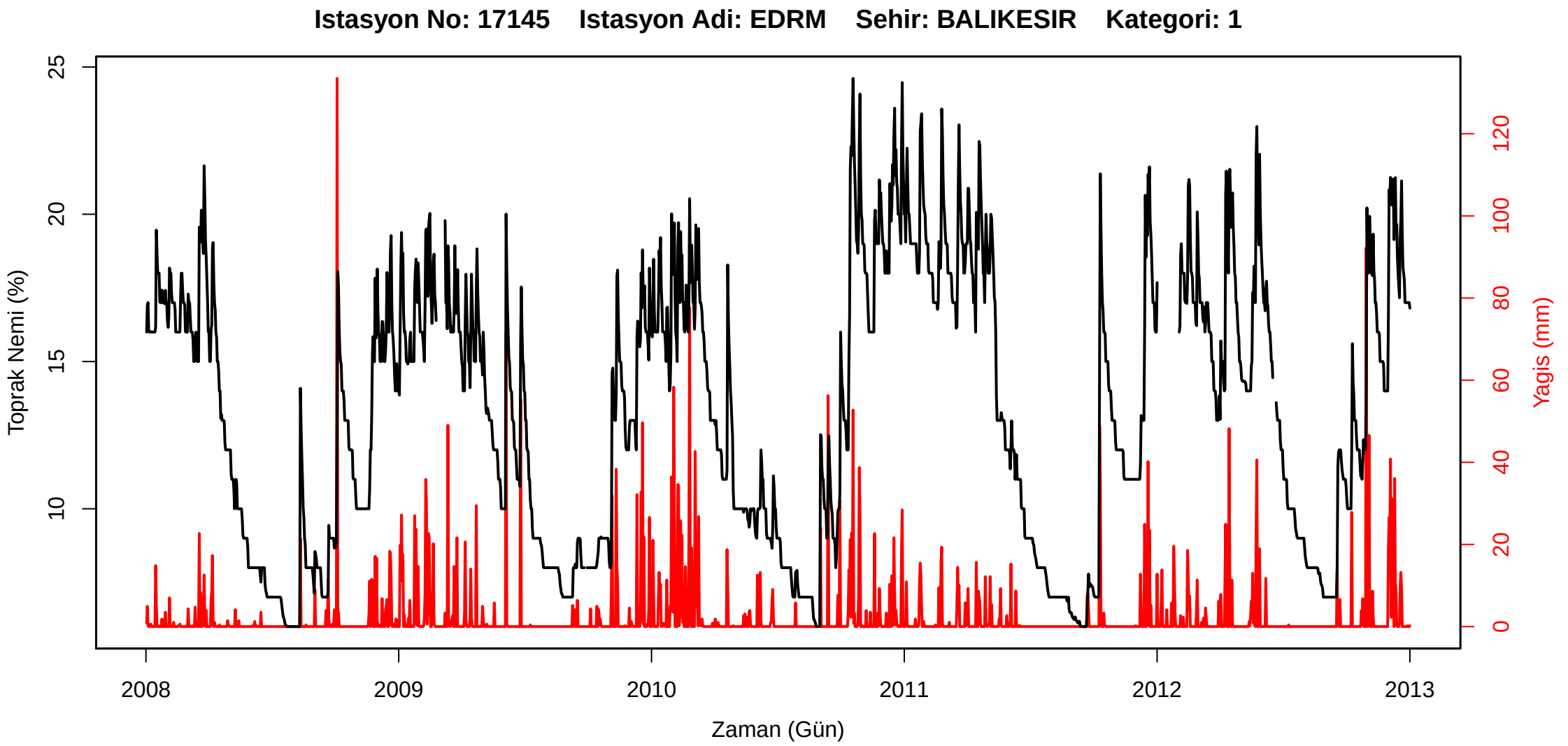

Istasyon No: 17116 Istasyon Adi: LTBE Sehir: BURSA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

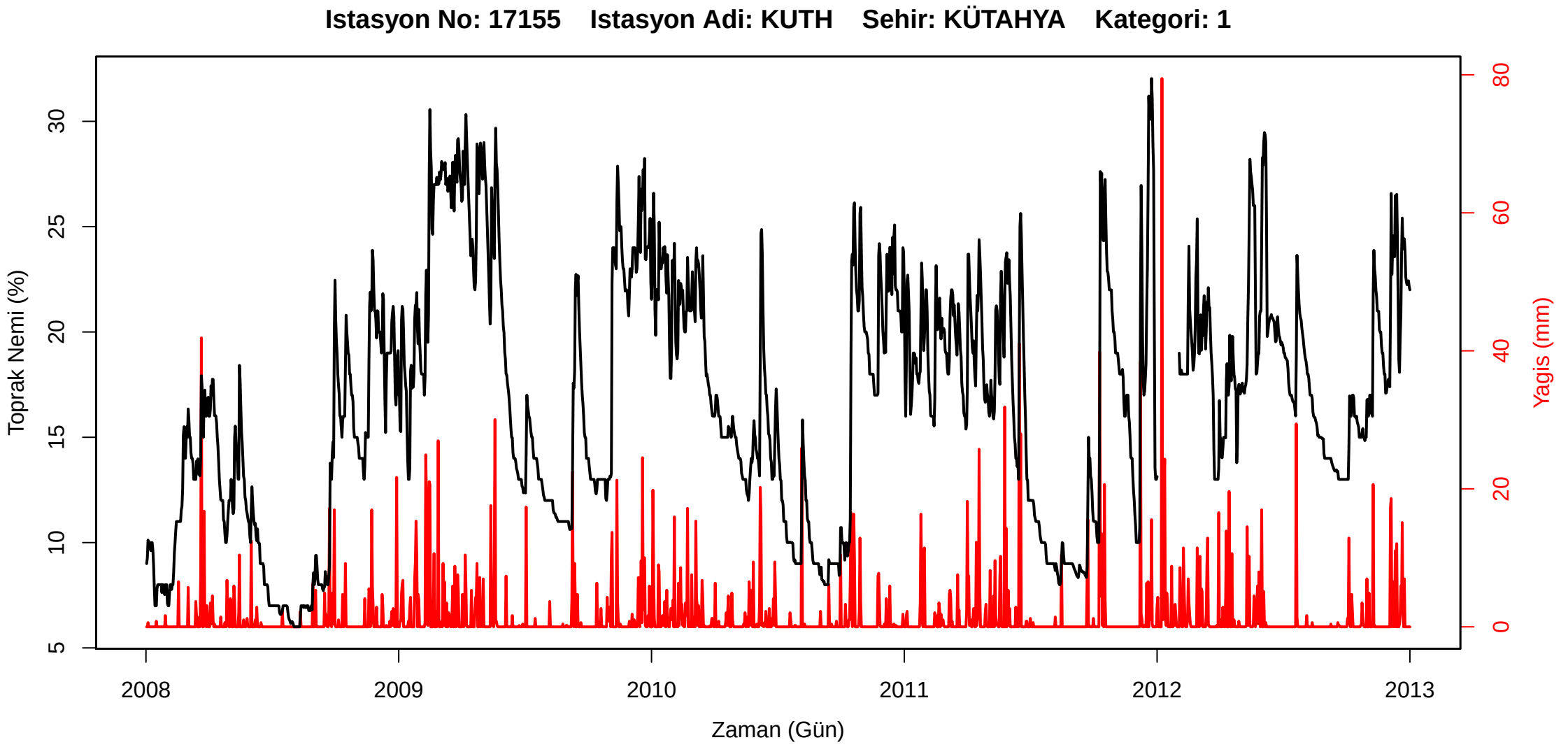

Istasyon No: 17119 Istasyon Adi: YALV Sehir: YALOVA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
8
10
12
14
16
18
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
70
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

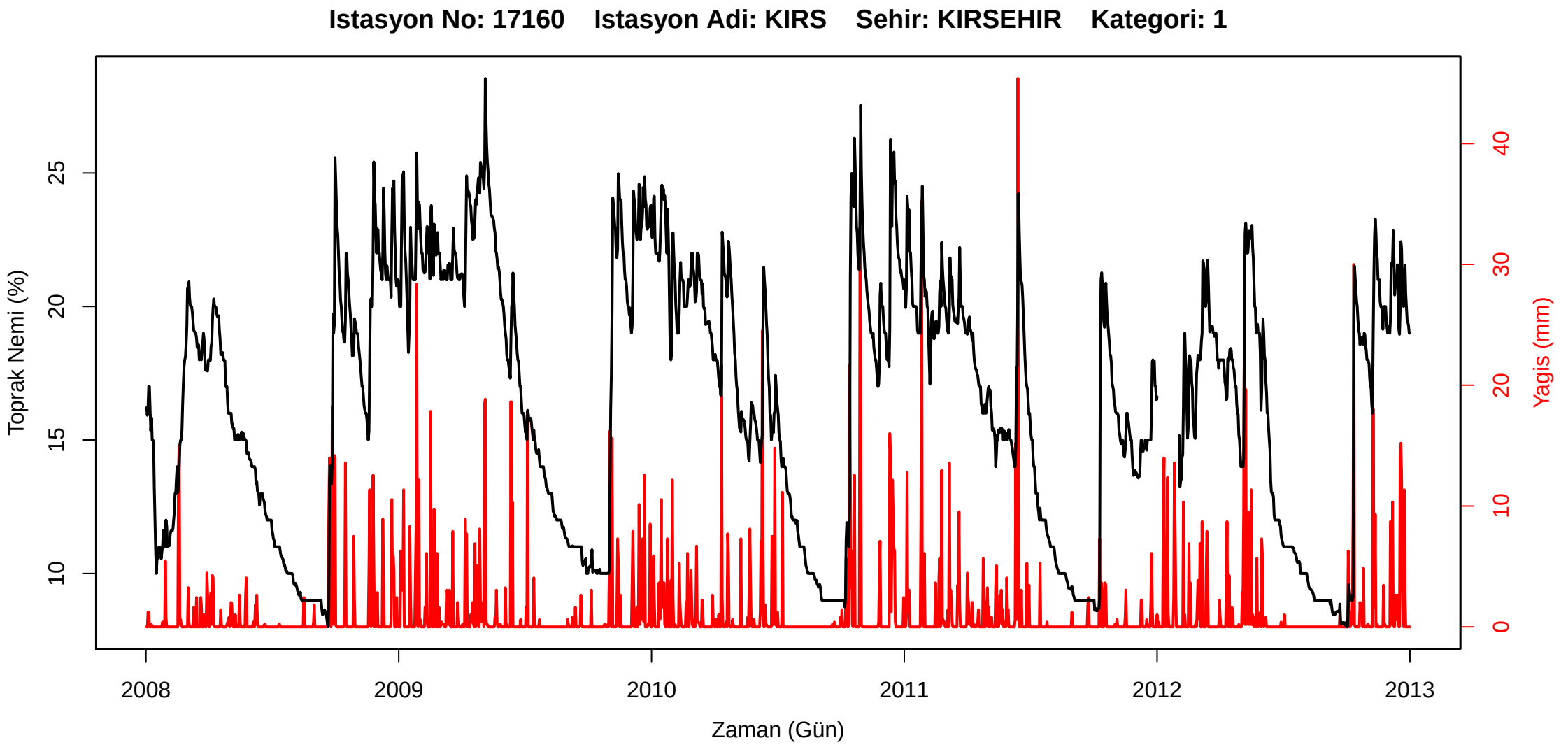

Istasyon No: 17120 Istasyon Adi: BILC Sehir: BILECIK Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013

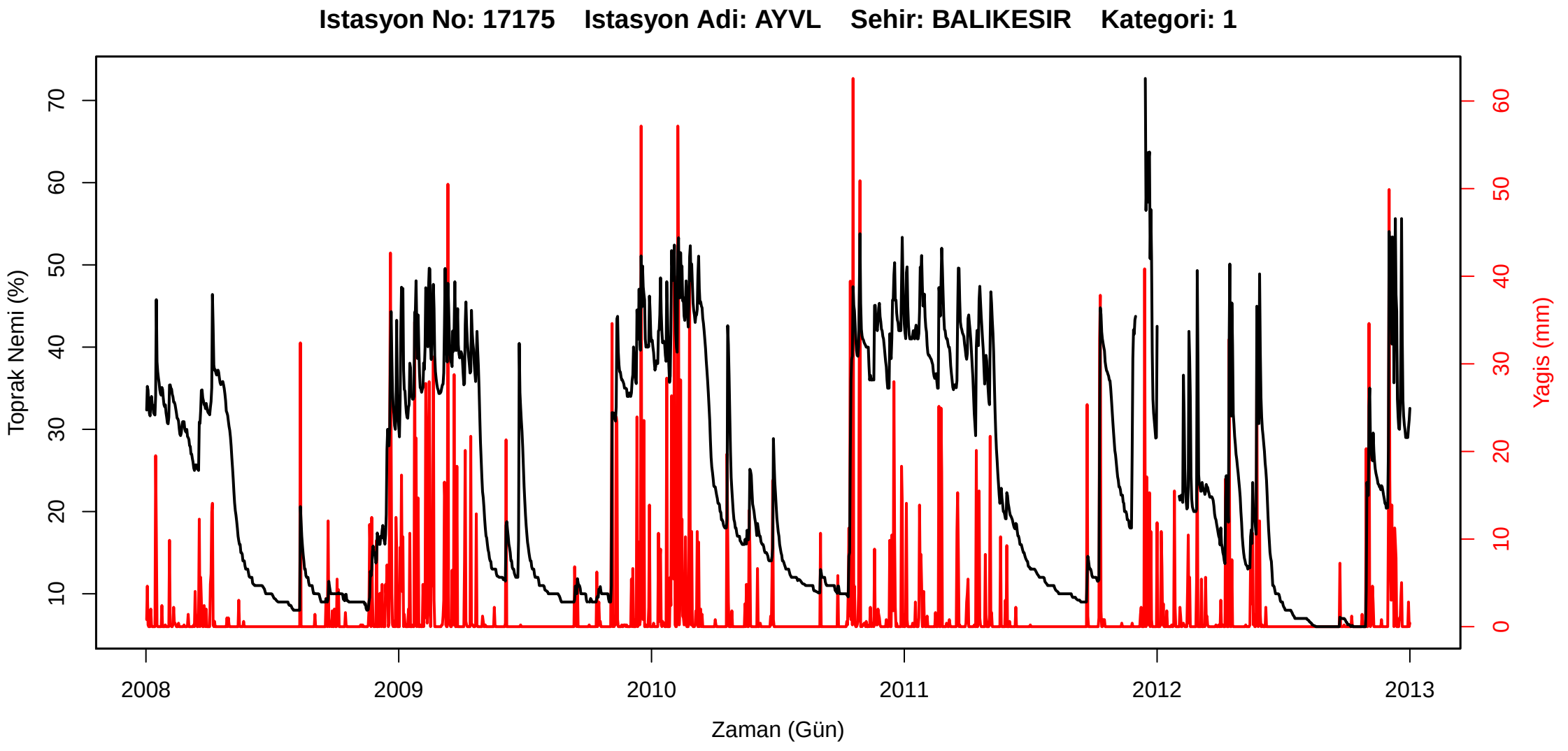

Istasyon No: 17130 Istasyon Adi: ANKA Sehir: ANKARA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
40
0
10
20
30
40

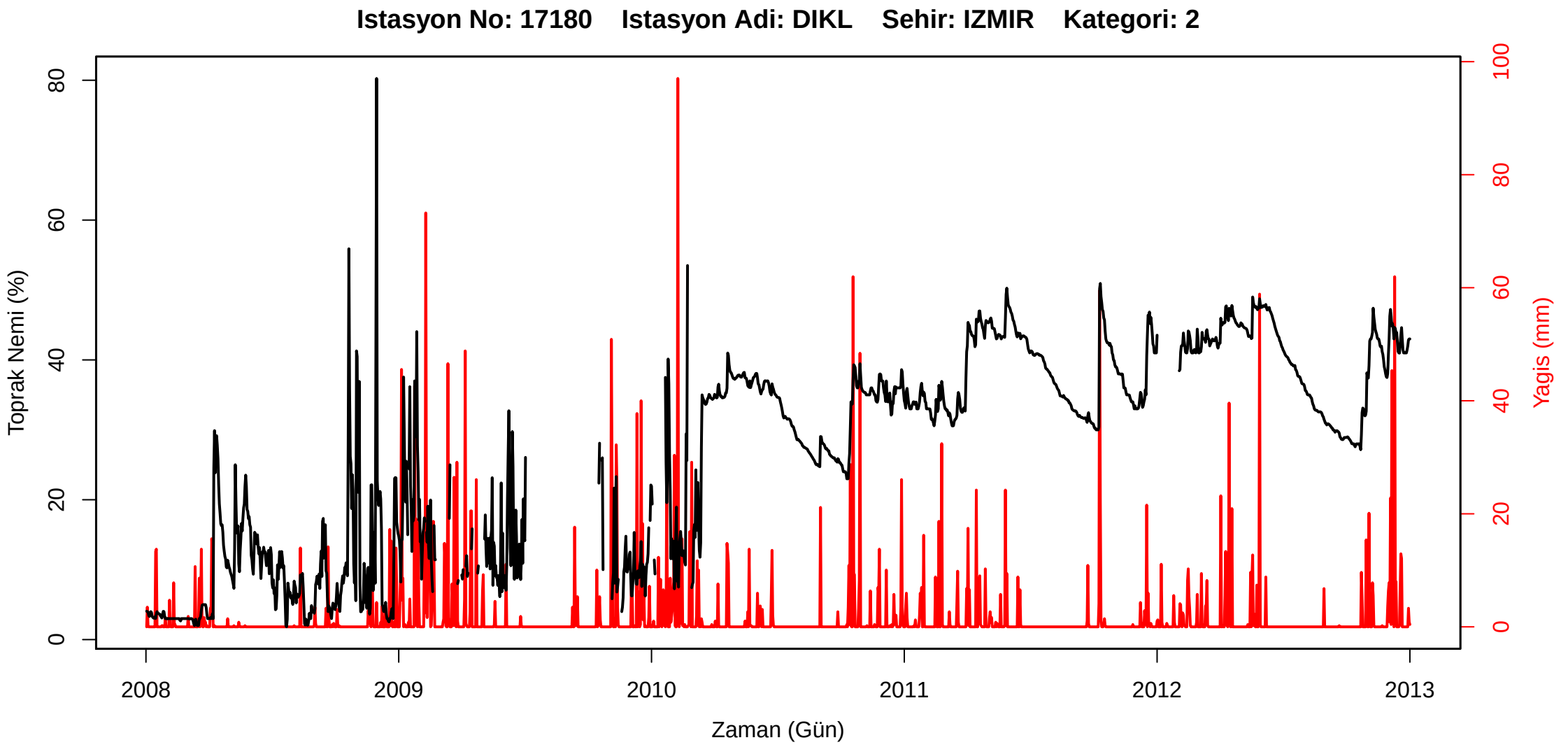

Istasyon No: 17137 Istasyon Adi: ELMR Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
8
10
12
14
16
18
20
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

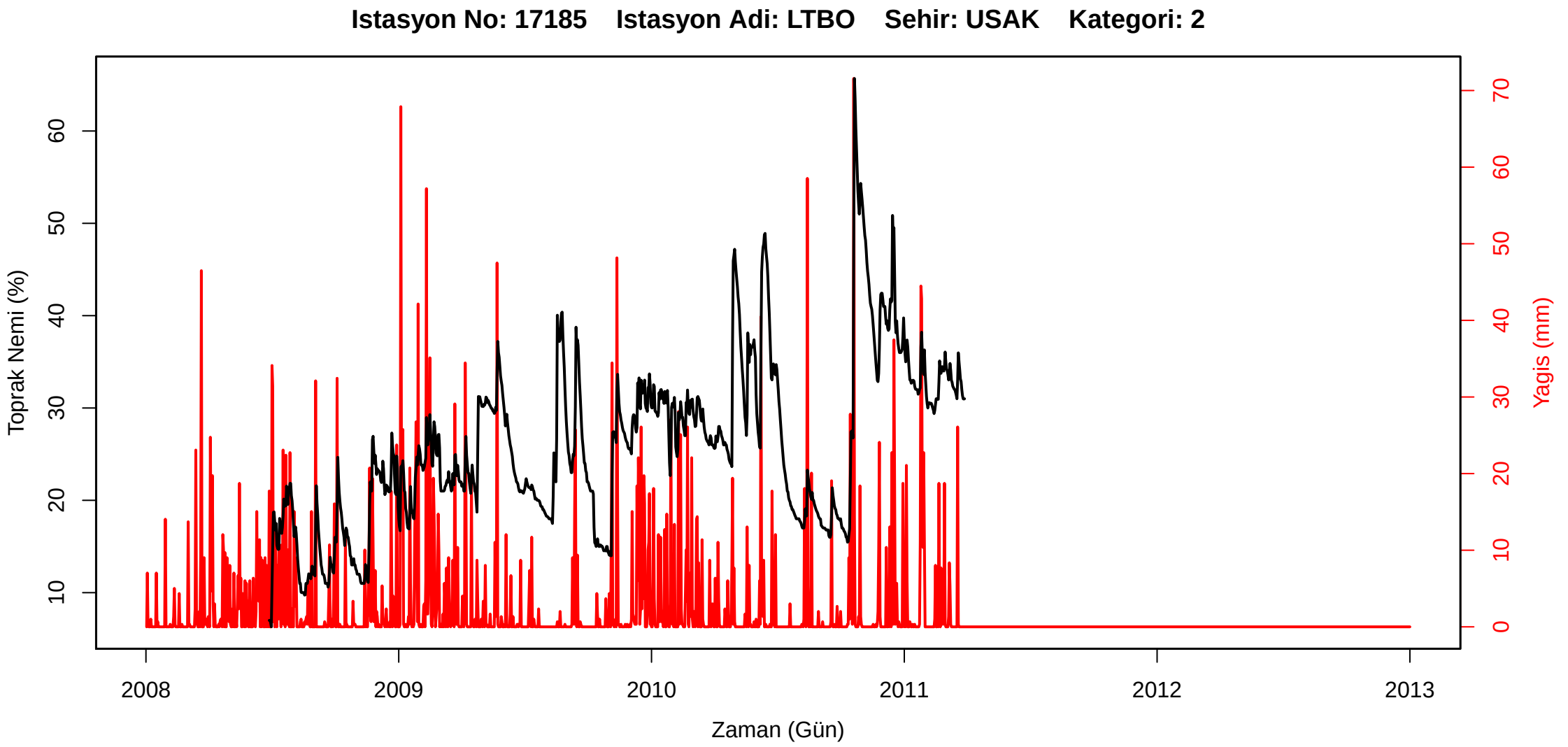

Istasyon No: 17145 Istasyon Adi: EDRM Sehir: BALIKESIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
25
20
15
10
Yagis (mm)
120
100
80
60
40
20
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

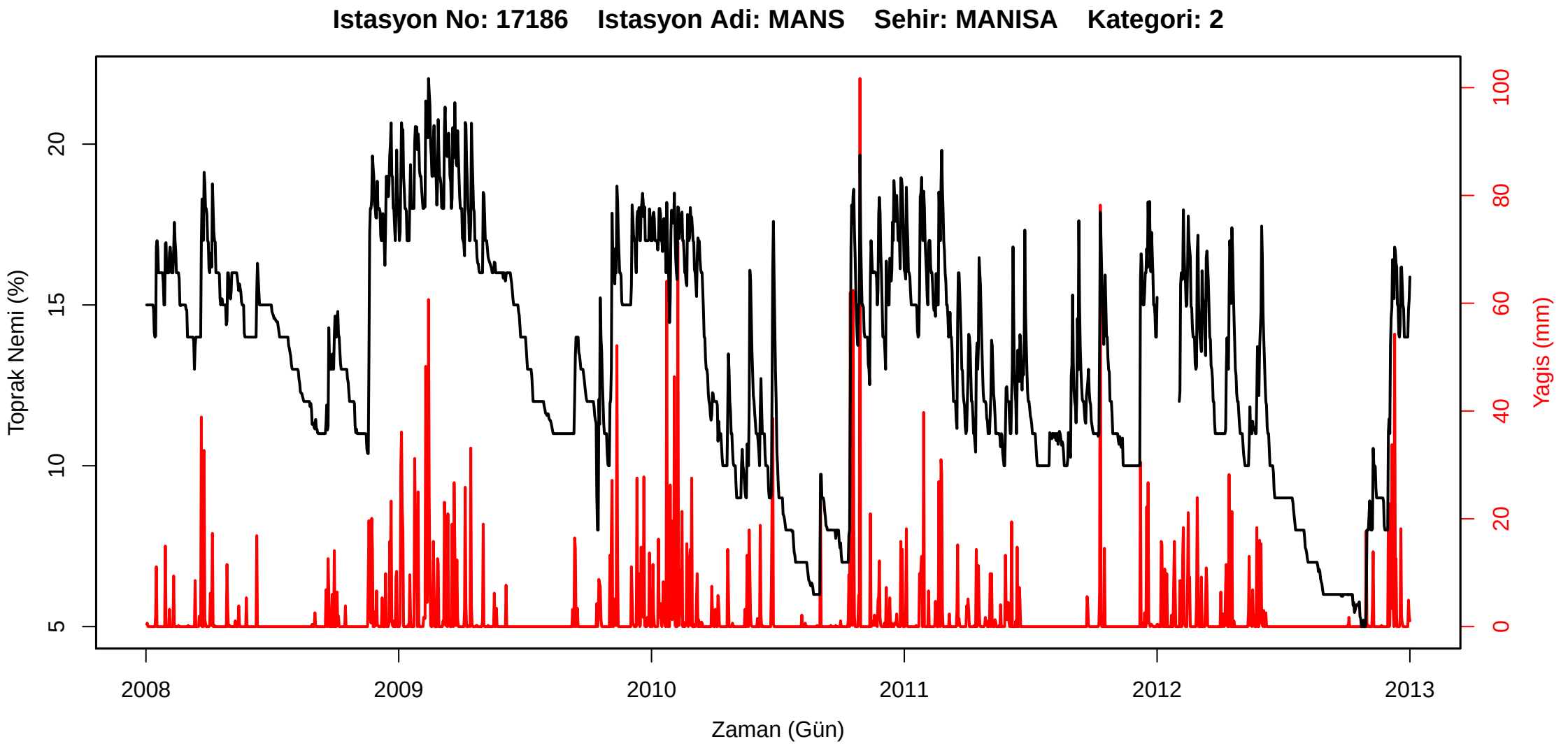

Istasyon No: 17155 Istasyon Adi: KUTH Sehir: KÜTAHYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

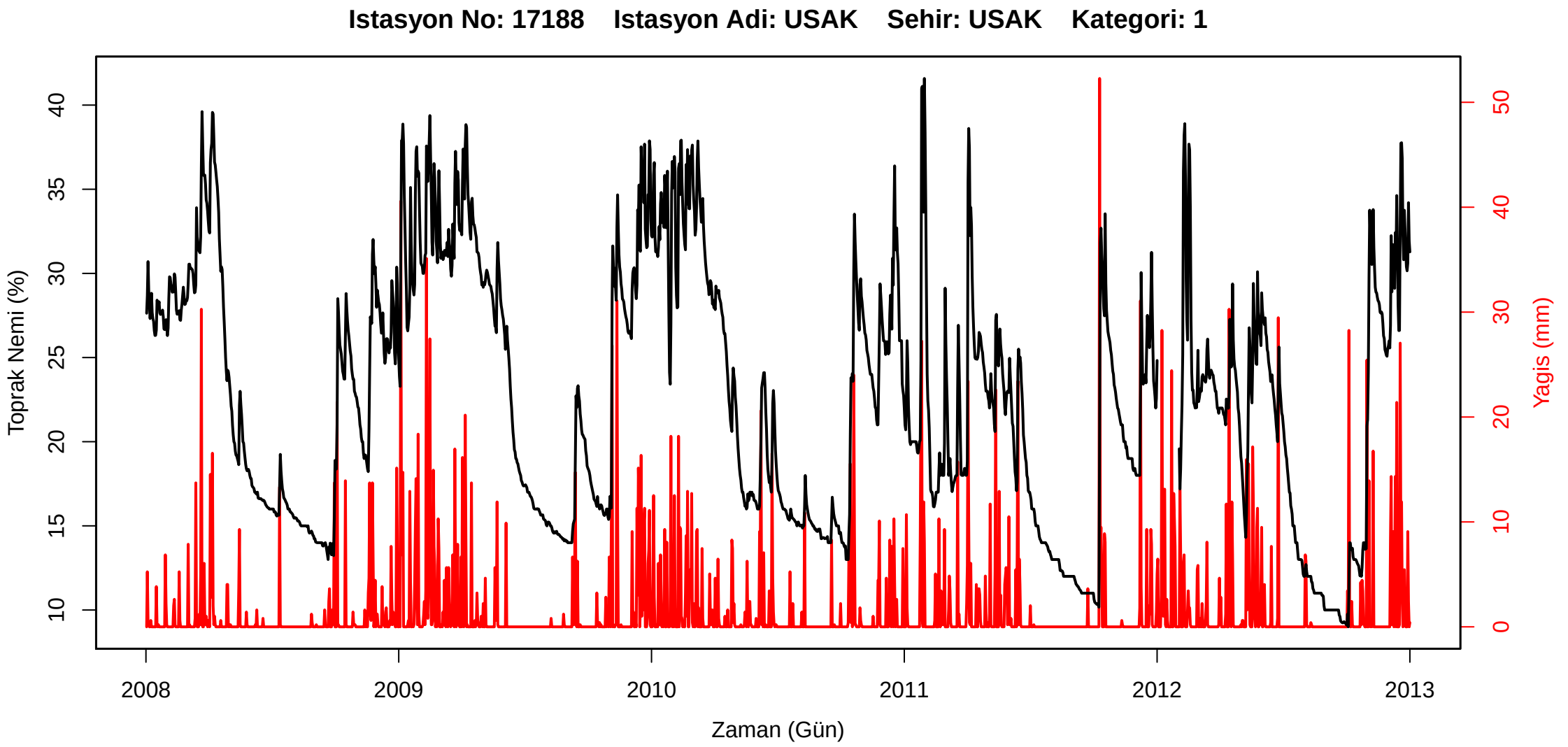

Istasyon No: 17160 Istasyon Adi: KIRS Sehir: KIRSEHIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

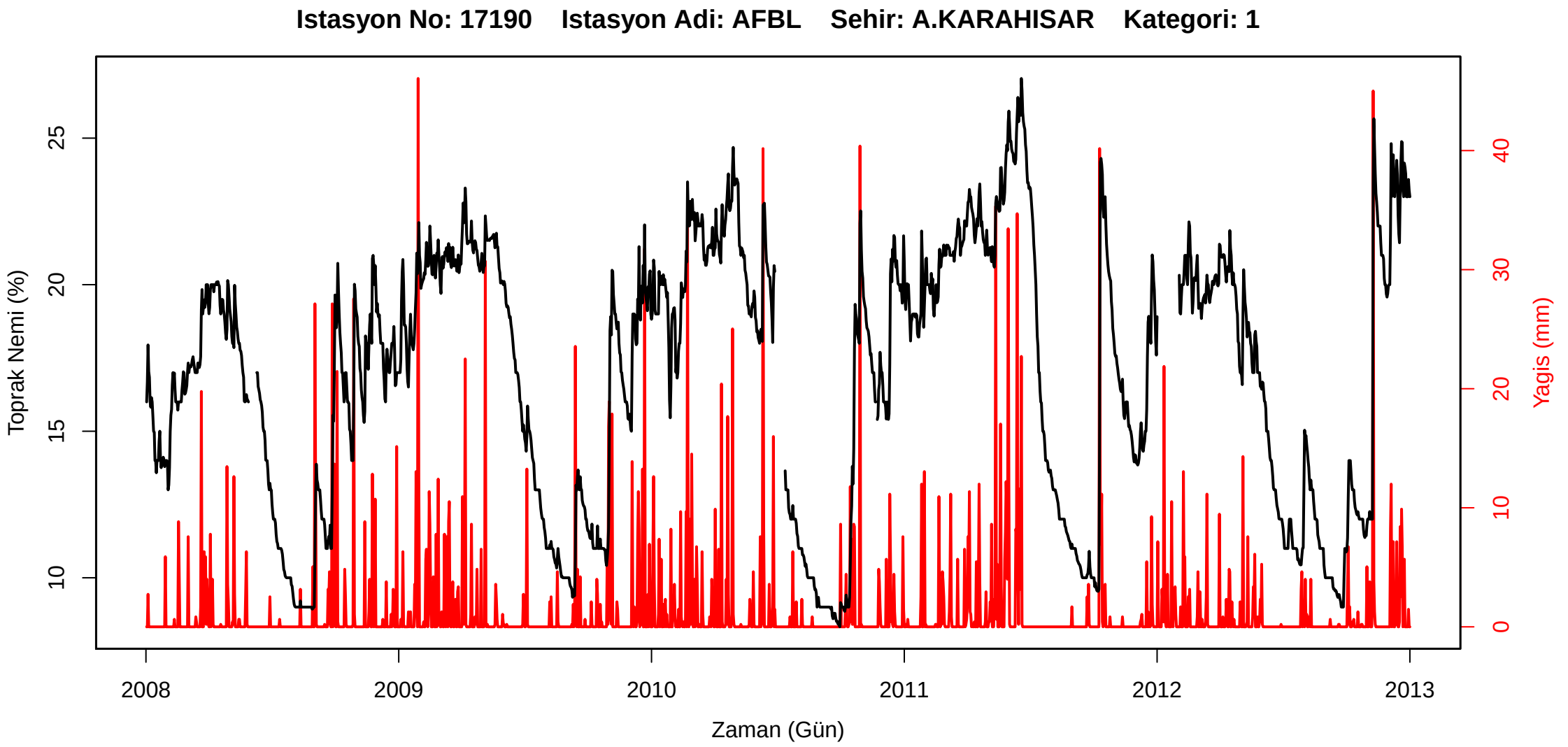

Istasyon No: 17175 Istasyon Adi: AYVL Sehir: BALIKESIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
60
70
0
10
20
30
40
50
60

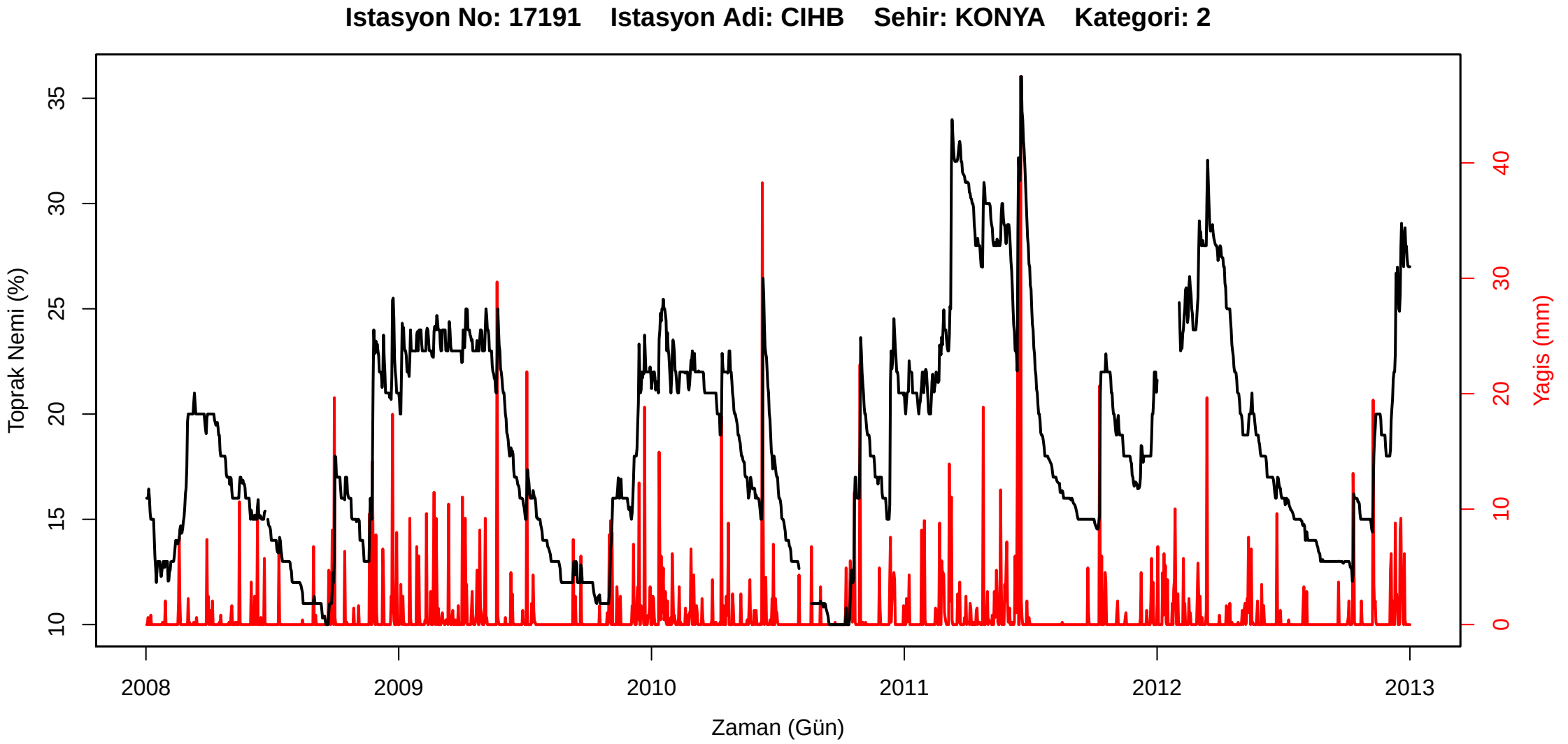

Istasyon No: 17180 Istasyon Adi: DIKL Sehir: IZMIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
0
20
40
60
80
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

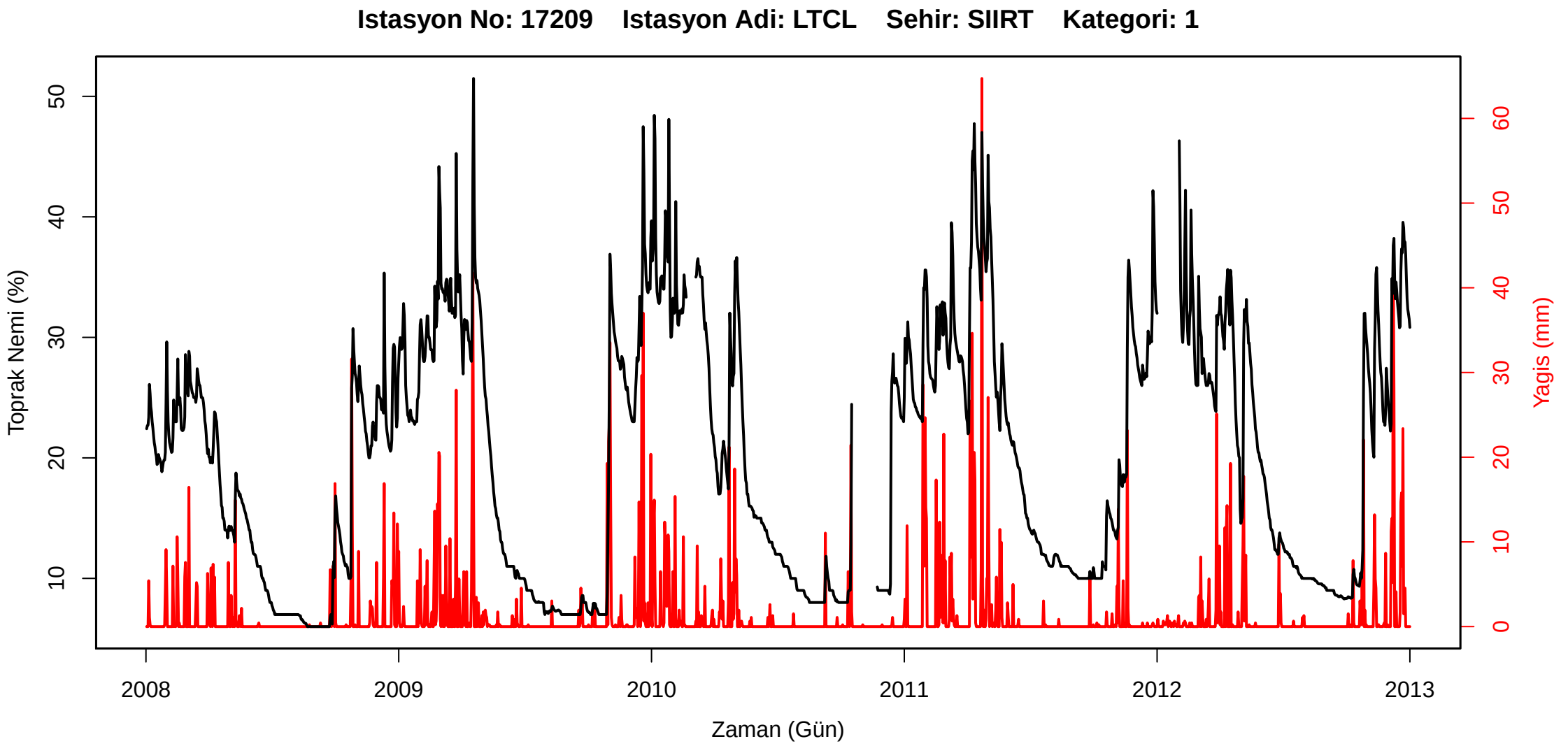

Istasyon No: 17185 Istasyon Adi: LTBO Sehir: USAK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
60
0
10
20
30
40
50
60
70

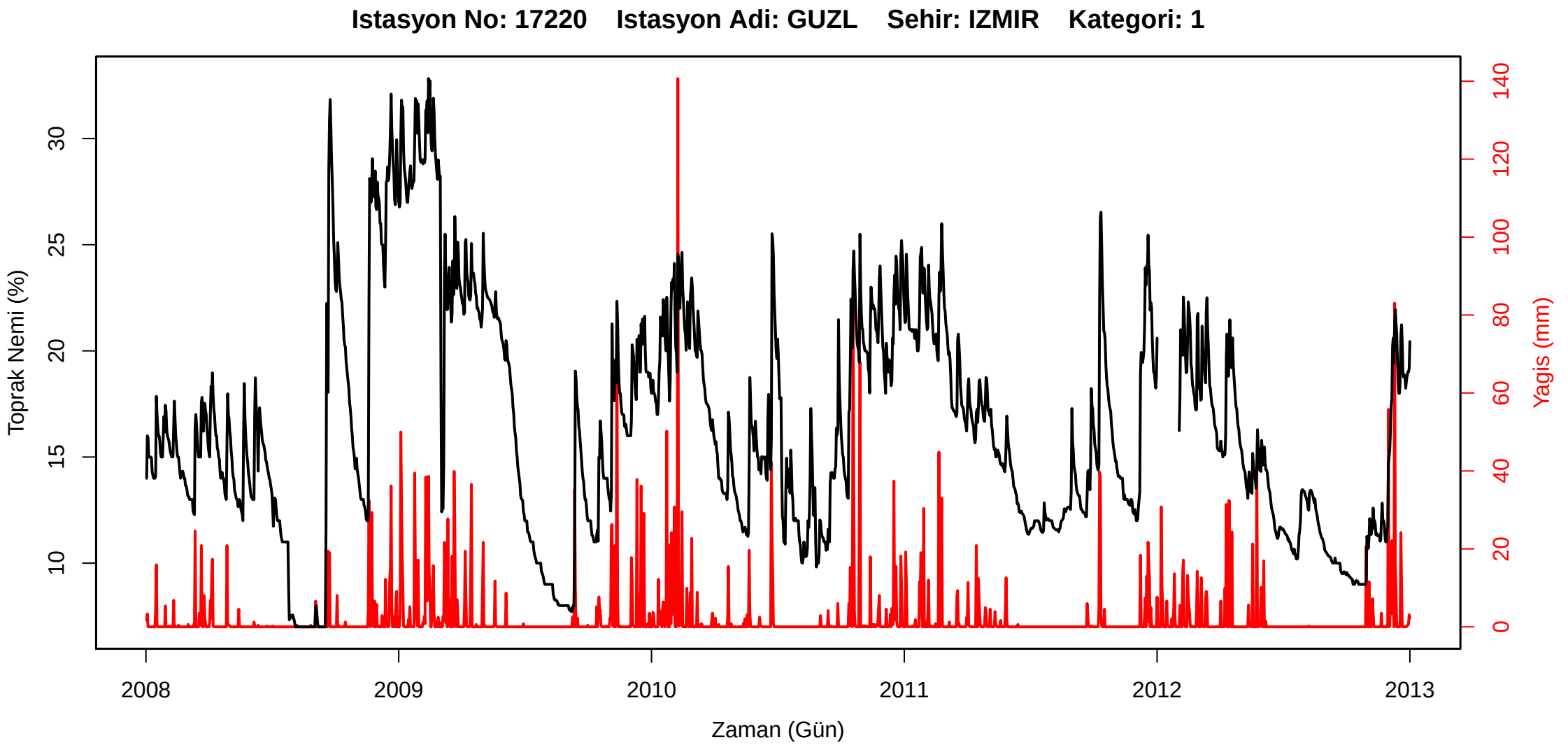

Istasyon No: 17186 Istasyon Adi: MANS Sehir: MANISA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

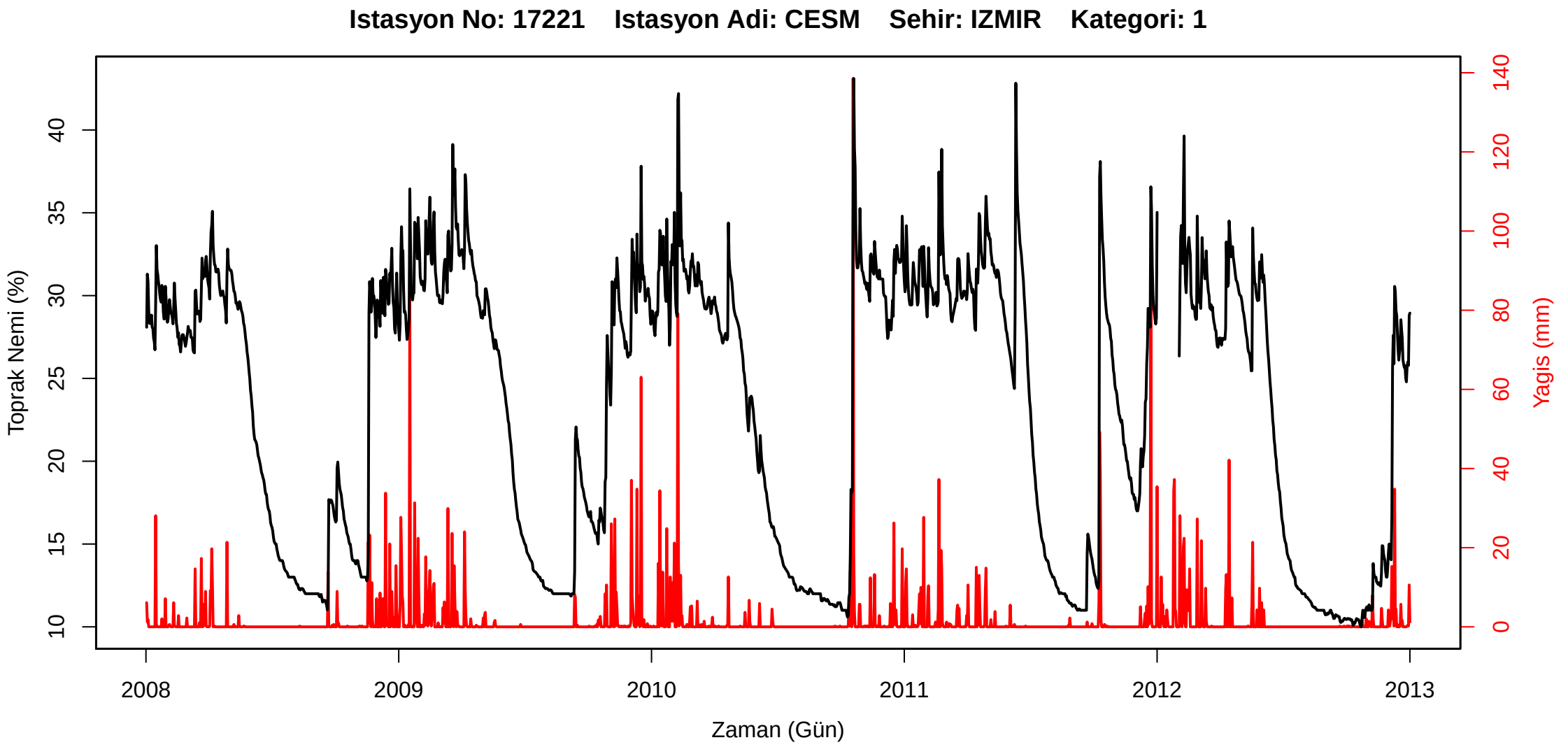

Istasyon No: 17188 Istasyon Adi: USAK Sehir: USAK Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
40
0
10
20
30
40
50

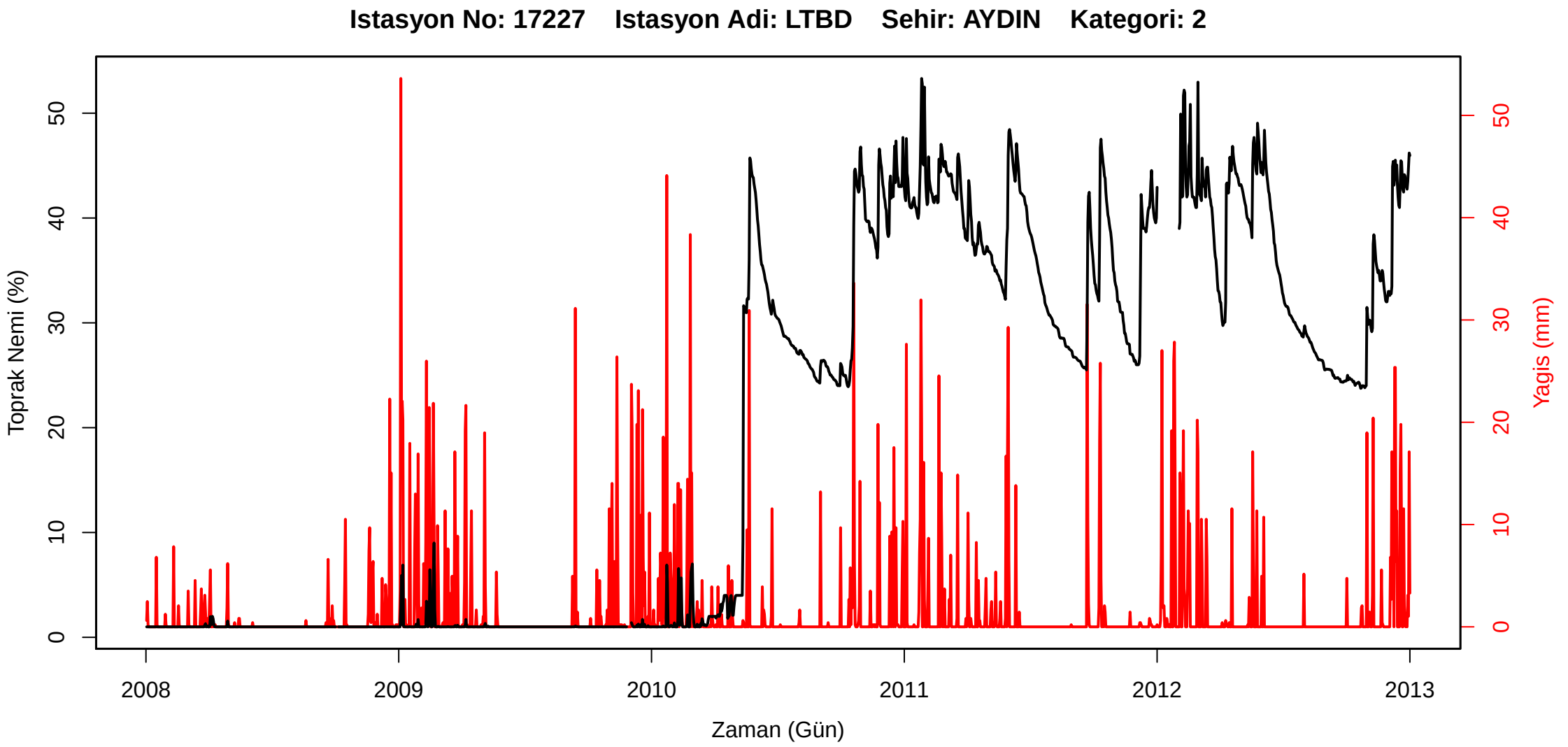

Istasyon No: 17190 Istasyon Adi: AFBL Sehir: A.KARAHISAR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

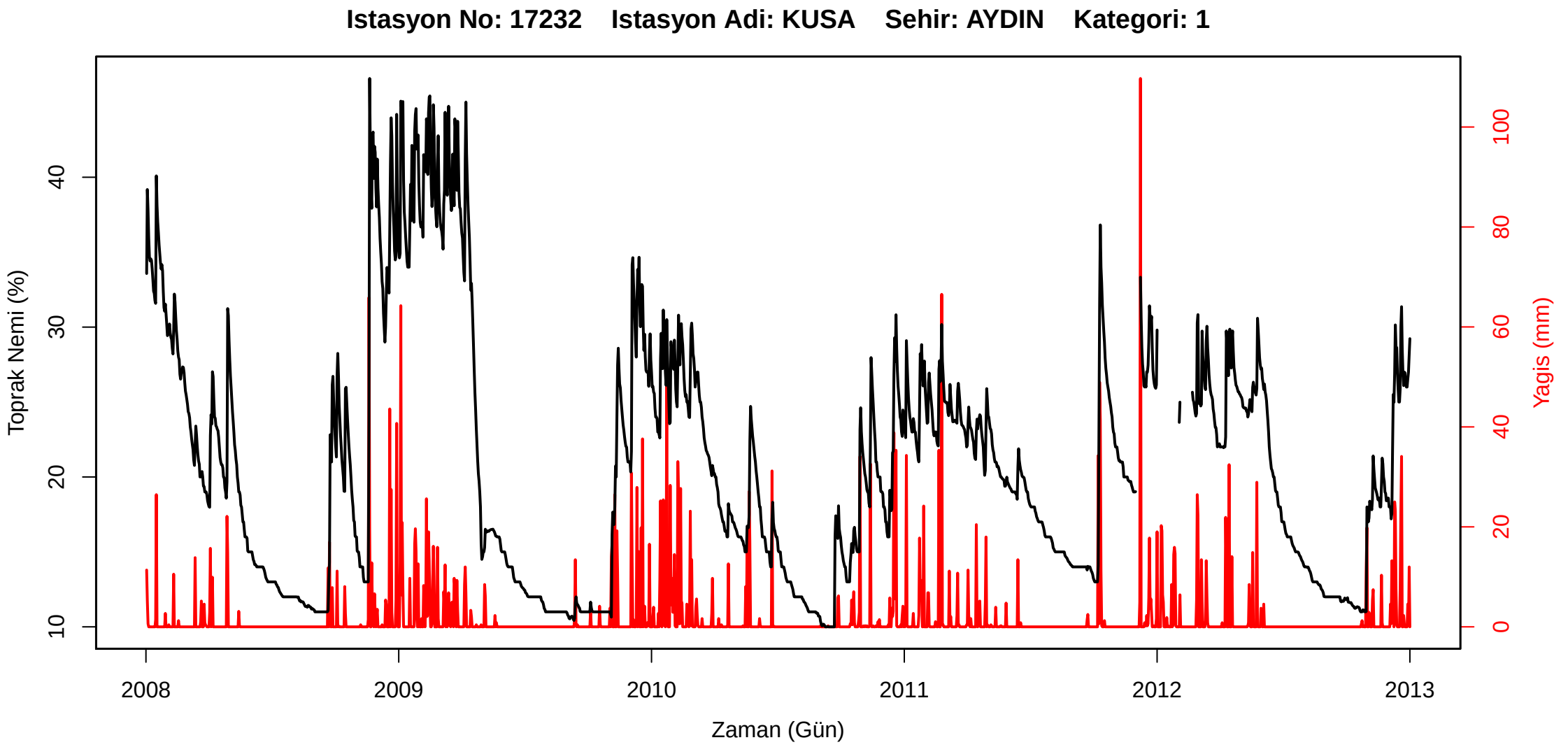

Istasyon No: 17191 Istasyon Adi: CIHB Sehir: KONYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

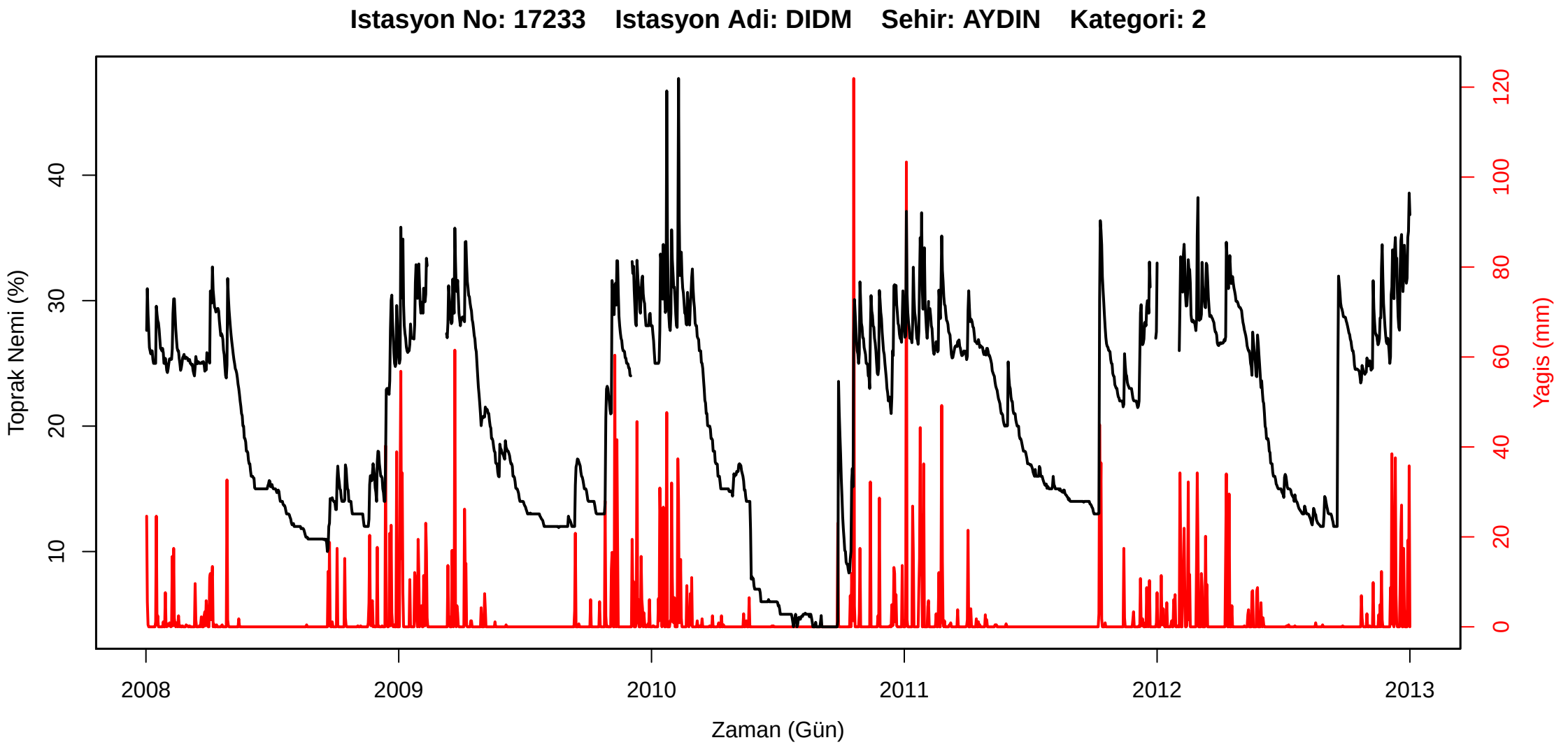

Istasyon No: 17209 Istasyon Adi: LTCL Sehir: SIIRT Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
0
10
20
30
40
50
60

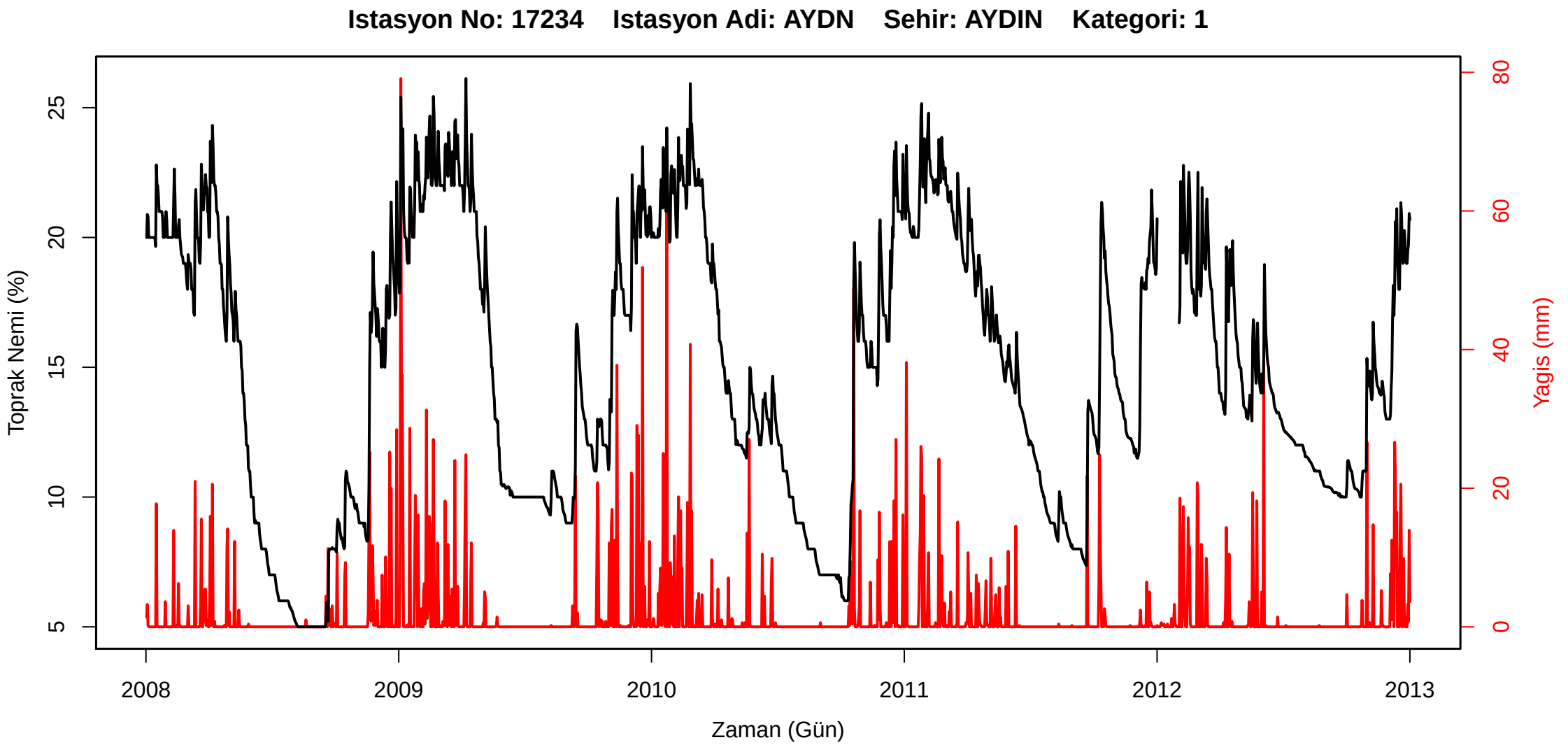

Istasyon No: 17220 Istasyon Adi: GUZL Sehir: IZMIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
20
40
60
80
100
120
140

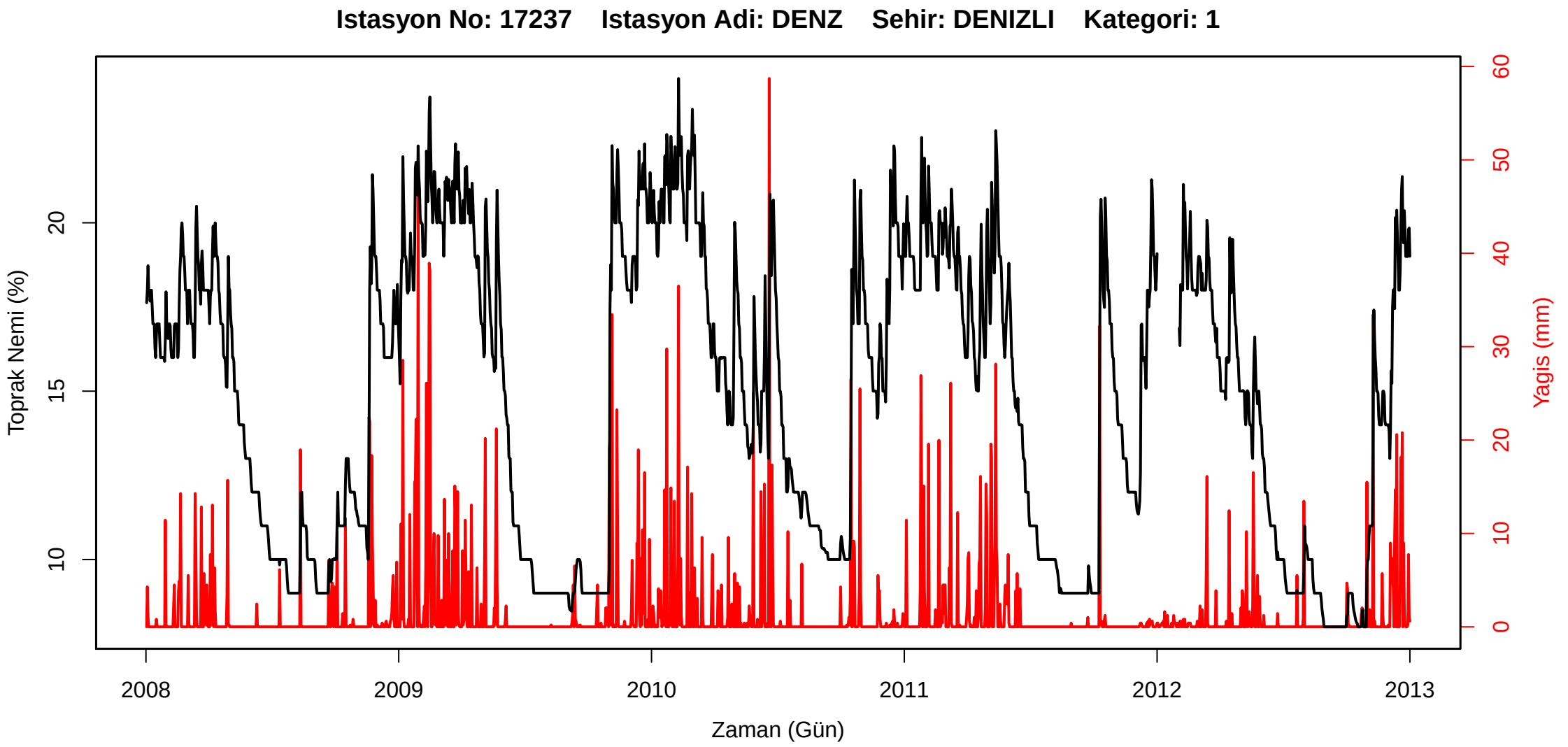

Istasyon No: 17221 Istasyon Adi: CESM Sehir: IZMIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
40
0
20
40
60
80
100
120
140
2008
2009
2010
2011
2012
2013

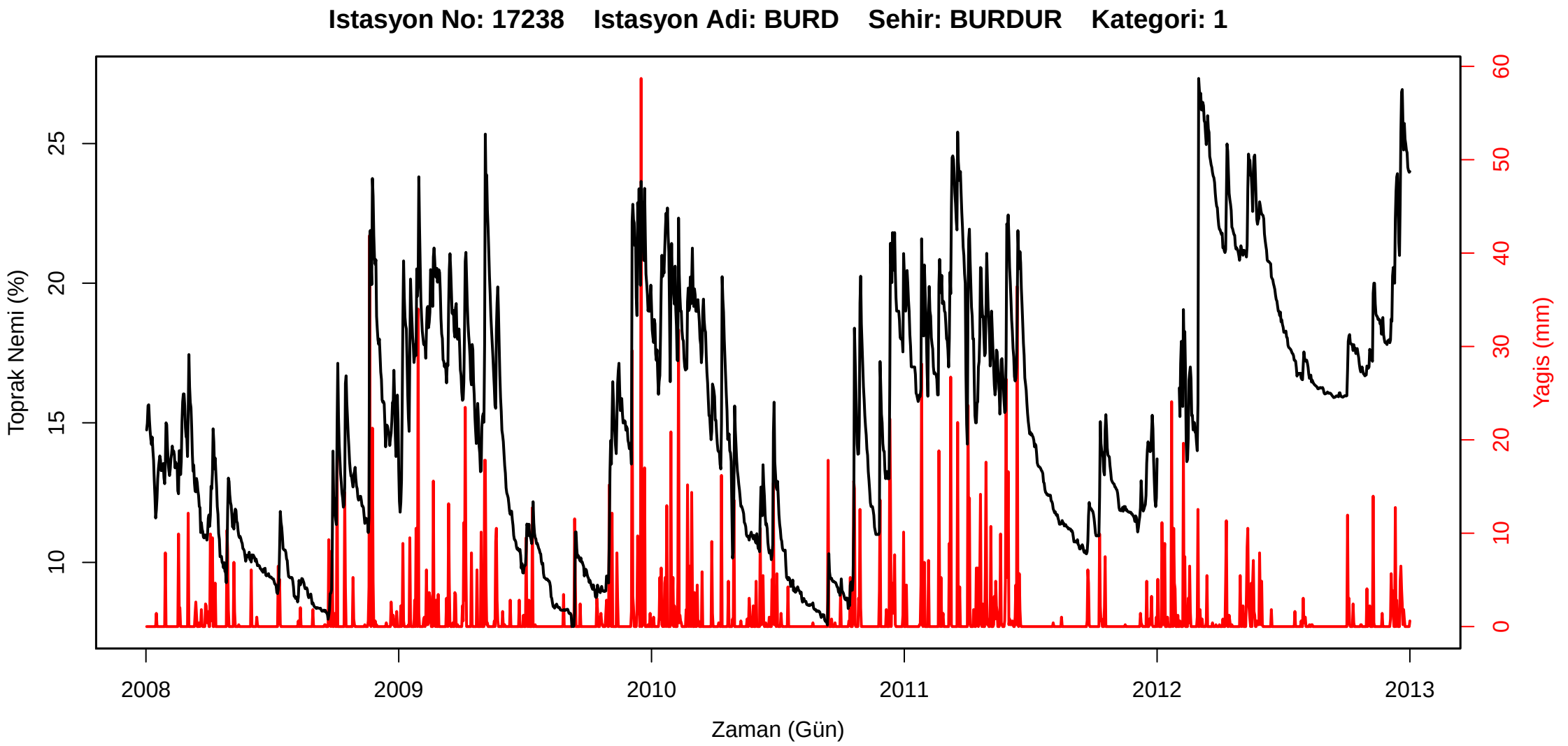

Istasyon No: 17227 Istasyon Adi: LTBD Sehir: AYDIN Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

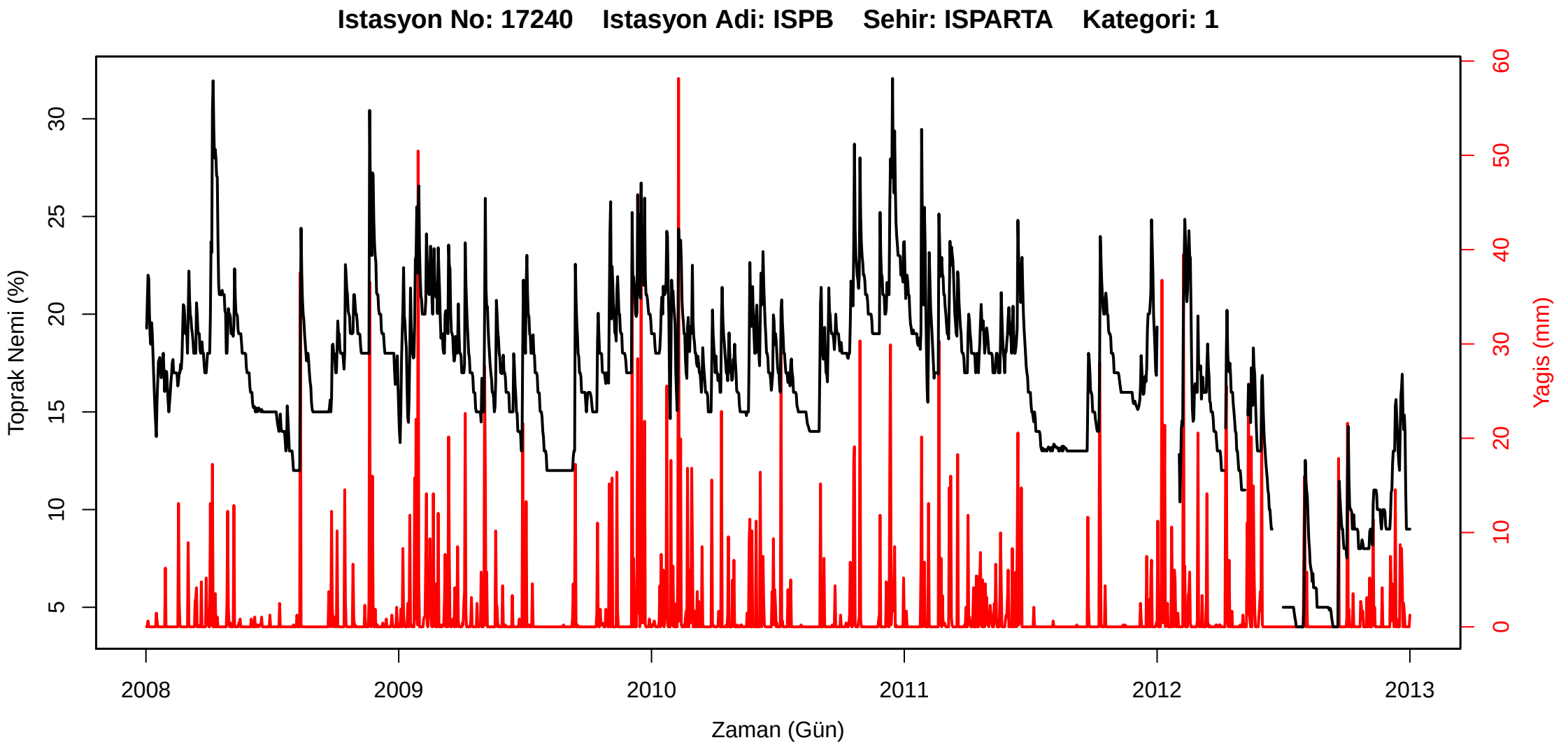

Istasyon No: 17232 Istasyon Adi: KUSA Sehir: AYDIN Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

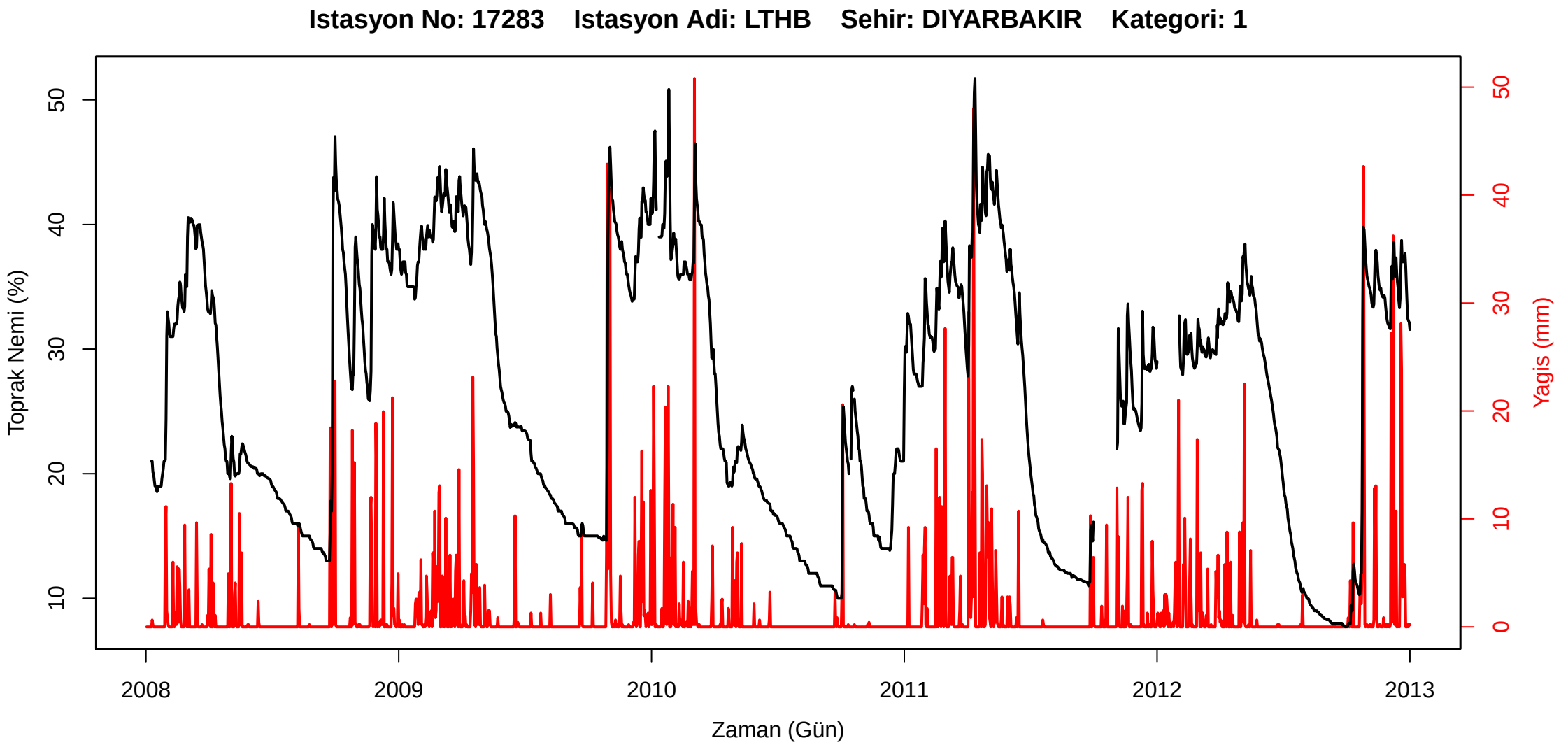

Istasyon No: 17233 Istasyon Adi: DIDM Sehir: AYDIN Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

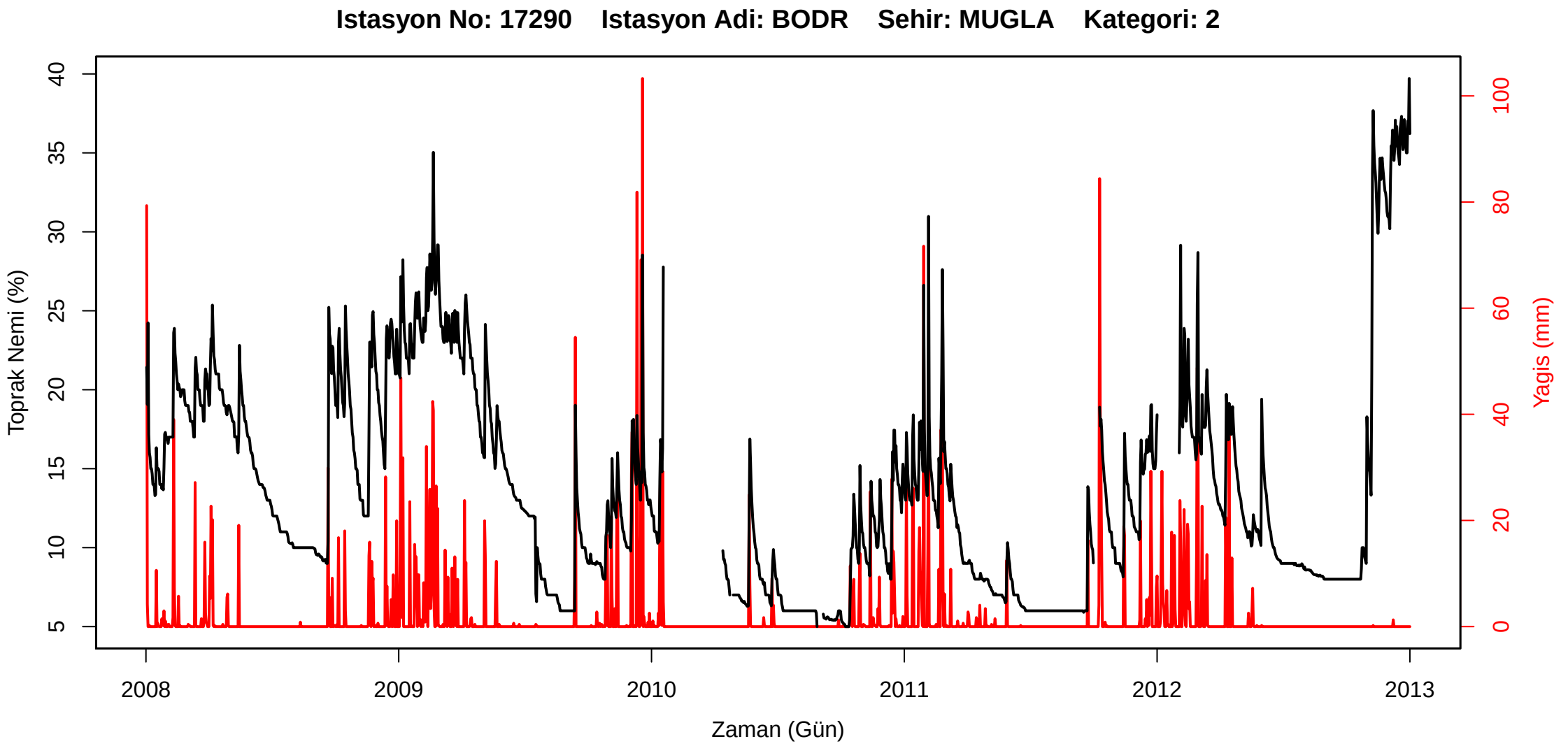

Istasyon No: 17234 Istasyon Adi: AYDN Sehir: AYDIN Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

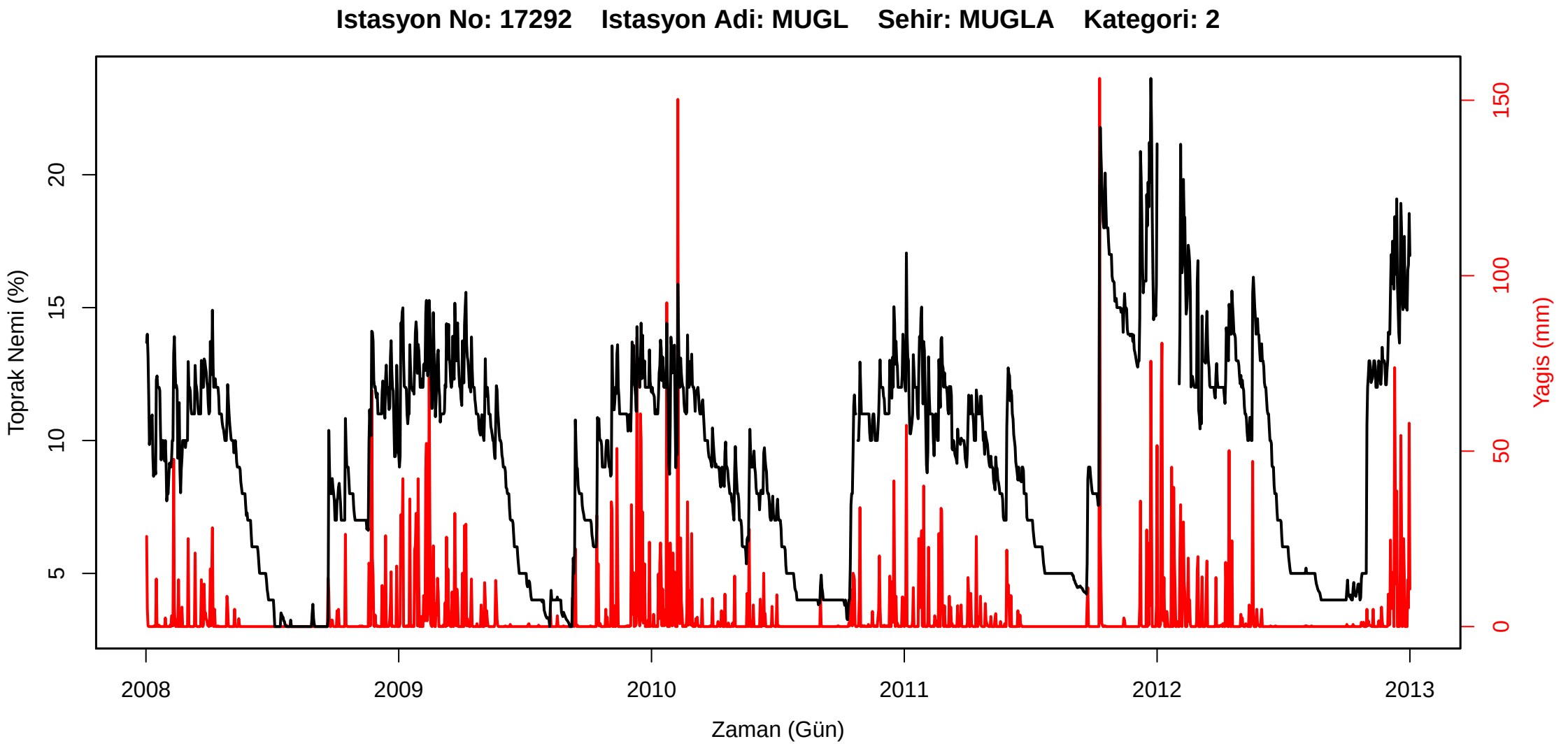

Istasyon No: 17237 Istasyon Adi: DENZ Sehir: DENIZLI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

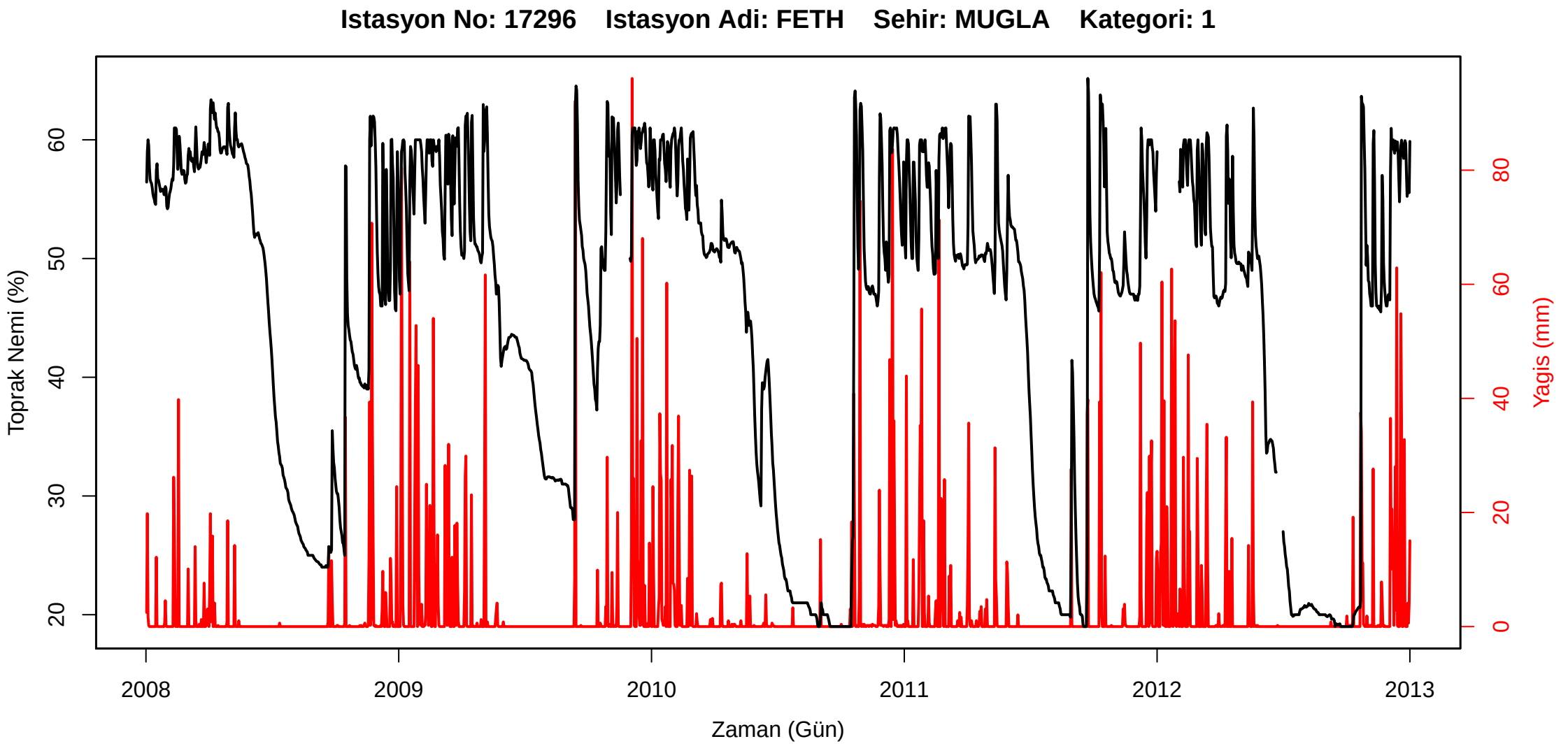

Istasyon No: 17238 Istasyon Adi: BURD Sehir: BURDUR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

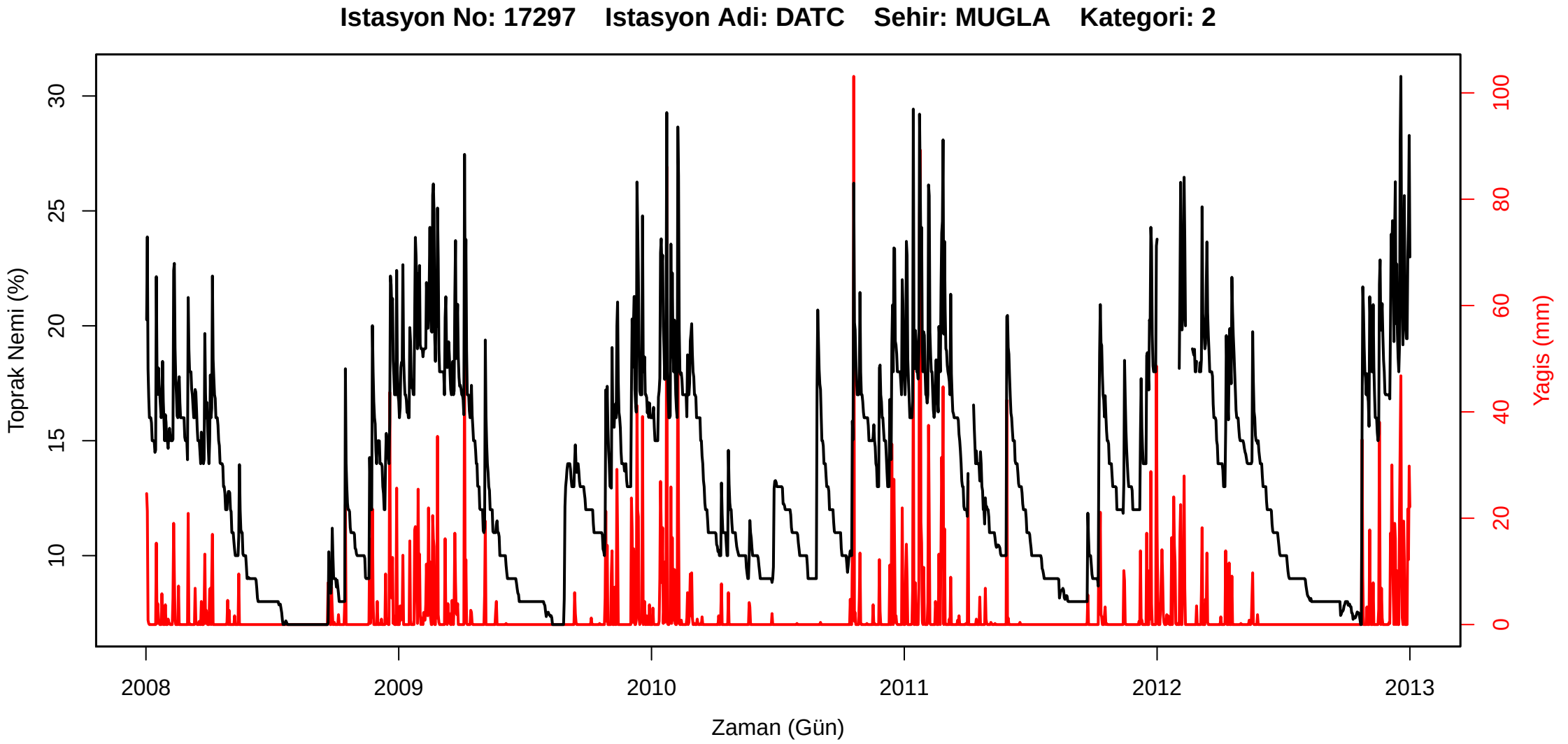

Istasyon No: 17240 Istasyon Adi: ISPB Sehir: ISPARTA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
60

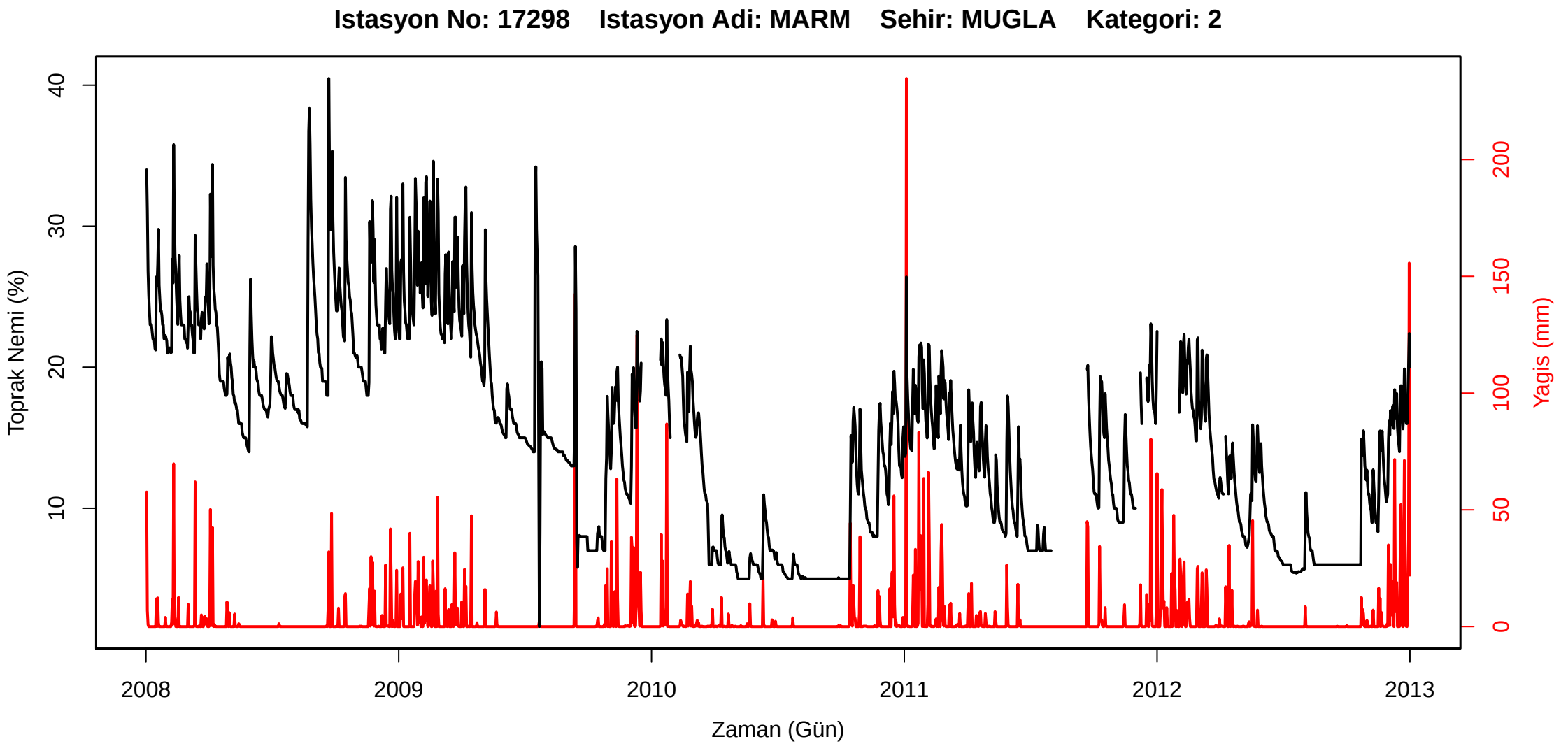

Istasyon No: 17283 Istasyon Adi: LTHB Sehir: DIYARBAKIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
0
10
20
30
40
50

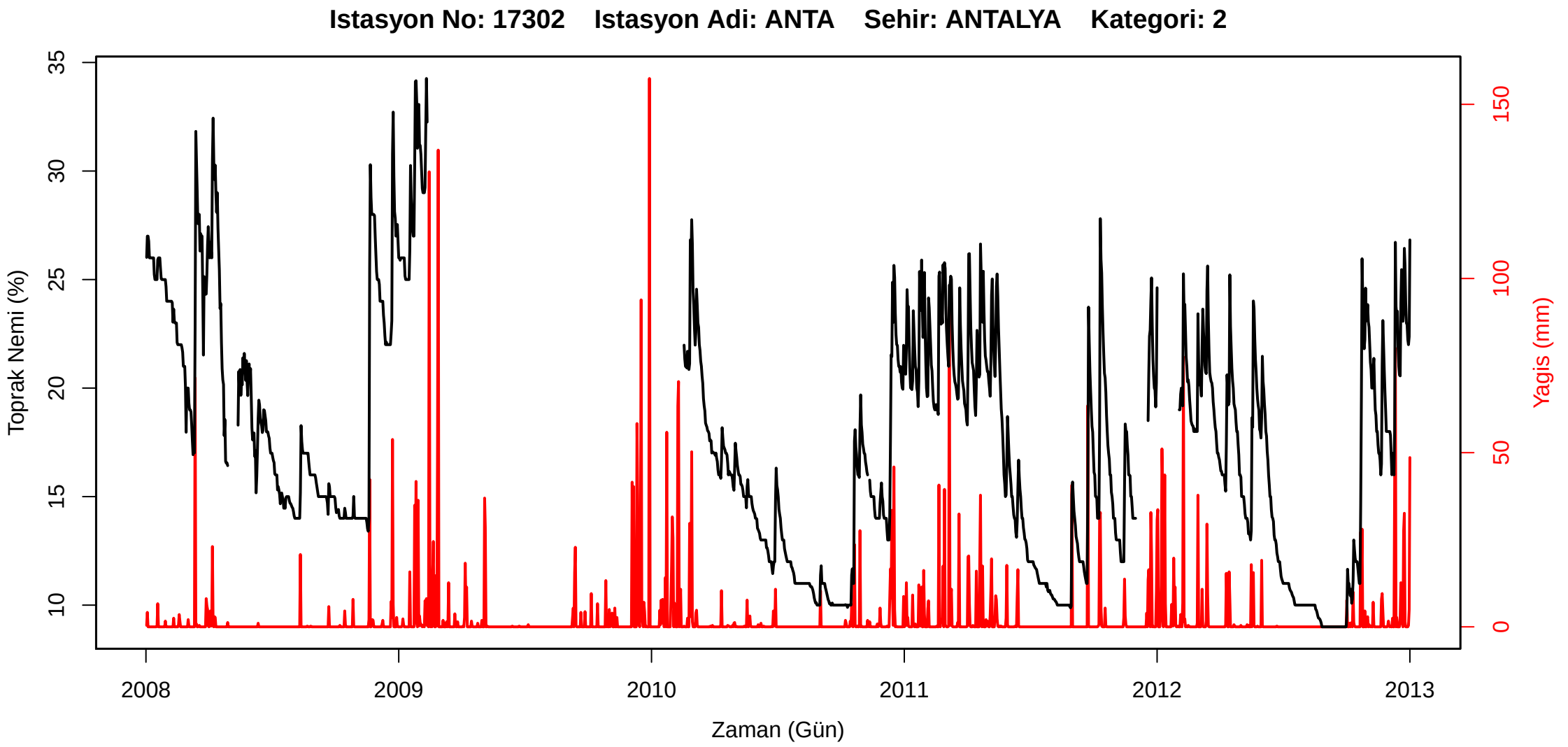

Istasyon No: 17290 Istasyon Adi: BODR Sehir: MUGLA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
35
40
0
20
40
60
80
100

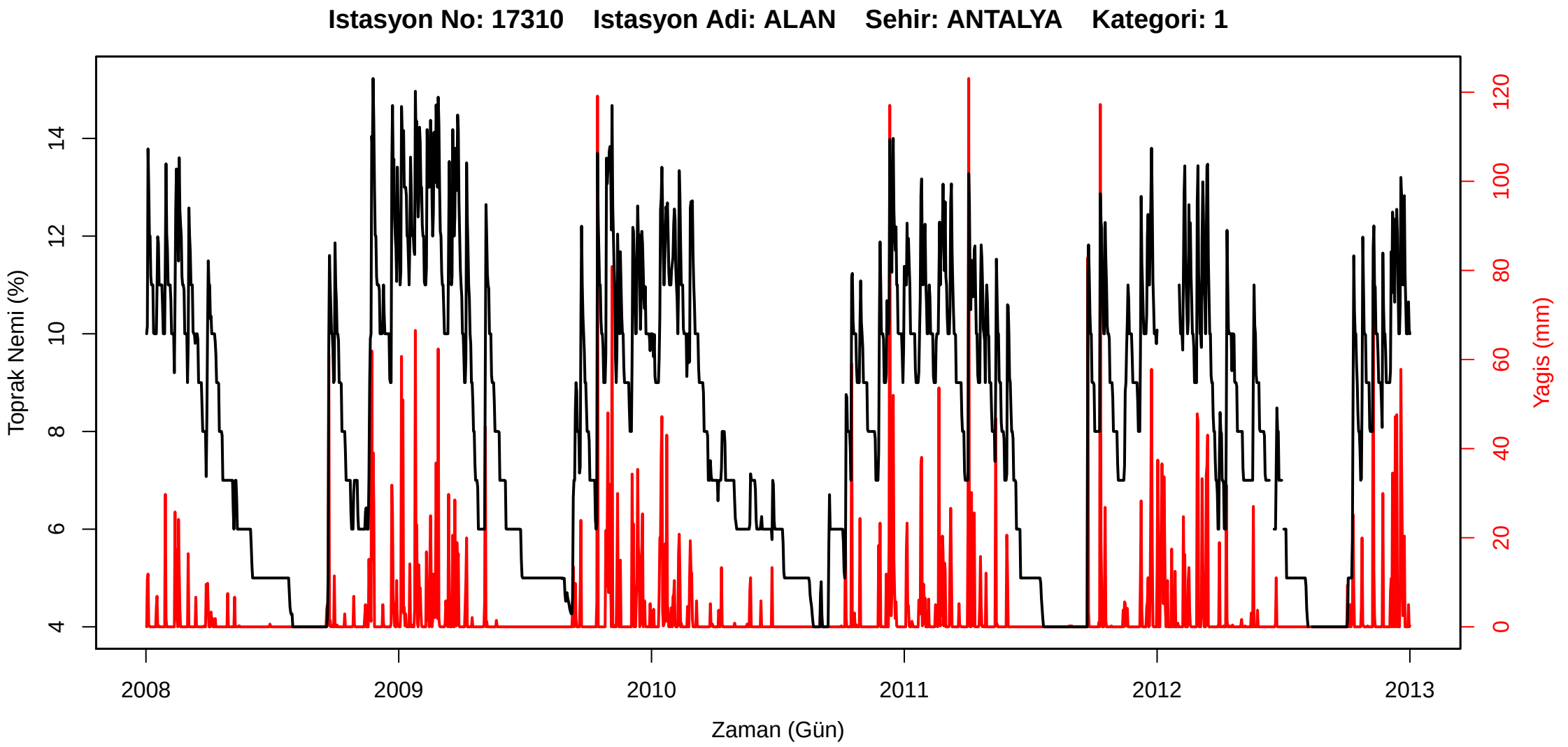

Istasyon No: 17292 Istasyon Adi: MUGL Sehir: MUGLA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

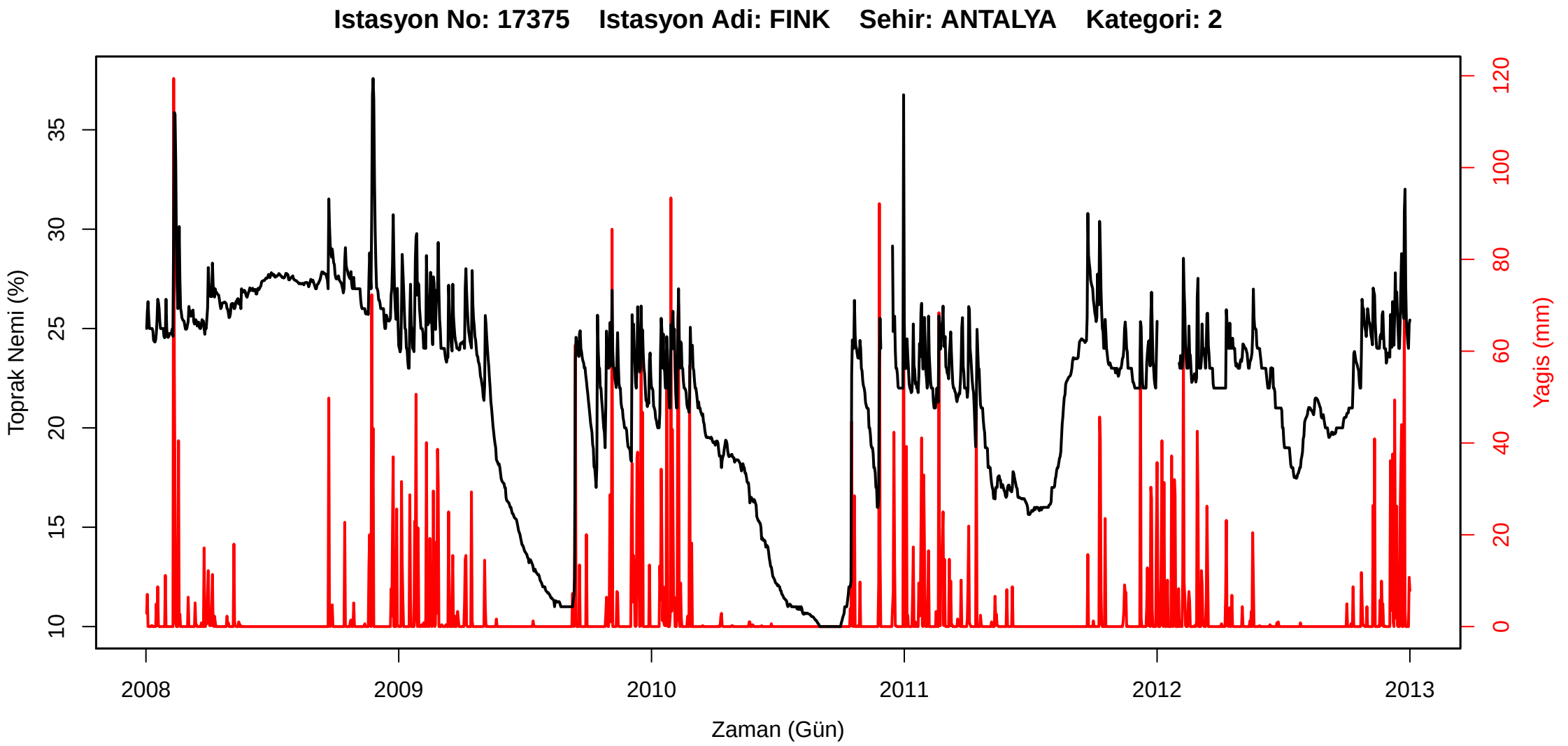

Istasyon No: 17296 Istasyon Adi: FETH Sehir: MUGLA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
20
30
40
50
60
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

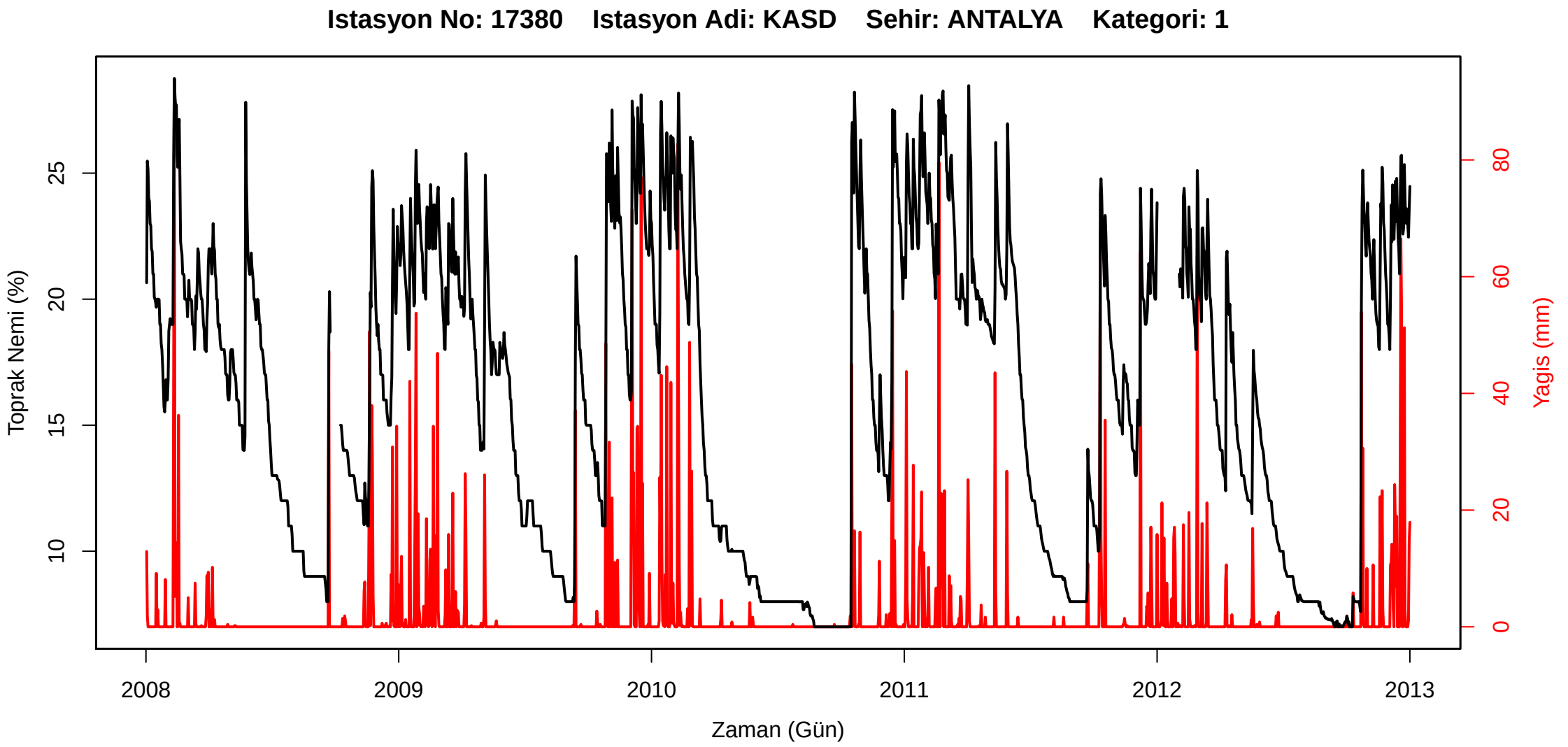

Istasyon No: 17297 Istasyon Adi: DATC Sehir: MUGLA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
20
40
60
80
100

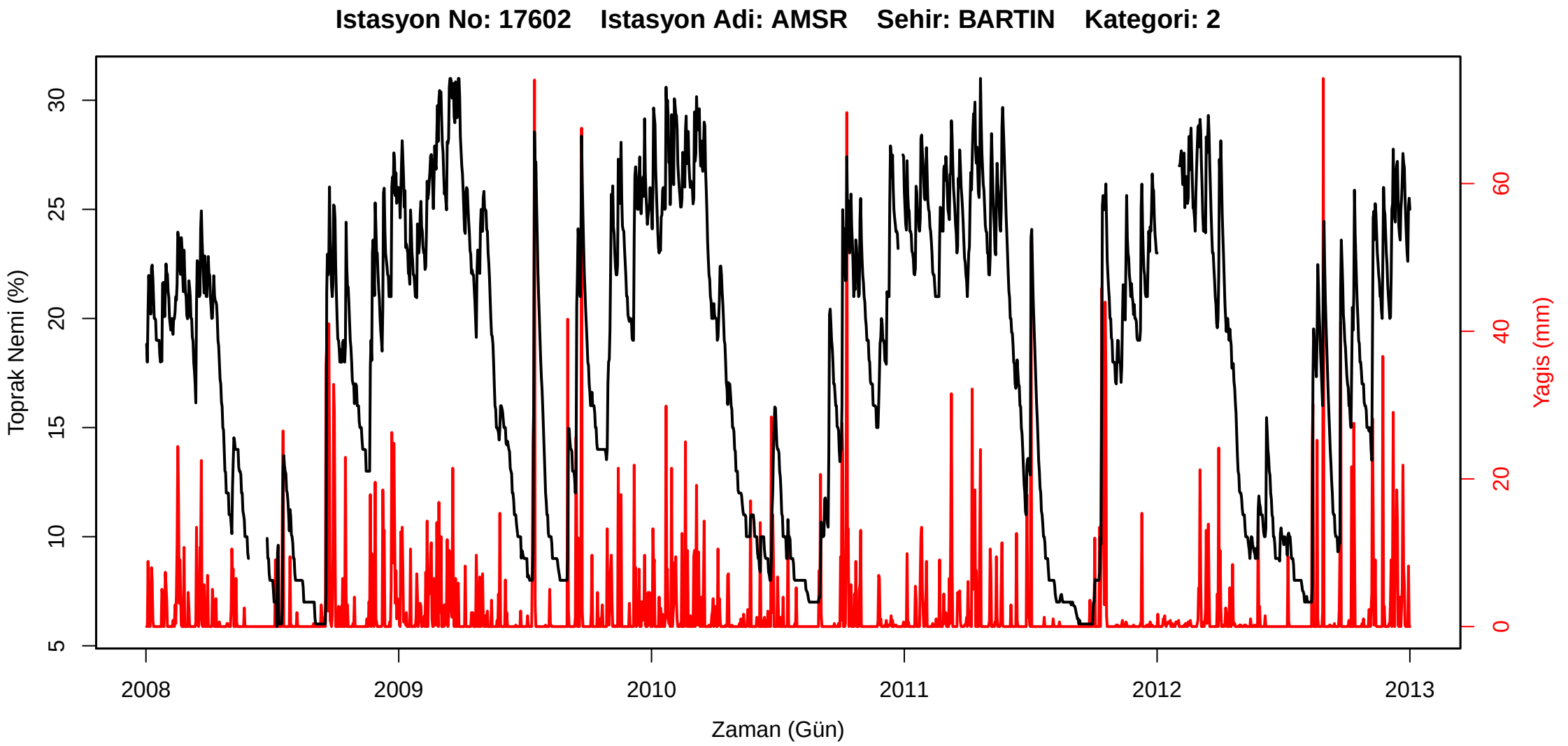

Istasyon No: 17298 Istasyon Adi: MARM Sehir: MUGLA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
50
100
150
200
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

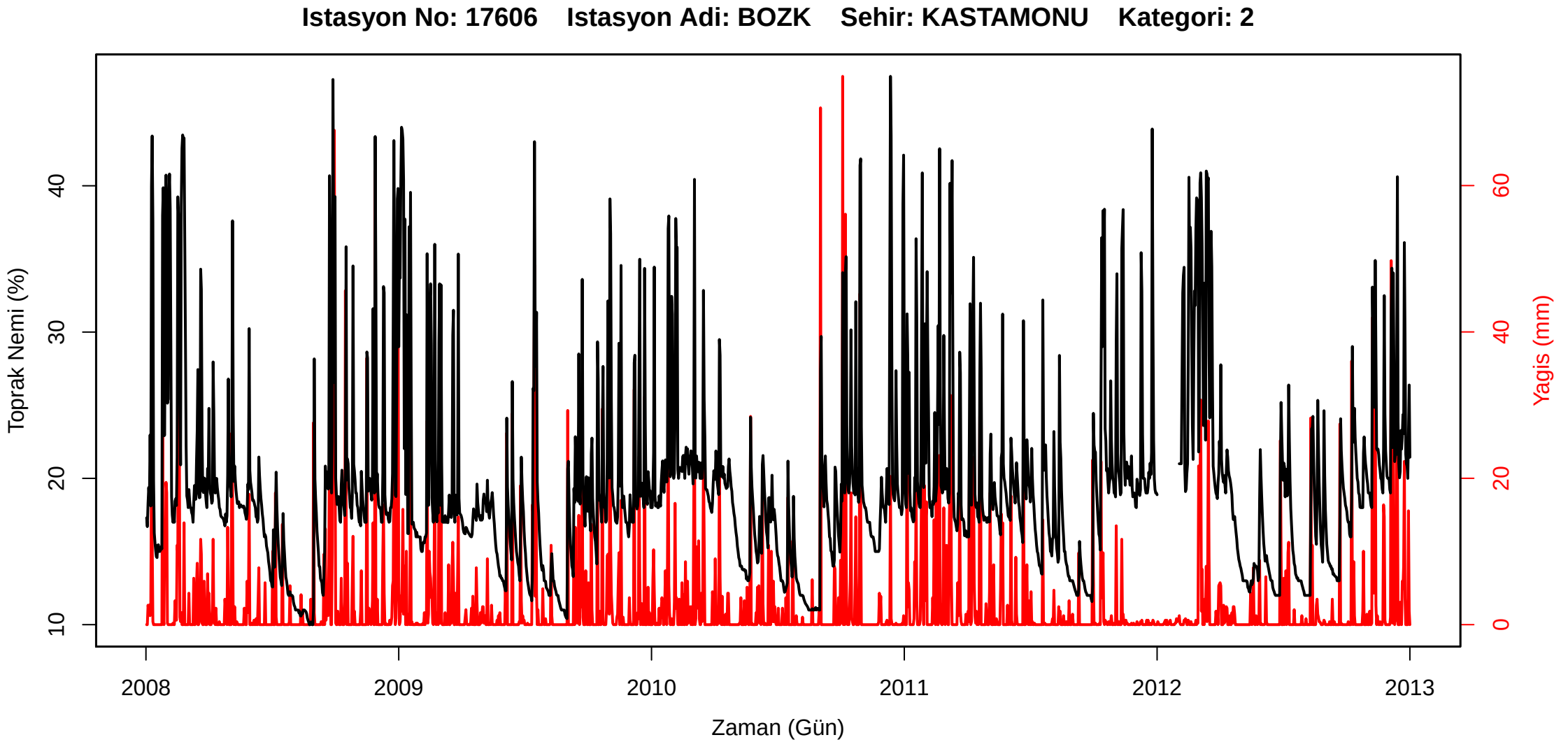

Istasyon No: 17302 Istasyon Adi: ANTA Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
35
30
25
20
15
10
150
100
50
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013

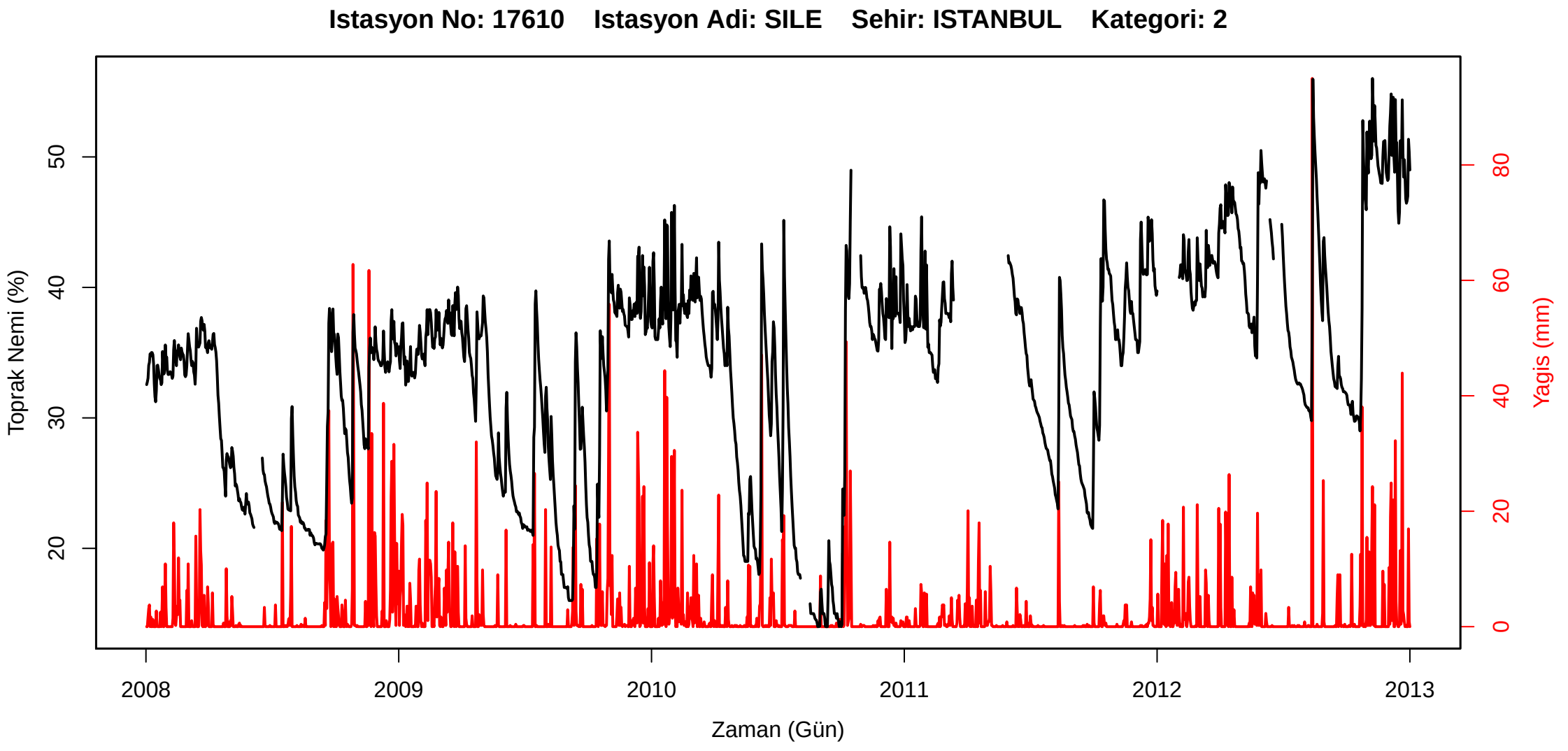

Istasyon No: 17310 Istasyon Adi: ALAN Sehir: ANTALYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
4
6
8
10
12
14
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

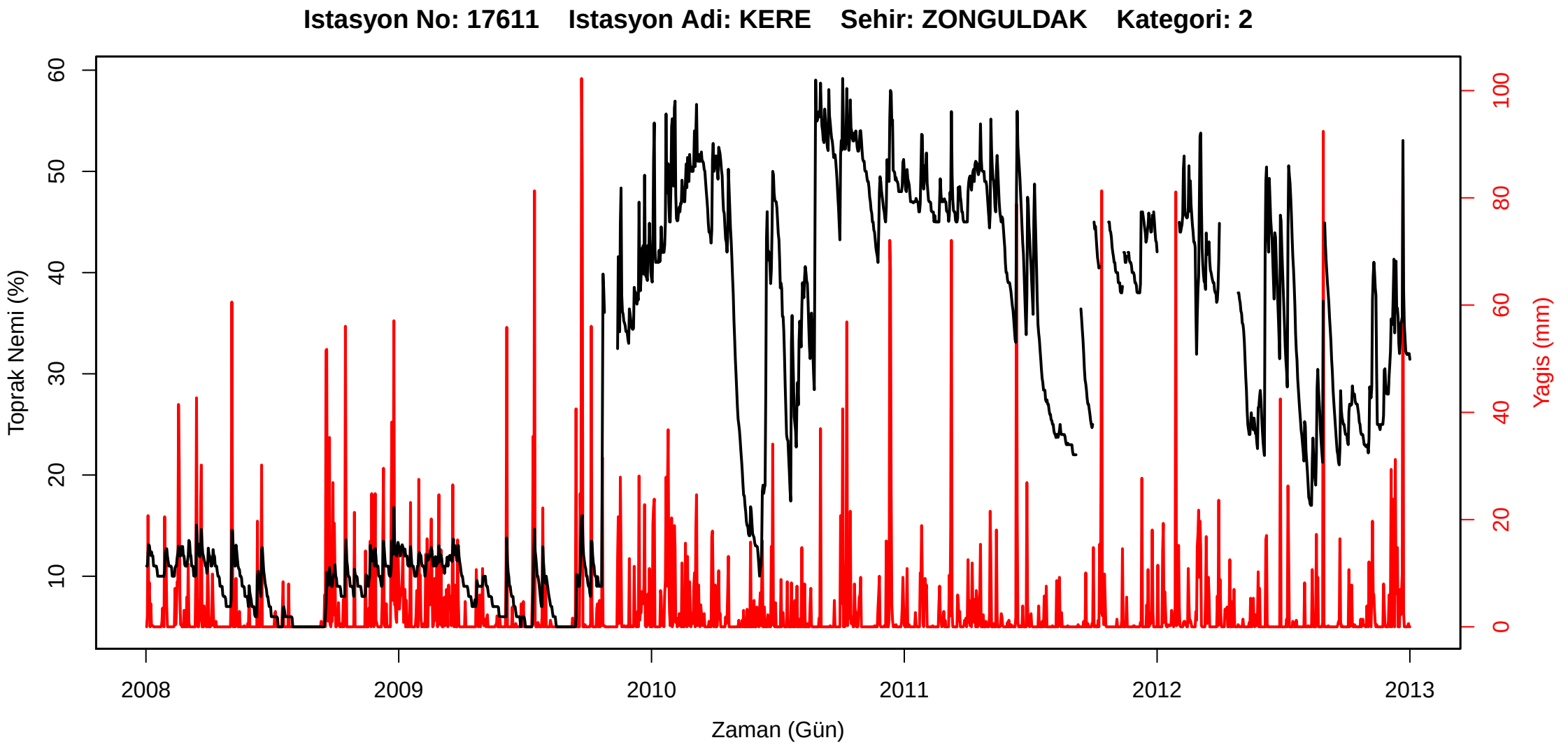

Istasyon No: 17375 Istasyon Adi: FINK Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013

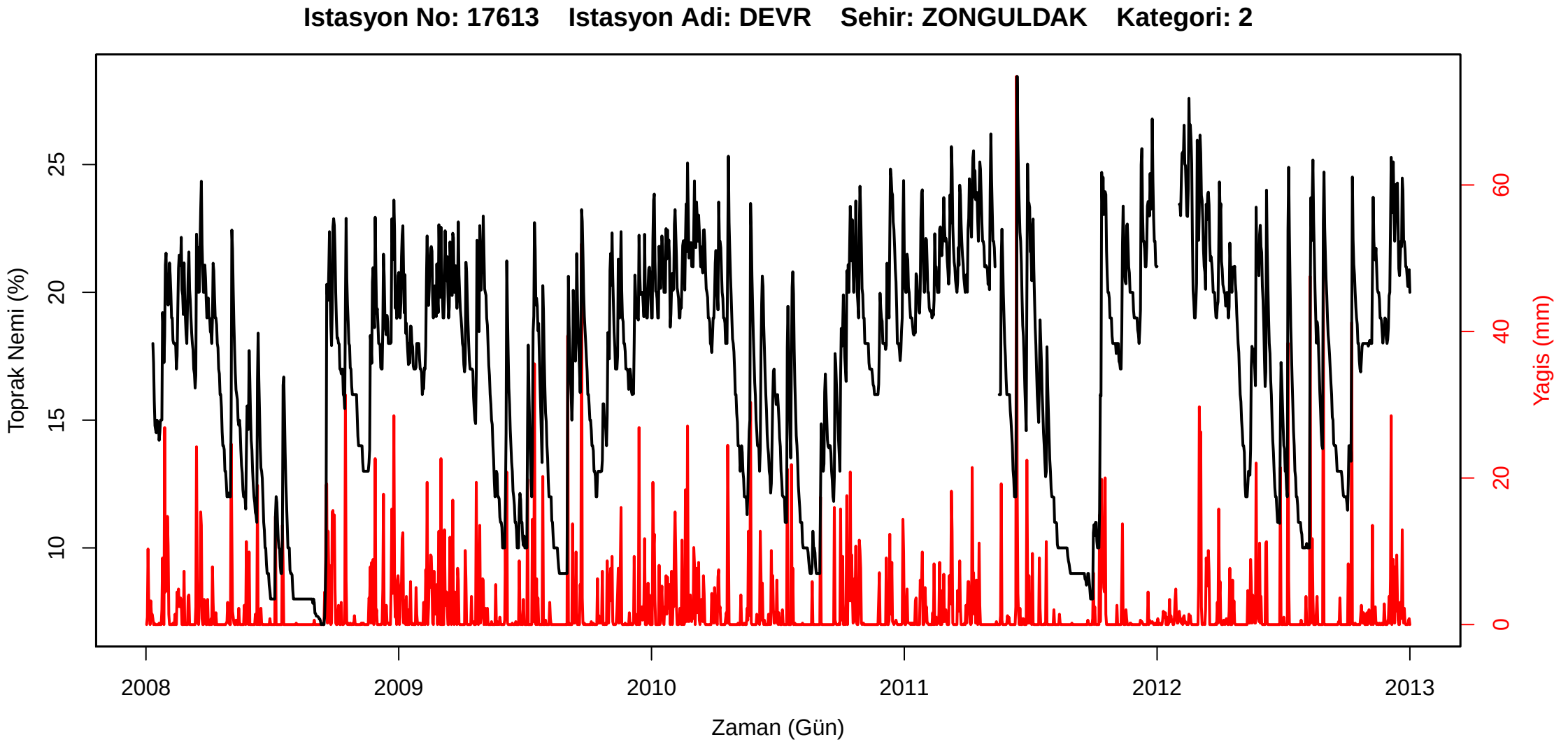

Istasyon No: 17380 Istasyon Adi: KASD Sehir: ANTALYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

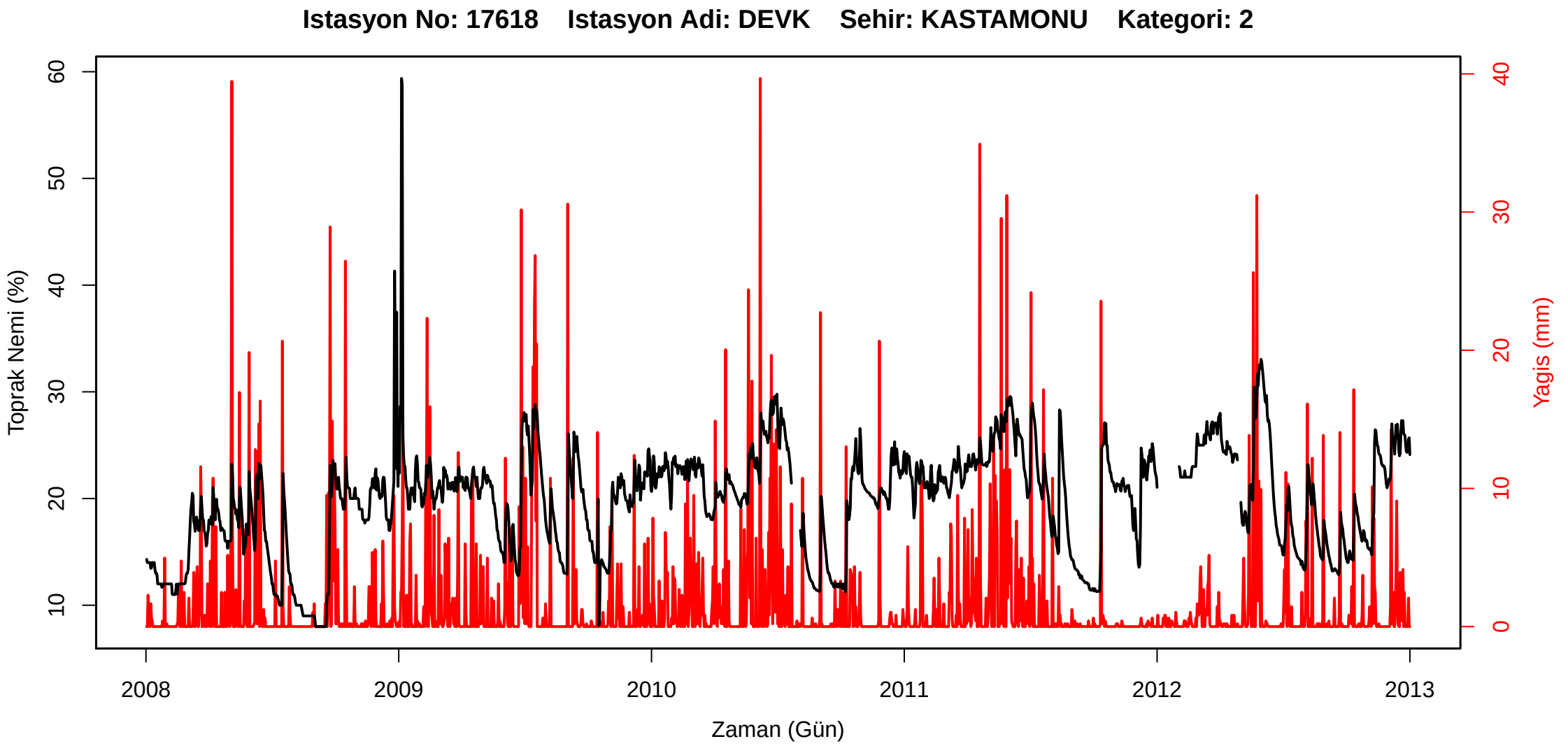

Istasyon No: 17602 Istasyon Adi: AMSR Sehir: BARTIN Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013

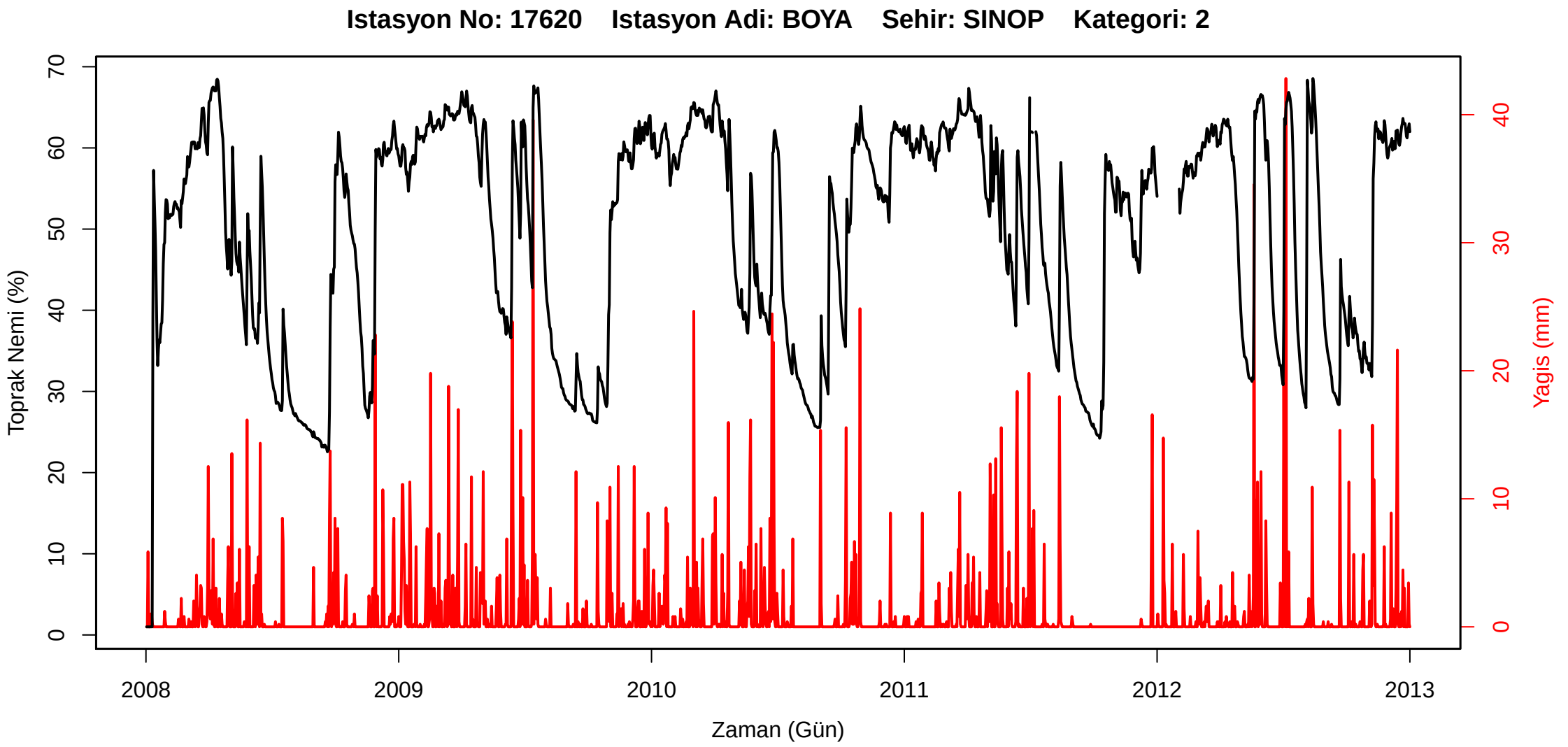

Istasyon No: 17606 Istasyon Adi: BOZK Sehir: KASTAMONU Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

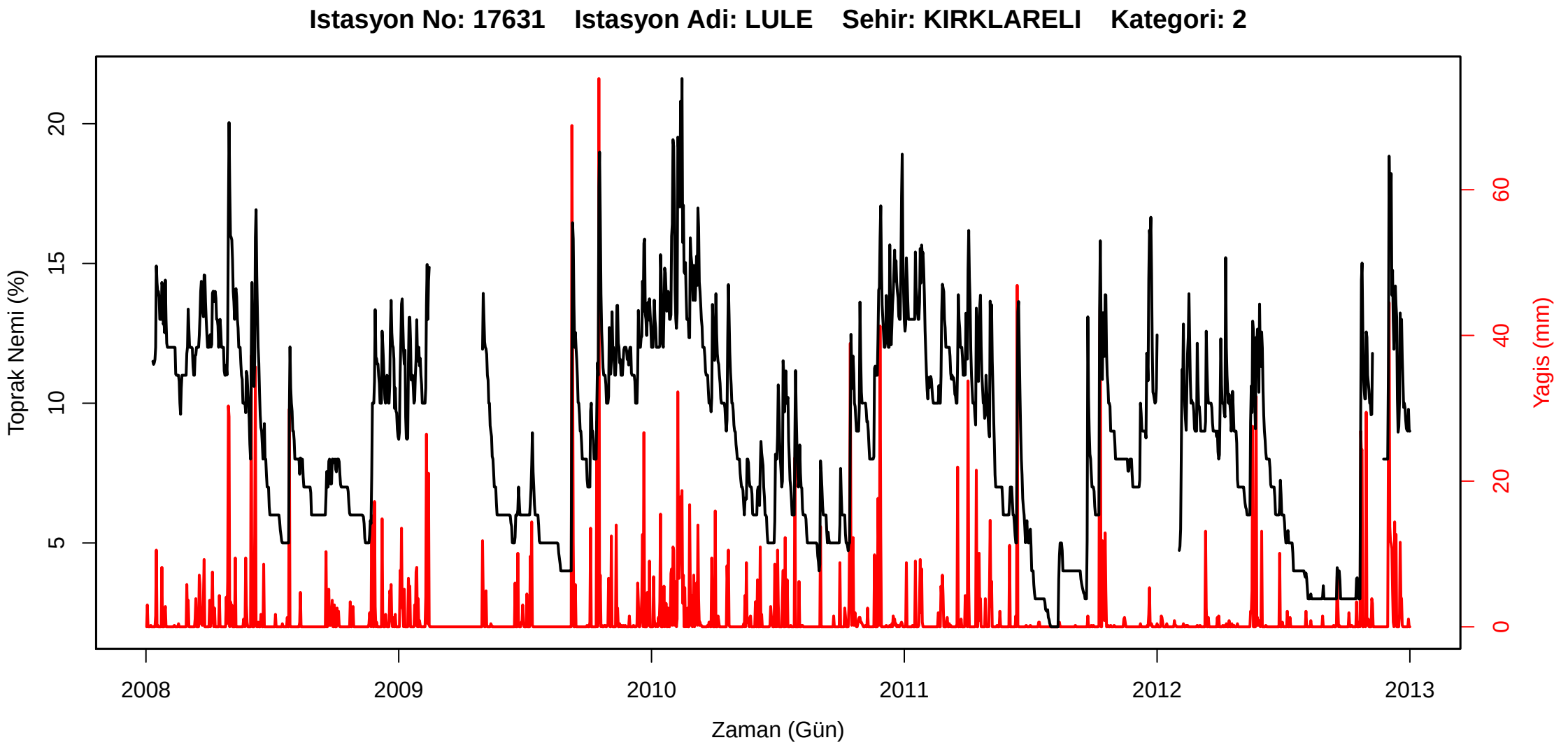

Istasyon No: 17610 Istasyon Adi: SILE Sehir: ISTANBUL Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
20
30
40
50
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

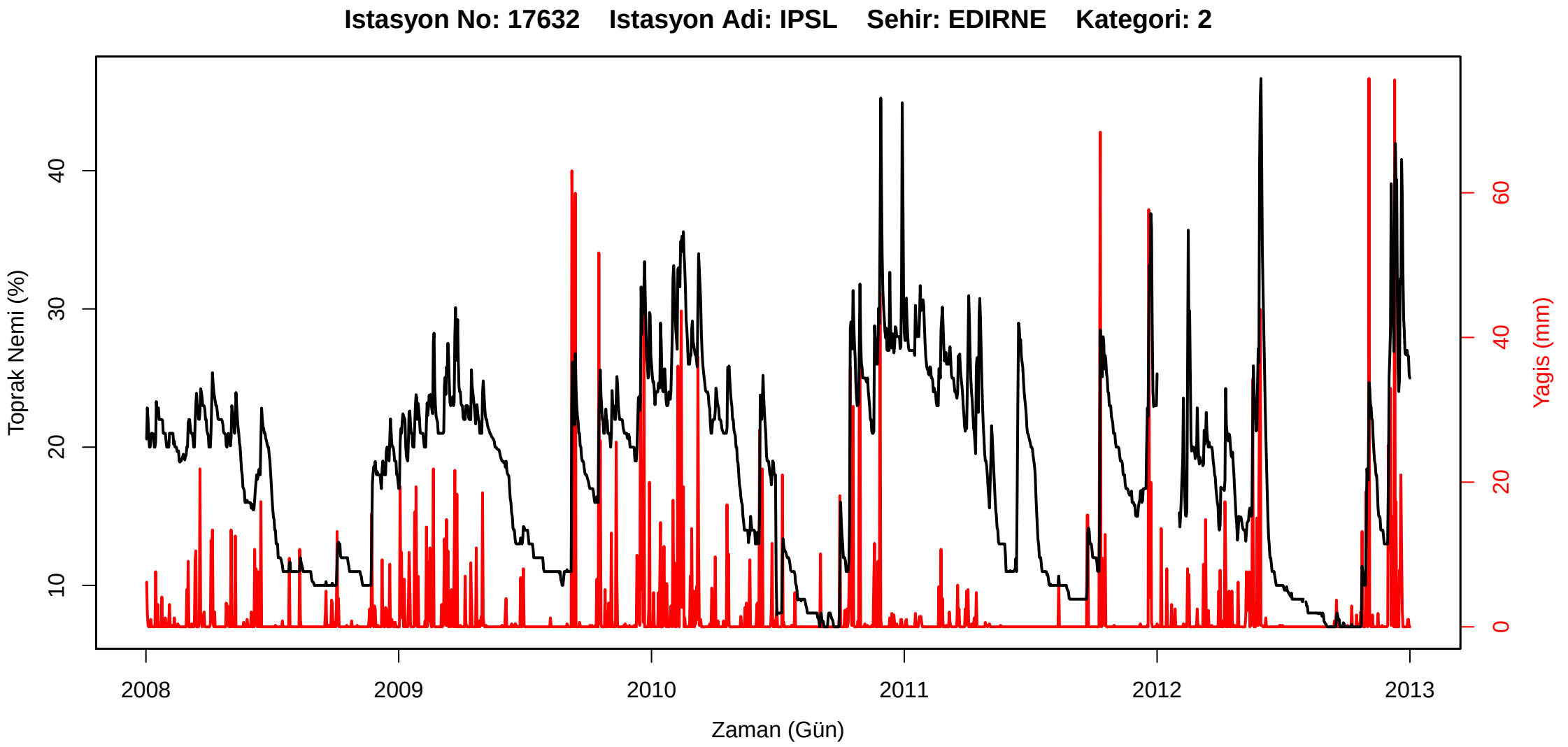

Istasyon No: 17611 Istasyon Adi: KERE Sehir: ZONGULDAK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
20
30
40
50
60
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013

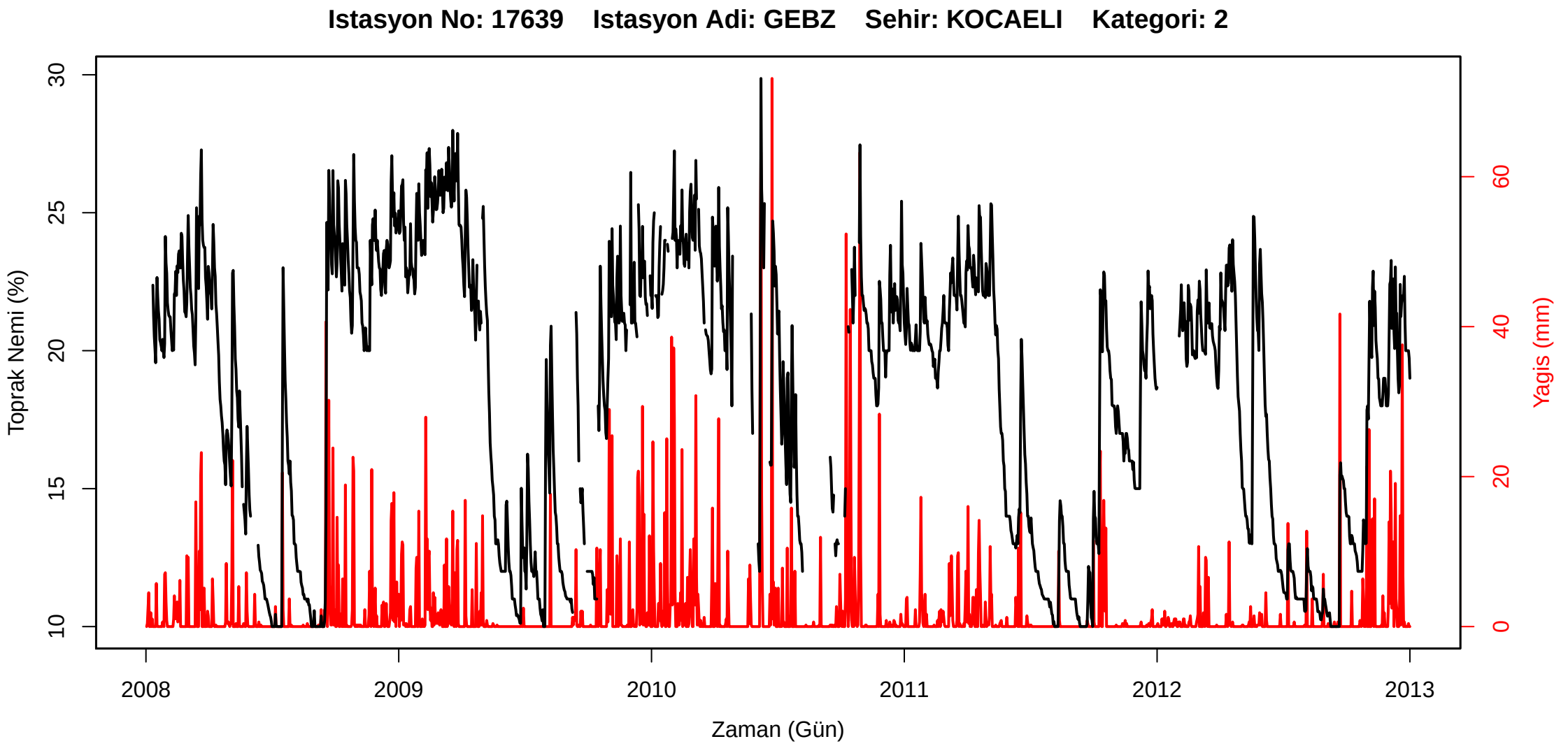

Istasyon No: 17613 Istasyon Adi: DEVR Sehir: ZONGULDAK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

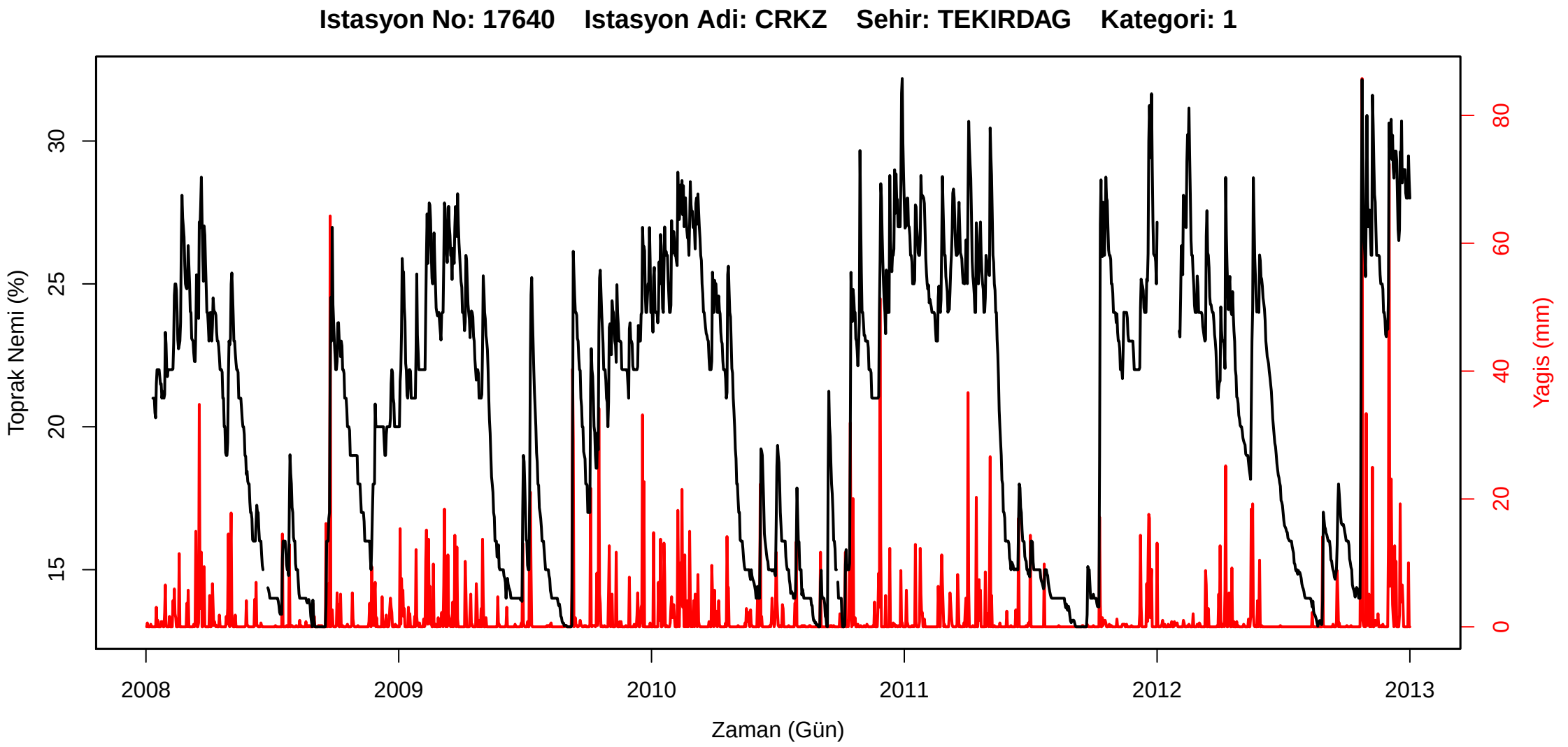

Istasyon No: 17618 Istasyon Adi: DEVK Sehir: KASTAMONU Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
20
30
40
50
60
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

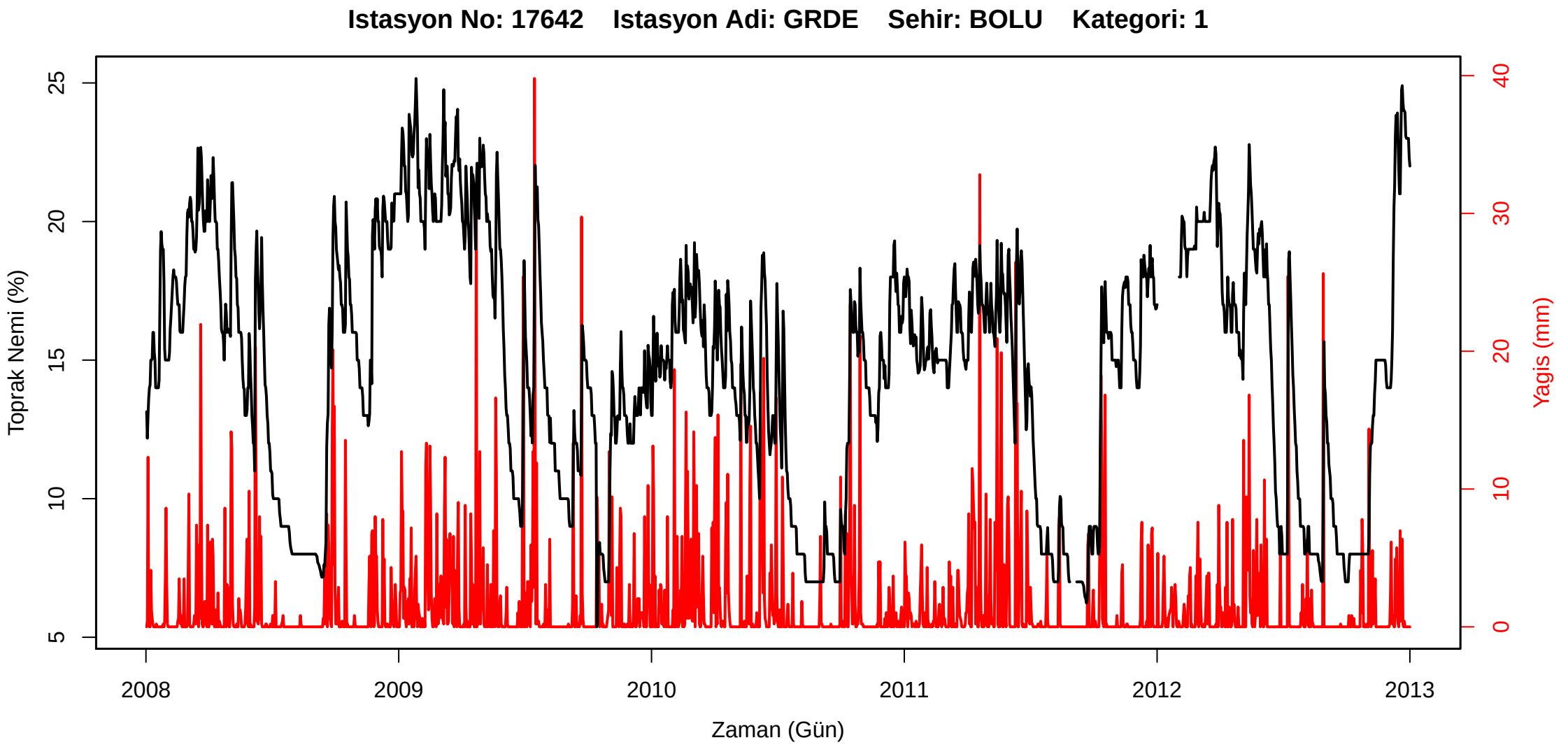

Istasyon No: 17620 Istasyon Adi: BOYA Sehir: SINOP Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
0
10
20
30
40
50
60
70
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

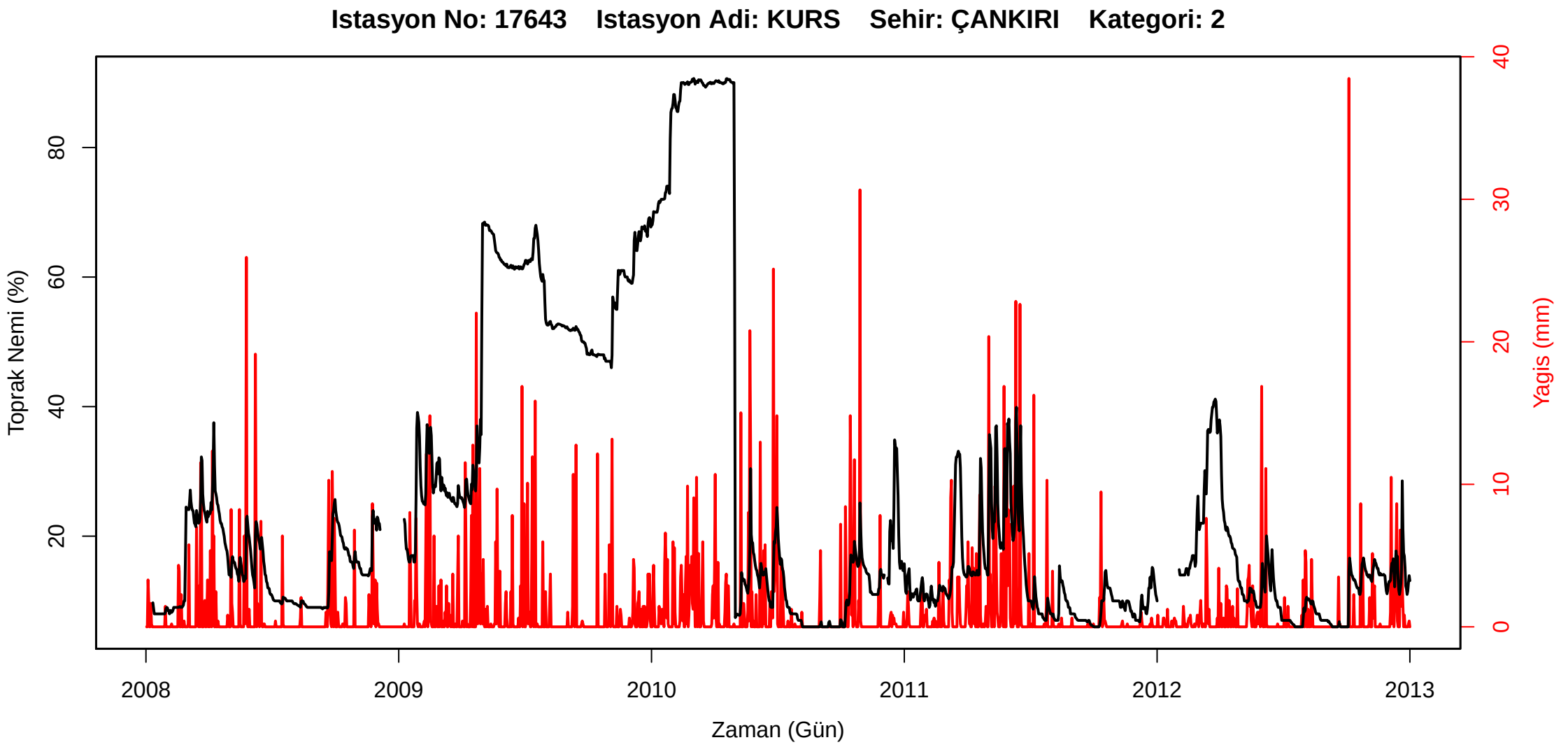

Istasyon No: 17631 Istasyon Adi: LULE Sehir: KIRKLARELI Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
Yagis (mm)
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

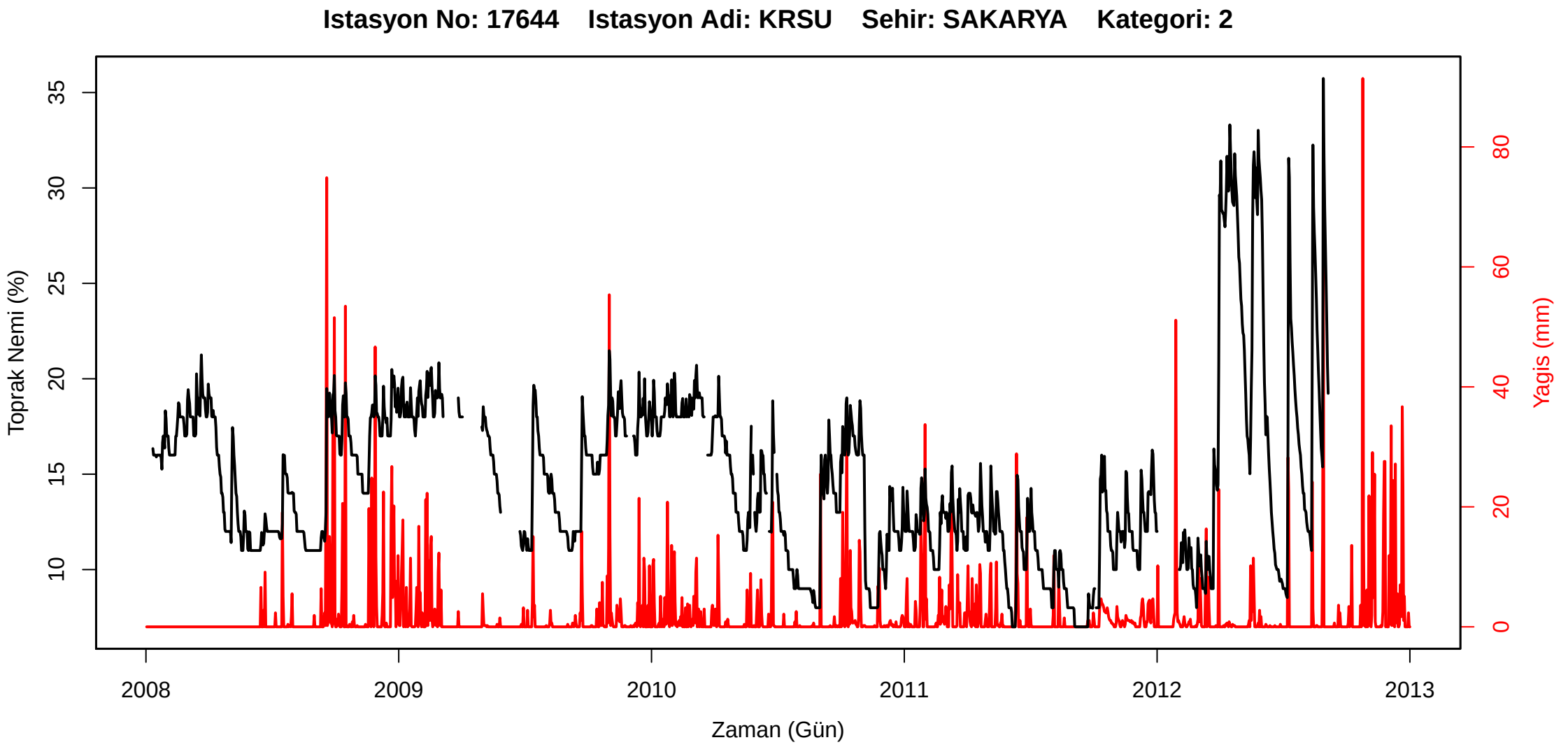

Istasyon No: 17632 Istasyon Adi: IPSL Sehir: EDIRNE Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

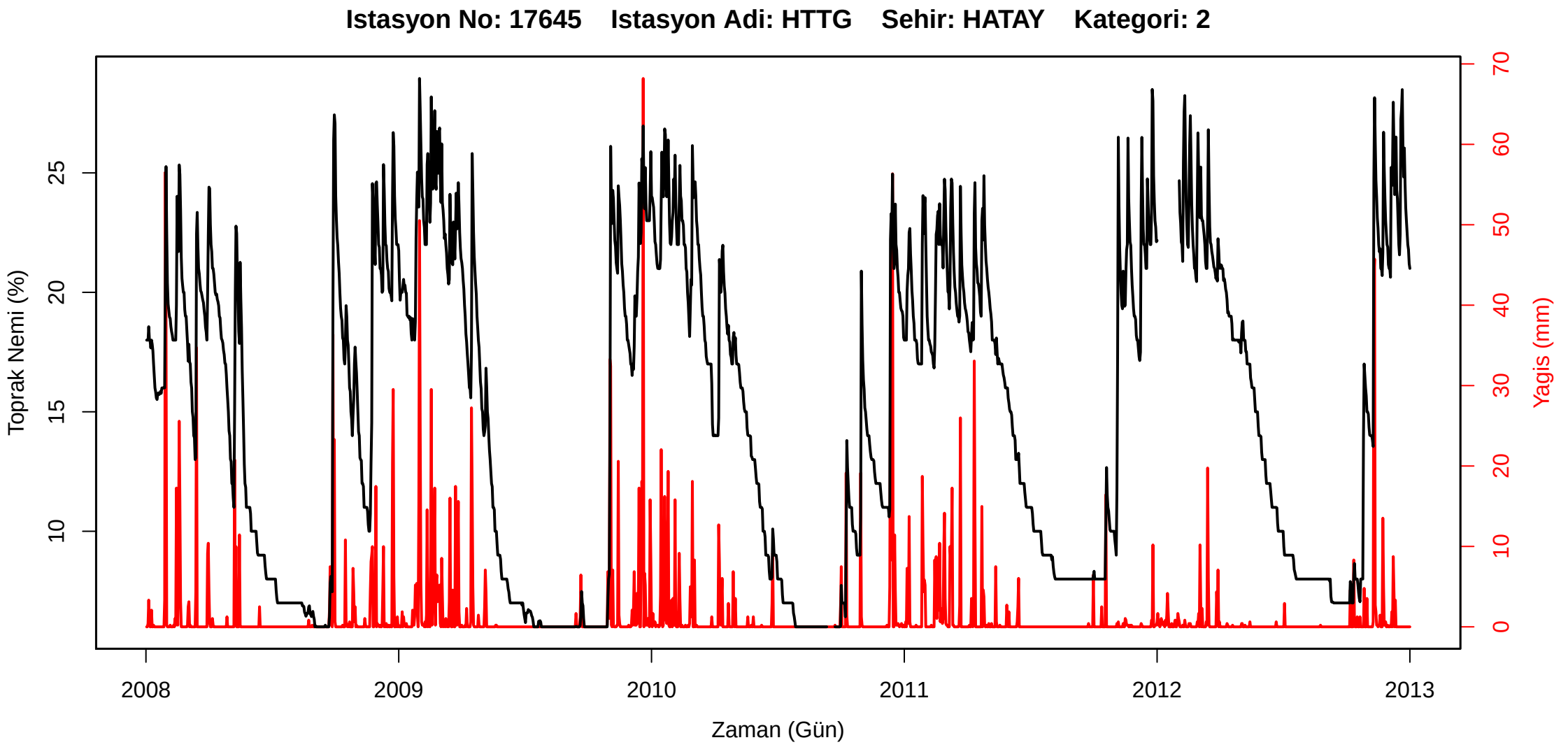

Istasyon No: 17639 Istasyon Adi: GEBZ Sehir: KOCAELI Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
20
40
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013

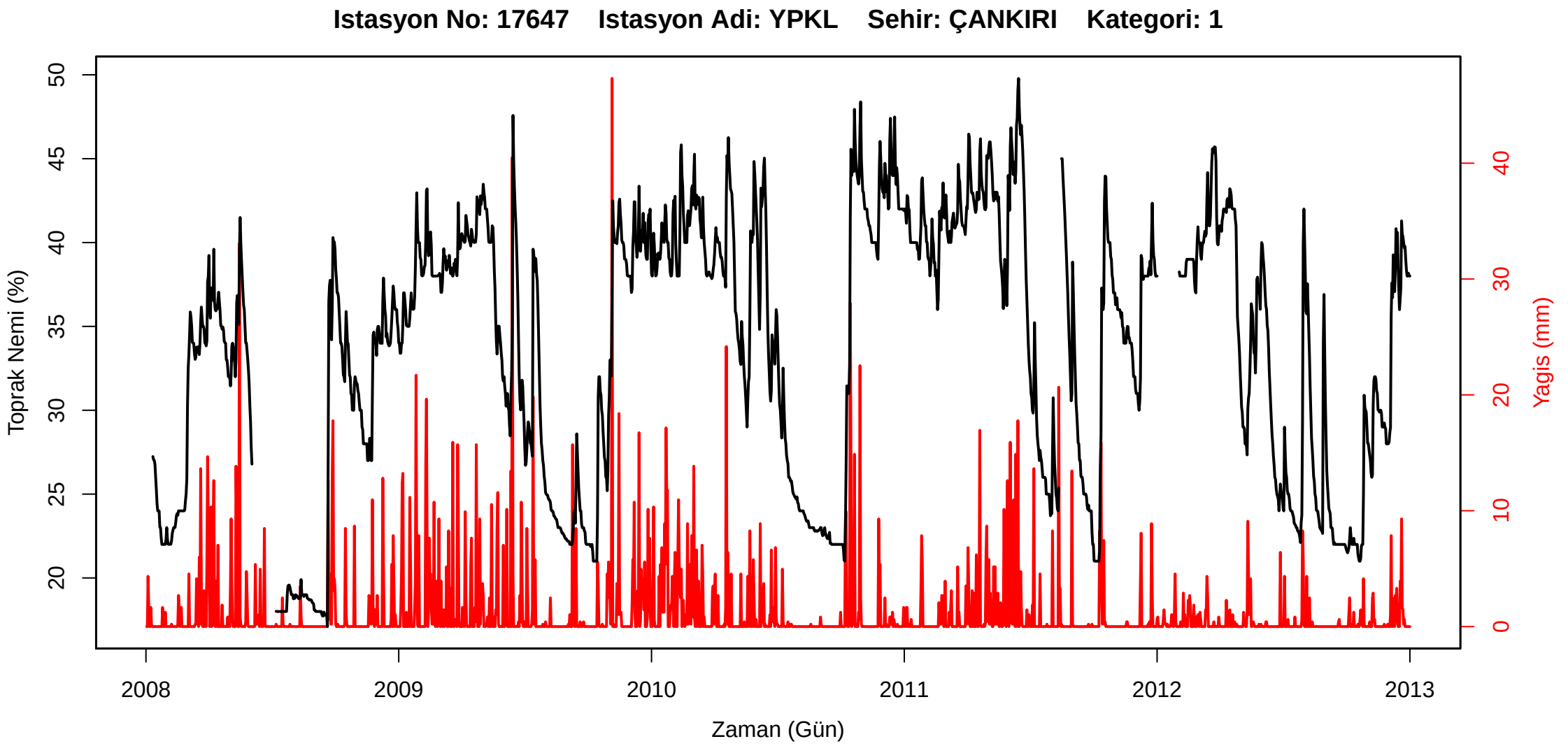

Istasyon No: 17640 Istasyon Adi: CRKZ Sehir: TEKIRDAG Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

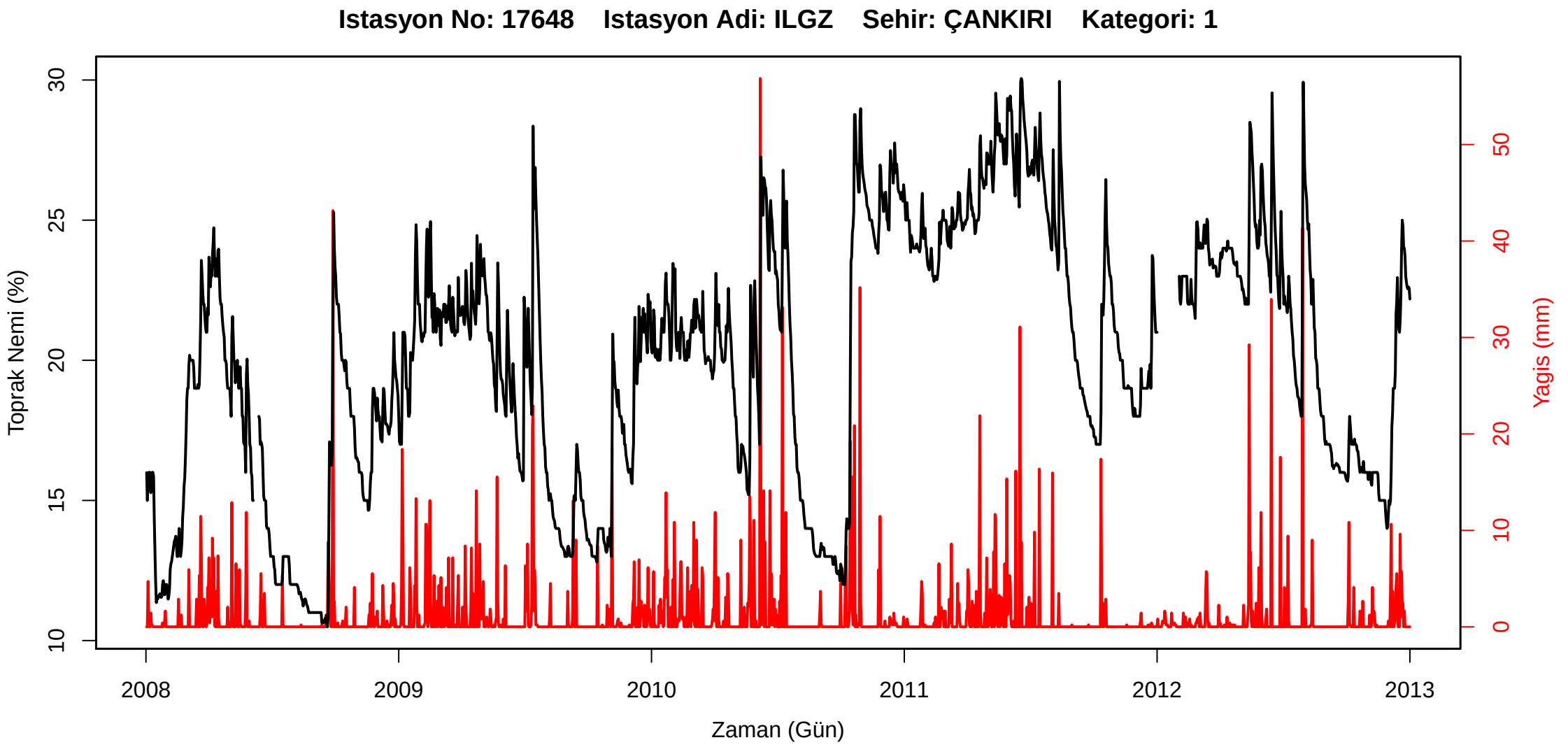

Istasyon No: 17642 Istasyon Adi: GRDE Sehir: BOLU Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

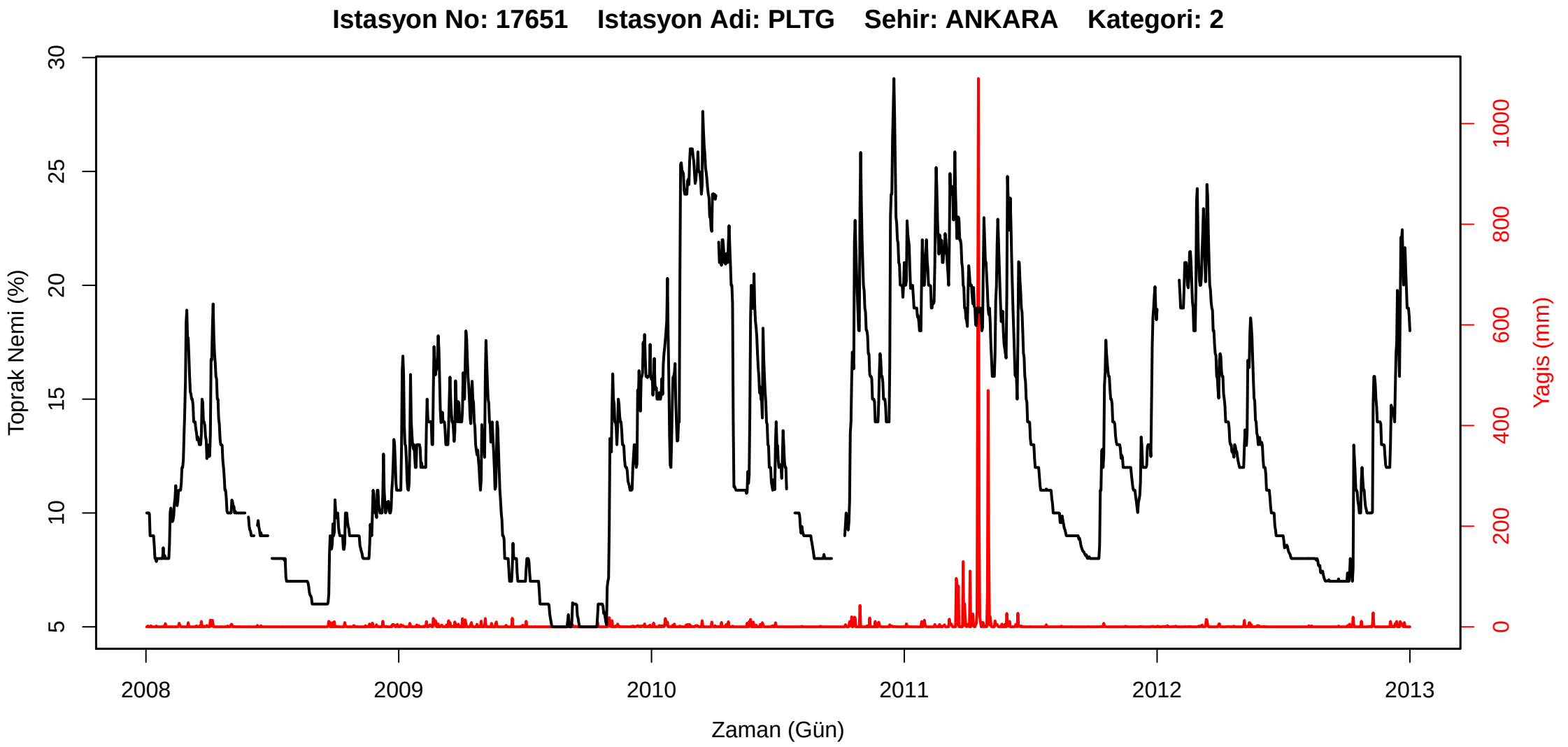

Istasyon No: 17643 Istasyon Adi: KURS Sehir: ÇANKIRI Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
20
40
60
80
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

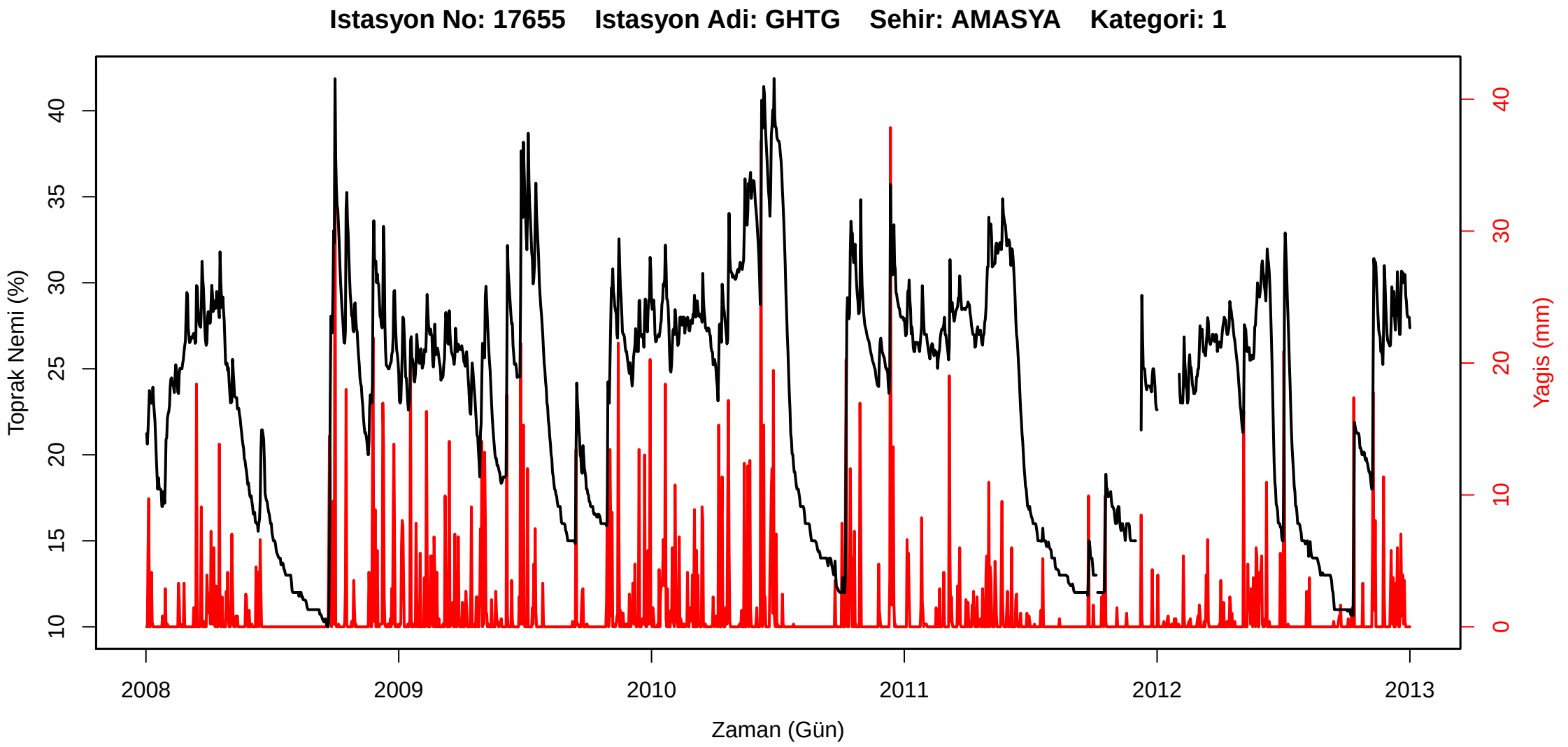

Istasyon No: 17644 Istasyon Adi: KRSU Sehir: SAKARYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
0
20
40
60
80

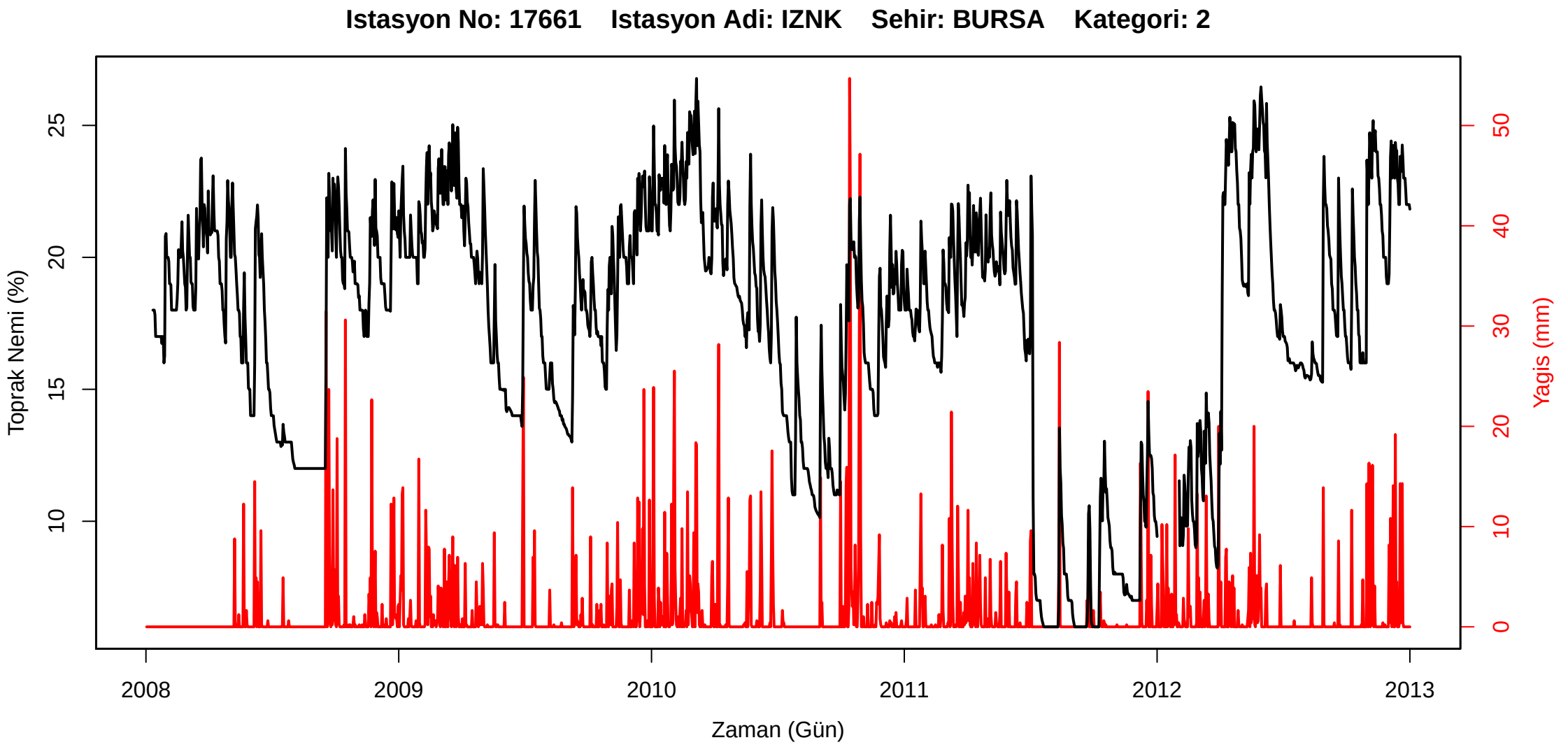

Istasyon No: 17645 Istasyon Adi: HTTG Sehir: HATAY Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
70
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

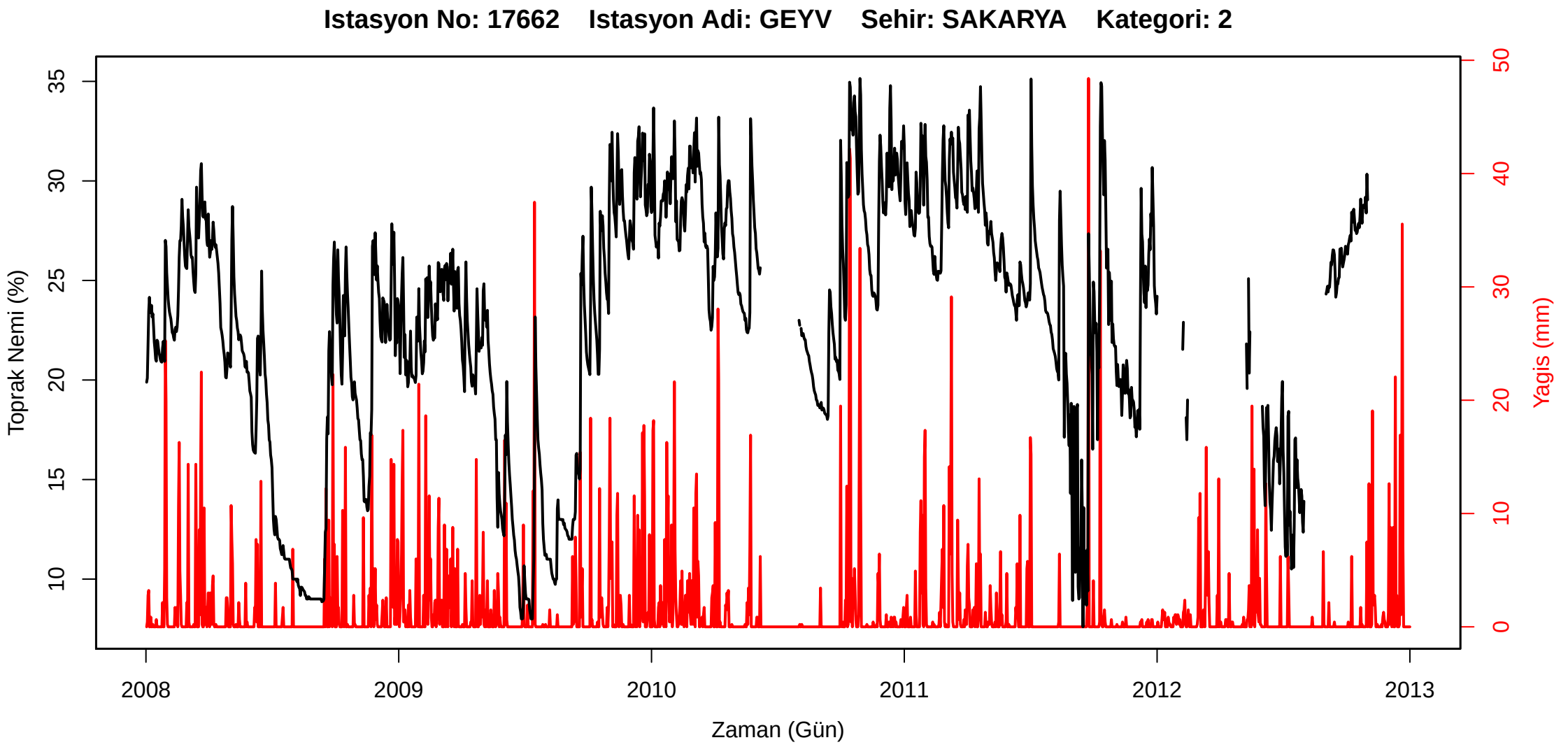

Istasyon No: 17647 Istasyon Adi: YPKL Sehir: ÇANKIRI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
20
25
30
35
40
45
50
0
10
20
30
40

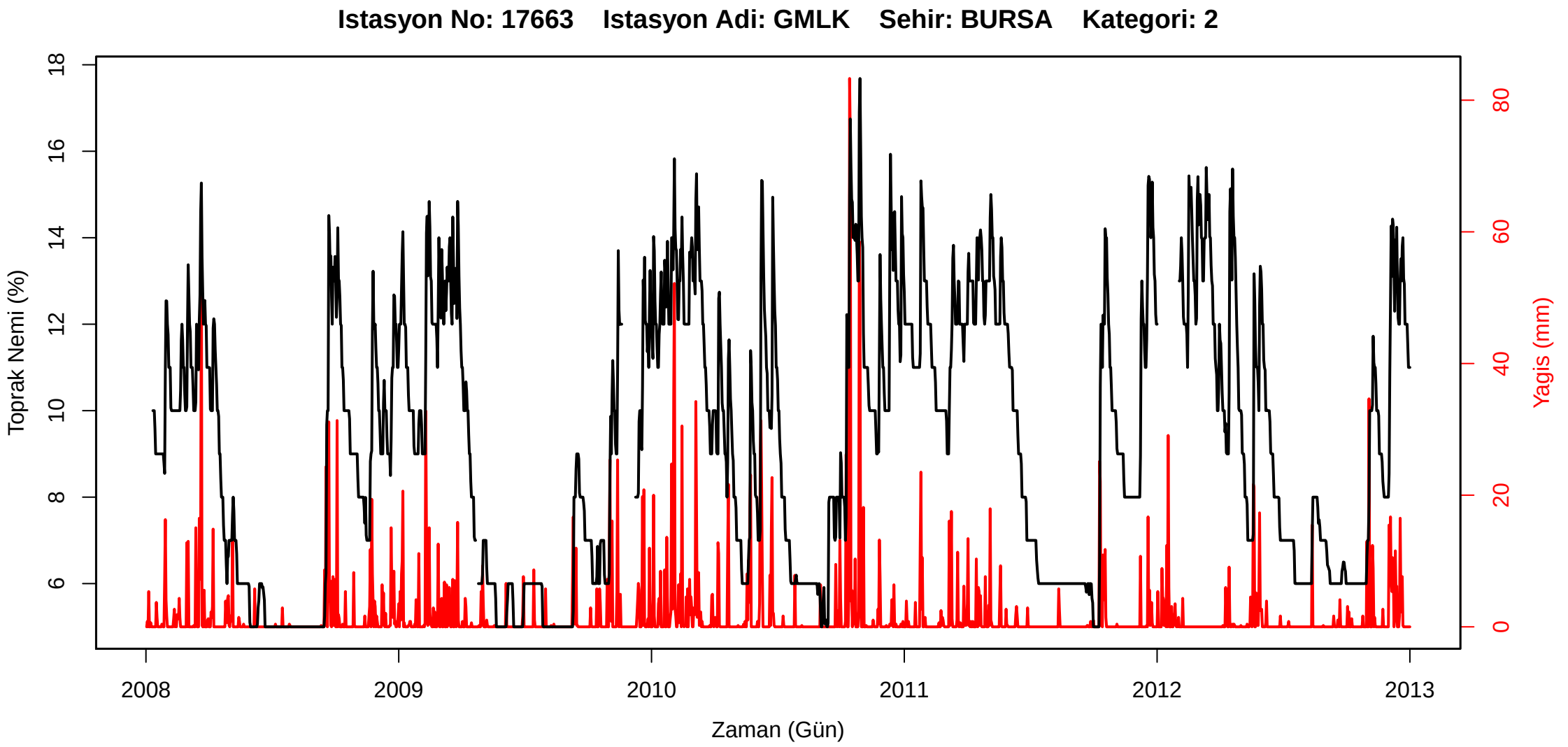

Istasyon No: 17648 Istasyon Adi: ILGZ Sehir: ÇANKIRI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

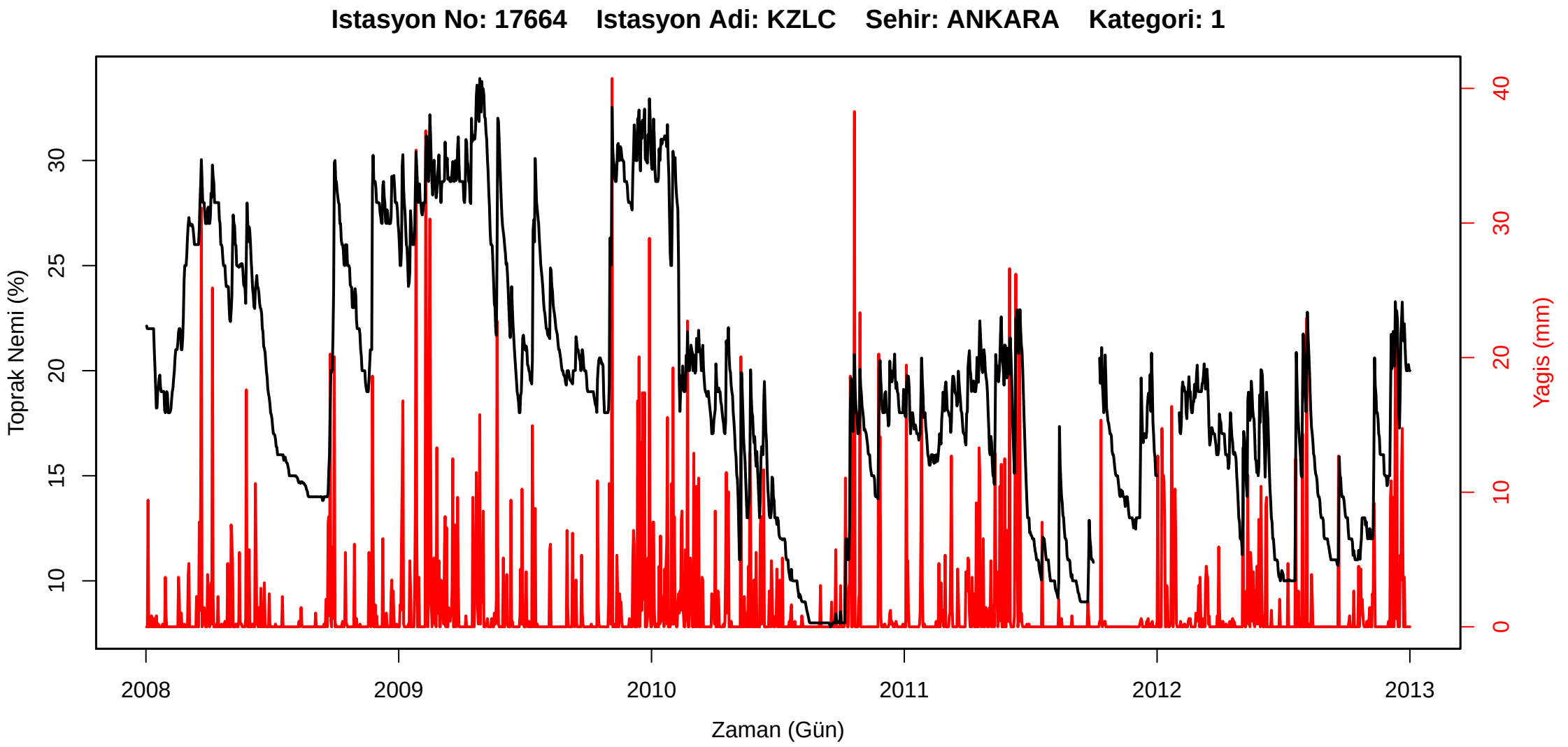

Istasyon No: 17651 Istasyon Adi: PLTG Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
0
200
400
600
800
1000
2008
2009
2010
2011
2012
2013

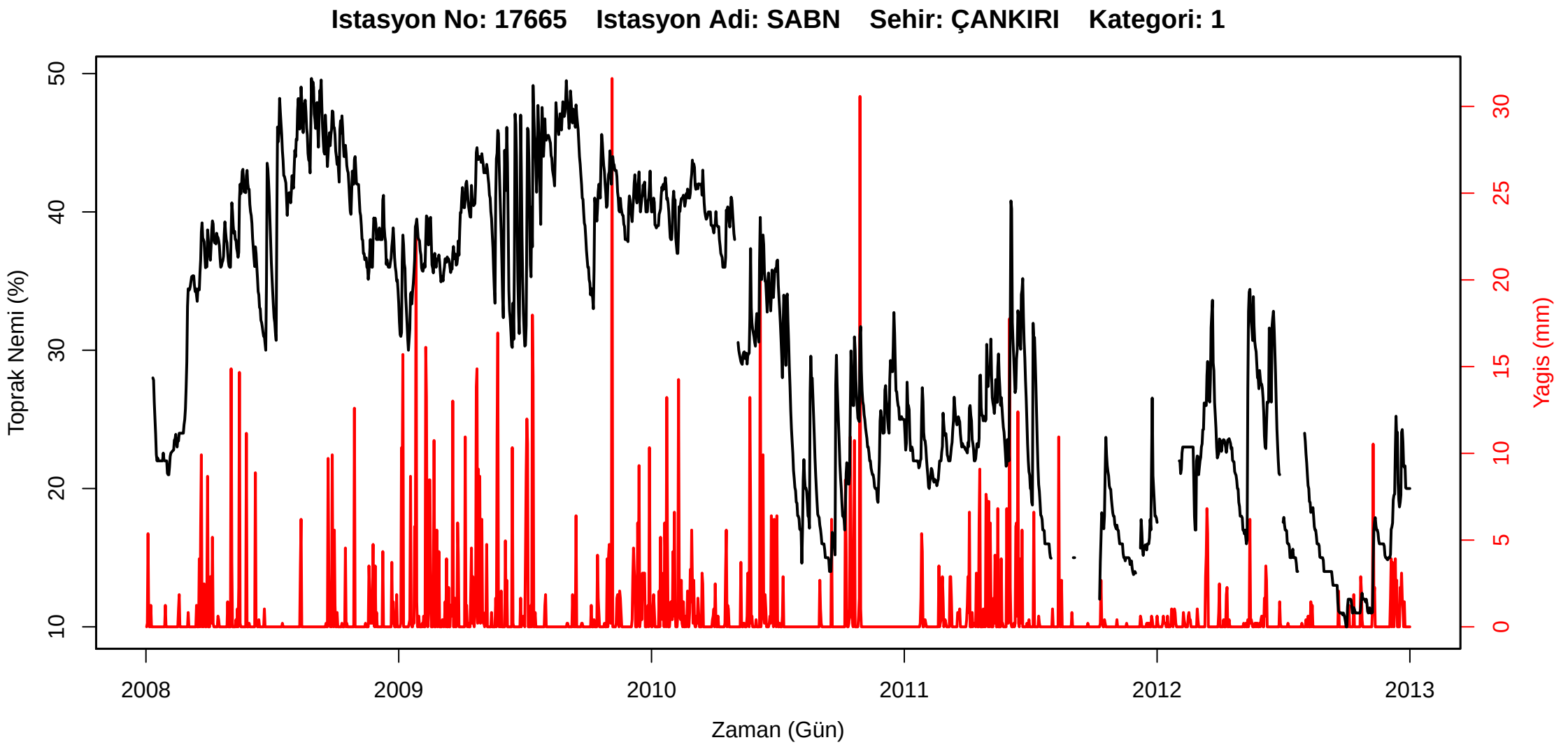

Istasyon No: 17655 Istasyon Adi: GHTG Sehir: AMASYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
40
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

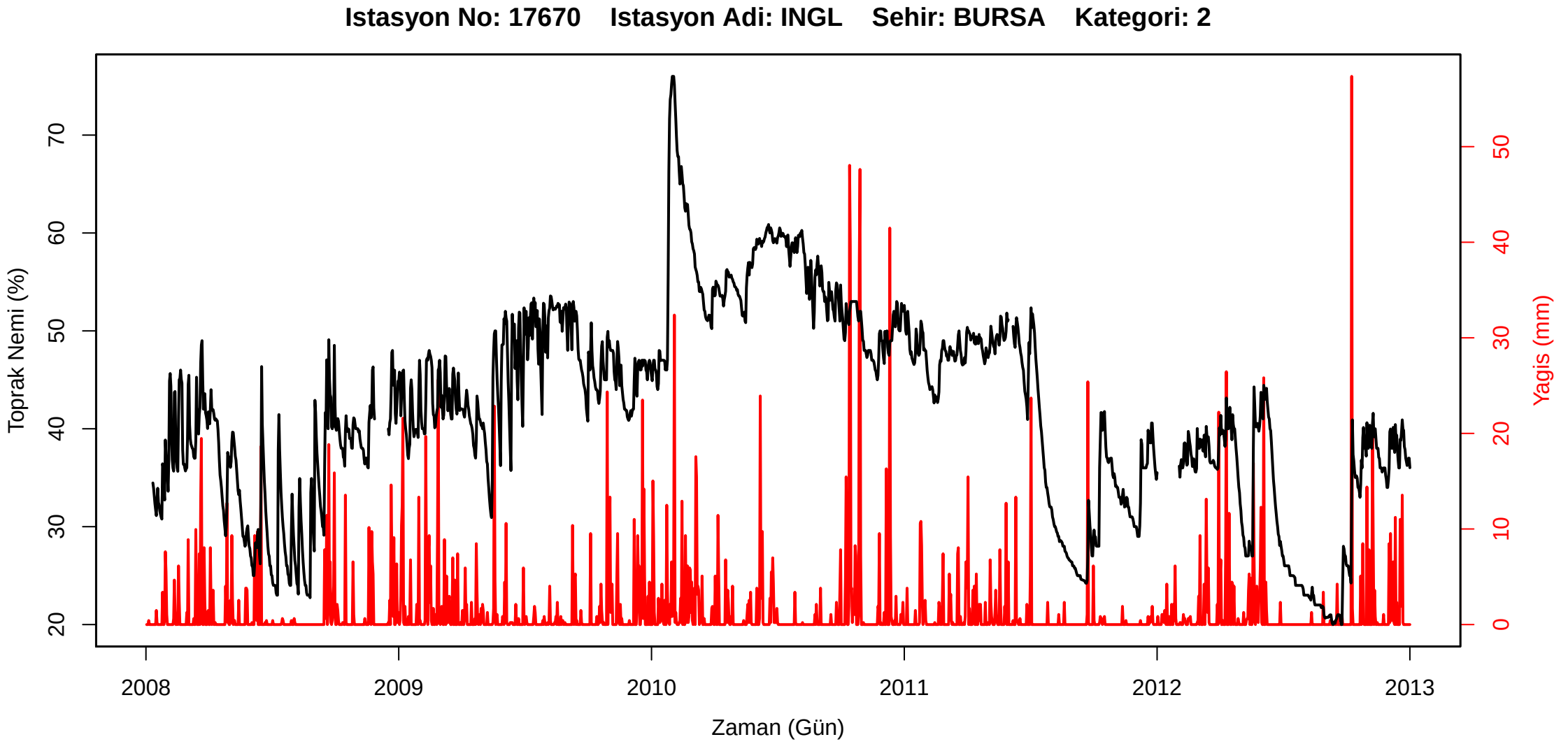

Istasyon No: 17661 Istasyon Adi: IZNK Sehir: BURSA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
0
10
20
30
40
50

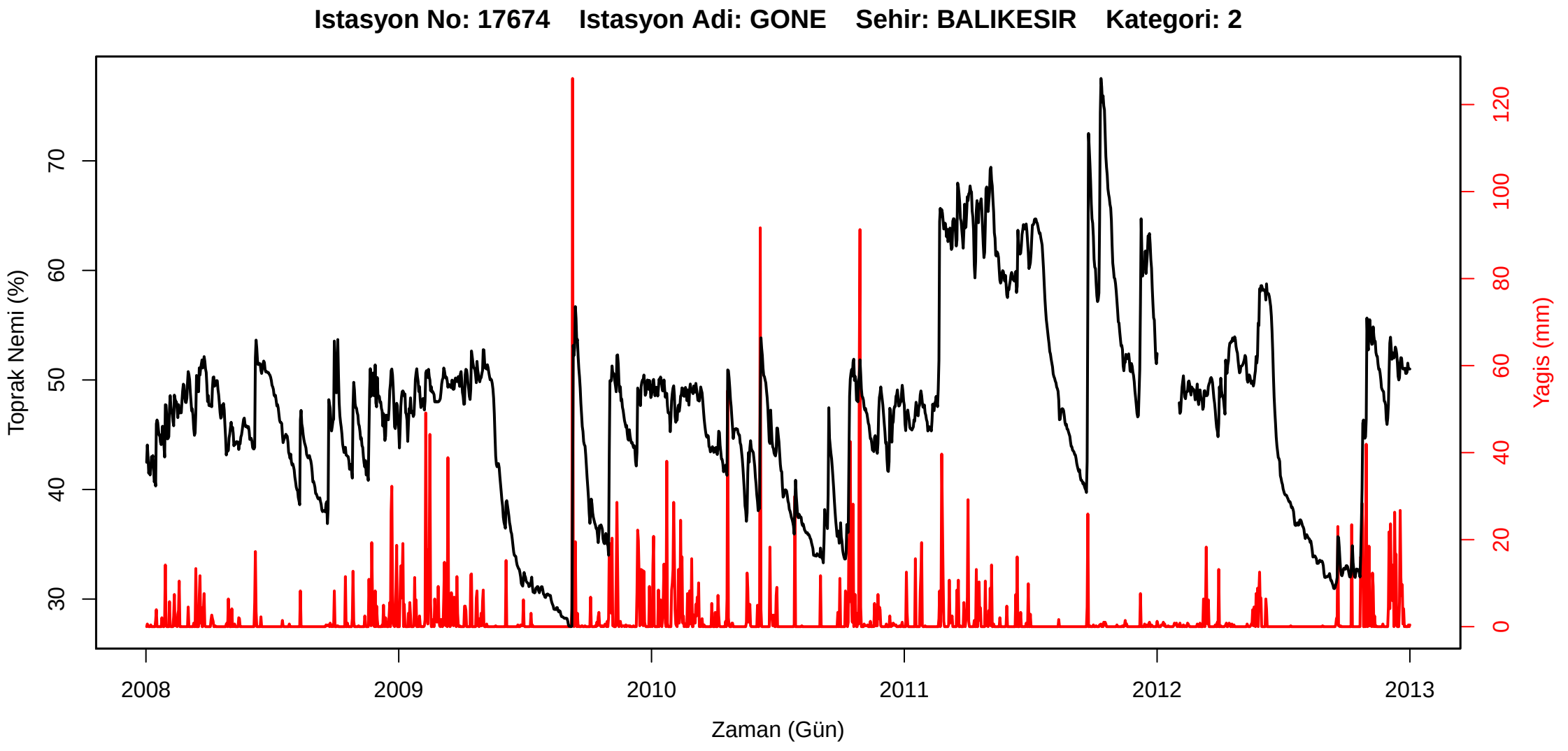

Istasyon No: 17662 Istasyon Adi: GEYV Sehir: SAKARYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50

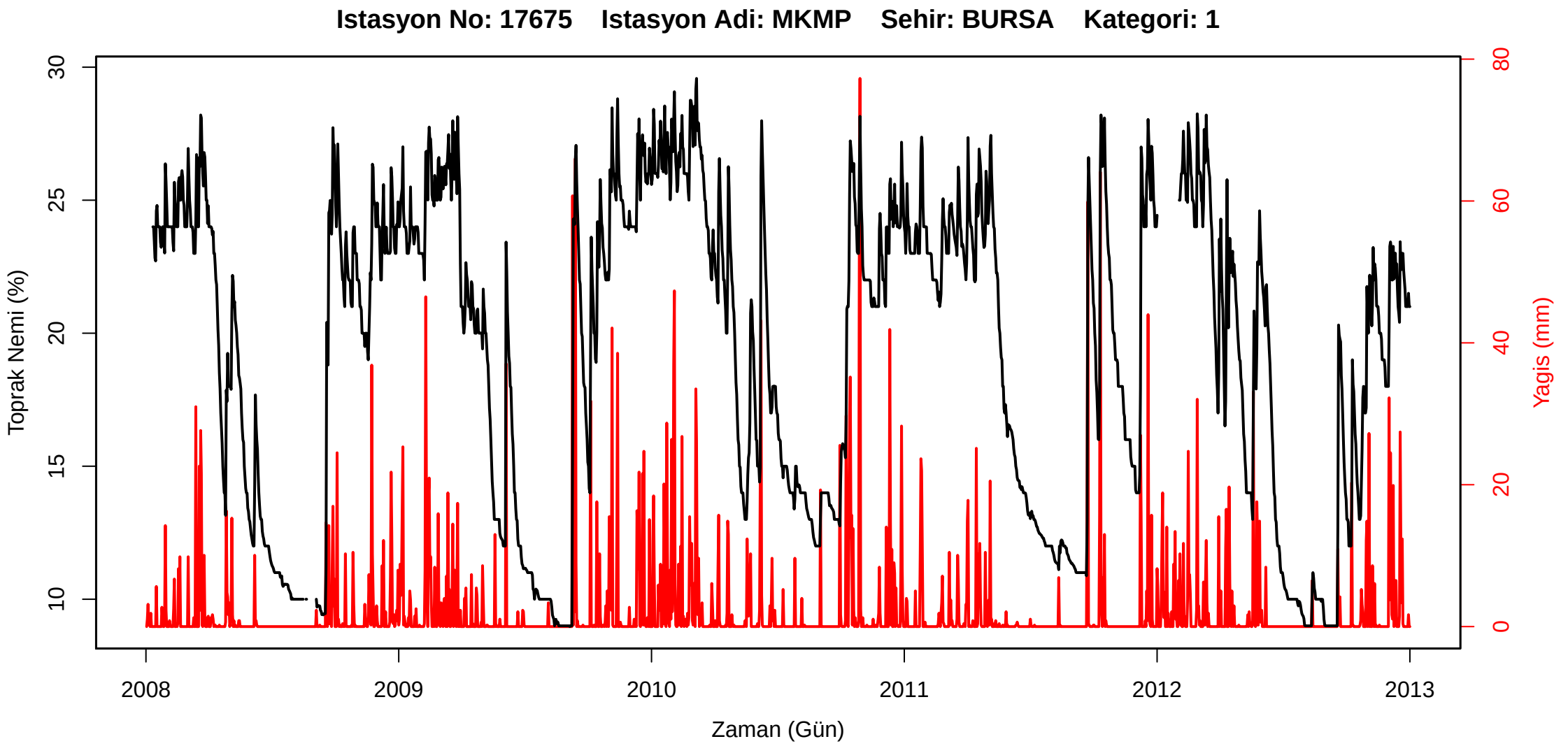

Istasyon No: 17663 Istasyon Adi: GMLK Sehir: BURSA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
6
8
10
12
14
16
18
0
20
40
60
80

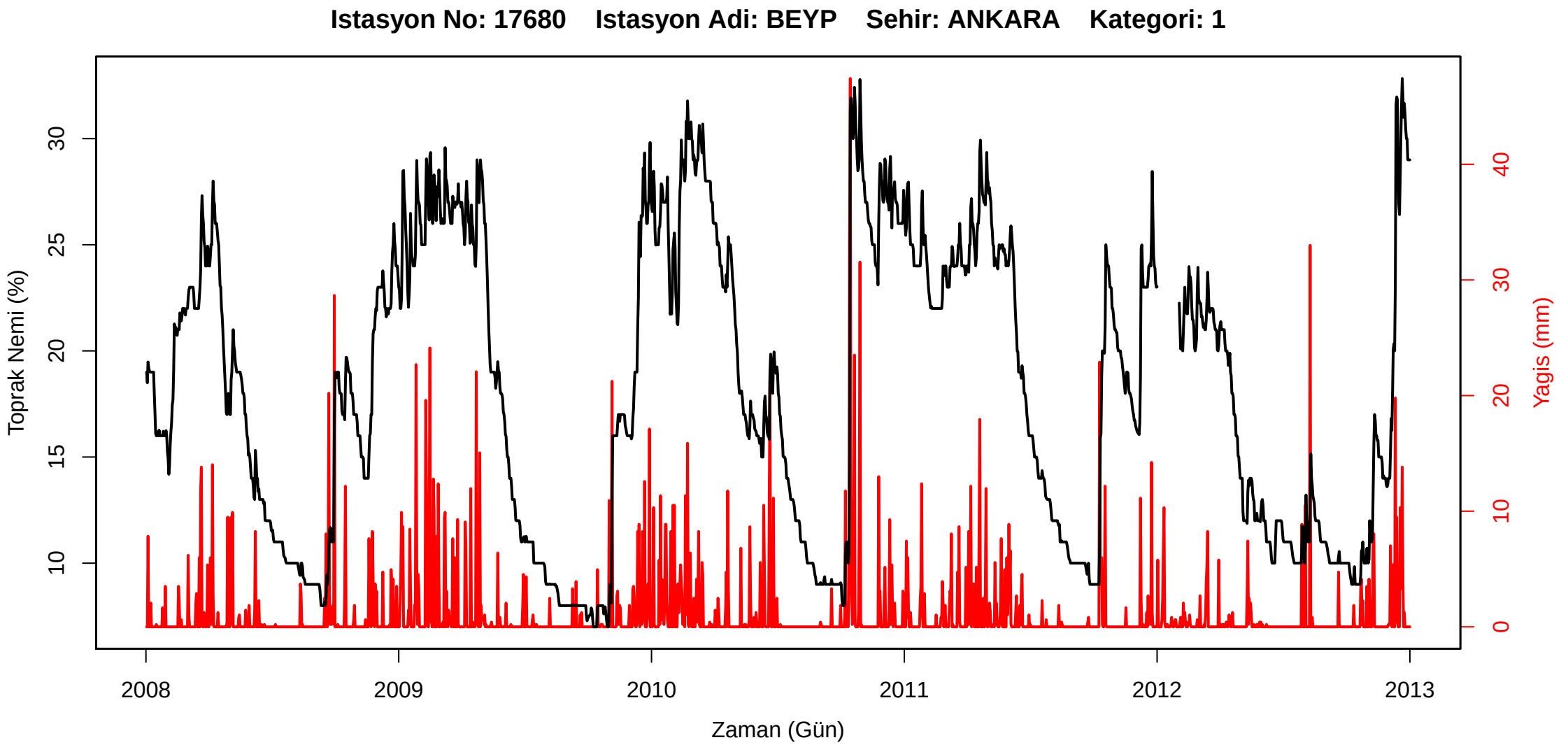

Istasyon No: 17664 Istasyon Adi: KZLC Sehir: ANKARA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

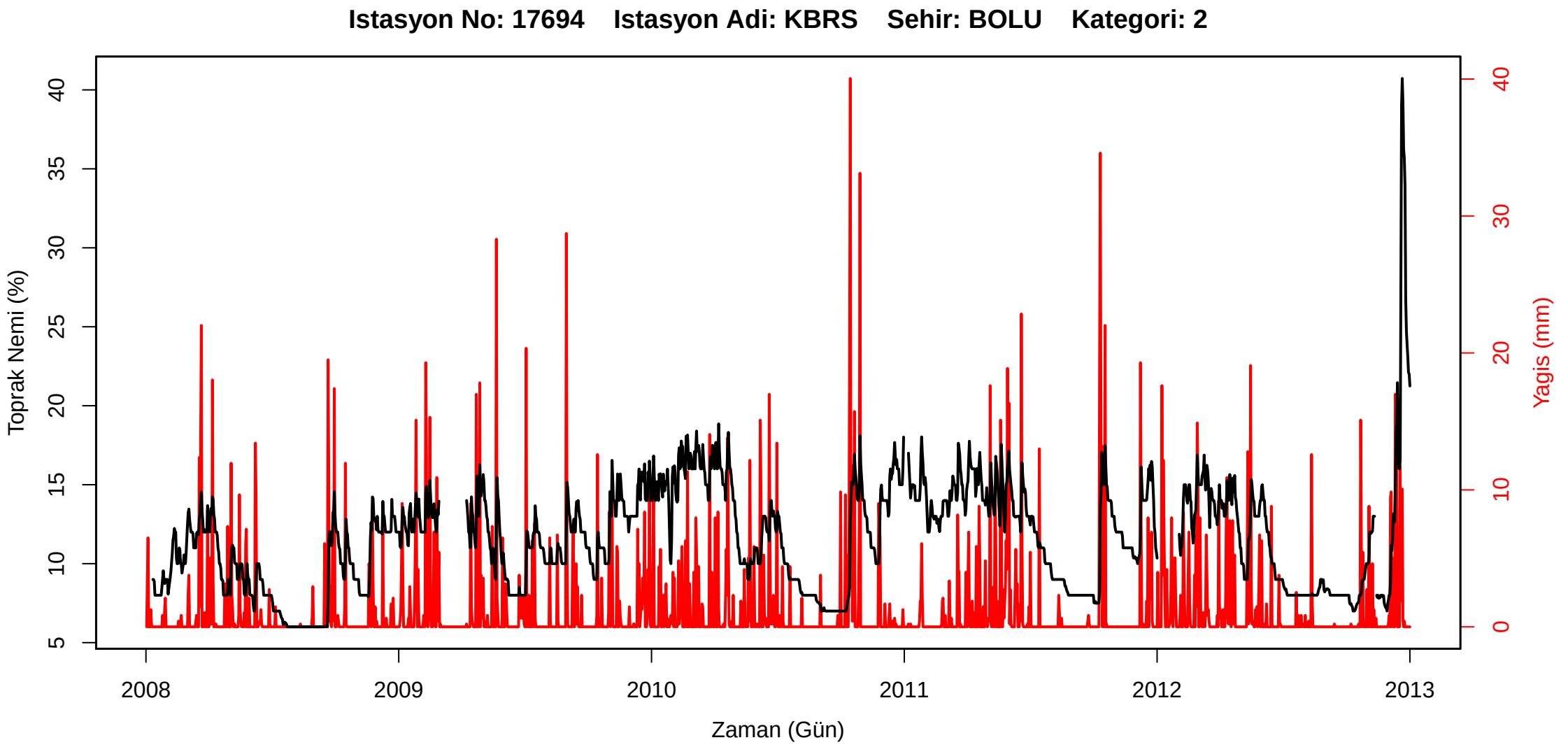

Istasyon No: 17665 Istasyon Adi: SABN Sehir: ÇANKIRI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
20
30
40
50
0
5
10
15
20
25
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013

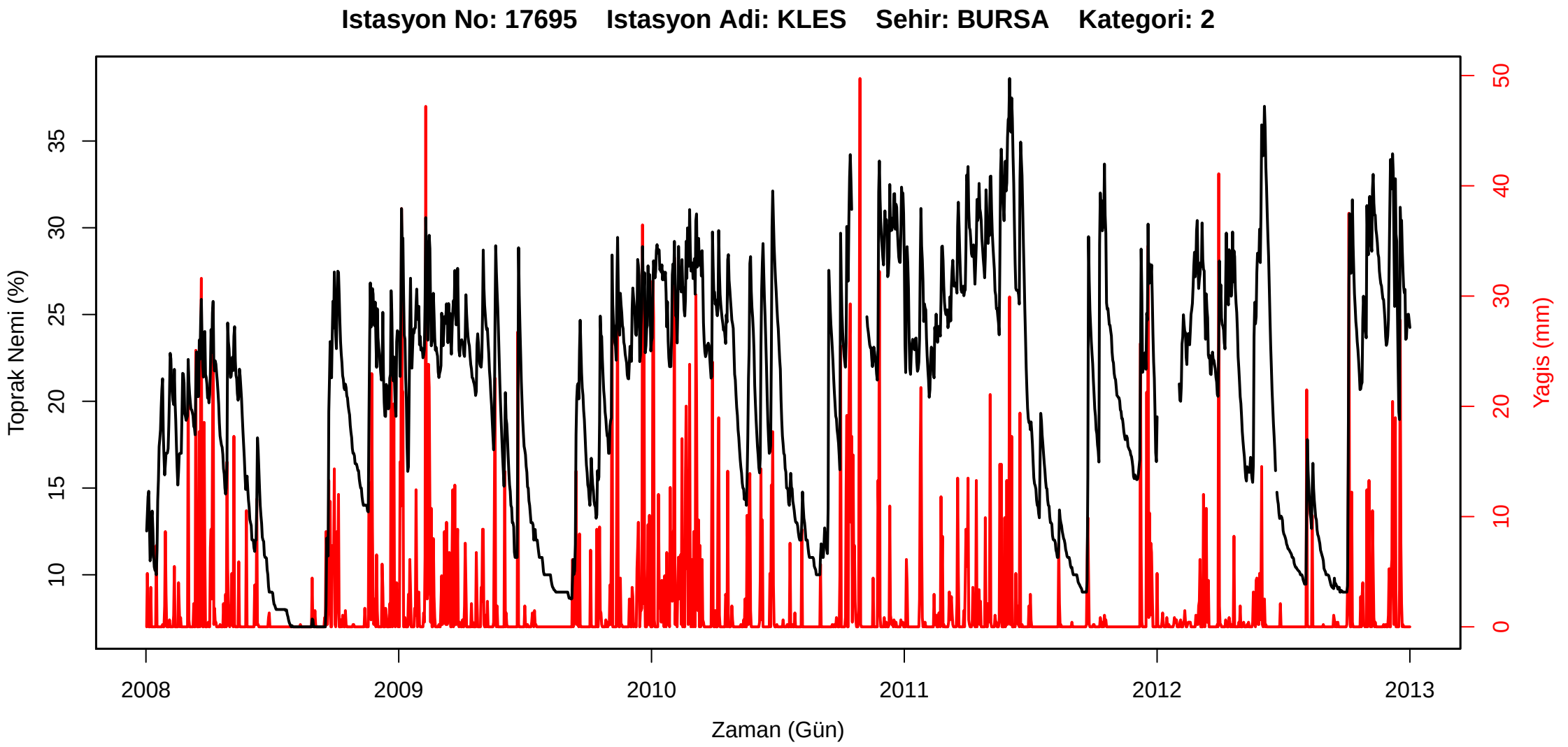

Istasyon No: 17670 Istasyon Adi: INGL Sehir: BURSA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
20
30
40
50
60
70
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

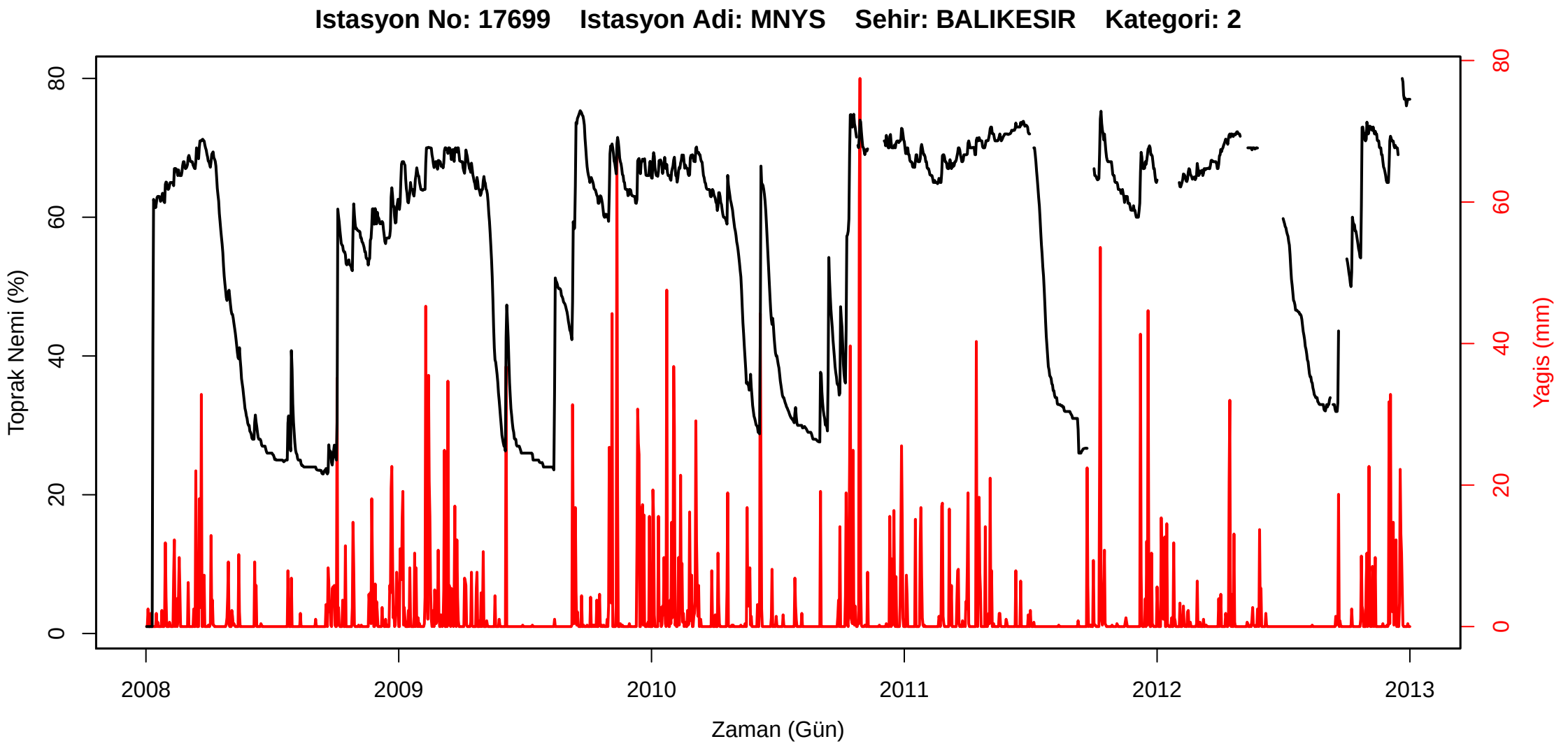

Istasyon No: 17674 Istasyon Adi: GONE Sehir: BALIKESIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
30
40
50
60
70
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

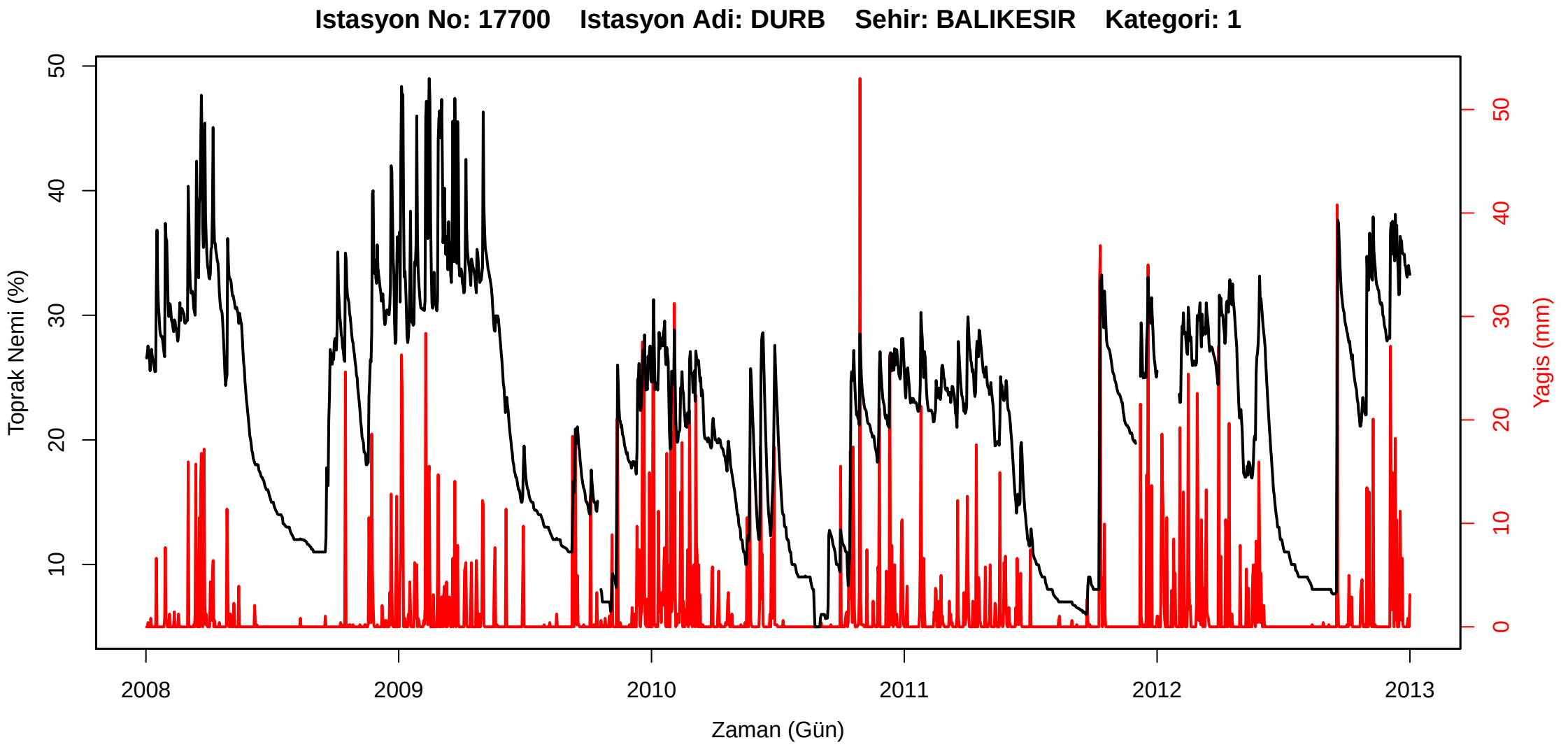

Istasyon No: 17675 Istasyon Adi: MKMP Sehir: BURSA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

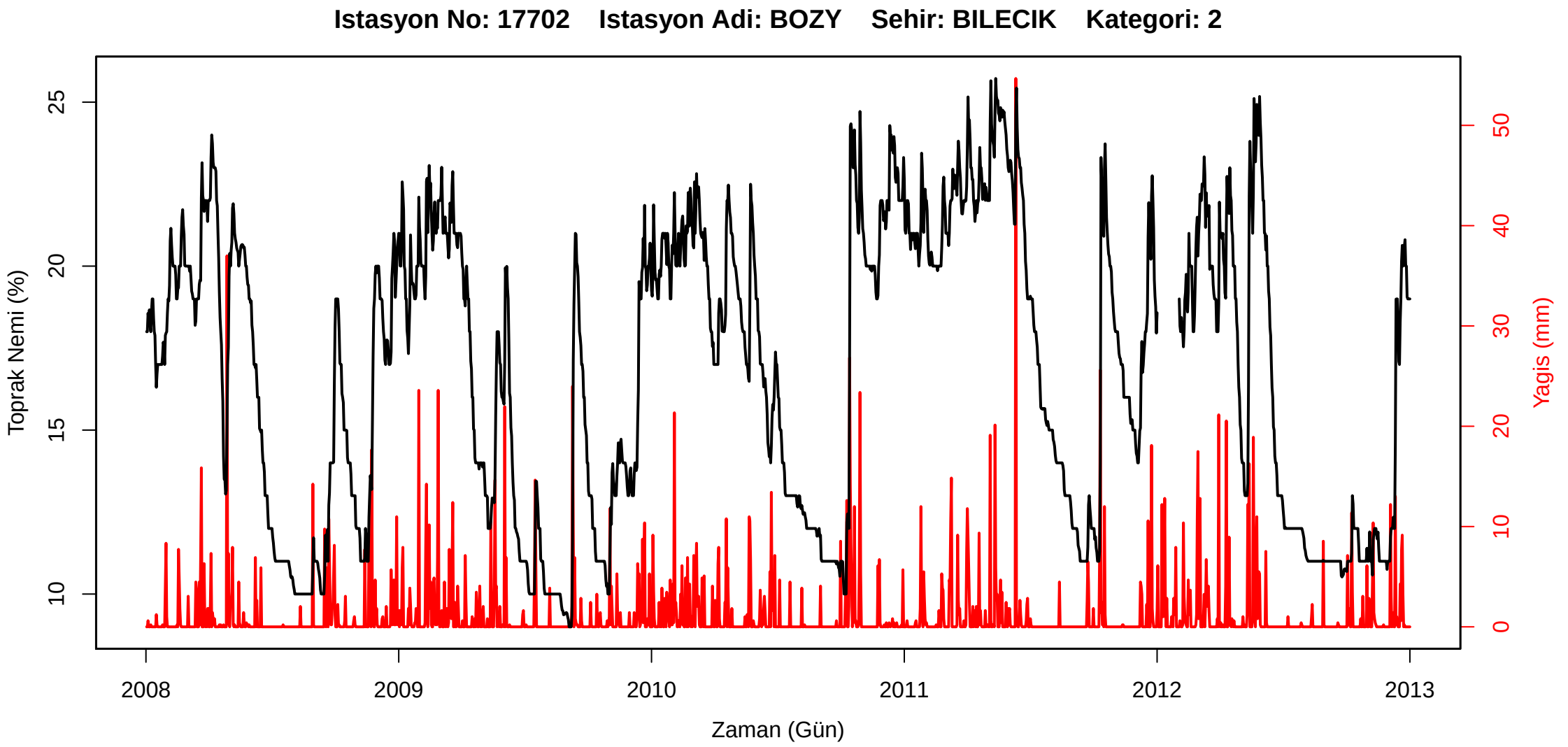

Istasyon No: 17680 Istasyon Adi: BEYP Sehir: ANKARA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

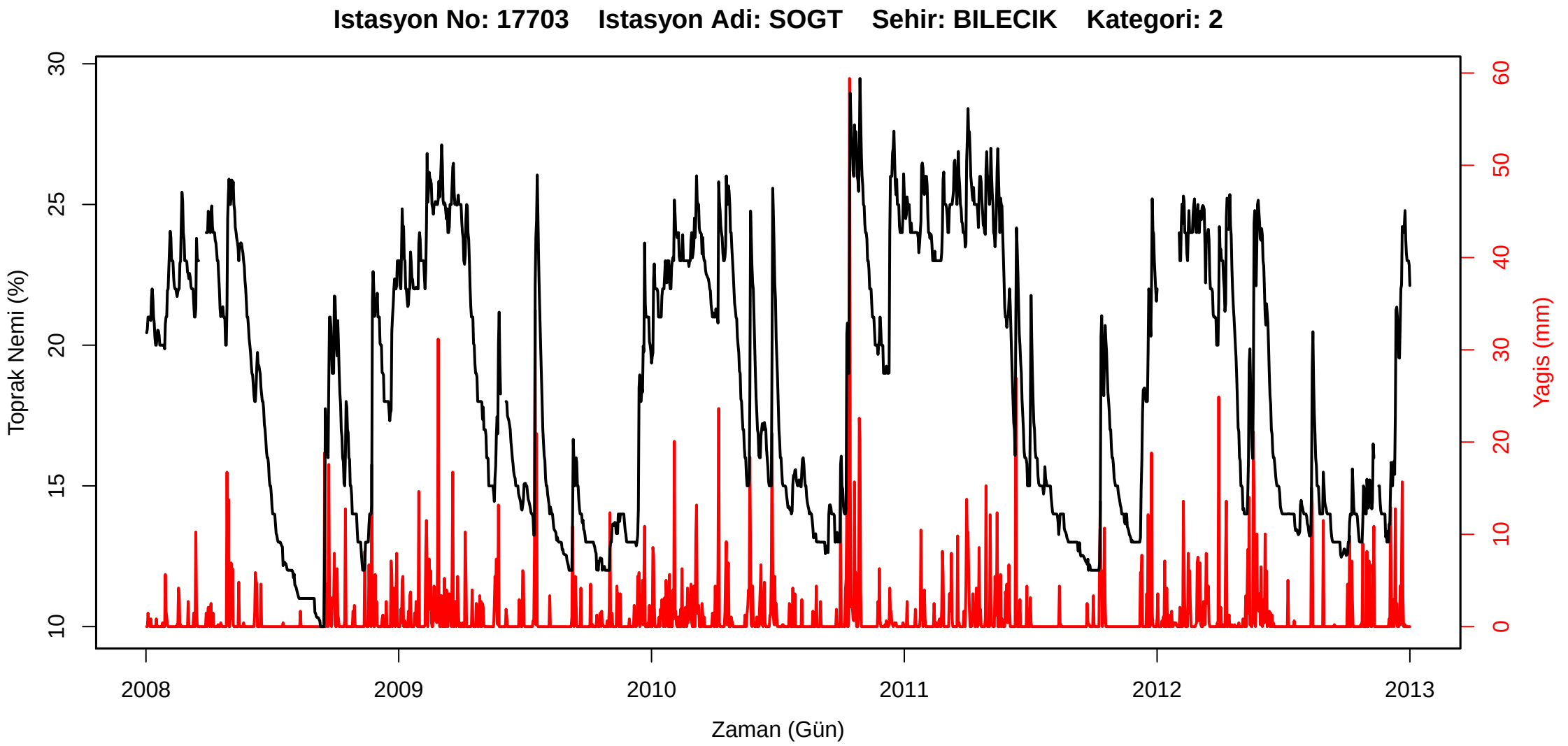

Istasyon No: 17694 Istasyon Adi: KBRS Sehir: BOLU Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
35
40
0
10
20
30
40

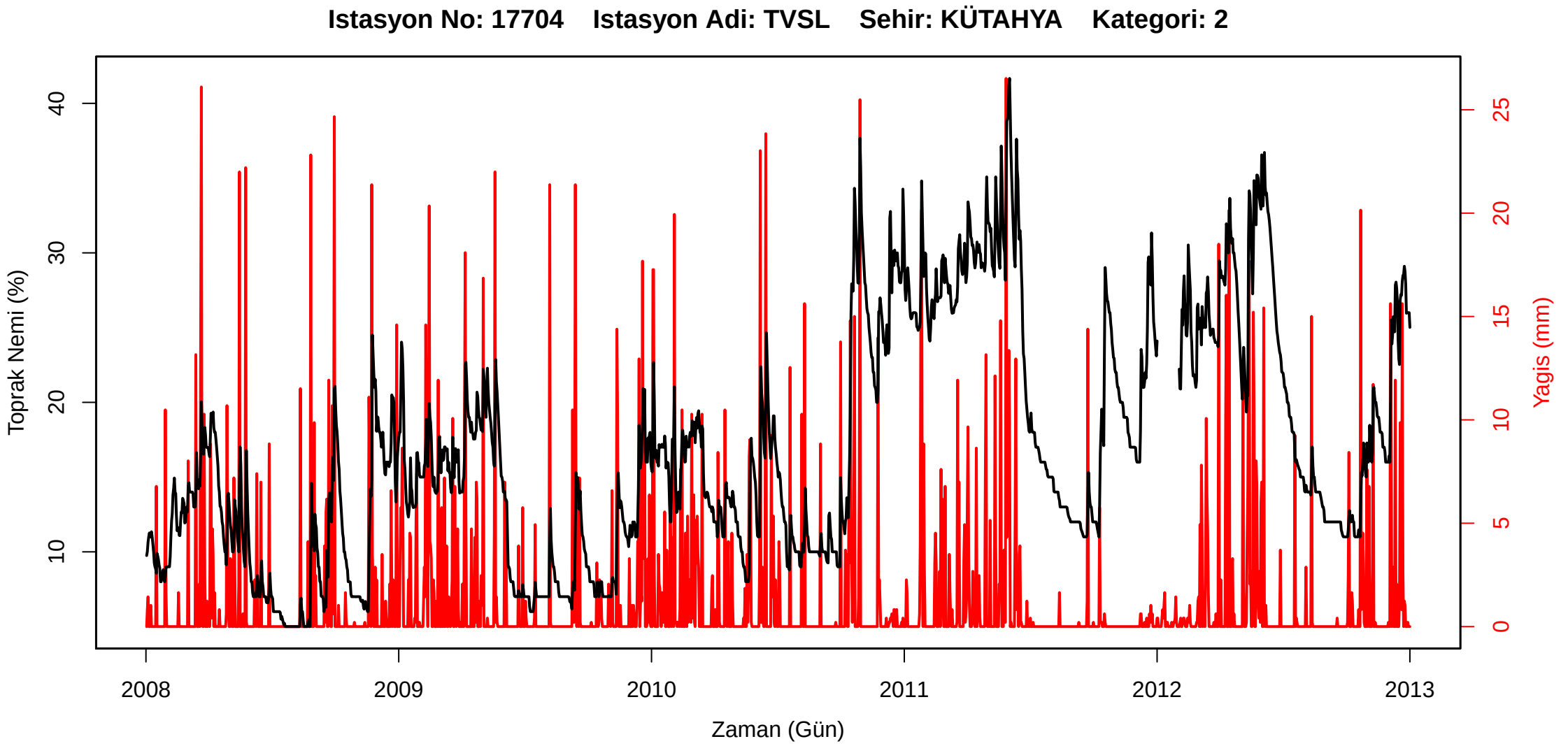

Istasyon No: 17695 Istasyon Adi: KLES Sehir: BURSA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
35
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

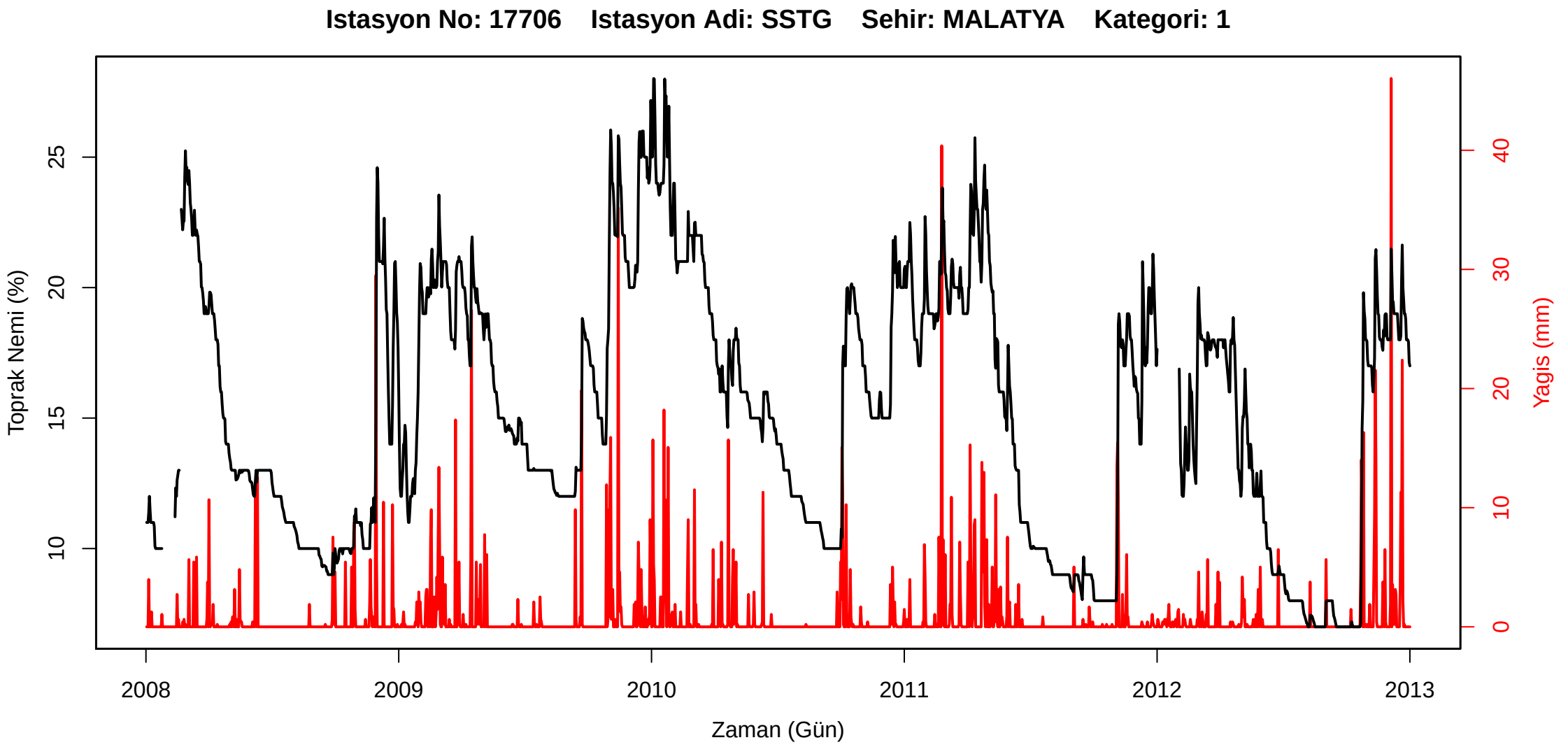

Istasyon No: 17699 Istasyon Adi: MNYS Sehir: BALIKESIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

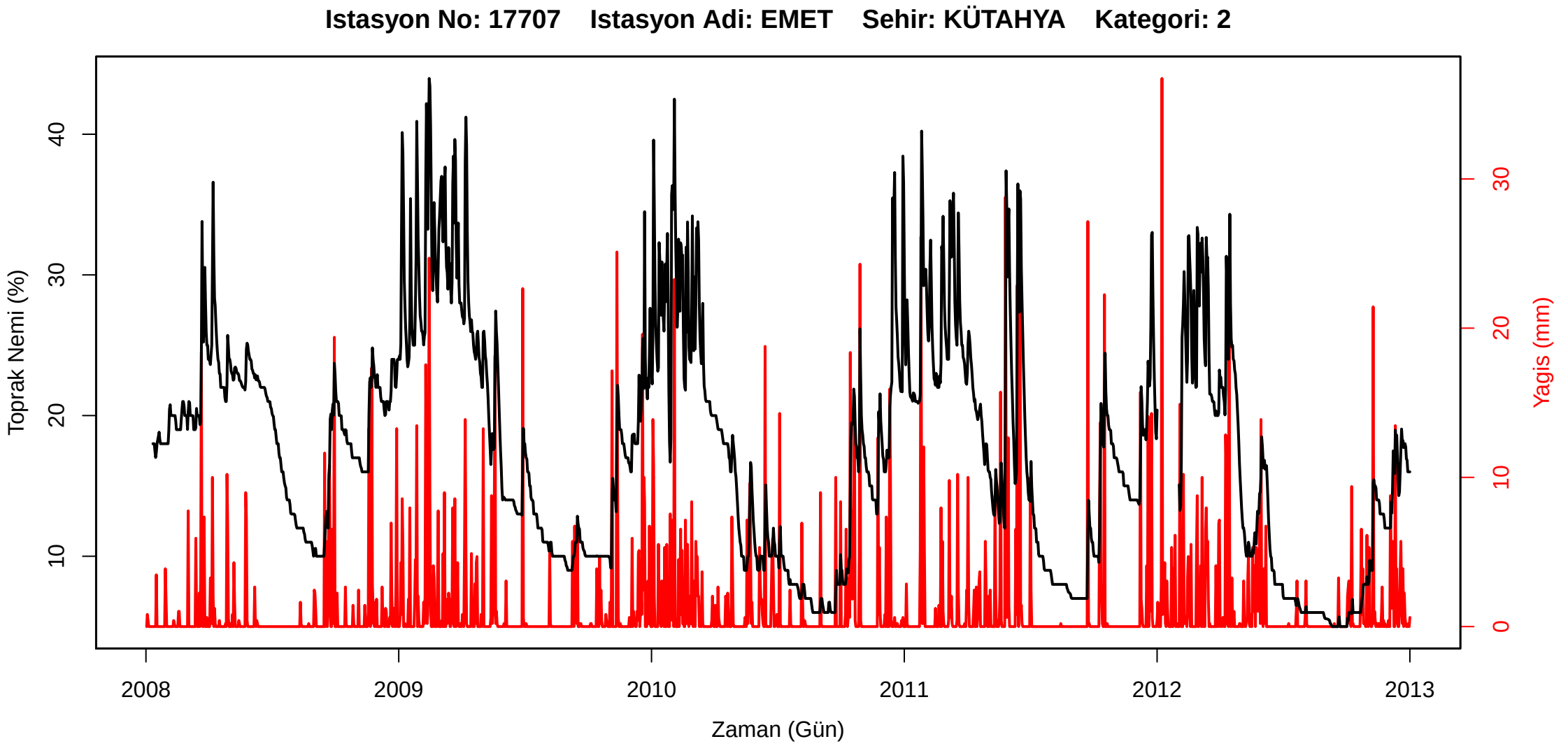

Istasyon No: 17700 Istasyon Adi: DURB Sehir: BALIKESIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
0
10
20
30
40
50

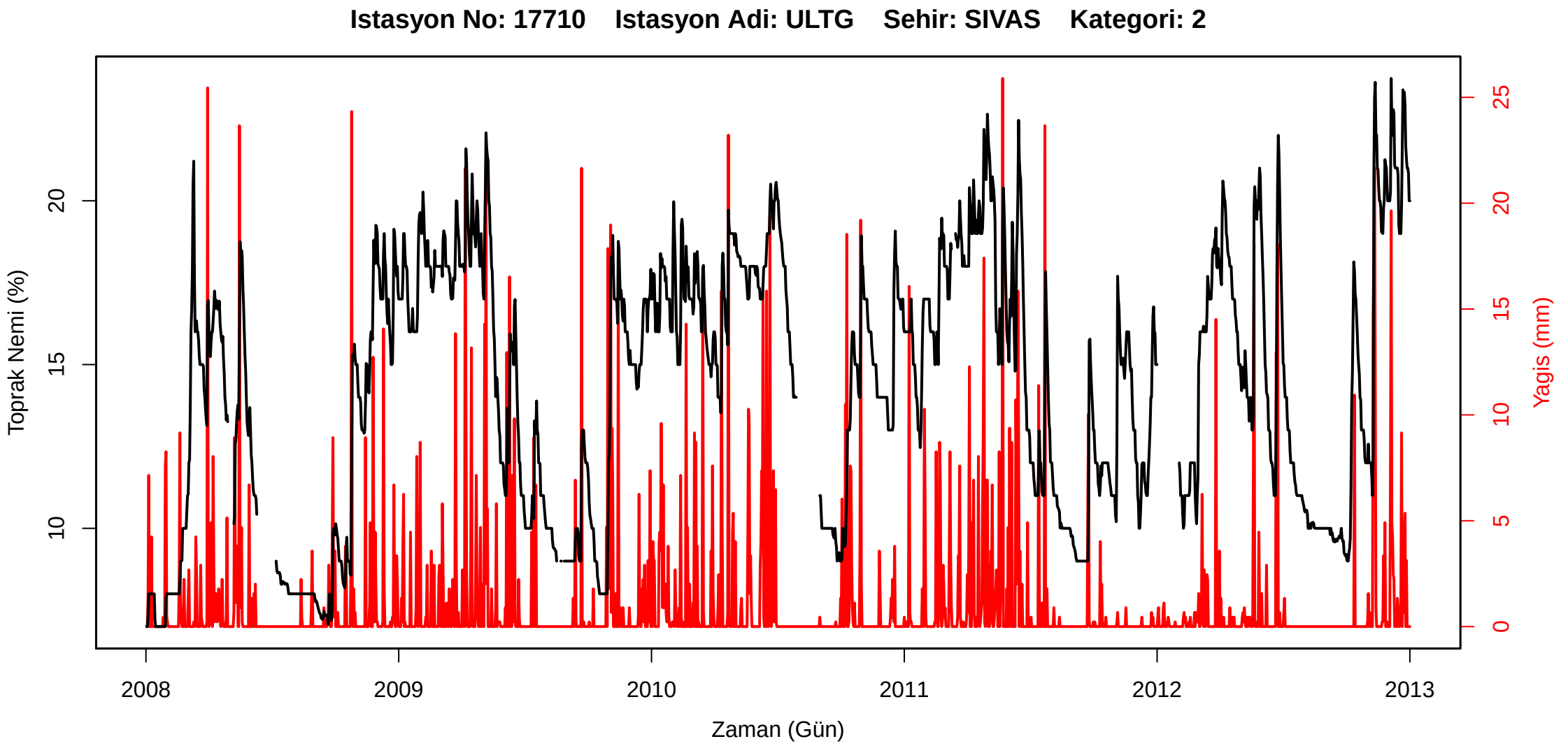

Istasyon No: 17702 Istasyon Adi: BOZY Sehir: BILECIK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
0
10
20
30
40
50

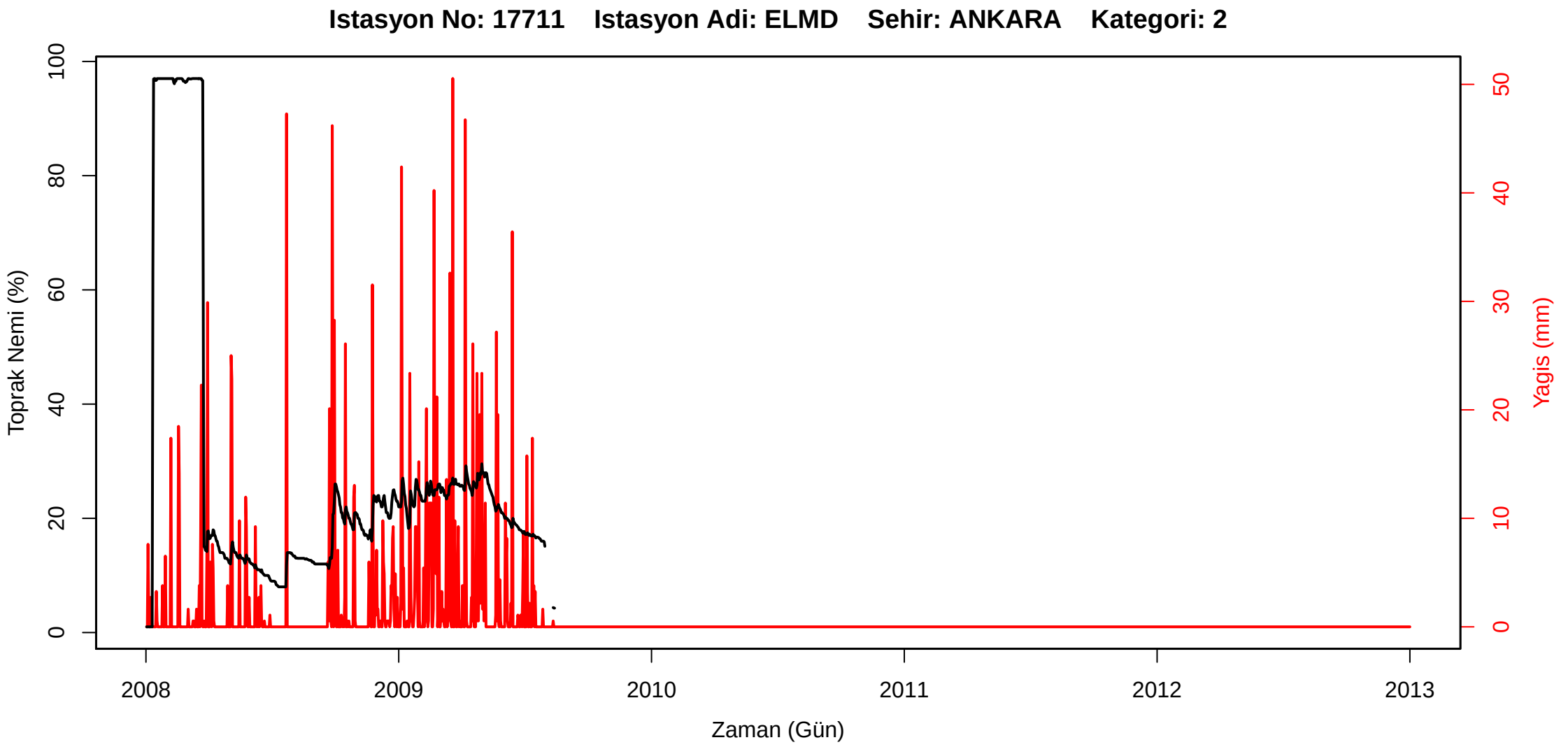

Istasyon No: 17703 Istasyon Adi: SOGT Sehir: BILECIK Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013

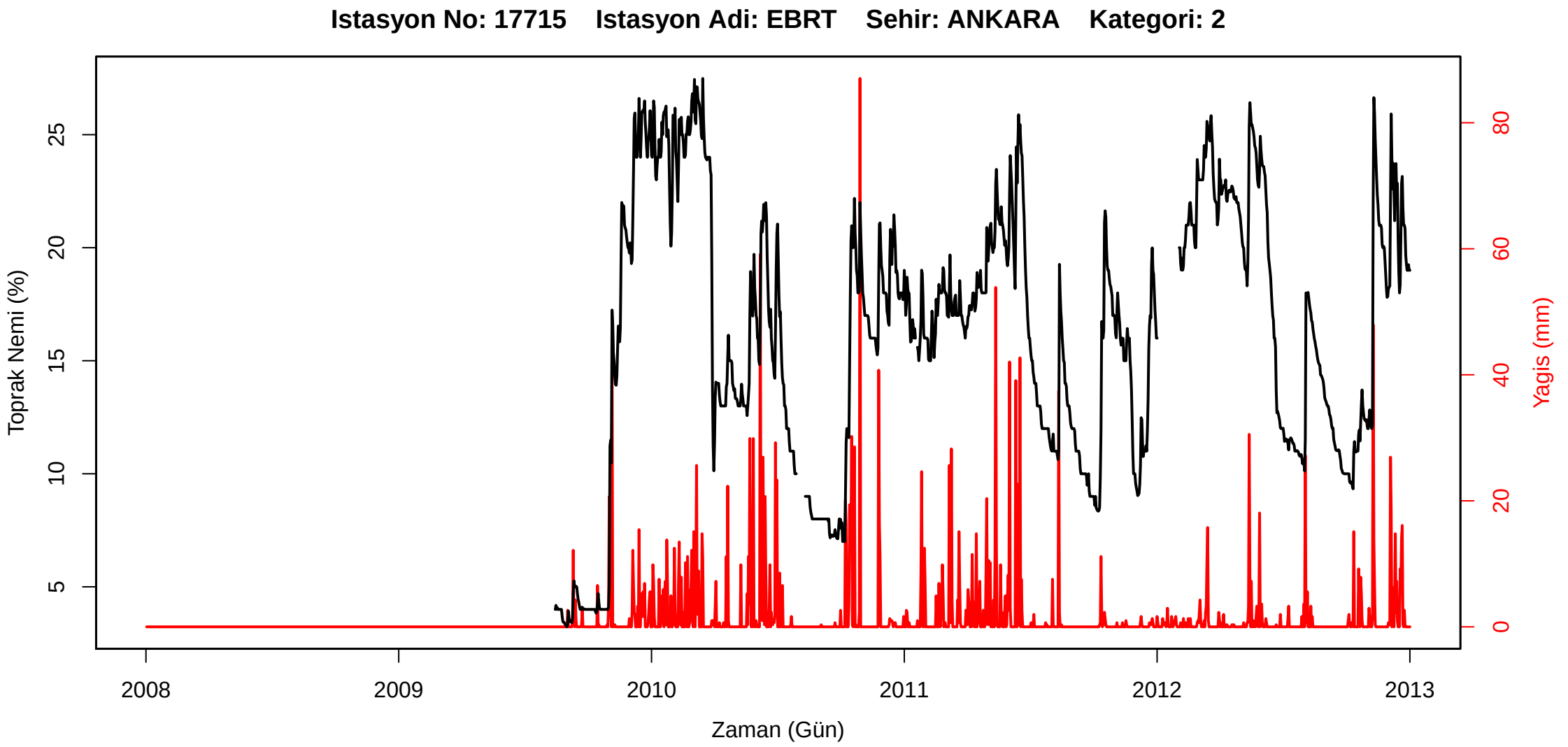

Istasyon No: 17704 Istasyon Adi: TVSL Sehir: KÜTAHYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
5
10
15
20
25
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

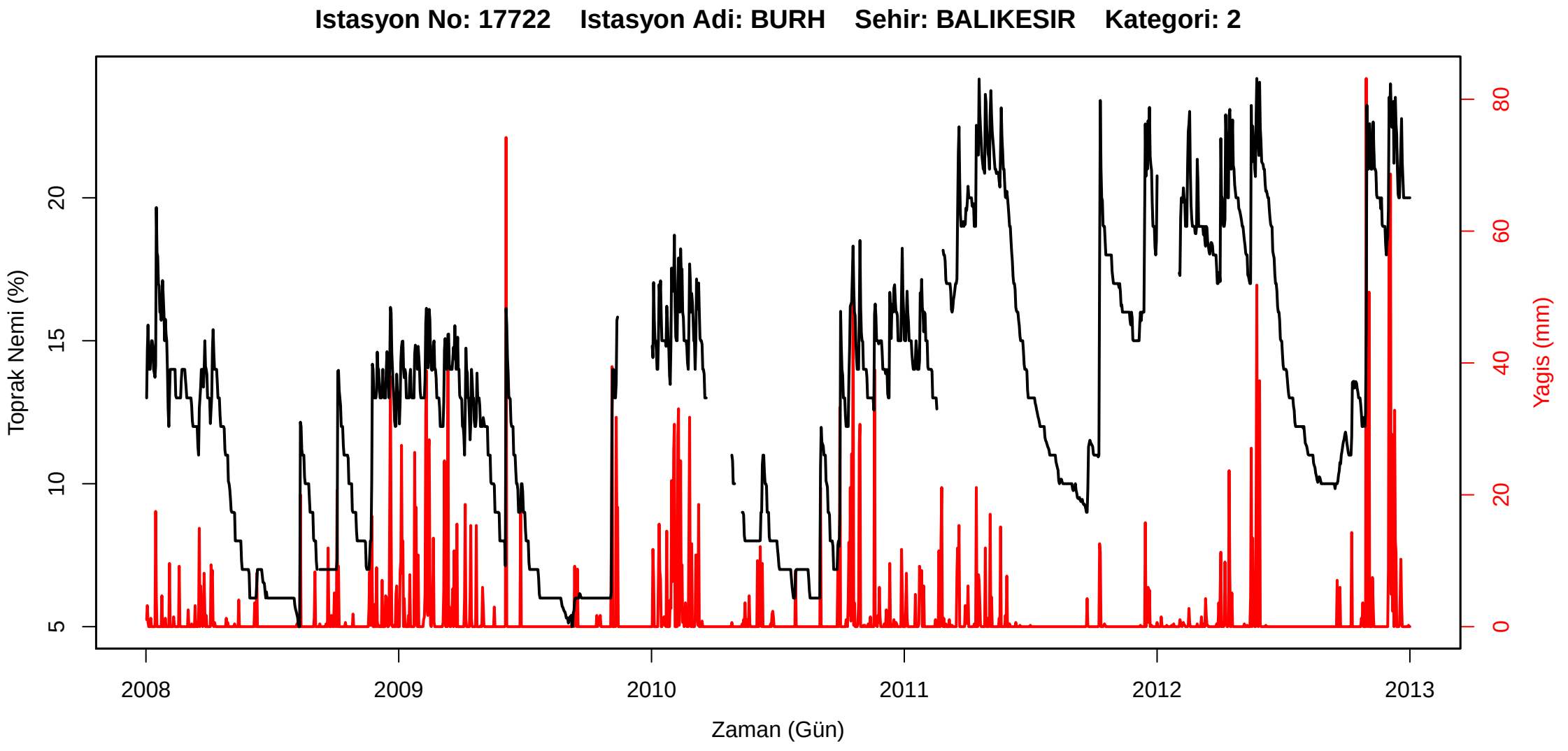

Istasyon No: 17706 Istasyon Adi: SSTG Sehir: MALATYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

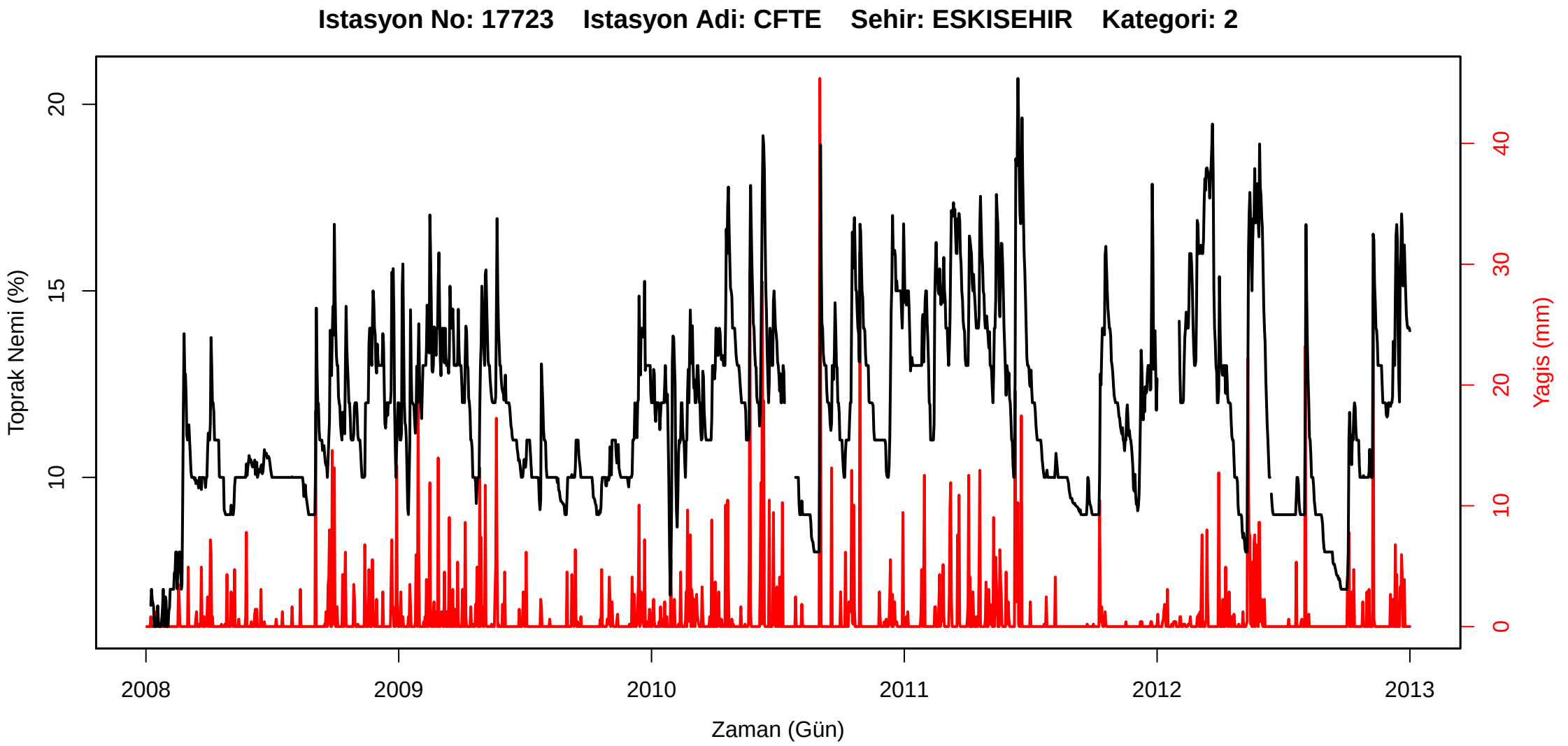

Istasyon No: 17707 Istasyon Adi: EMET Sehir: KÜTAHYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

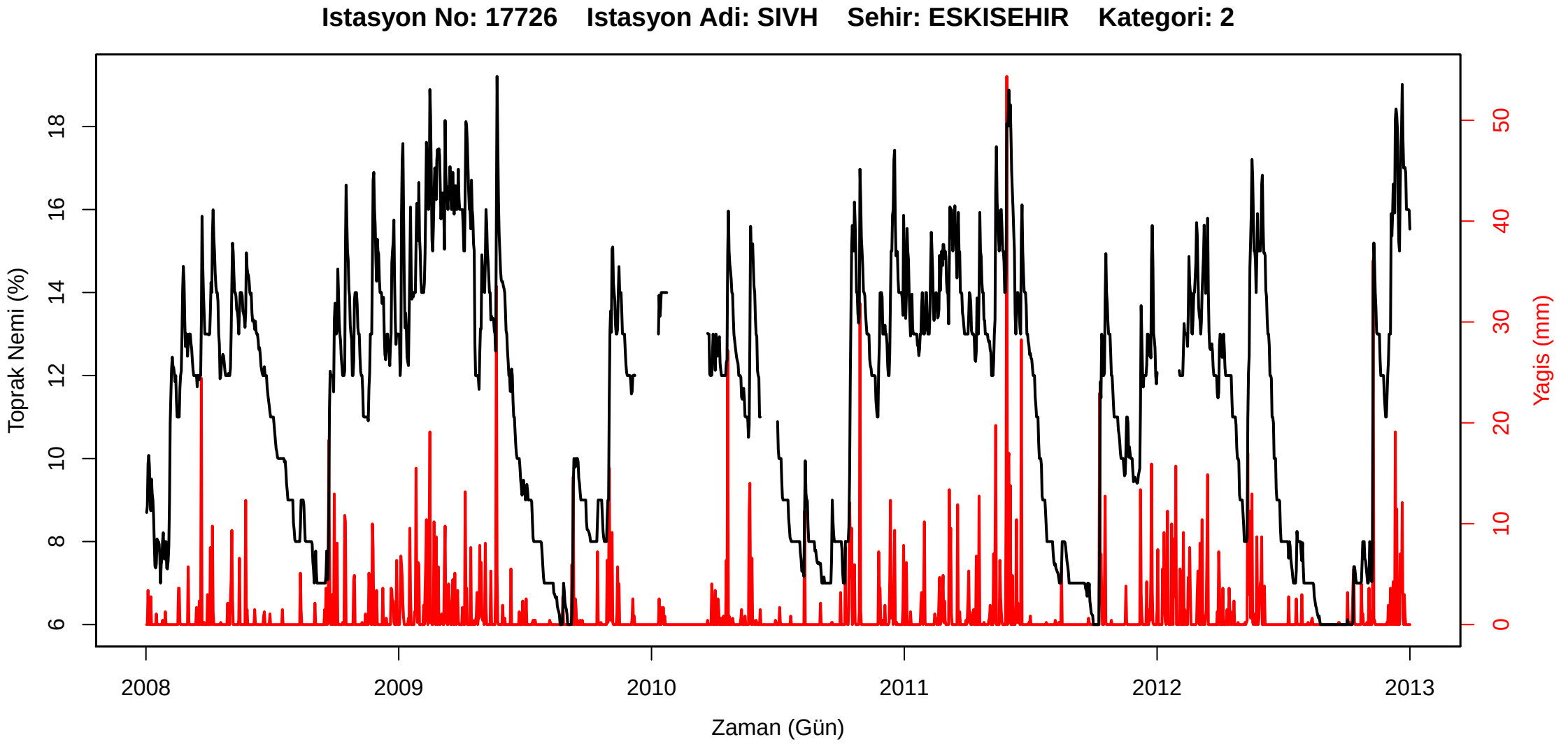

Istasyon No: 17710 Istasyon Adi: ULTG Sehir: SIVAS Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
5
10
15
20
25
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

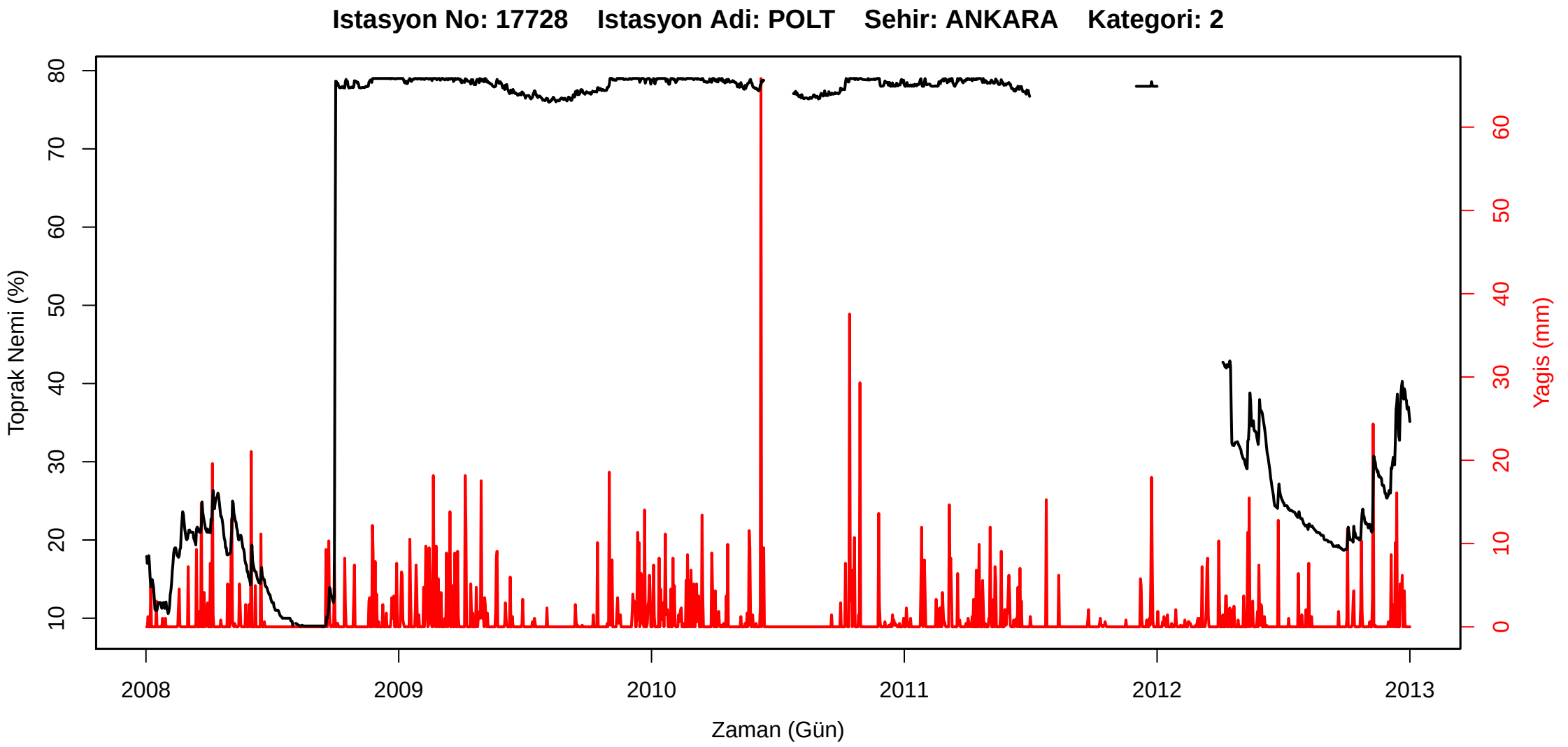

Istasyon No: 17711 Istasyon Adi: ELMD Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
0
20
40
60
80
100
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

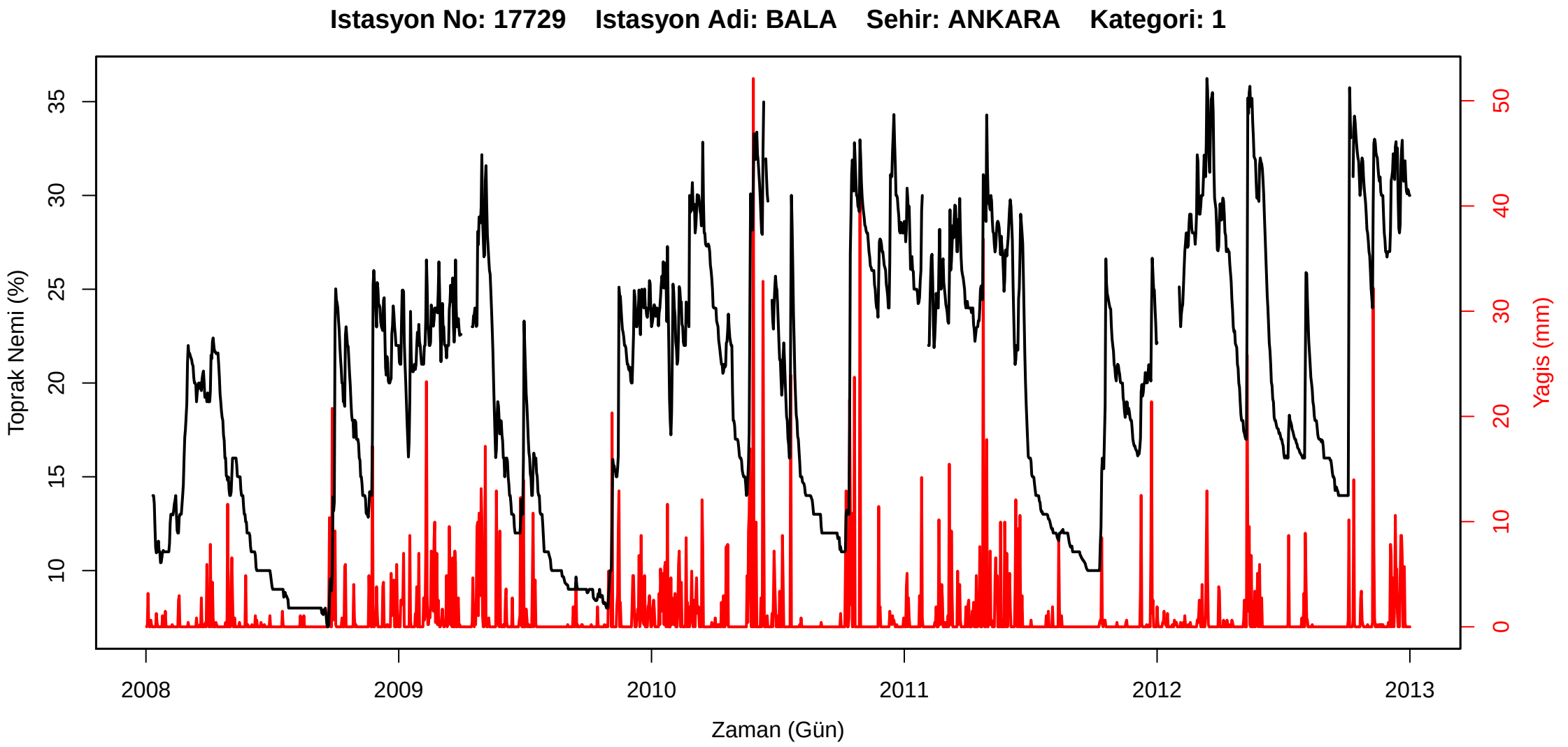

Istasyon No: 17715 Istasyon Adi: EBRT Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

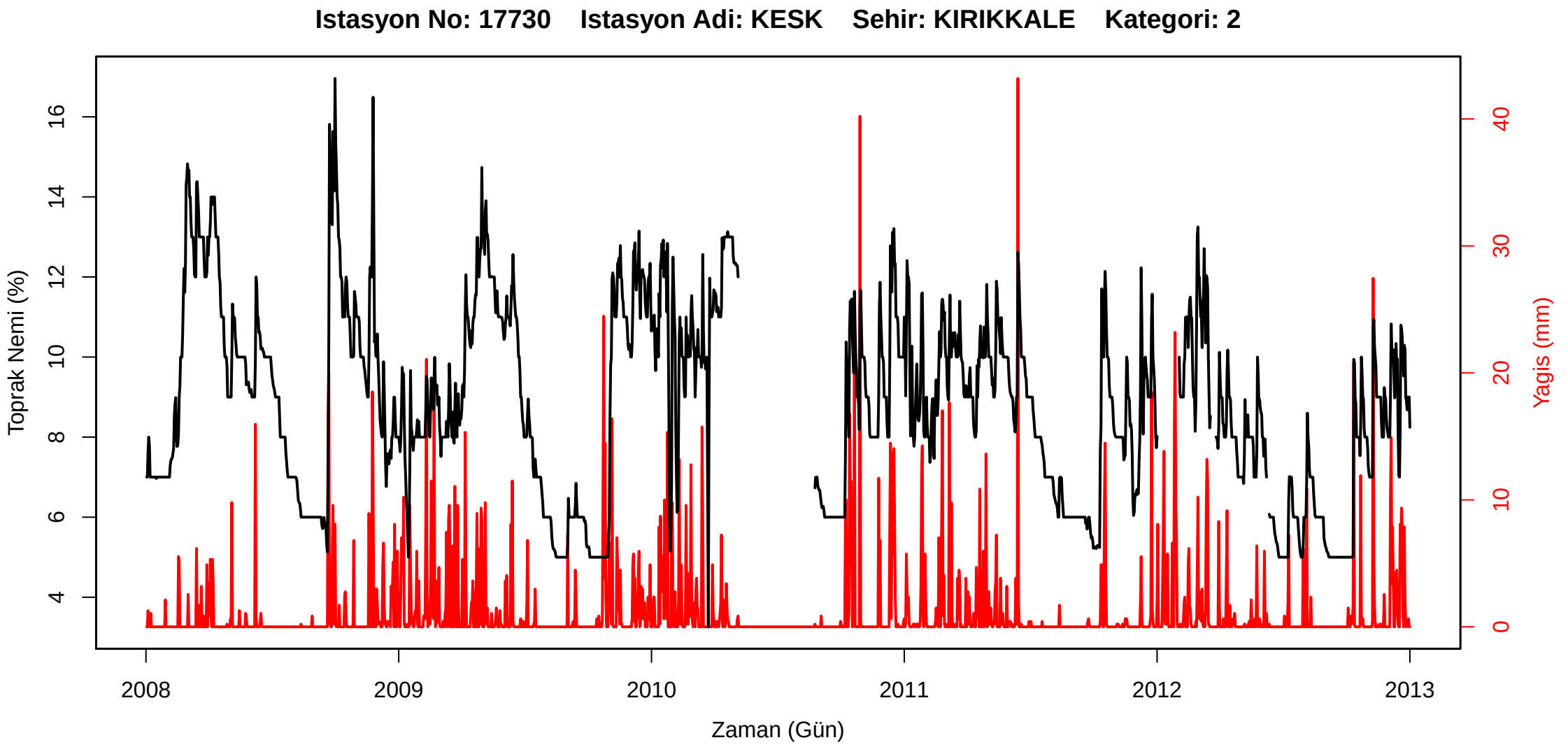

Istasyon No: 17722 Istasyon Adi: BURH Sehir: BALIKESIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

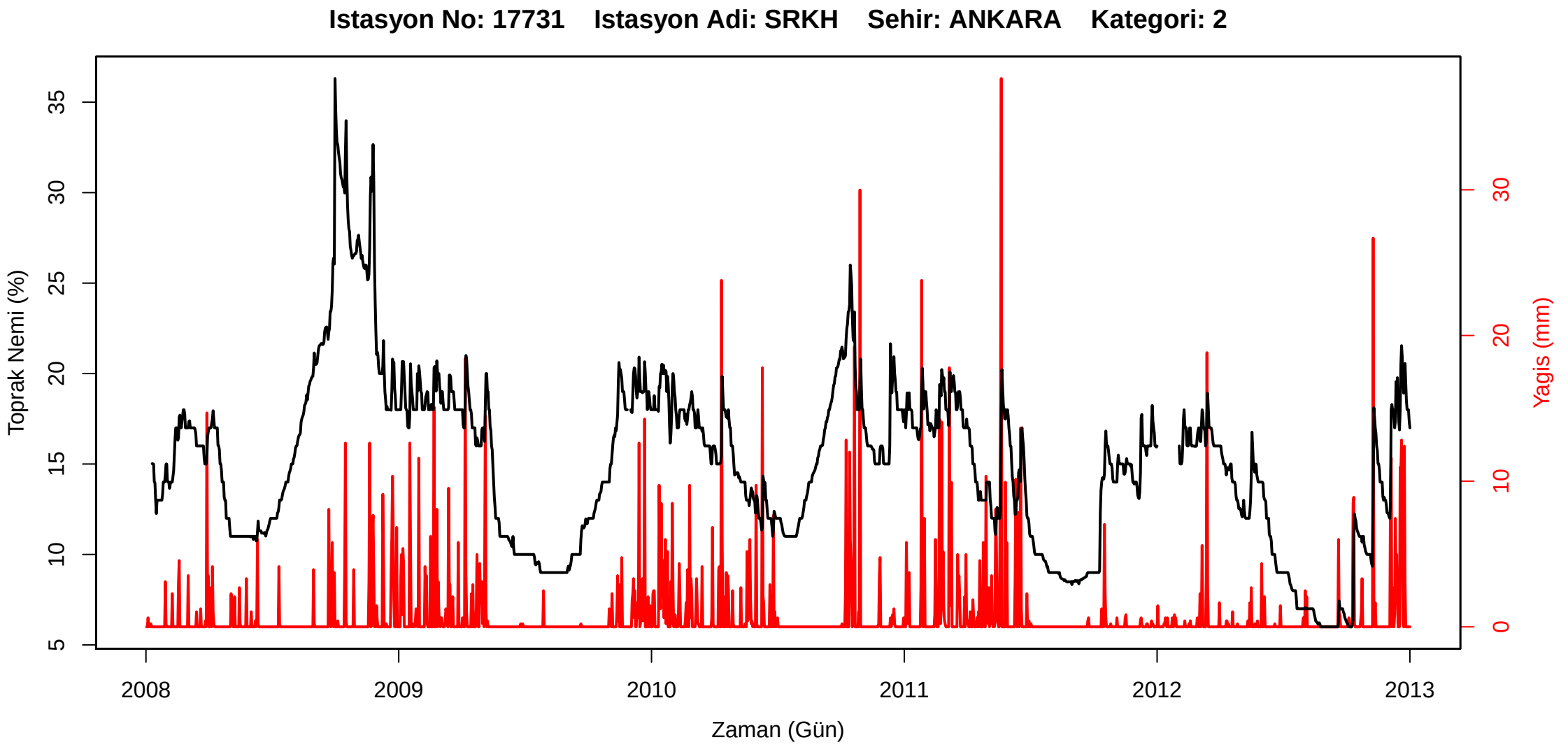

Istasyon No: 17723 Istasyon Adi: CFTE Sehir: ESKISEHIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

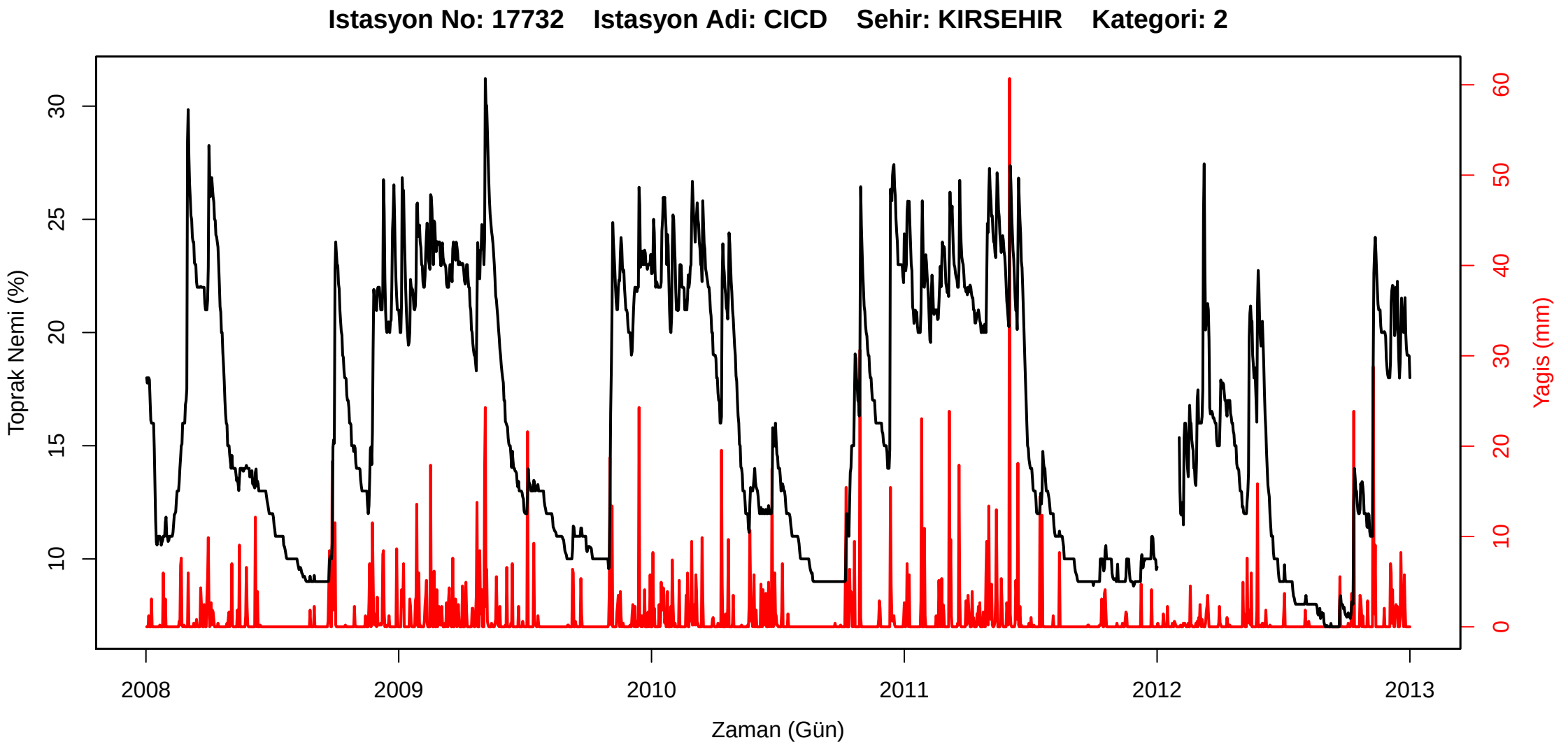

Istasyon No: 17726 Istasyon Adi: SIVH Sehir: ESKISEHIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
6
8
10
12
14
16
18
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

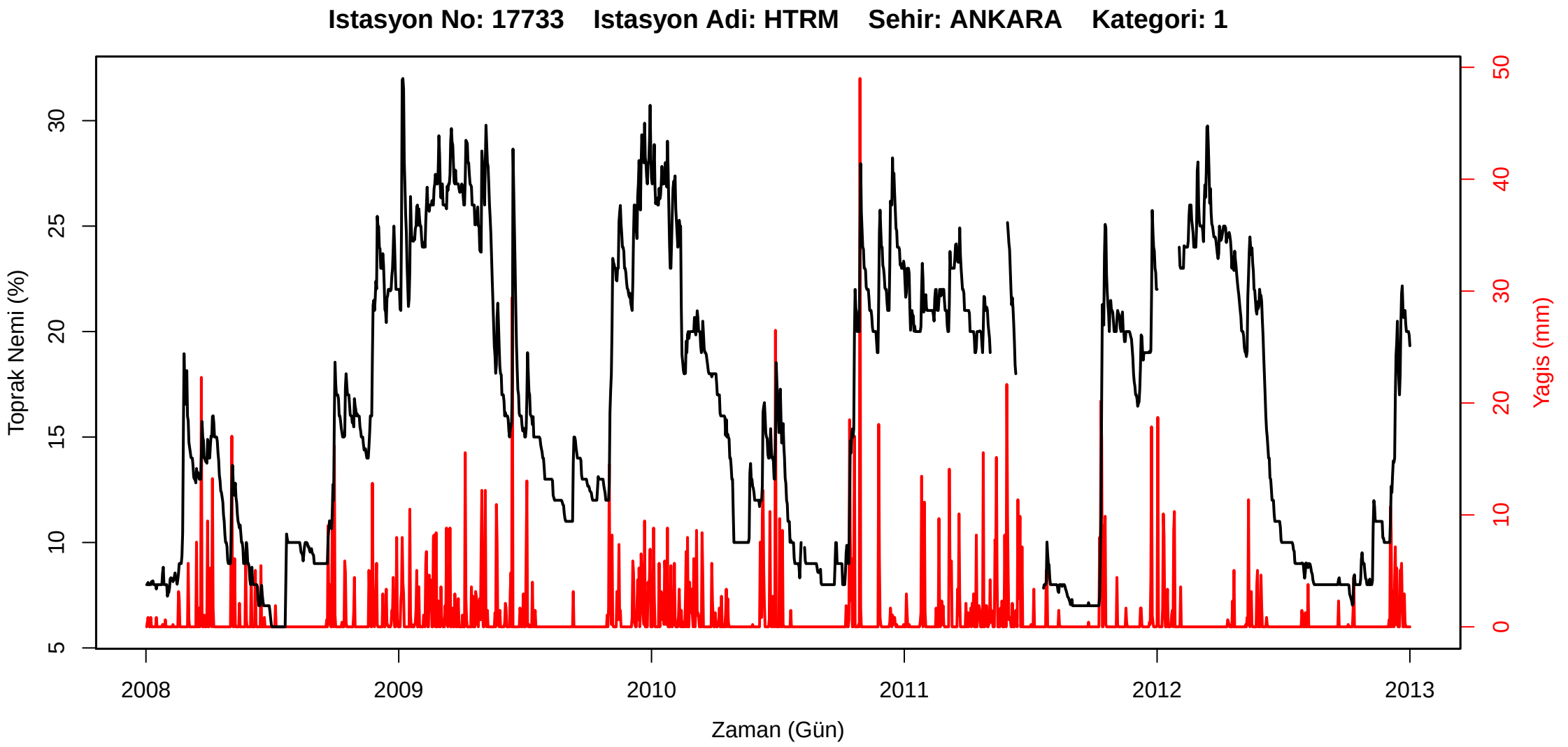

Istasyon No: 17728 Istasyon Adi: POLT Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
20
30
40
50
60
70
80
0
10
20
30
40
50
60

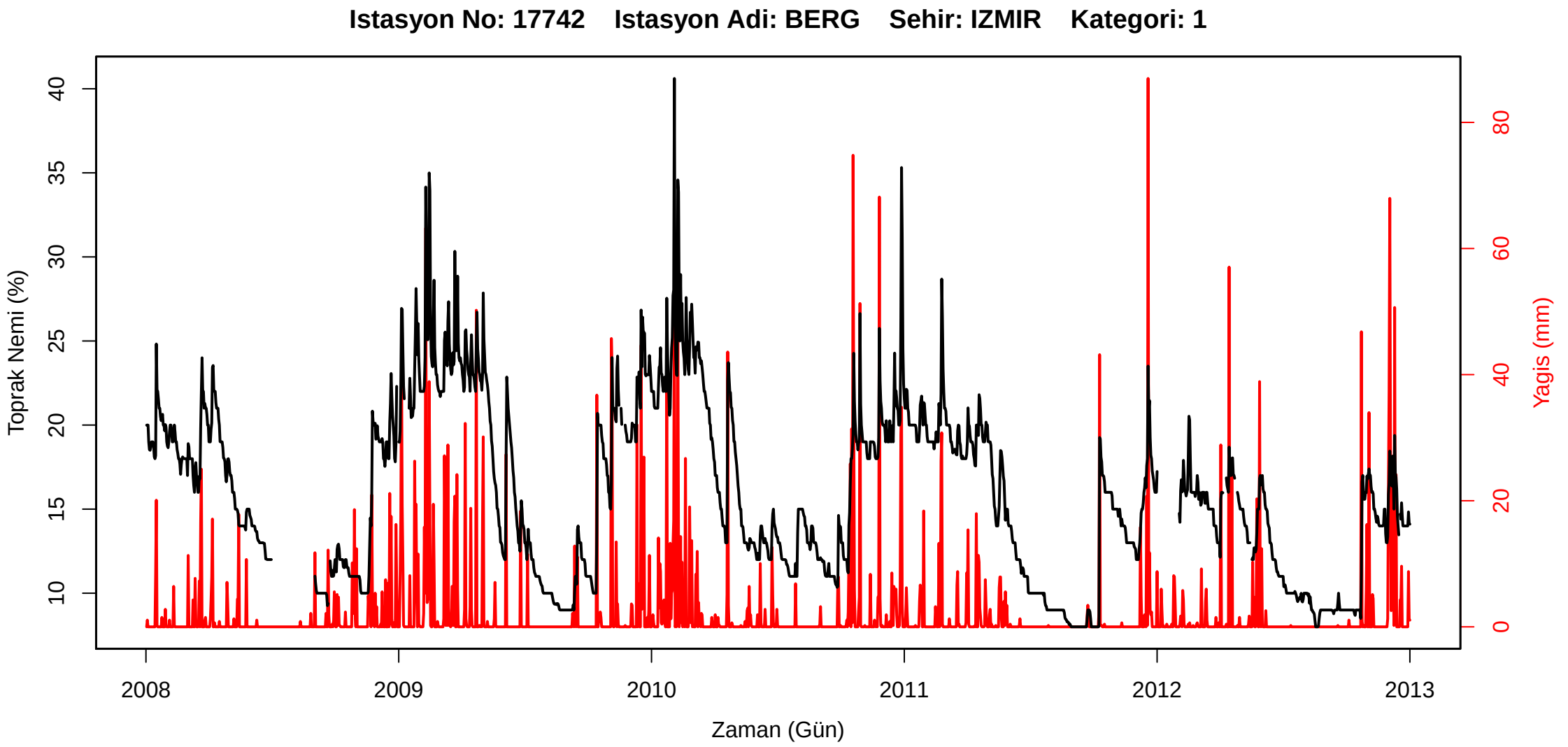

Istasyon No: 17729 Istasyon Adi: BALA Sehir: ANKARA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50

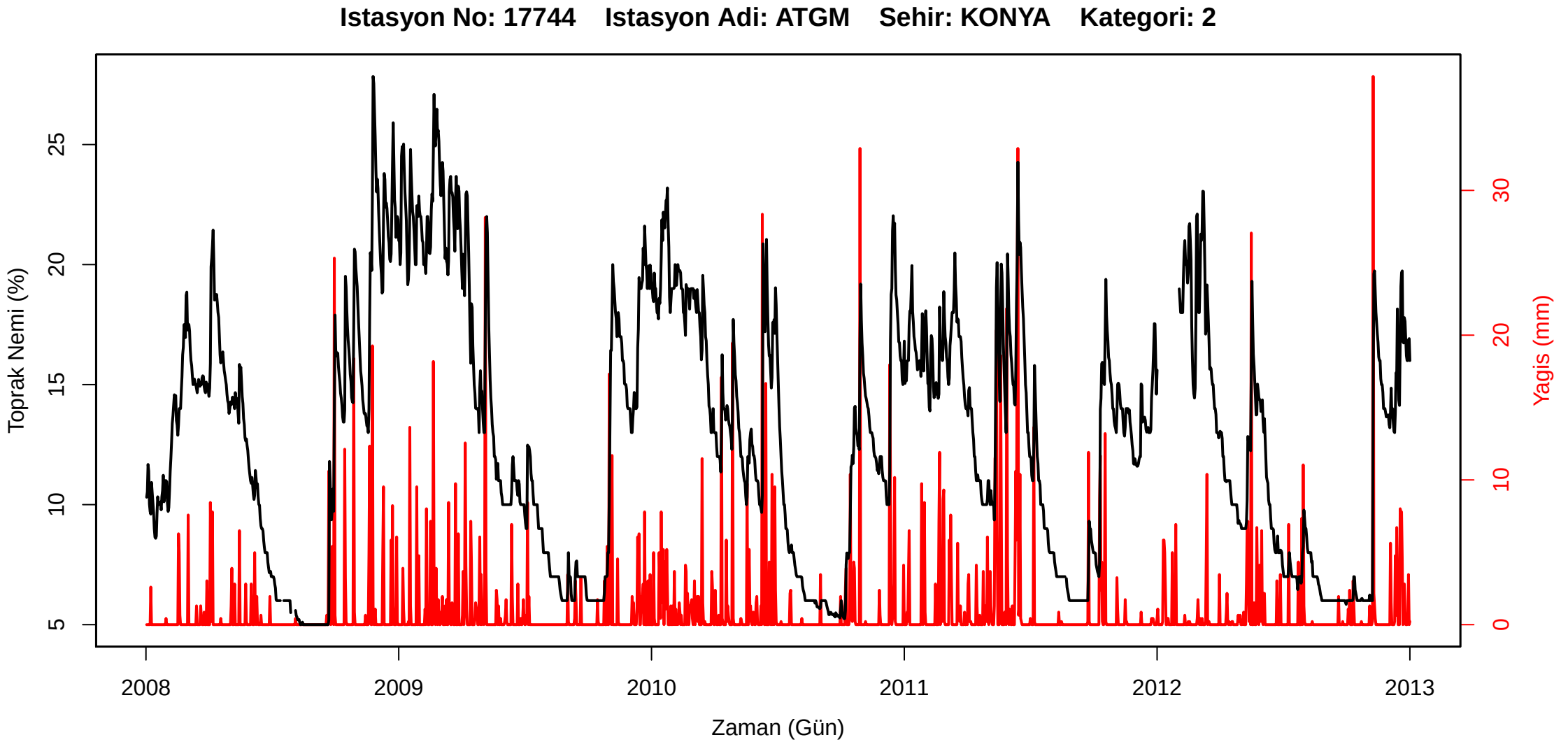

Istasyon No: 17730 Istasyon Adi: KESK Sehir: KIRIKKALE Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
4
6
8
10
12
14
16
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

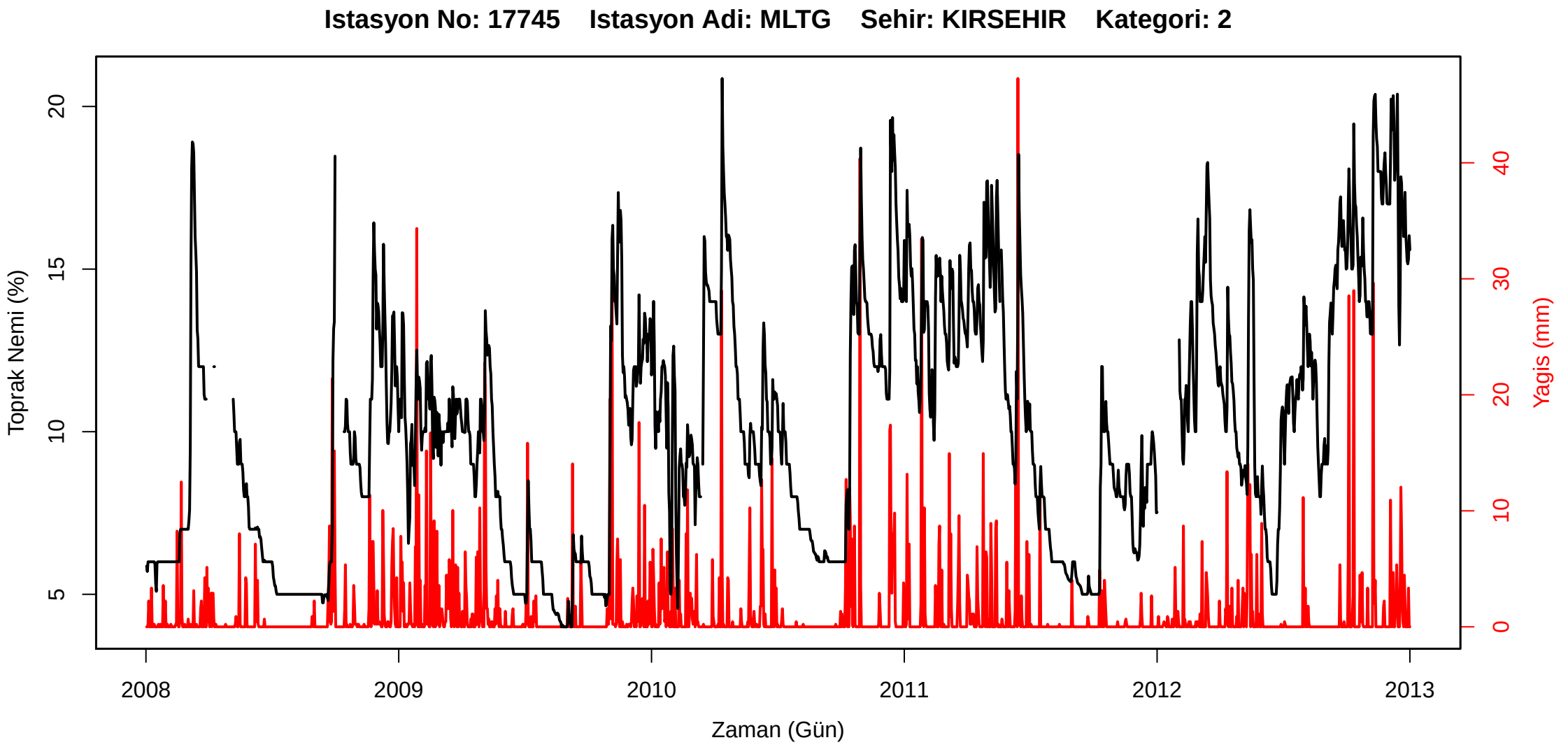

Istasyon No: 17731 Istasyon Adi: SRKH Sehir: ANKARA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30

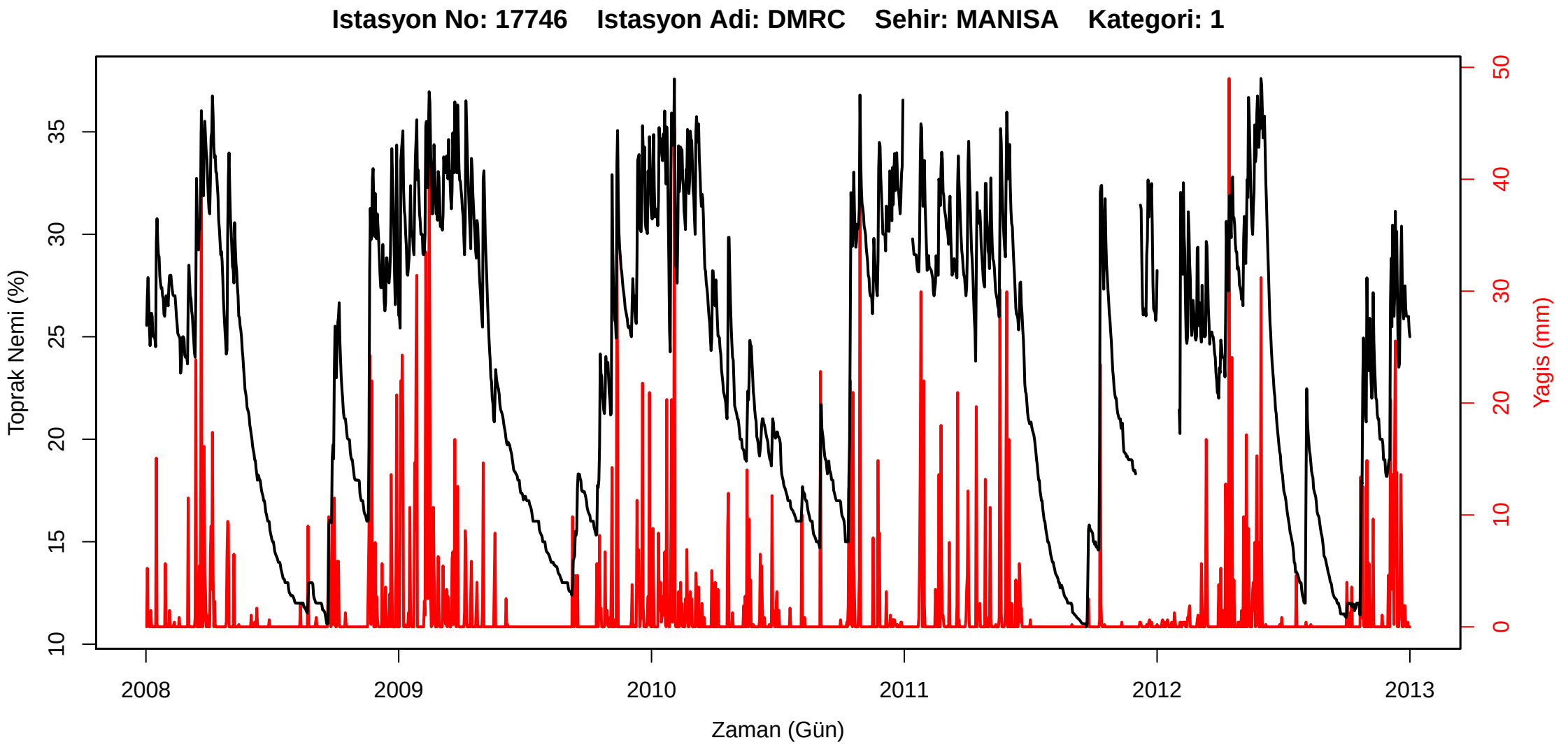

Istasyon No: 17732 Istasyon Adi: CICD Sehir: KIRSEHIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
60

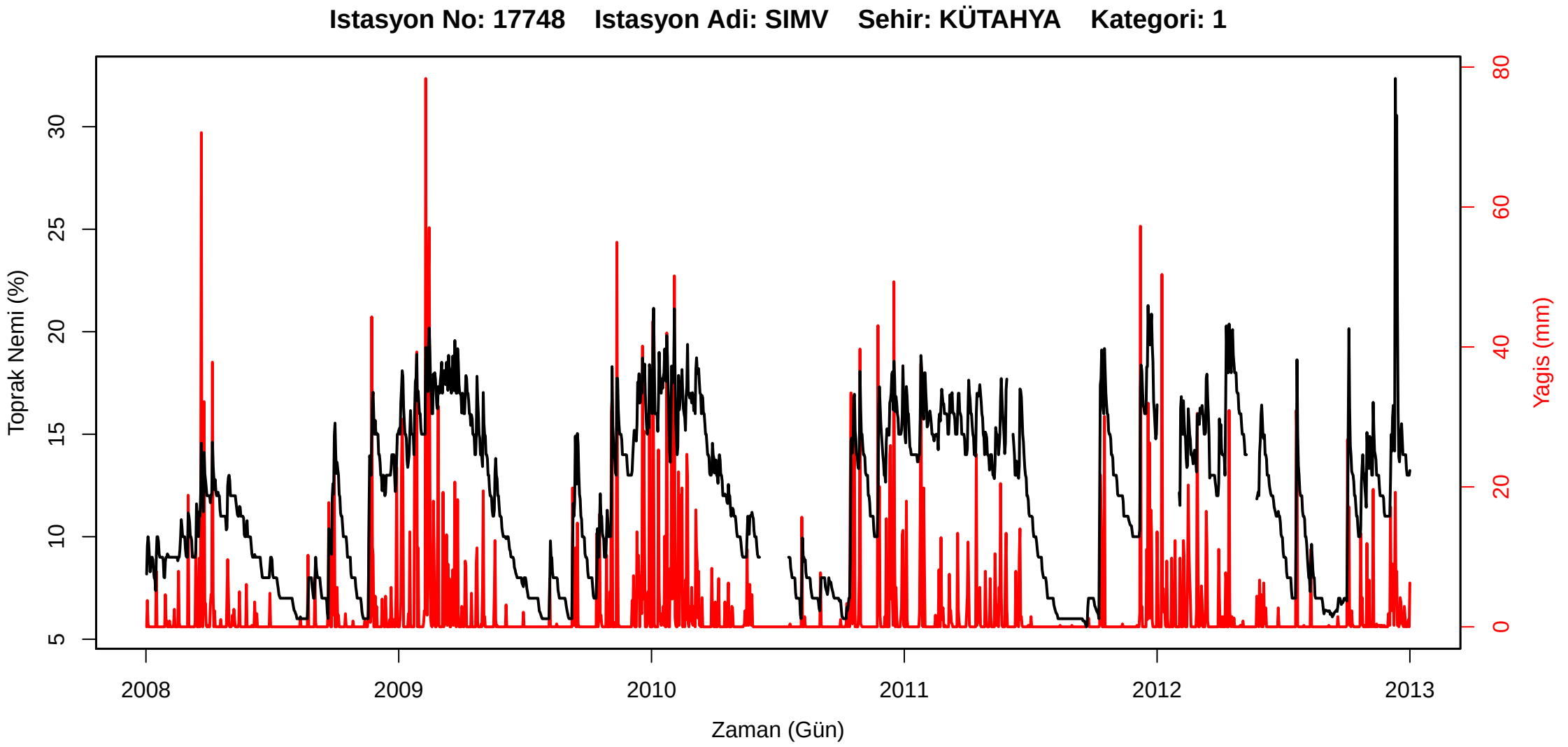

Istasyon No: 17733 Istasyon Adi: HTRM Sehir: ANKARA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

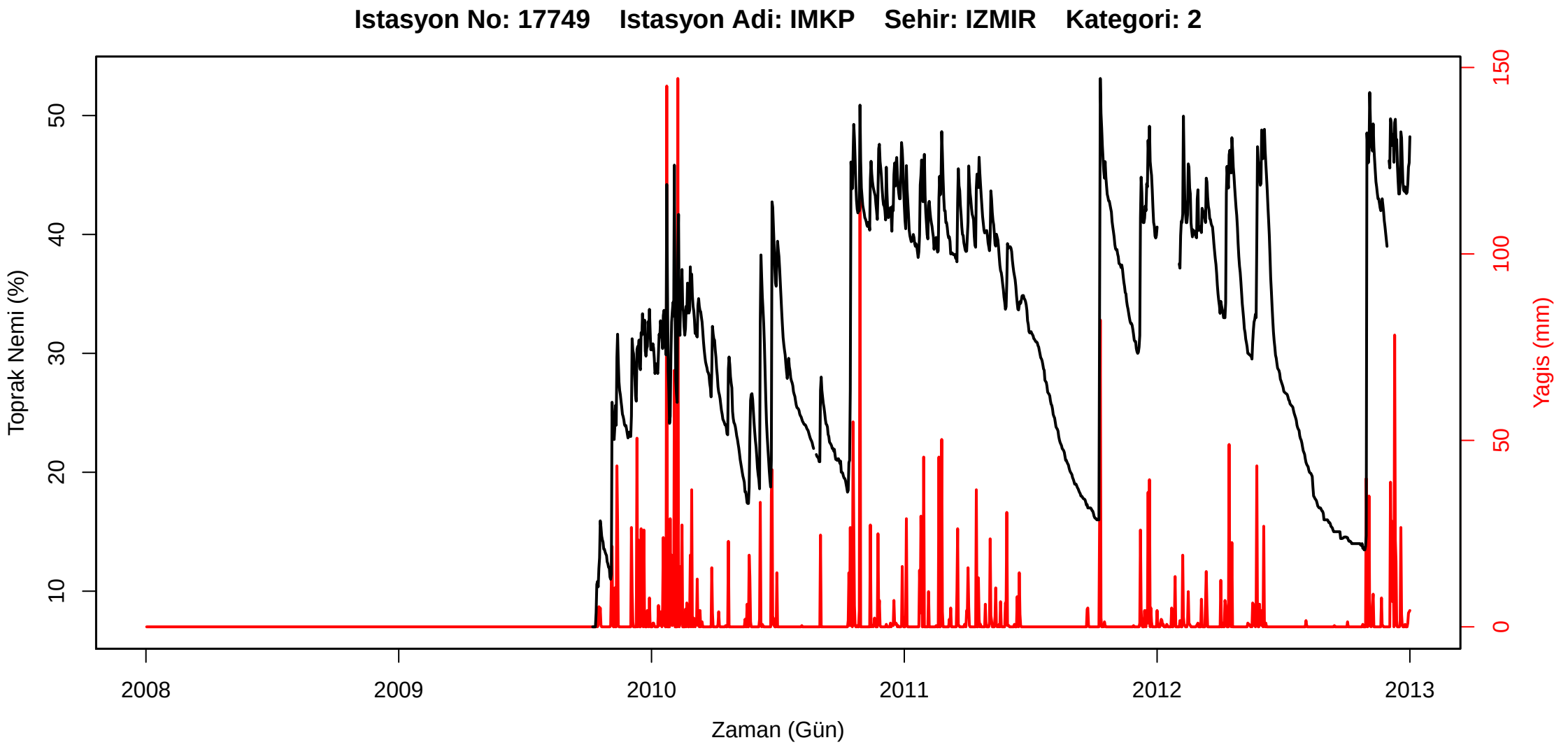

Istasyon No: 17742 Istasyon Adi: BERG Sehir: IZMIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
40
0
20
40
60
80

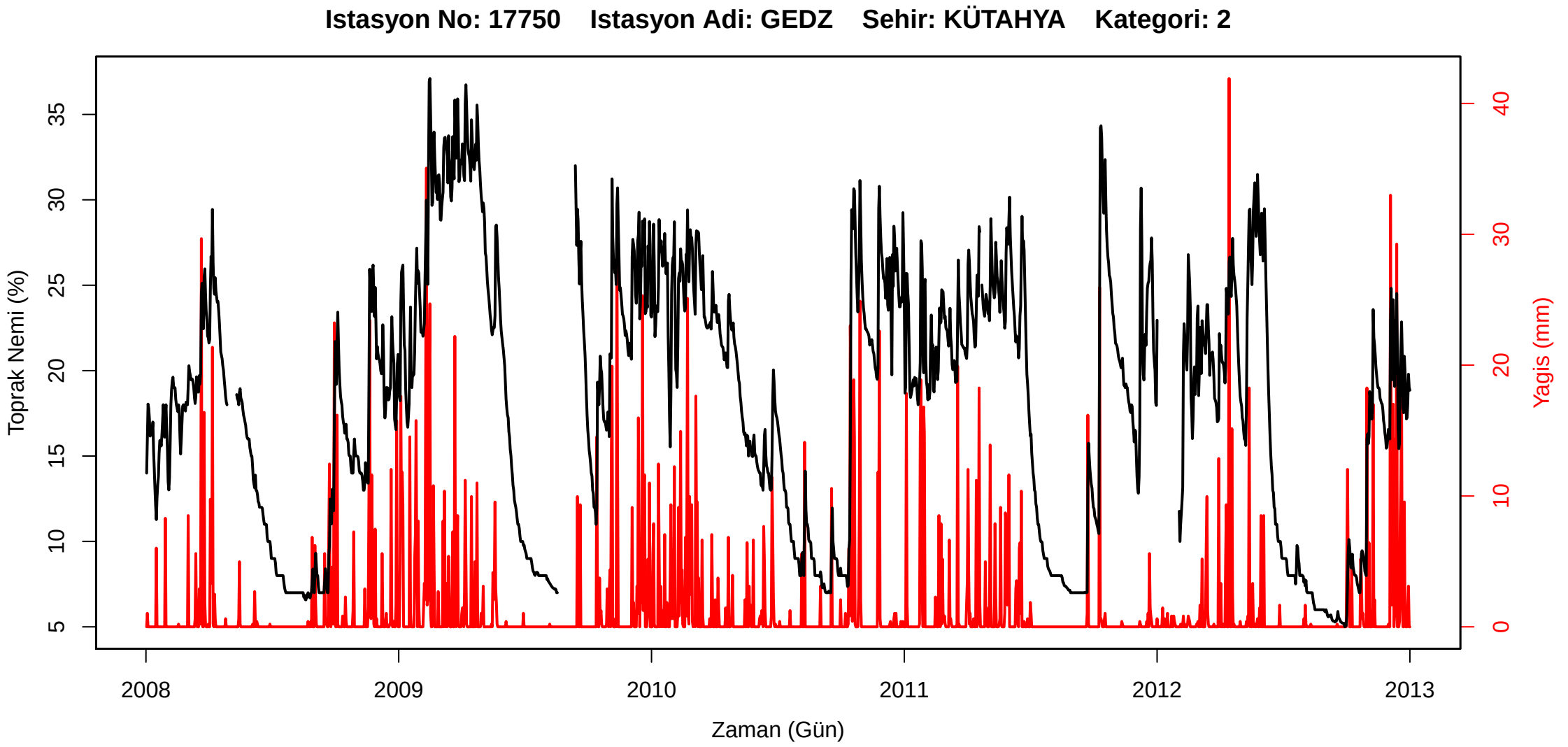

Istasyon No: 17744 Istasyon Adi: ATGM Sehir: KONYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

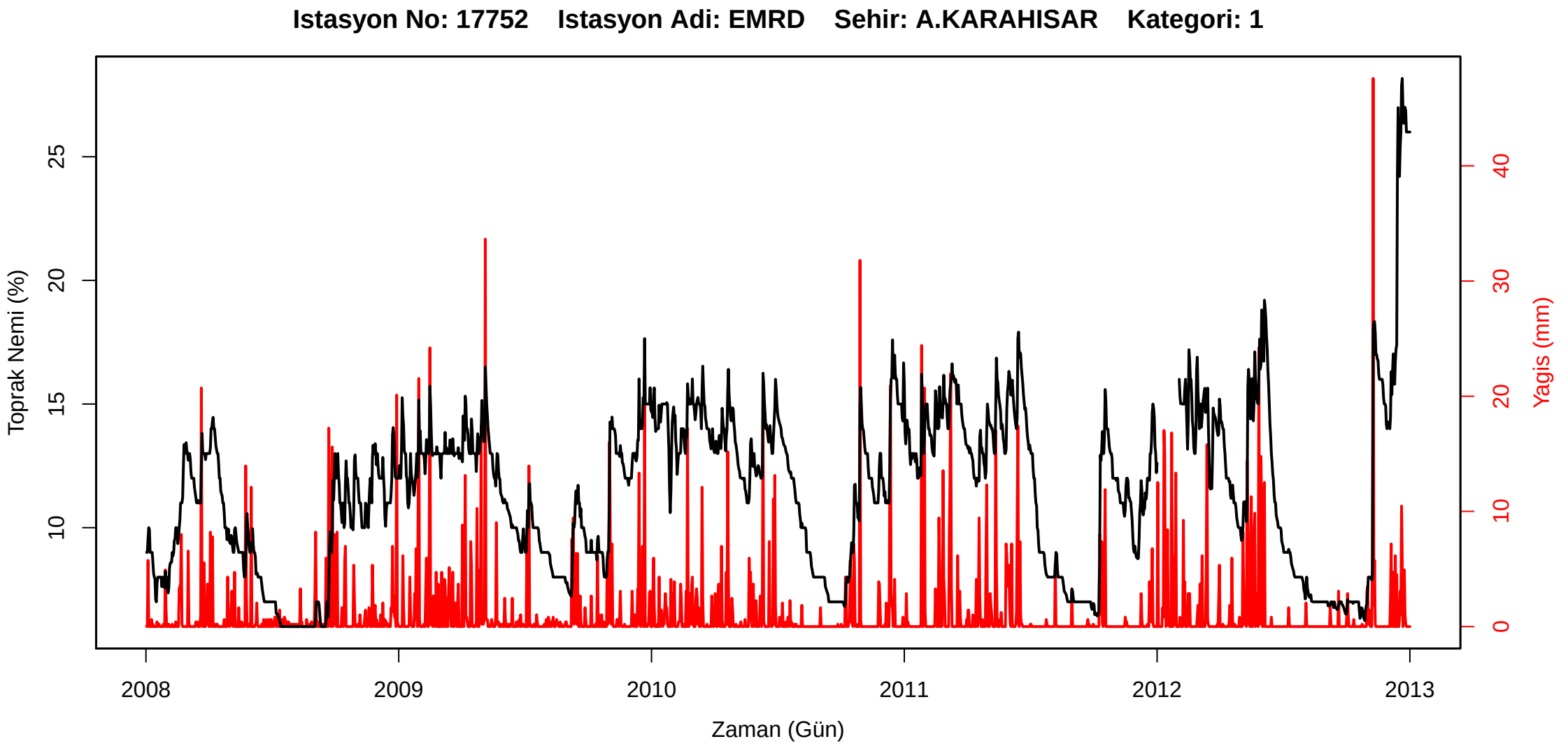

Istasyon No: 17745 Istasyon Adi: MLTG Sehir: KIRSEHIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

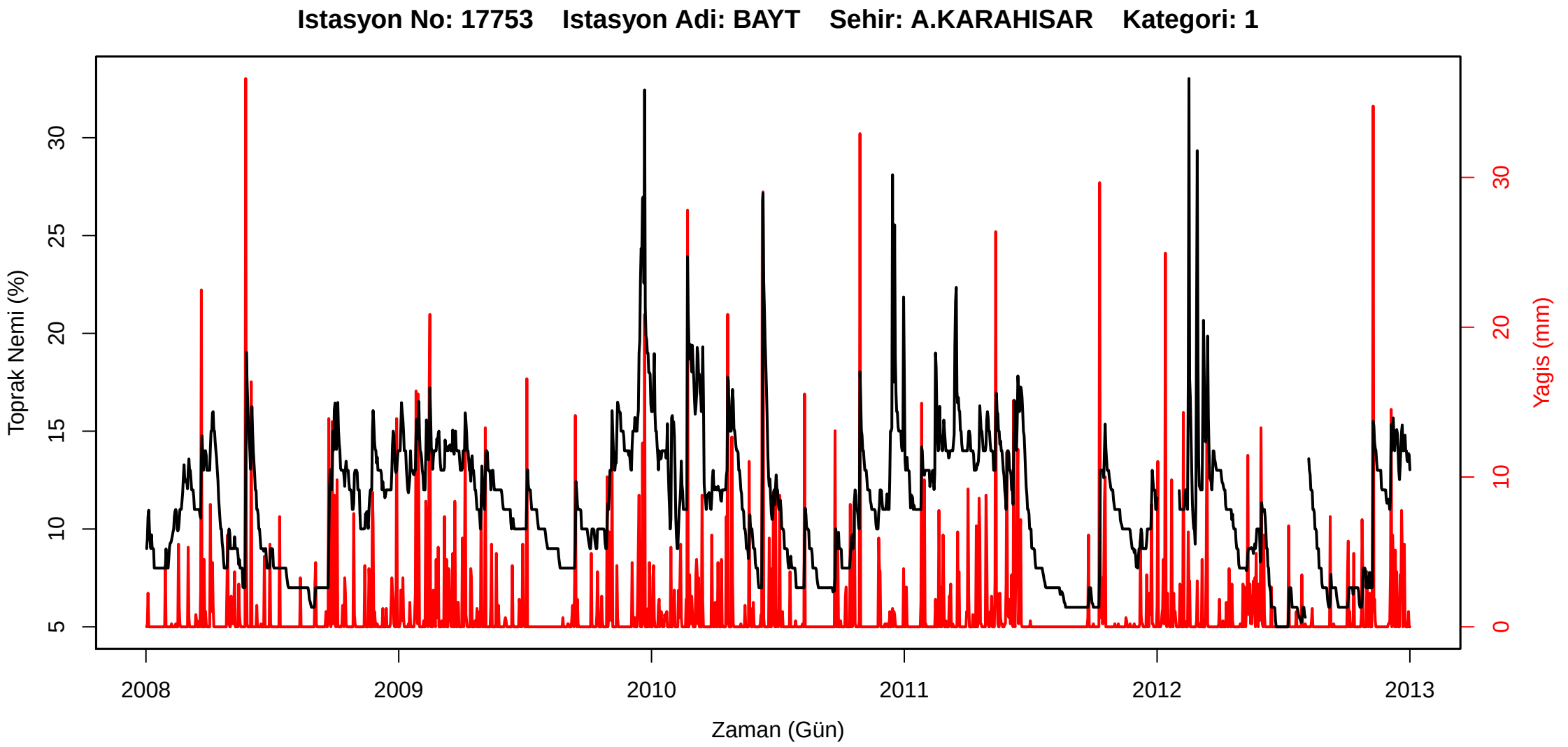

Istasyon No: 17746 Istasyon Adi: DMRC Sehir: MANISA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
35
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

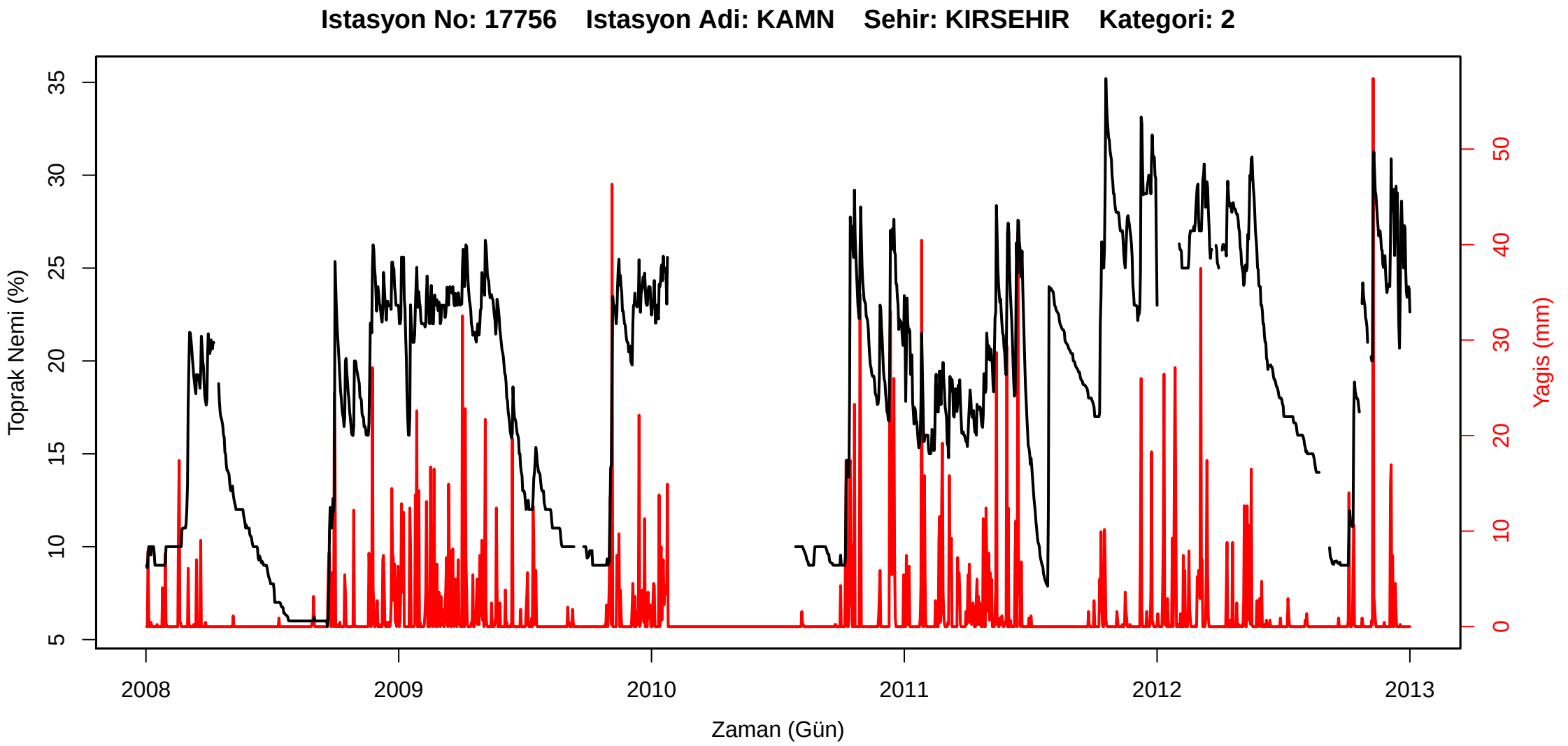

Istasyon No: 17748 Istasyon Adi: SIMV Sehir: KÜTAHYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

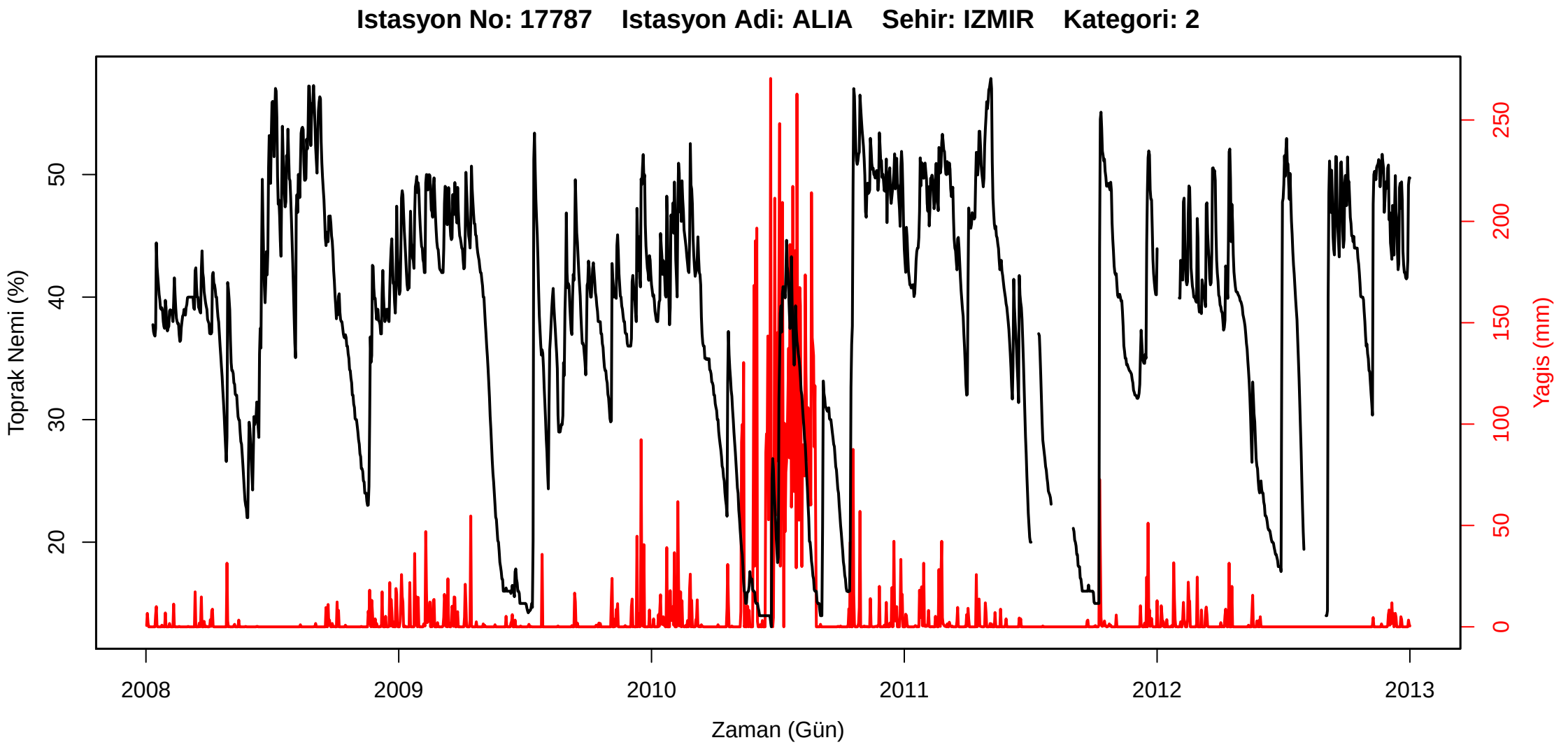

Istasyon No: 17749 Istasyon Adi: IMKP Sehir: IZMIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
50
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

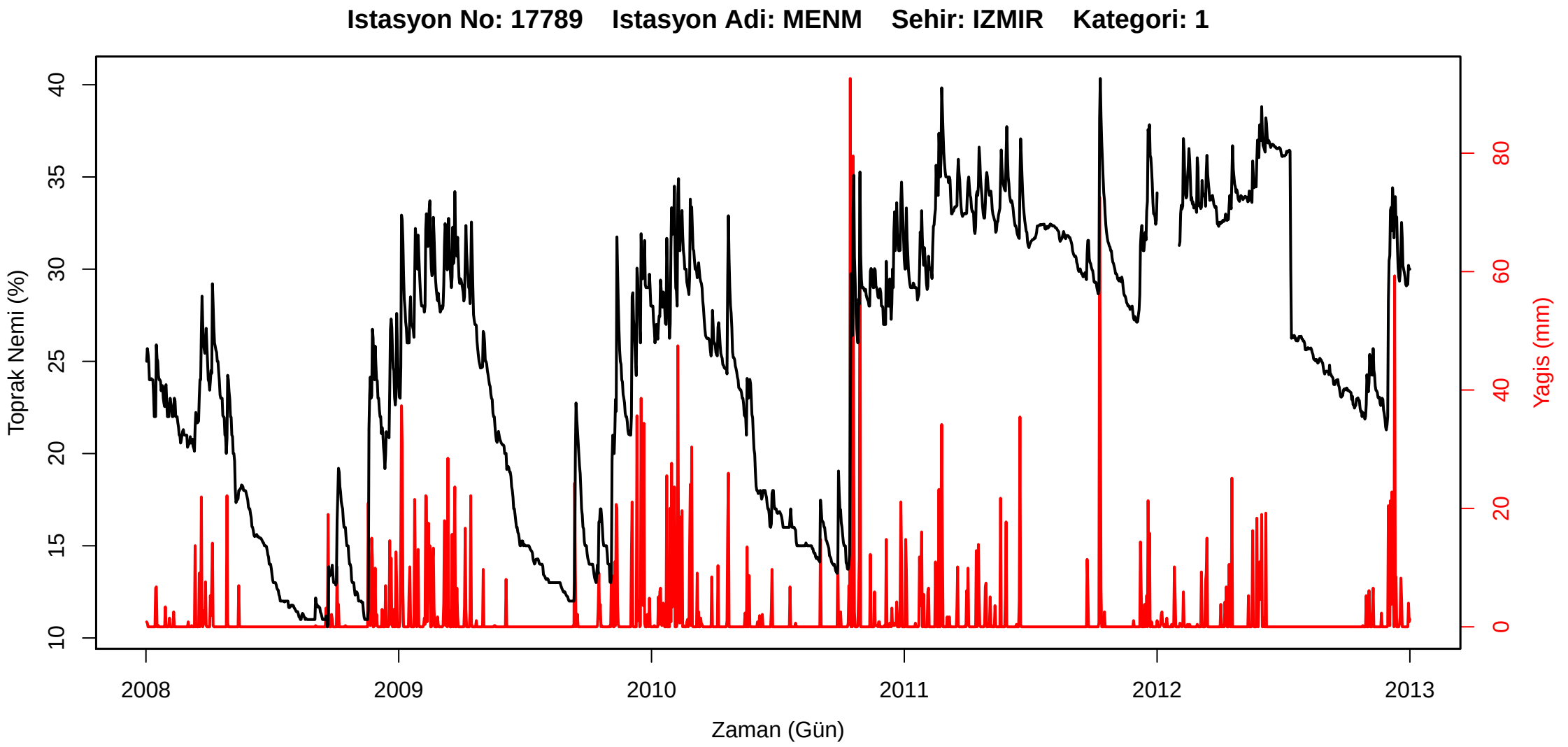

Istasyon No: 17750 Istasyon Adi: GEDZ Sehir: KÜTAHYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

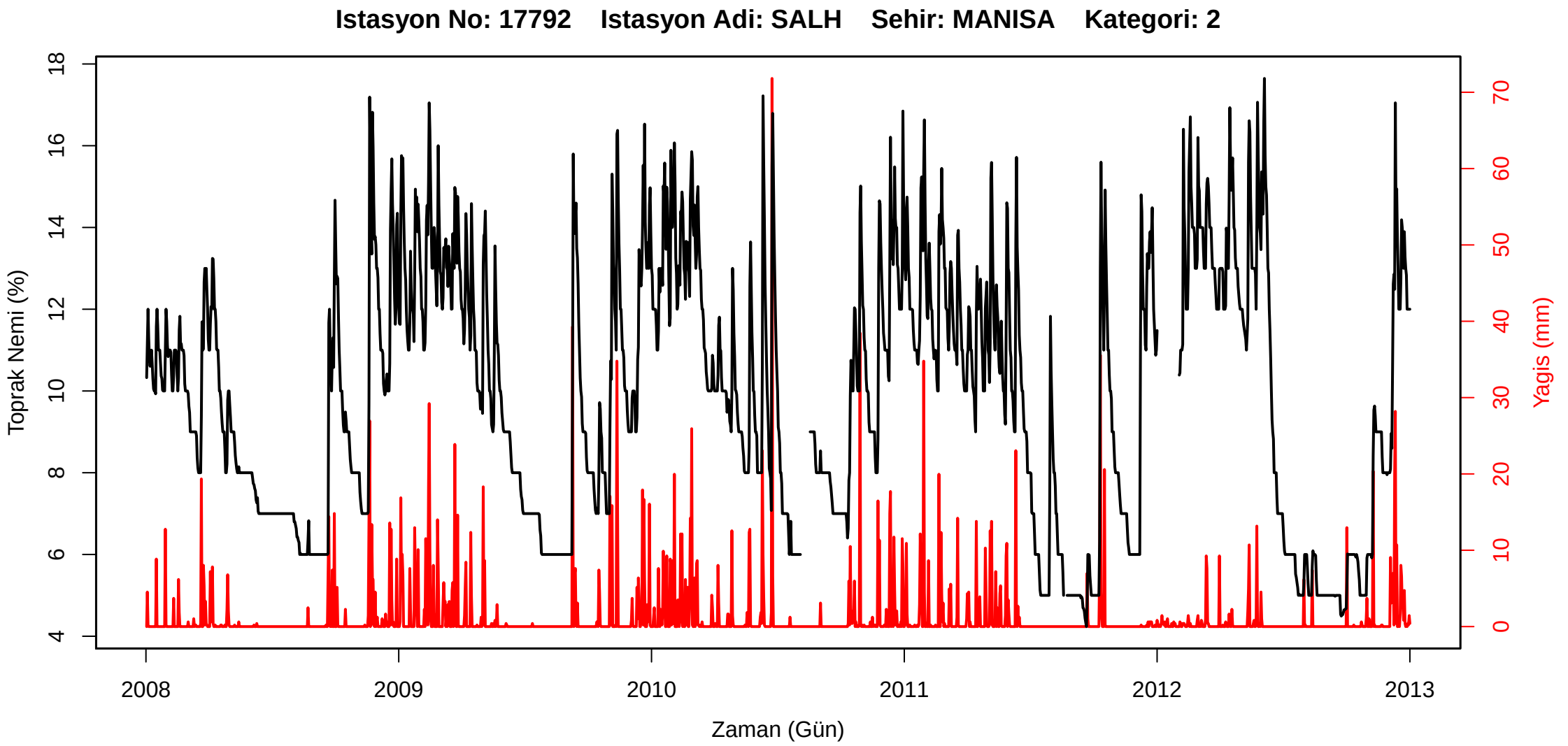

Istasyon No: 17752 Istasyon Adi: EMRD Sehir: A.KARAHISAR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

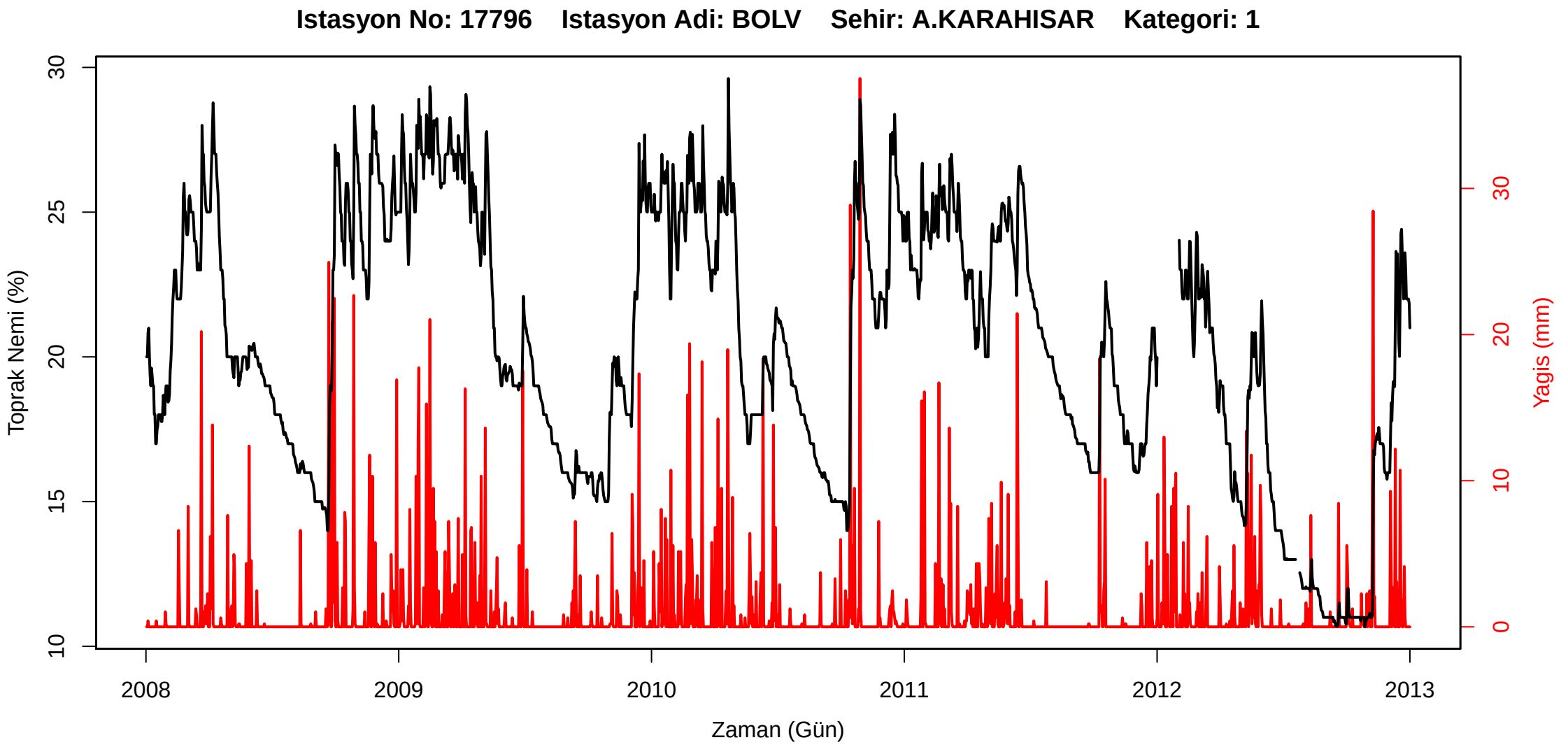

Istasyon No: 17753 Istasyon Adi: BAYT Sehir: A.KARAHISAR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

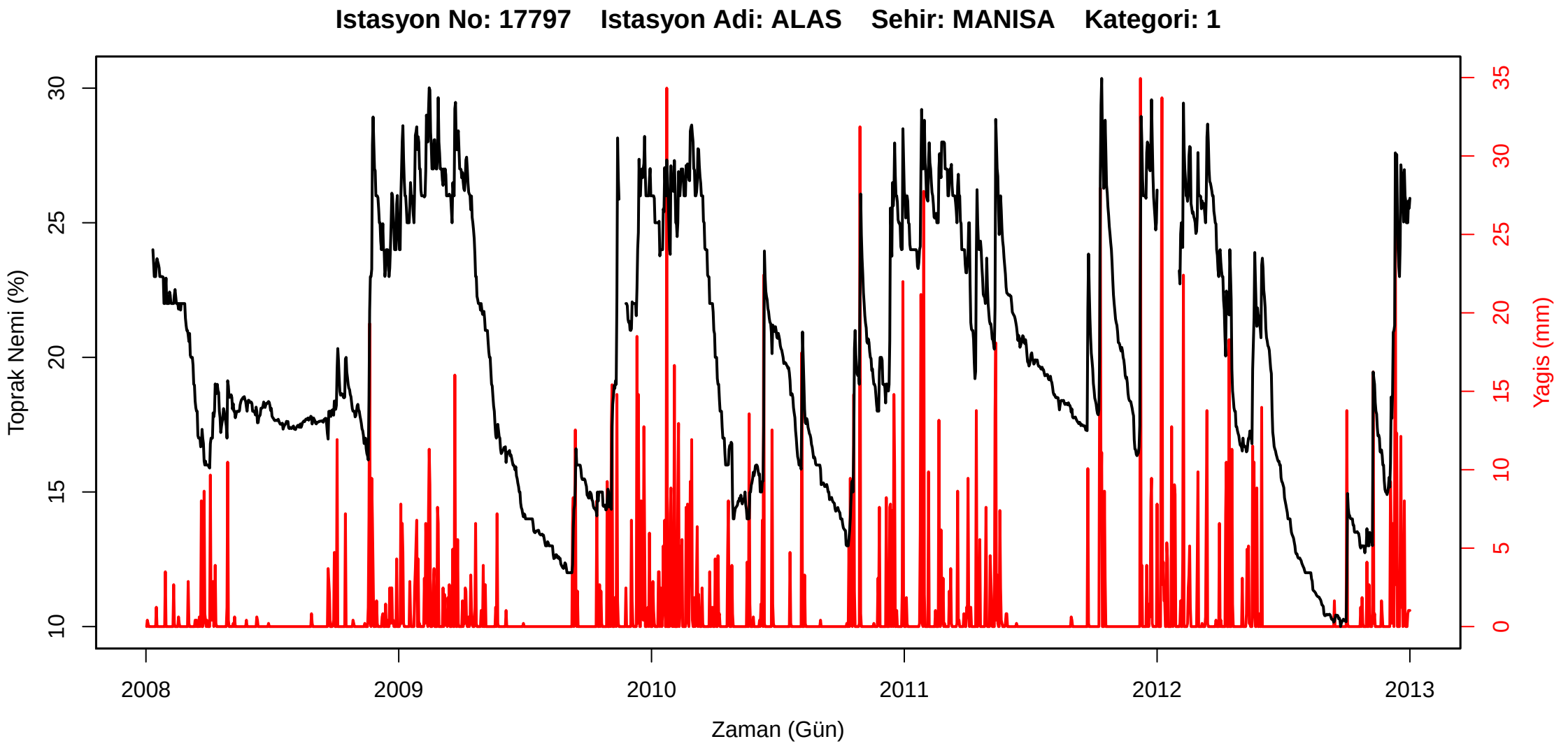

Istasyon No: 17756 Istasyon Adi: KAMN Sehir: KIRSEHIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013

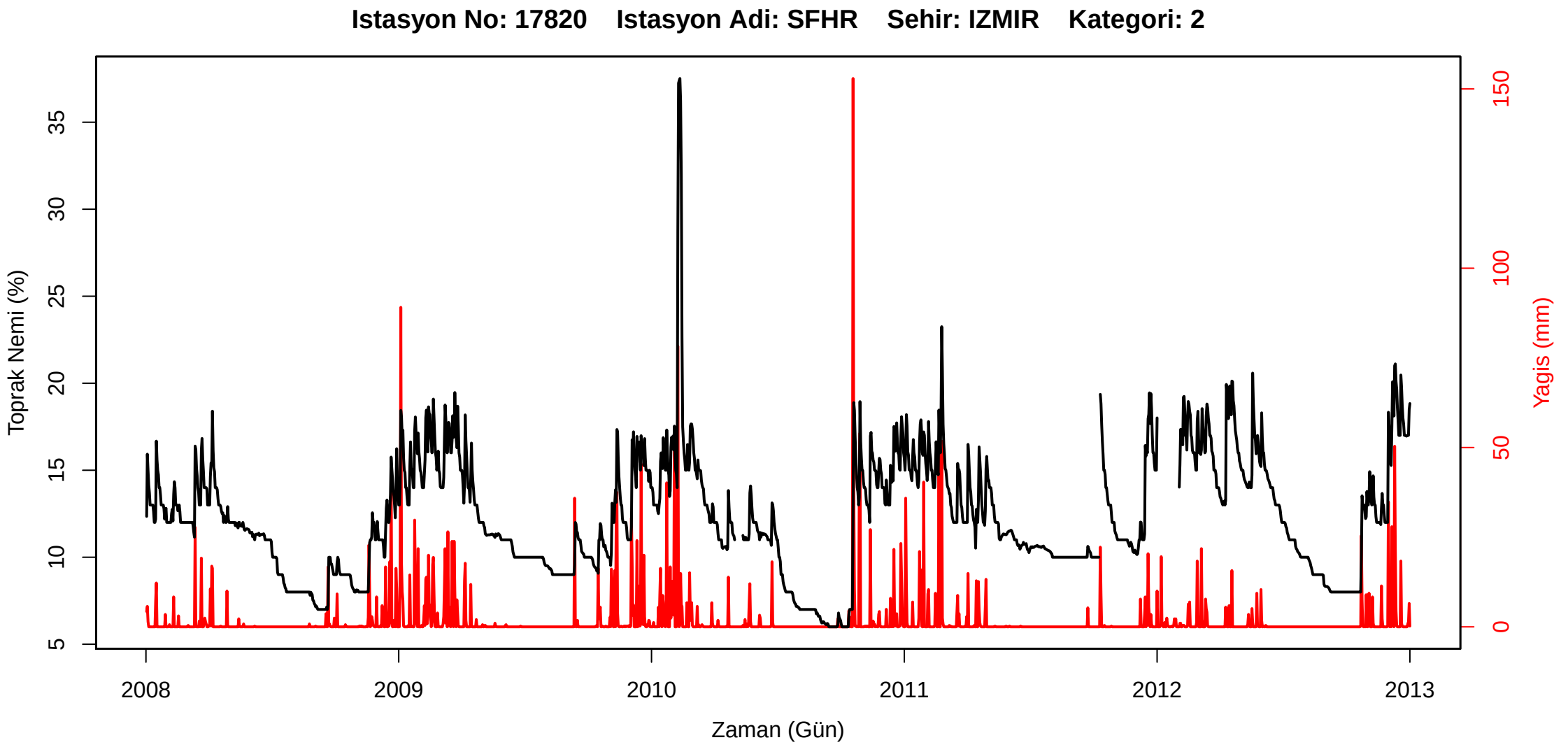

Istasyon No: 17787 Istasyon Adi: ALIA Sehir: IZMIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
20
30
40
50
Yagis (mm)
0
50
100
150
200
250
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

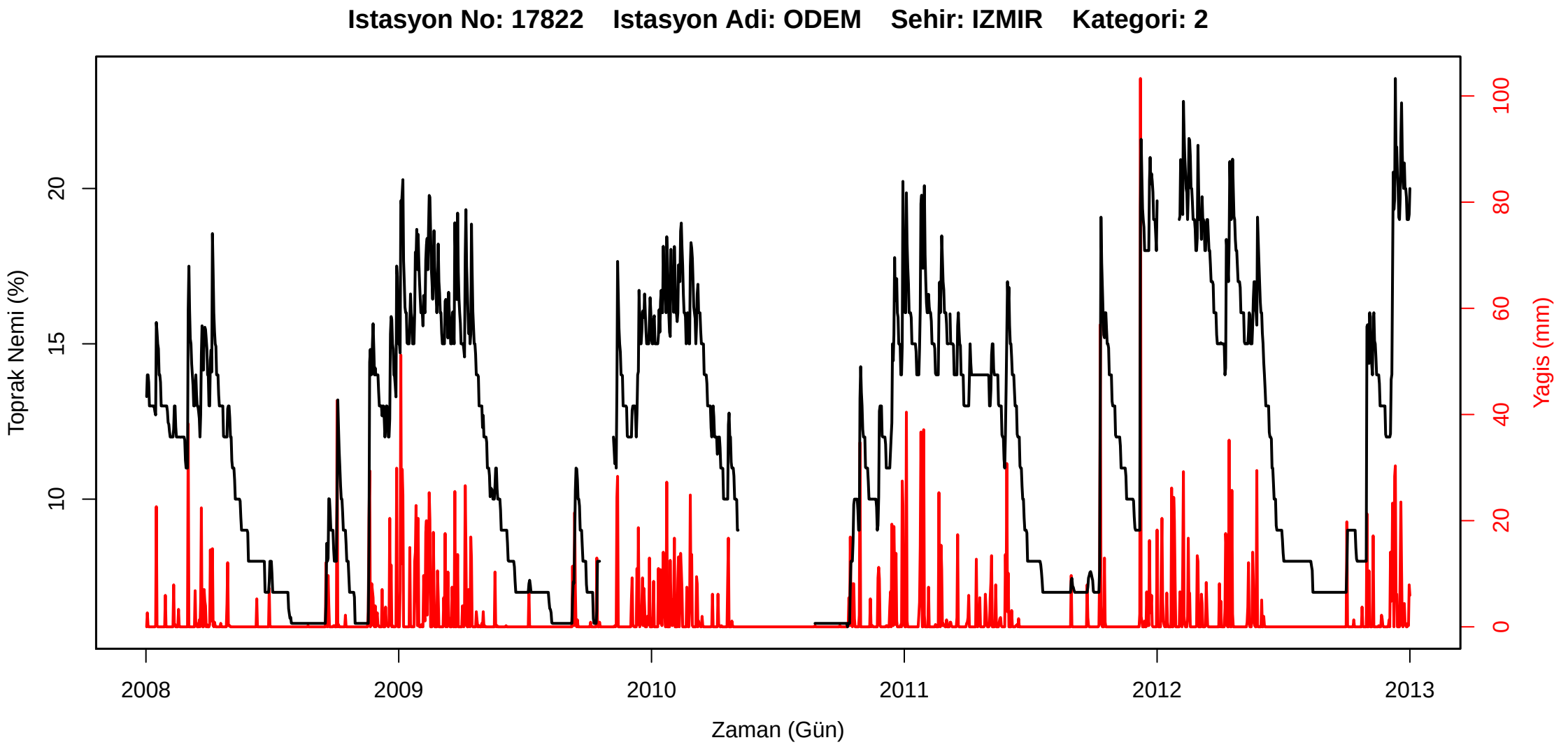

Istasyon No: 17789 Istasyon Adi: MENM Sehir: IZMIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
35
40
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

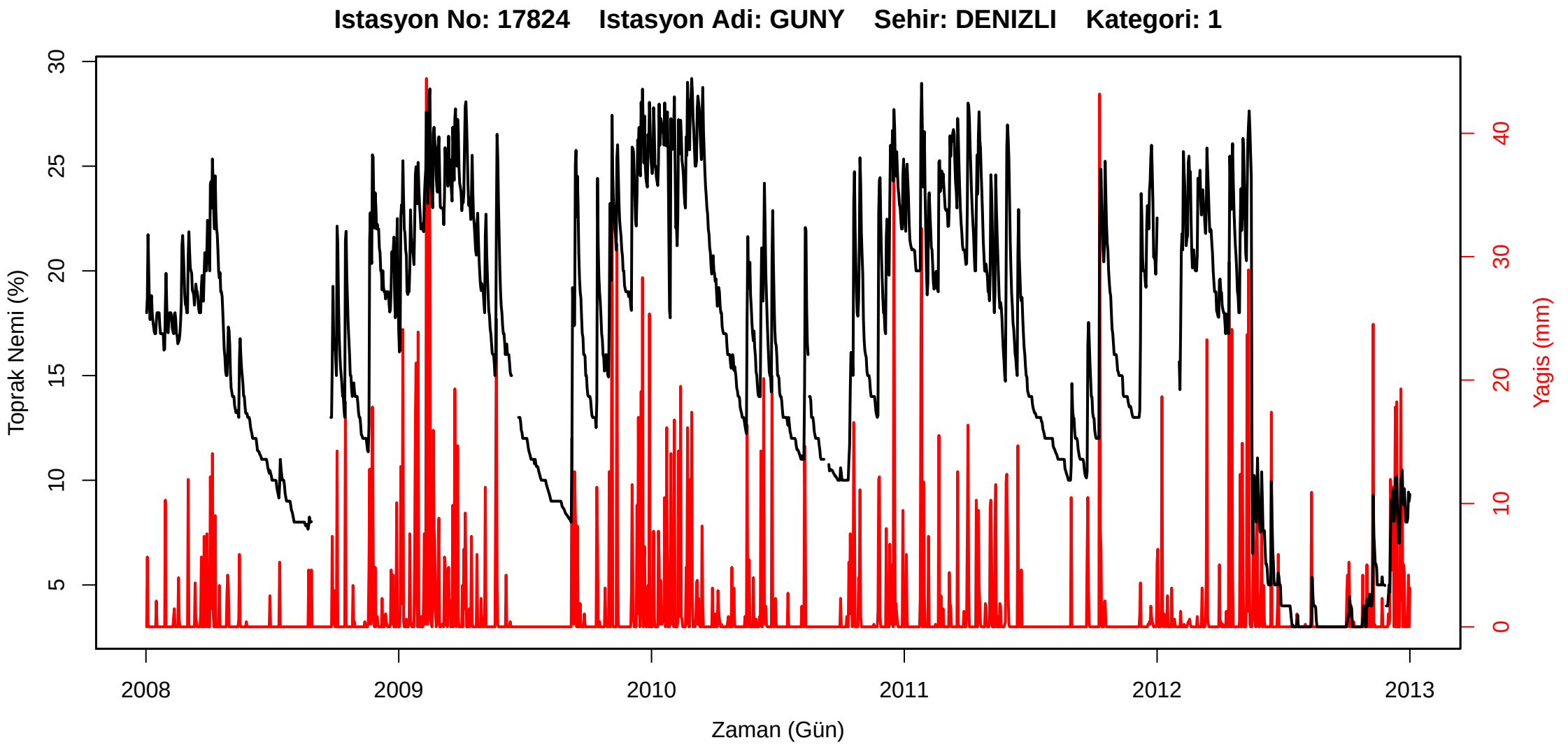

Istasyon No: 17792 Istasyon Adi: SALH Sehir: MANISA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
4
6
8
10
12
14
16
18
0
10
20
30
40
50
60
70

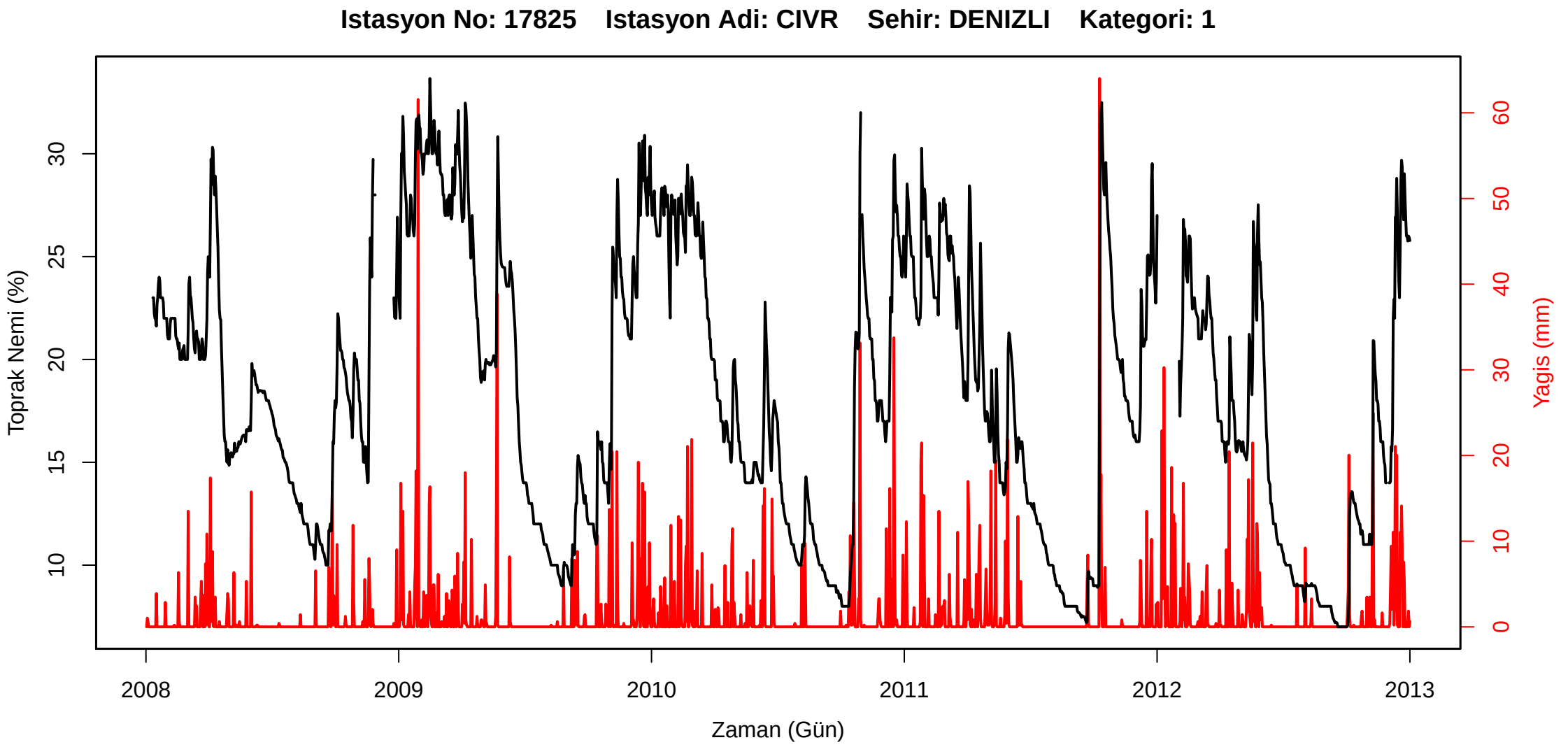

Istasyon No: 17796 Istasyon Adi: BOLV Sehir: A.KARAHISAR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
10
15
20
25
30
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013

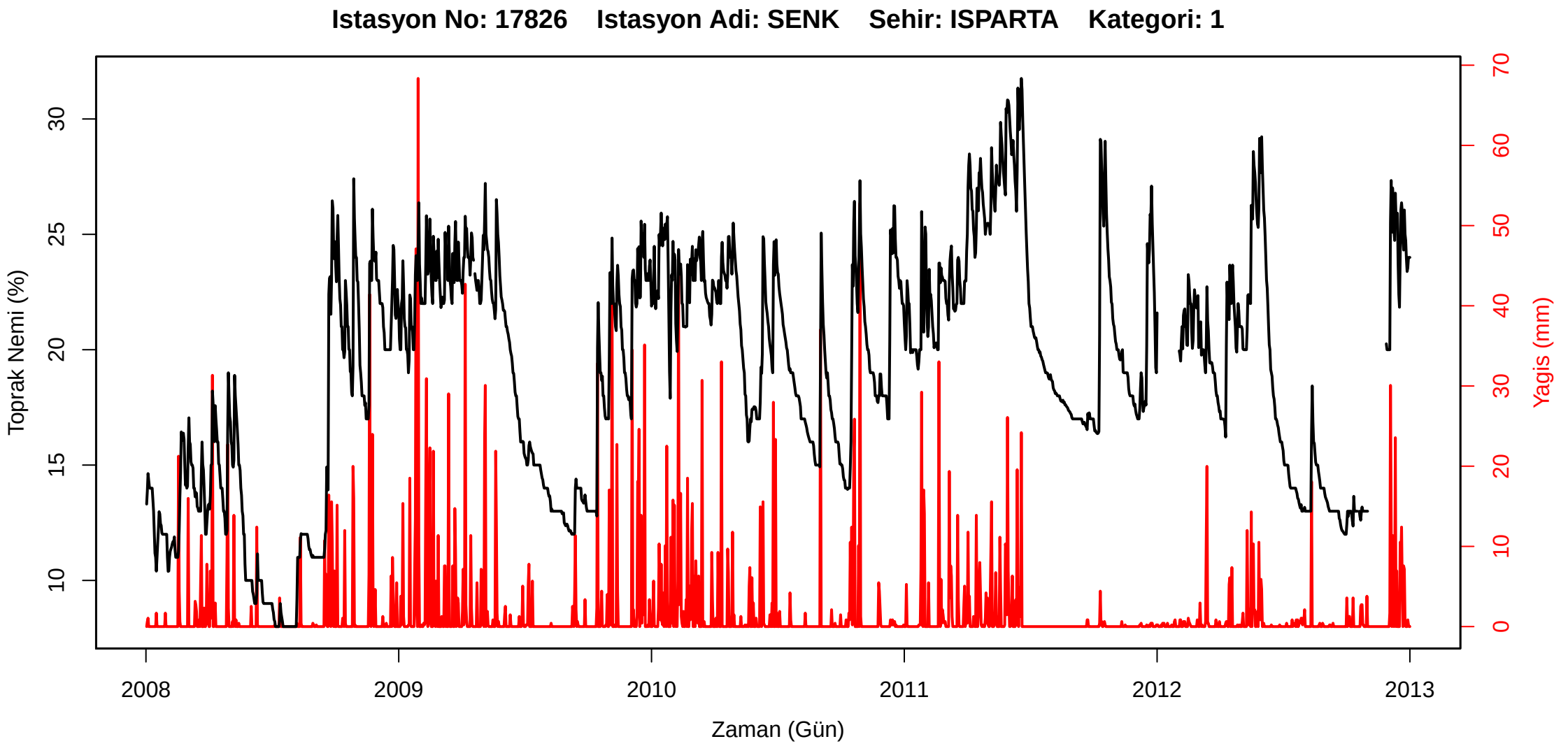

Istasyon No: 17797 Istasyon Adi: ALAS Sehir: MANISA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
5
10
15
20
25
30
35

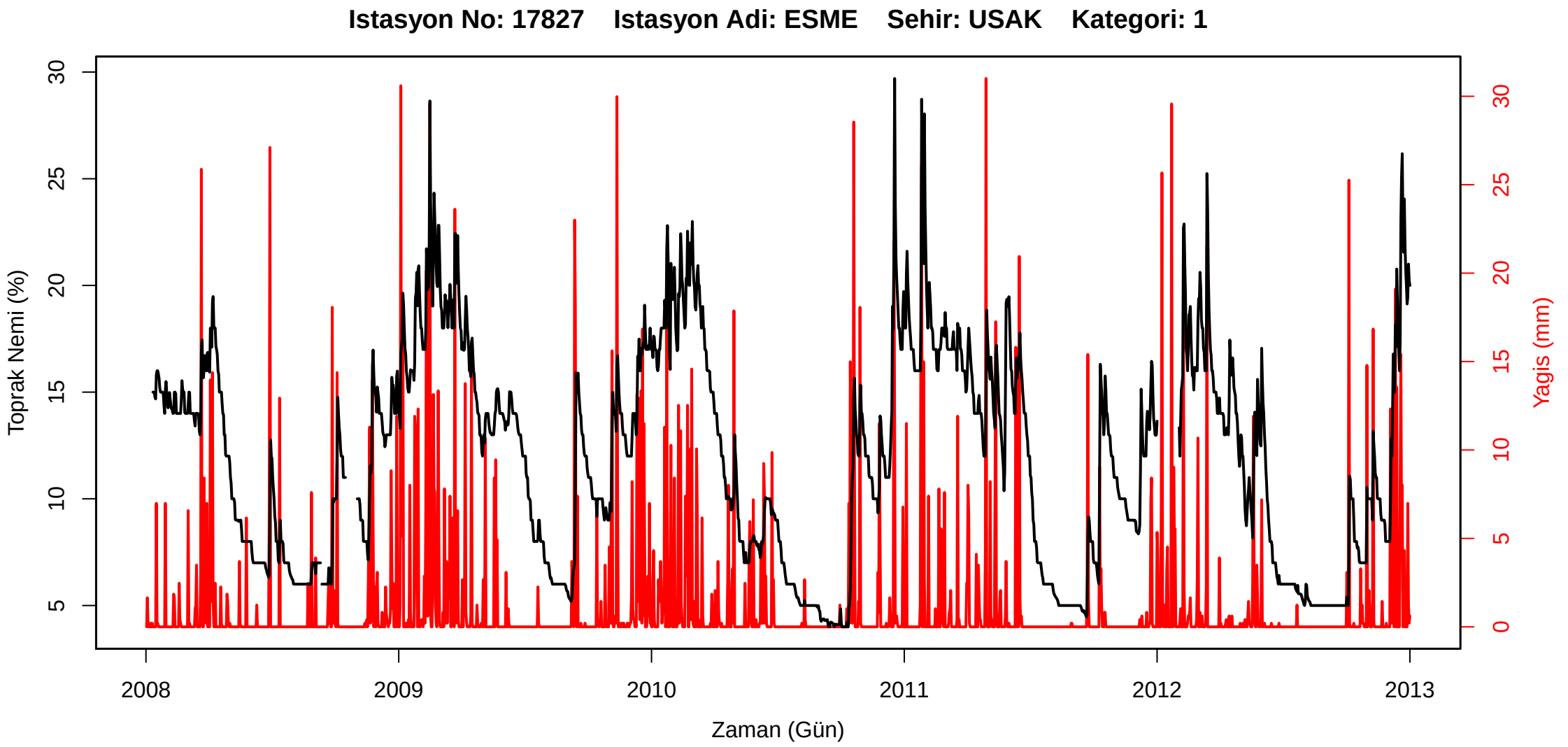

Istasyon No: 17820 Istasyon Adi: SFHR Sehir: IZMIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
30
35
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

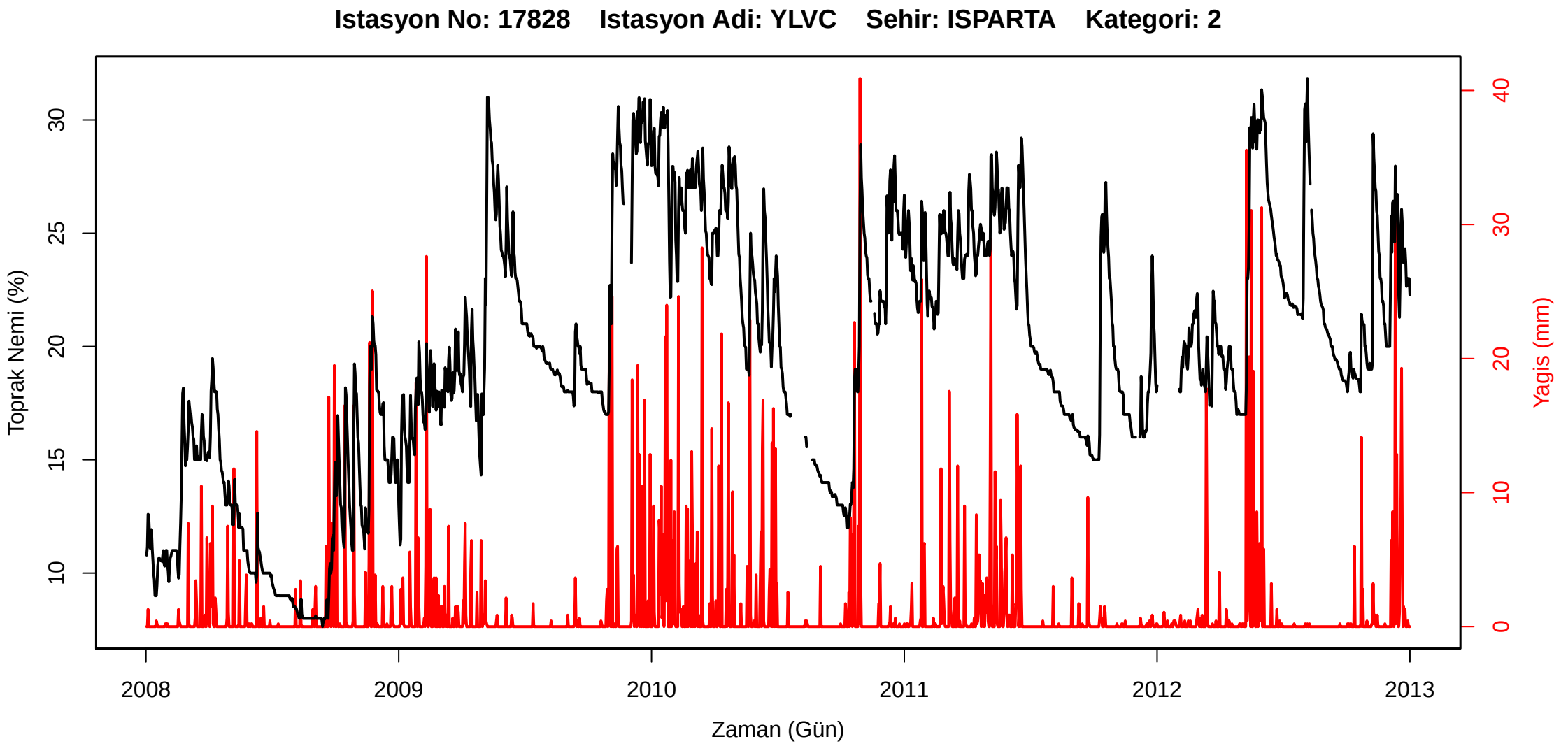

Istasyon No: 17822 Istasyon Adi: ODEM Sehir: IZMIR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

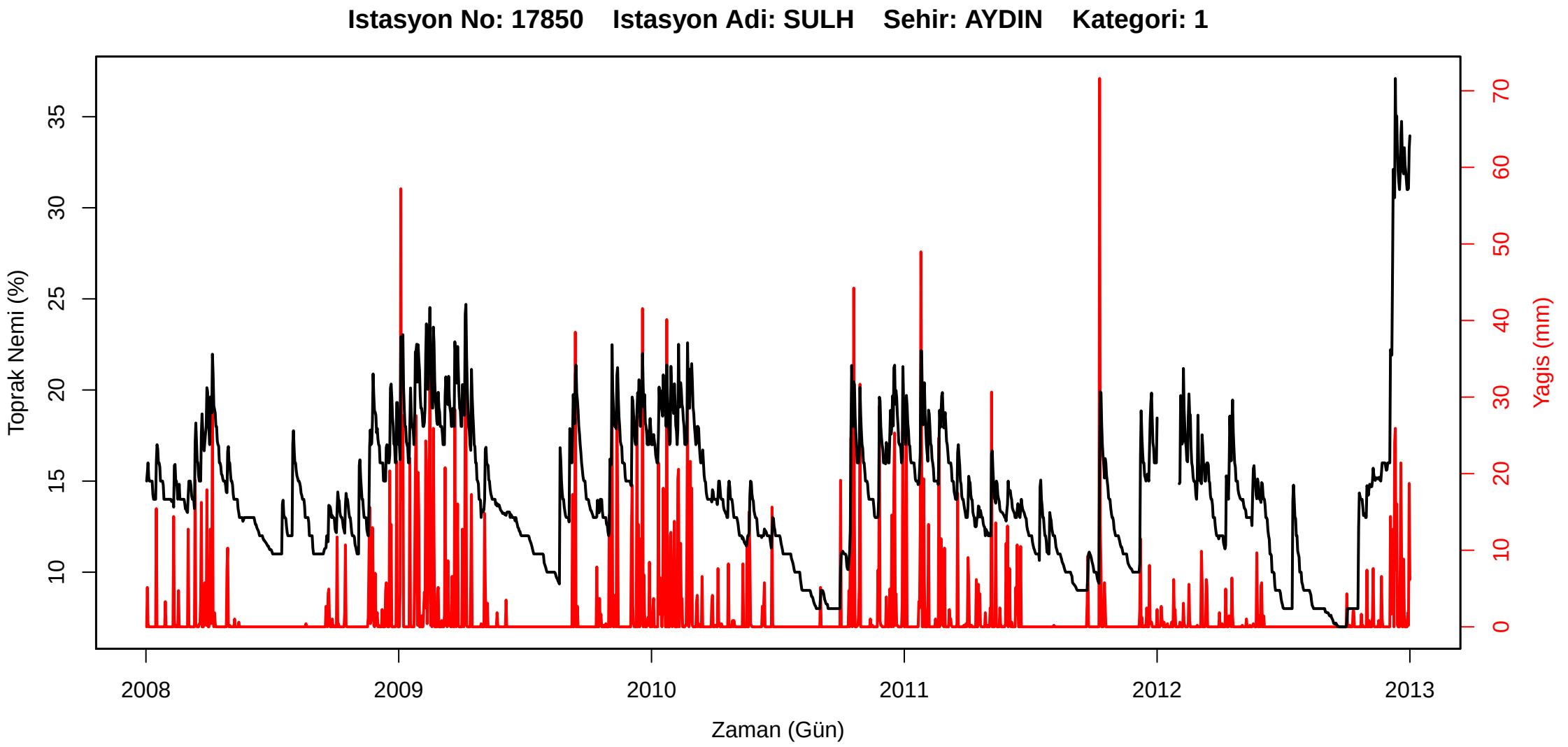

Istasyon No: 17824 Istasyon Adi: GUNY Sehir: DENIZLI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40

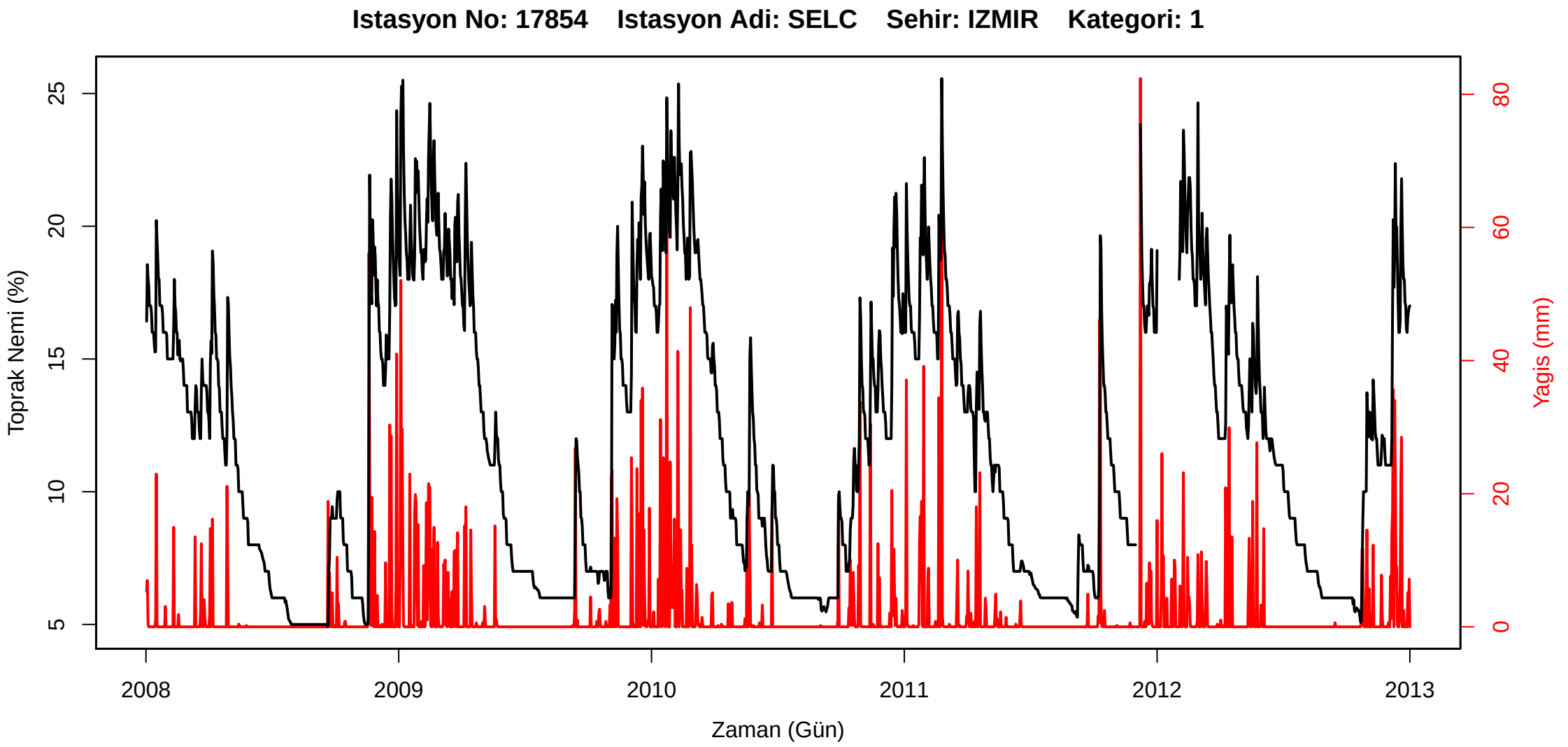

Istasyon No: 17825 Istasyon Adi: CIVR Sehir: DENIZLI Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

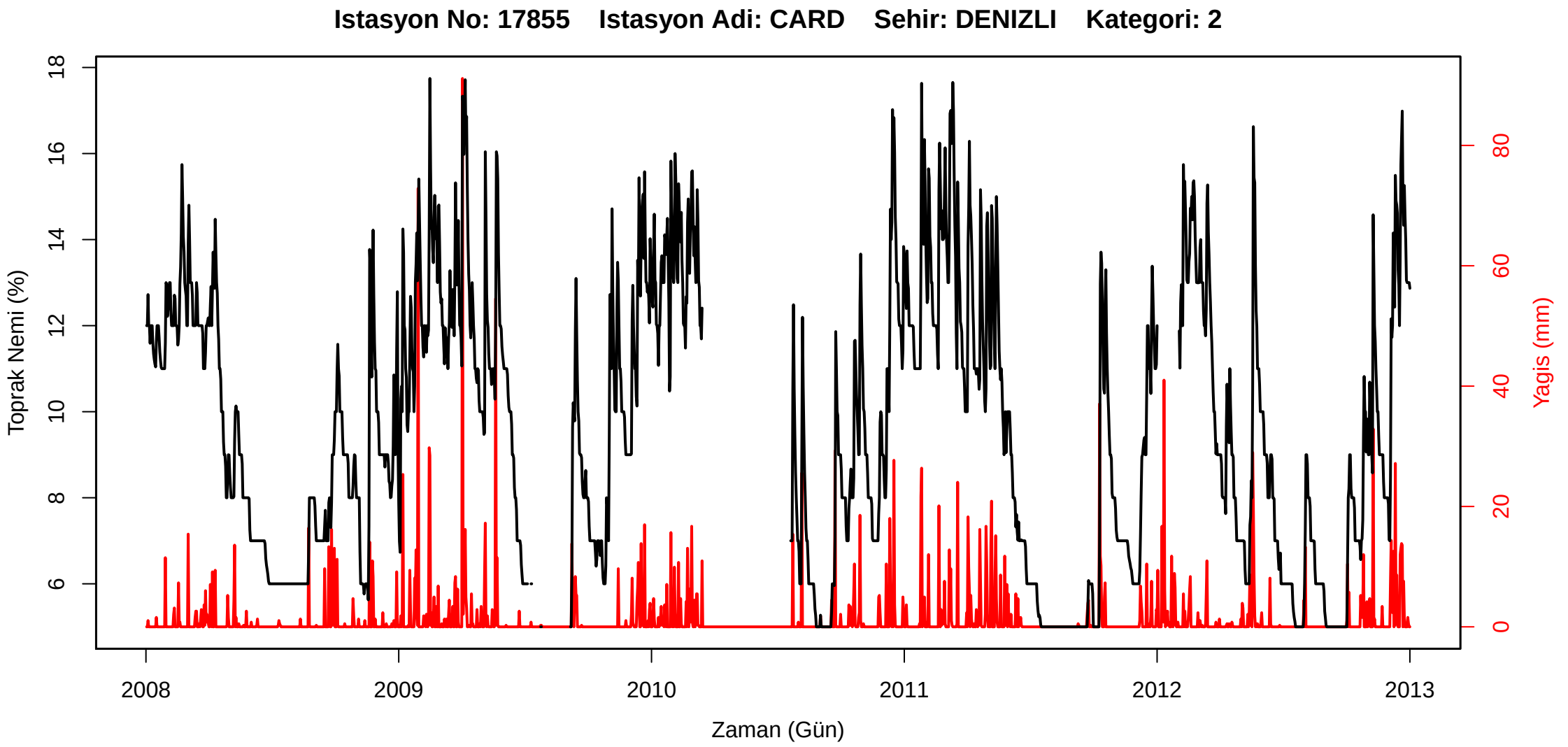

Istasyon No: 17826 Istasyon Adi: SENK Sehir: ISPARTA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
60
70

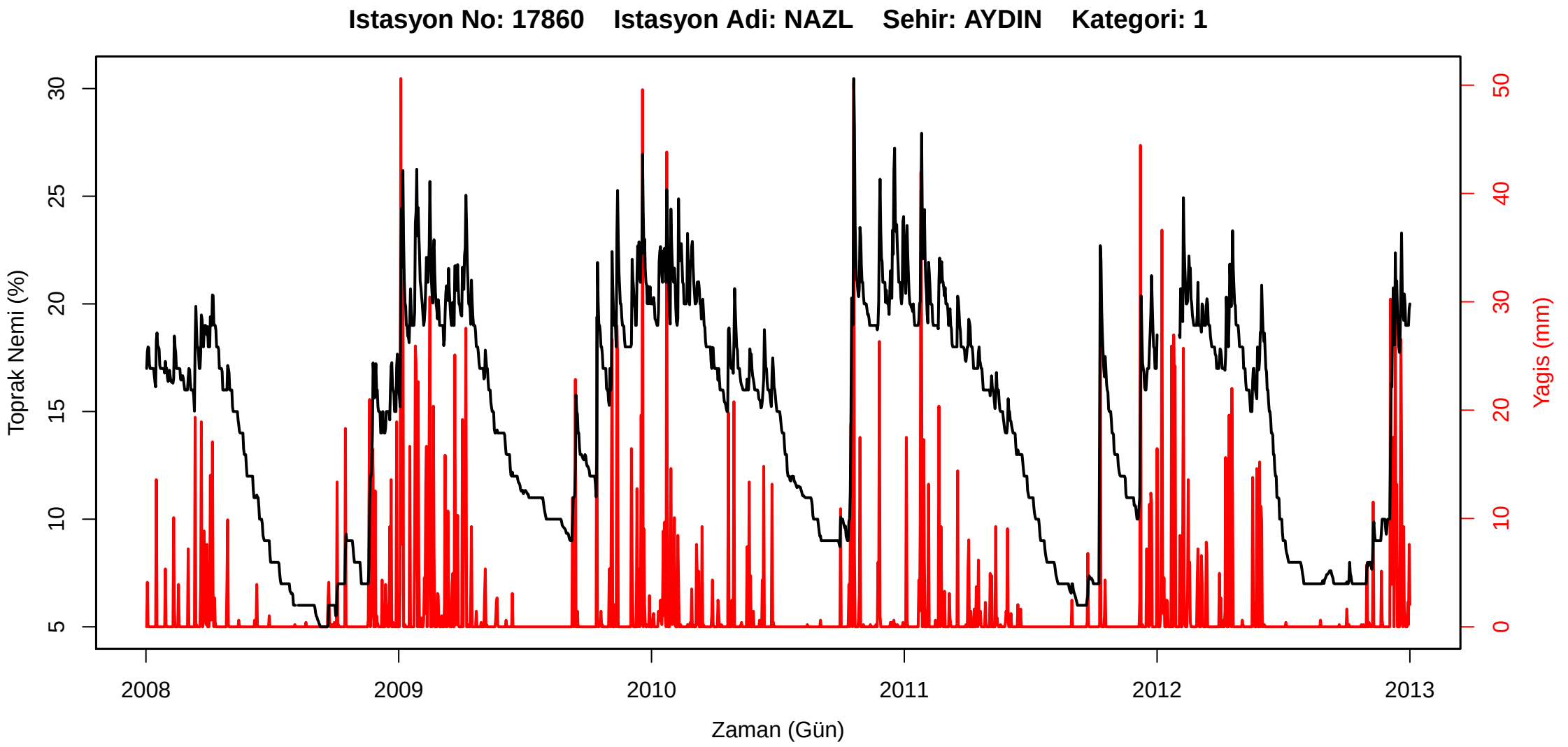

Istasyon No: 17827 Istasyon Adi: ESME Sehir: USAK Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
0
5
10
15
20
25
30

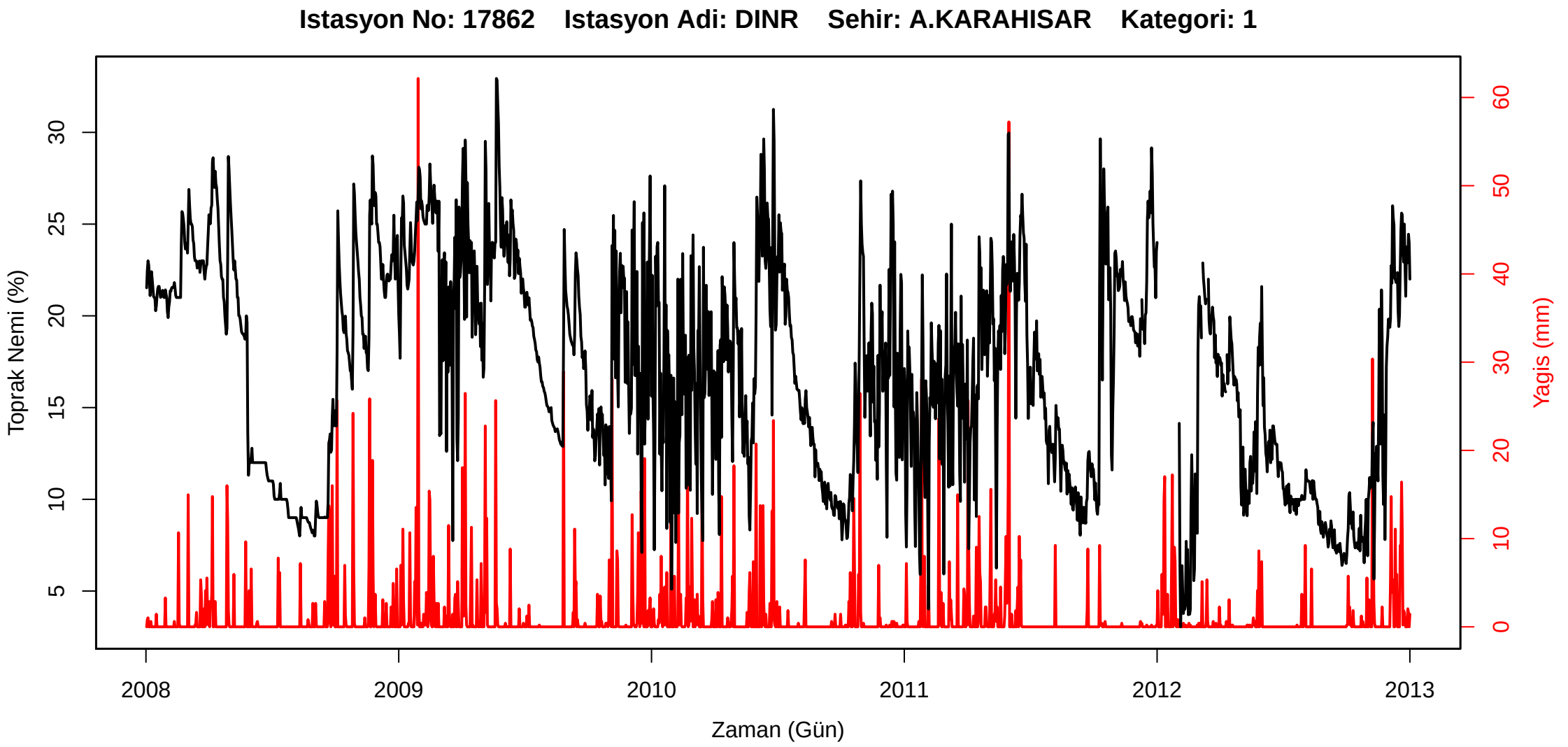

Istasyon No: 17828 Istasyon Adi: YLVC Sehir: ISPARTA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40

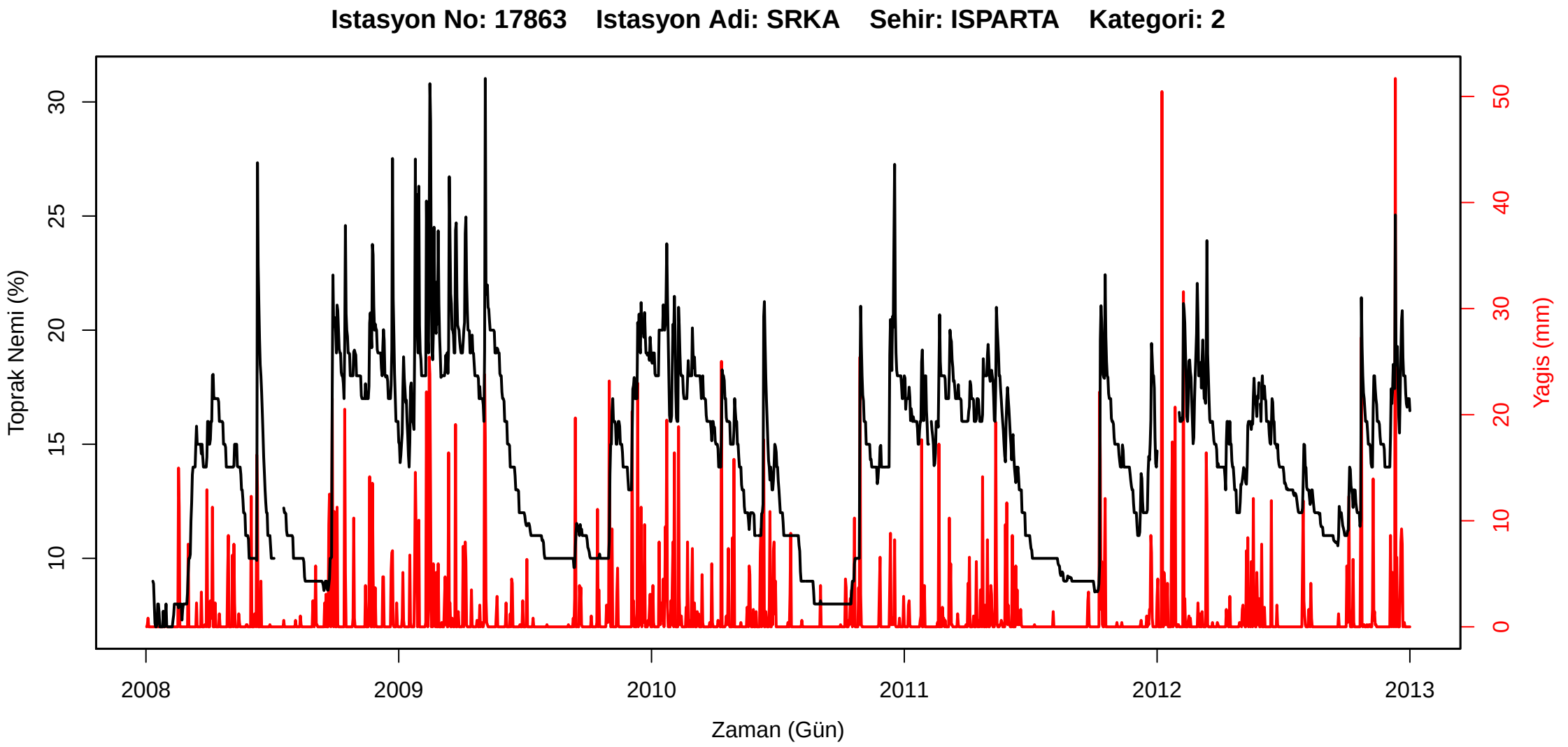

Istasyon No: 17850 Istasyon Adi: SULH Sehir: AYDIN Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
60
70

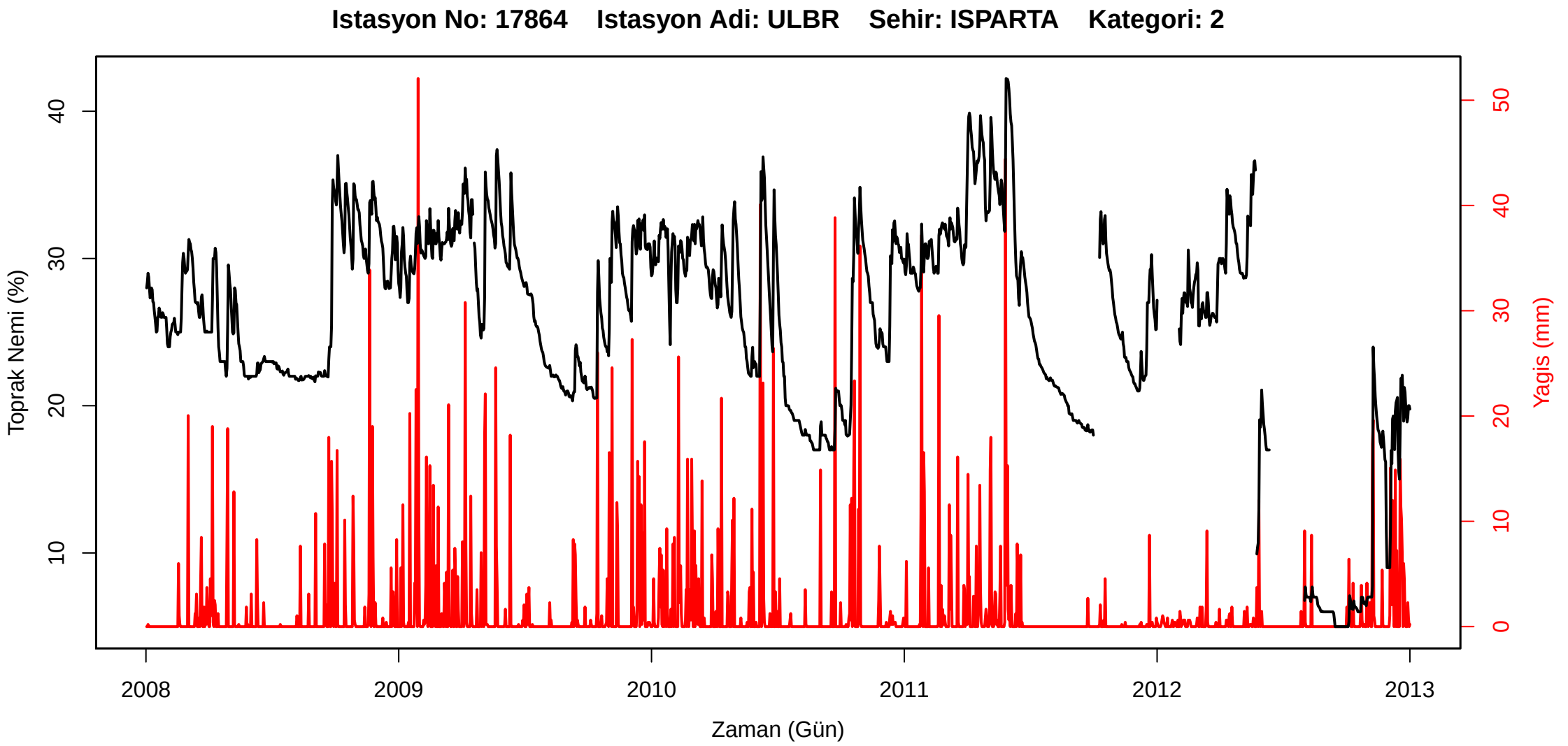

Istasyon No: 17854 Istasyon Adi: SELC Sehir: IZMIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013

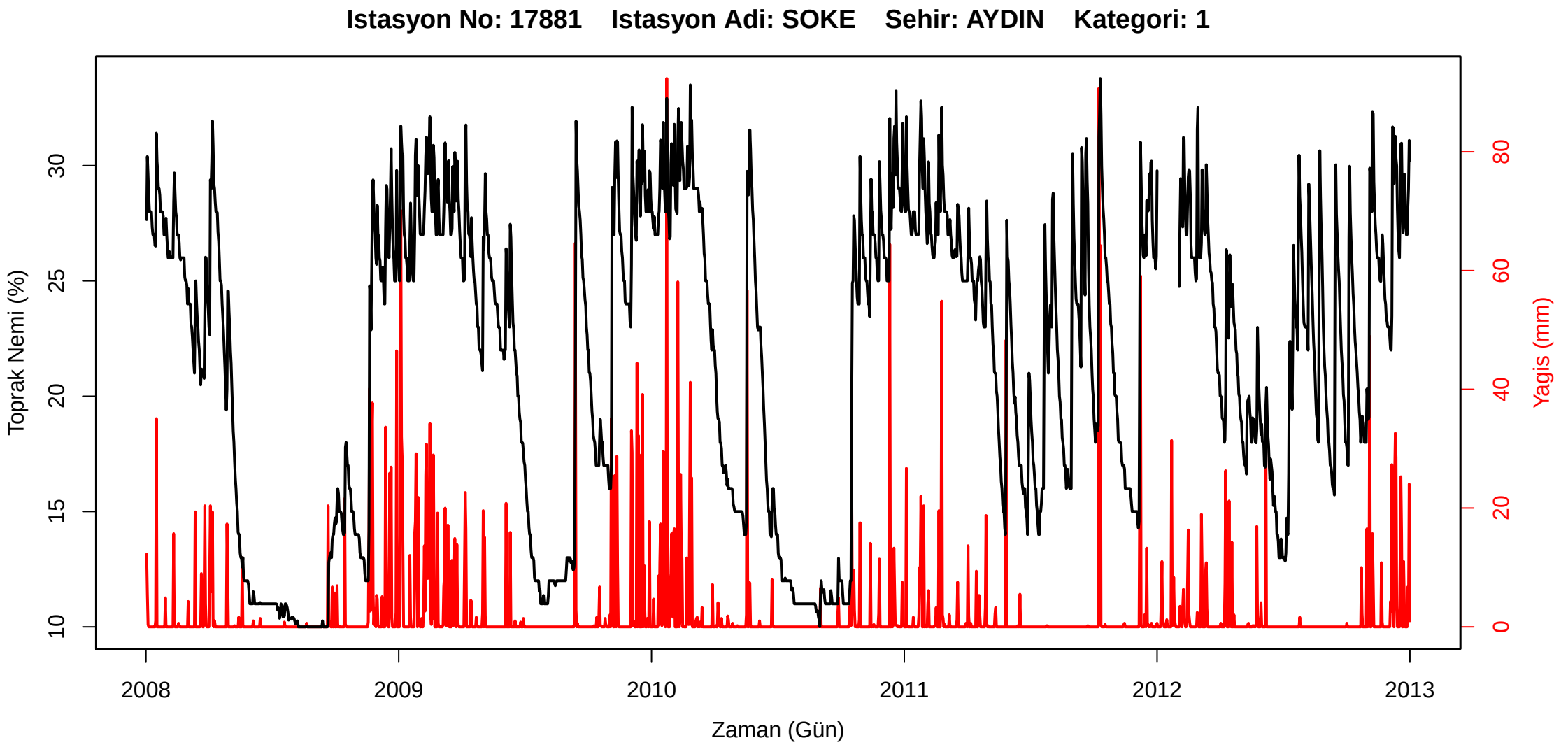

Istasyon No: 17855 Istasyon Adi: CARD Sehir: DENIZLI Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
6
8
10
12
14
16
18
0
20
40
60
80

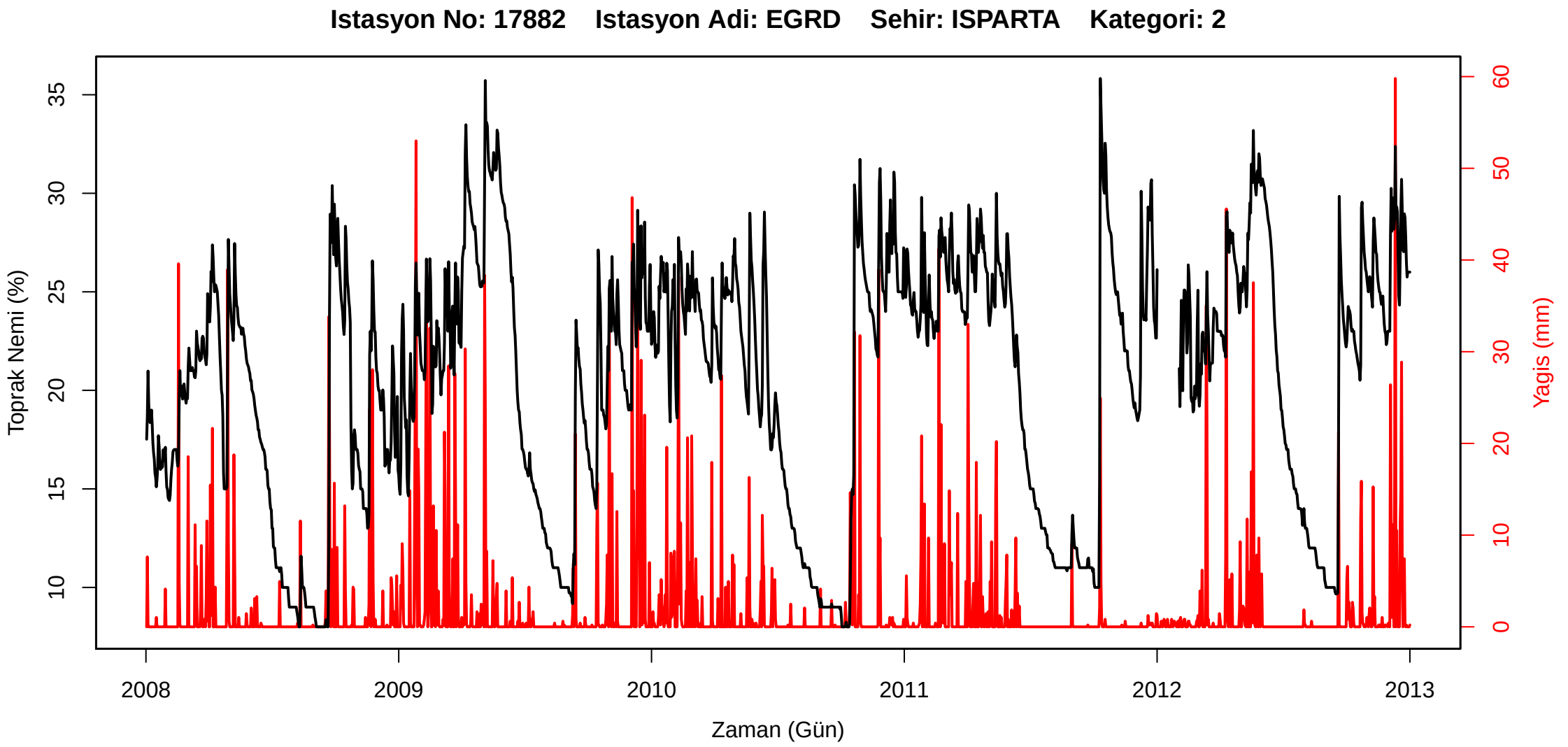

Istasyon No: 17860 Istasyon Adi: NAZL Sehir: AYDIN Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
5
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50

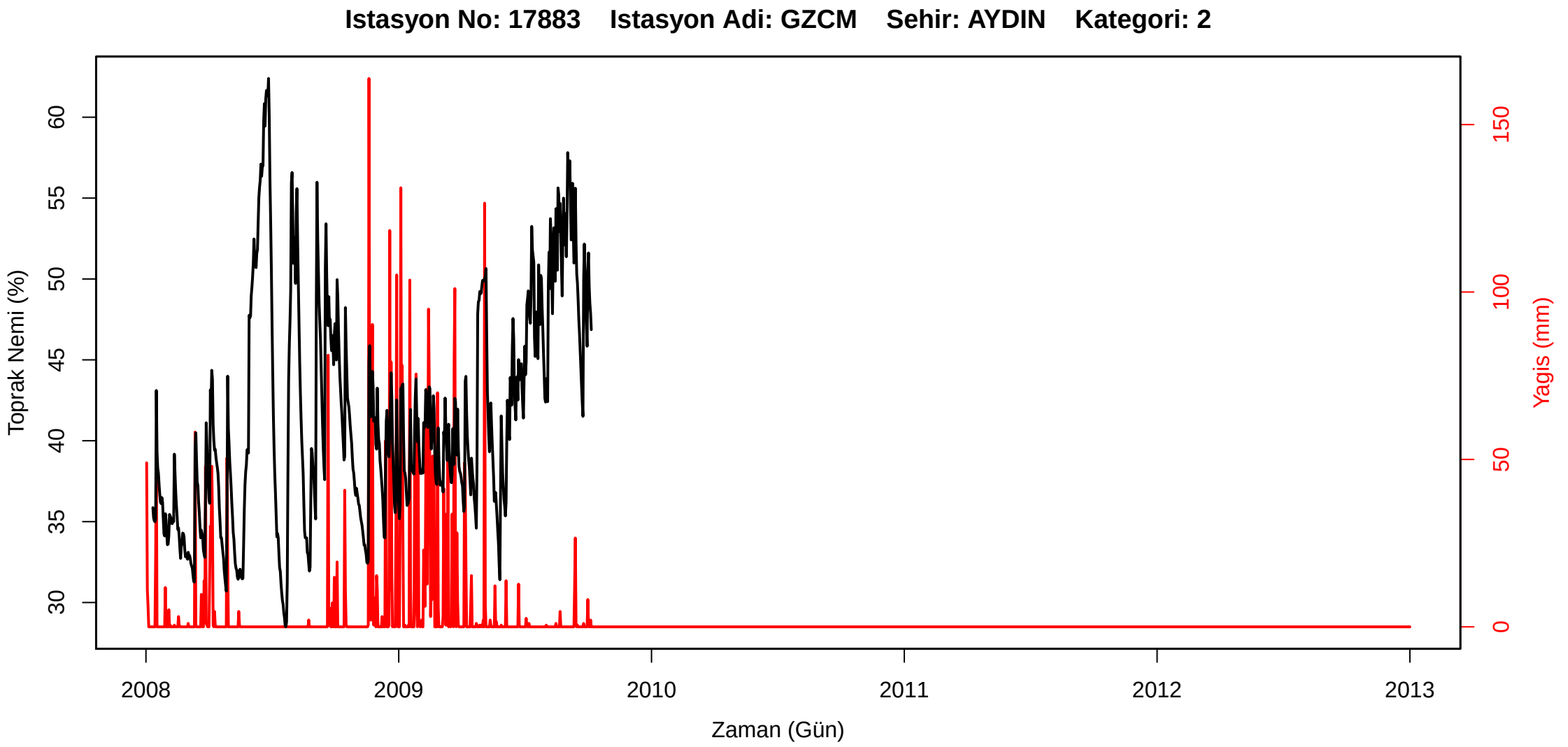

Istasyon No: 17862 Istasyon Adi: DINR Sehir: A.KARAHISAR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
5
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
60
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

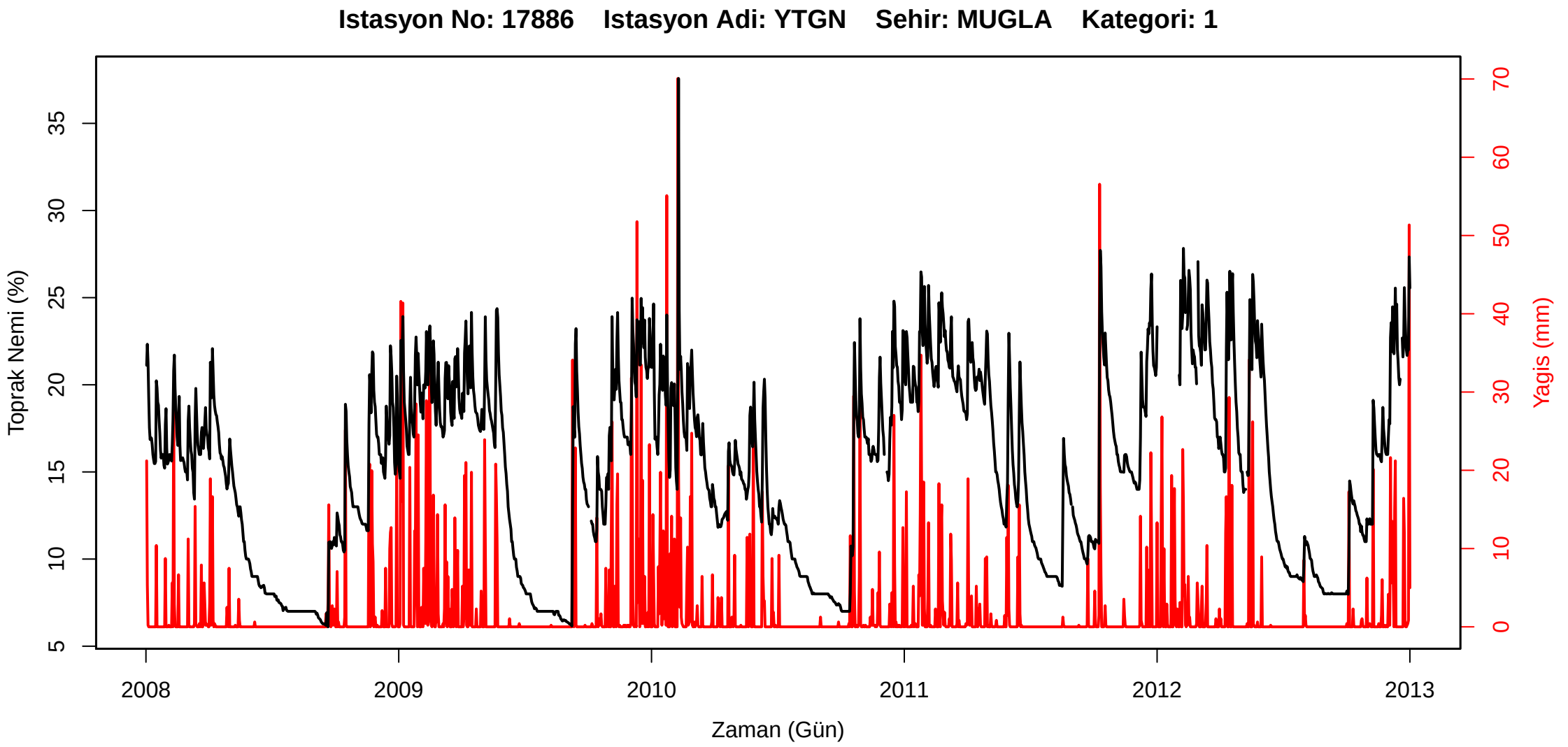

Istasyon No: 17863 Istasyon Adi: SRKA Sehir: ISPARTA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50

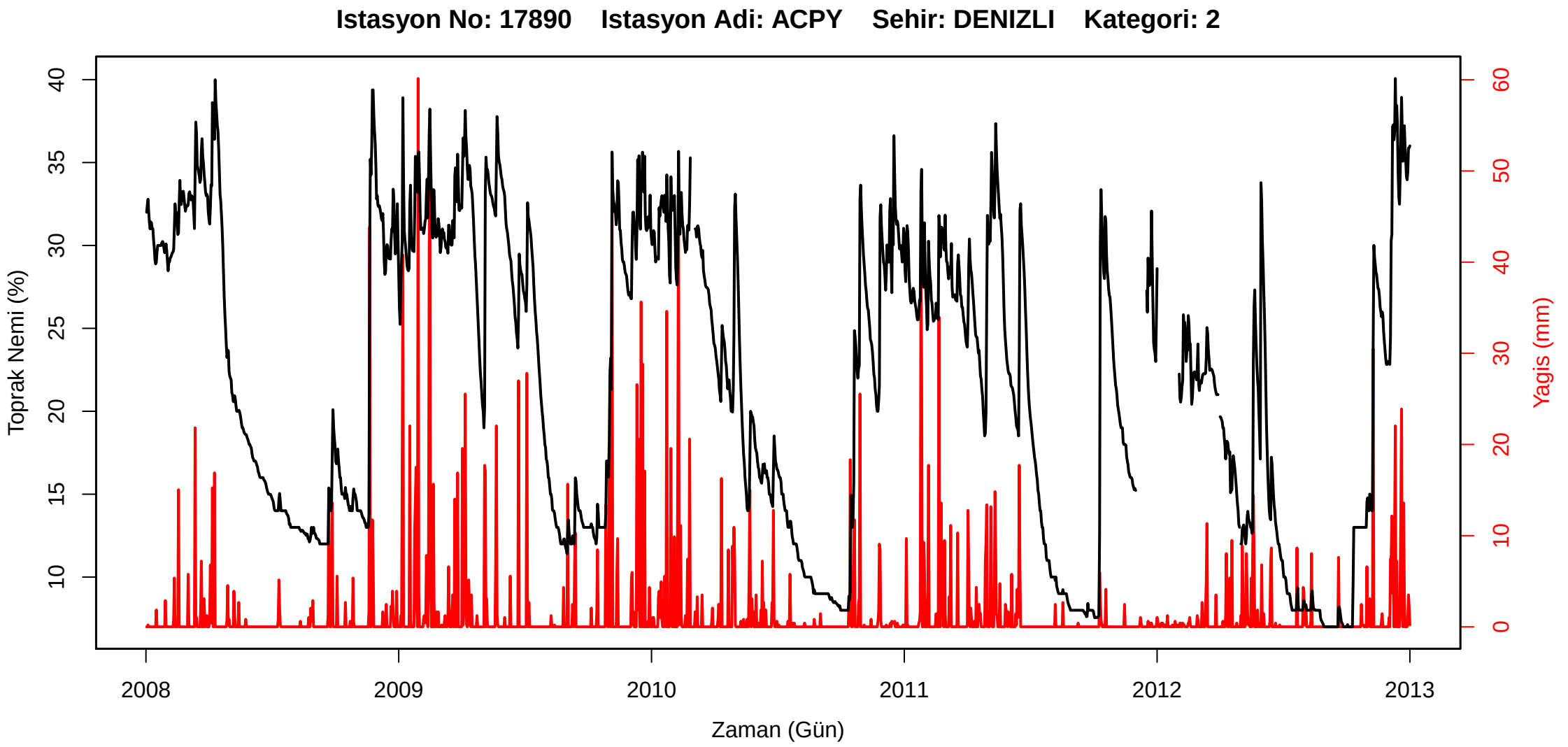

Istasyon No: 17864 Istasyon Adi: ULBR Sehir: ISPARTA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

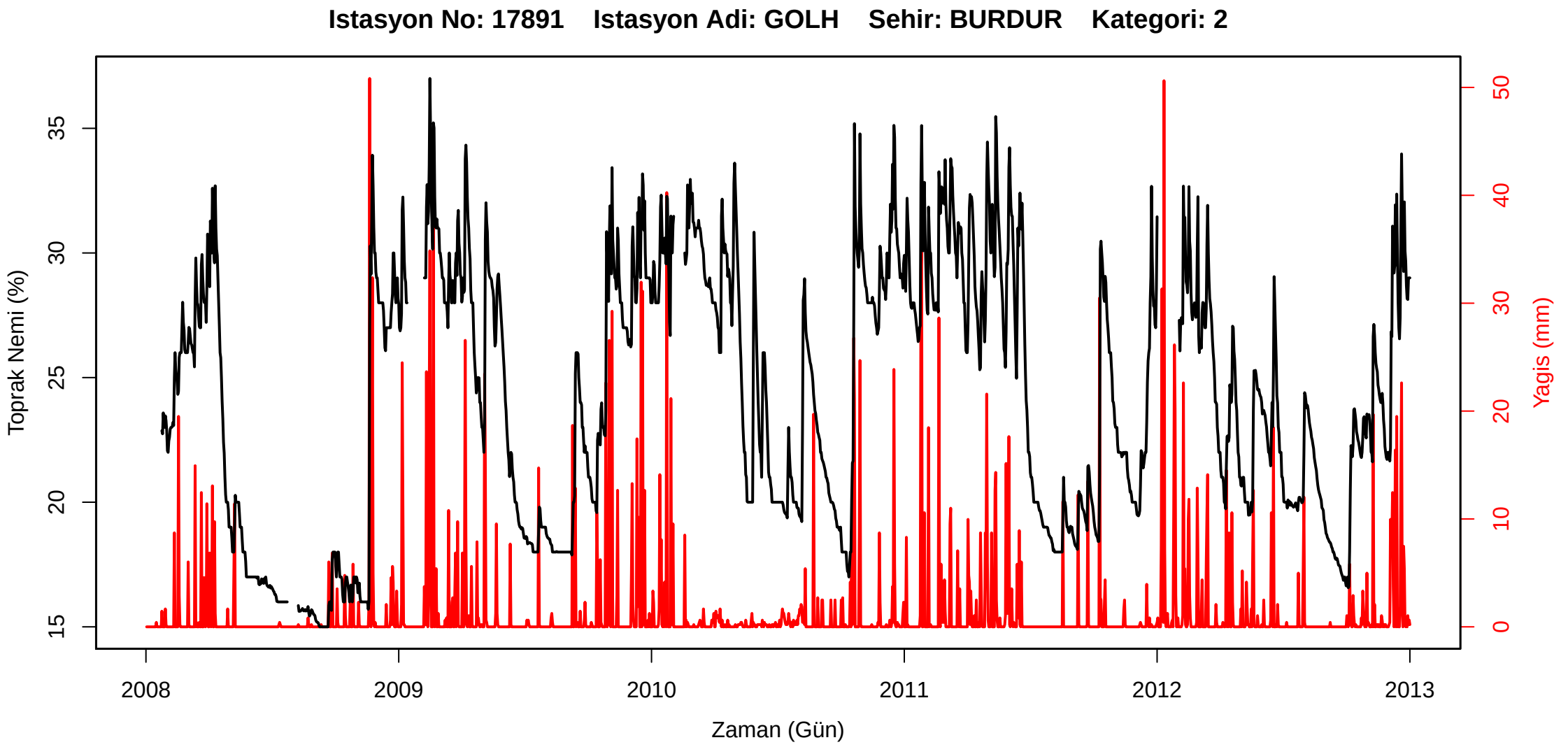

Istasyon No: 17881 Istasyon Adi: SOKE Sehir: AYDIN Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
30
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

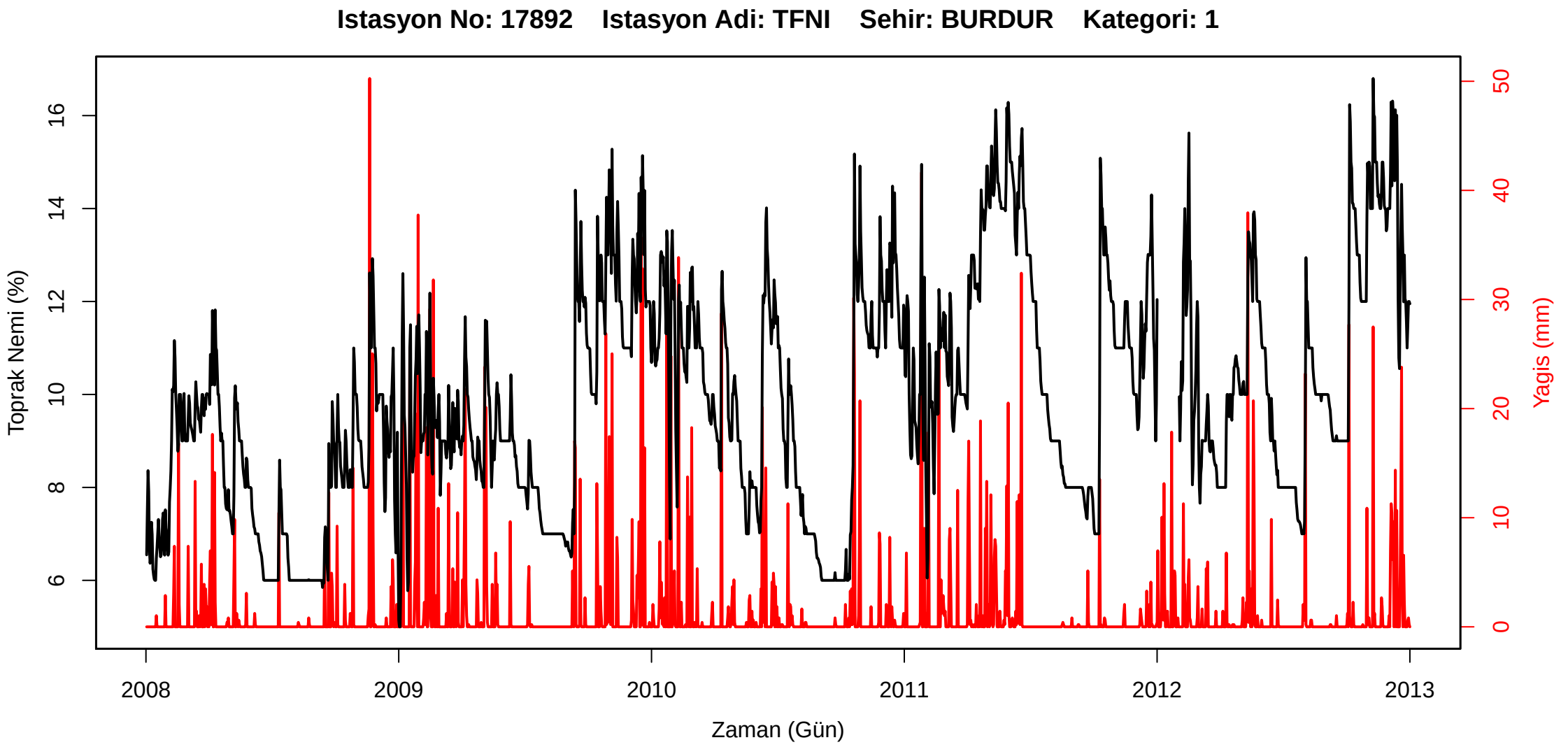

Istasyon No: 17882 Istasyon Adi: EGRD Sehir: ISPARTA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
60

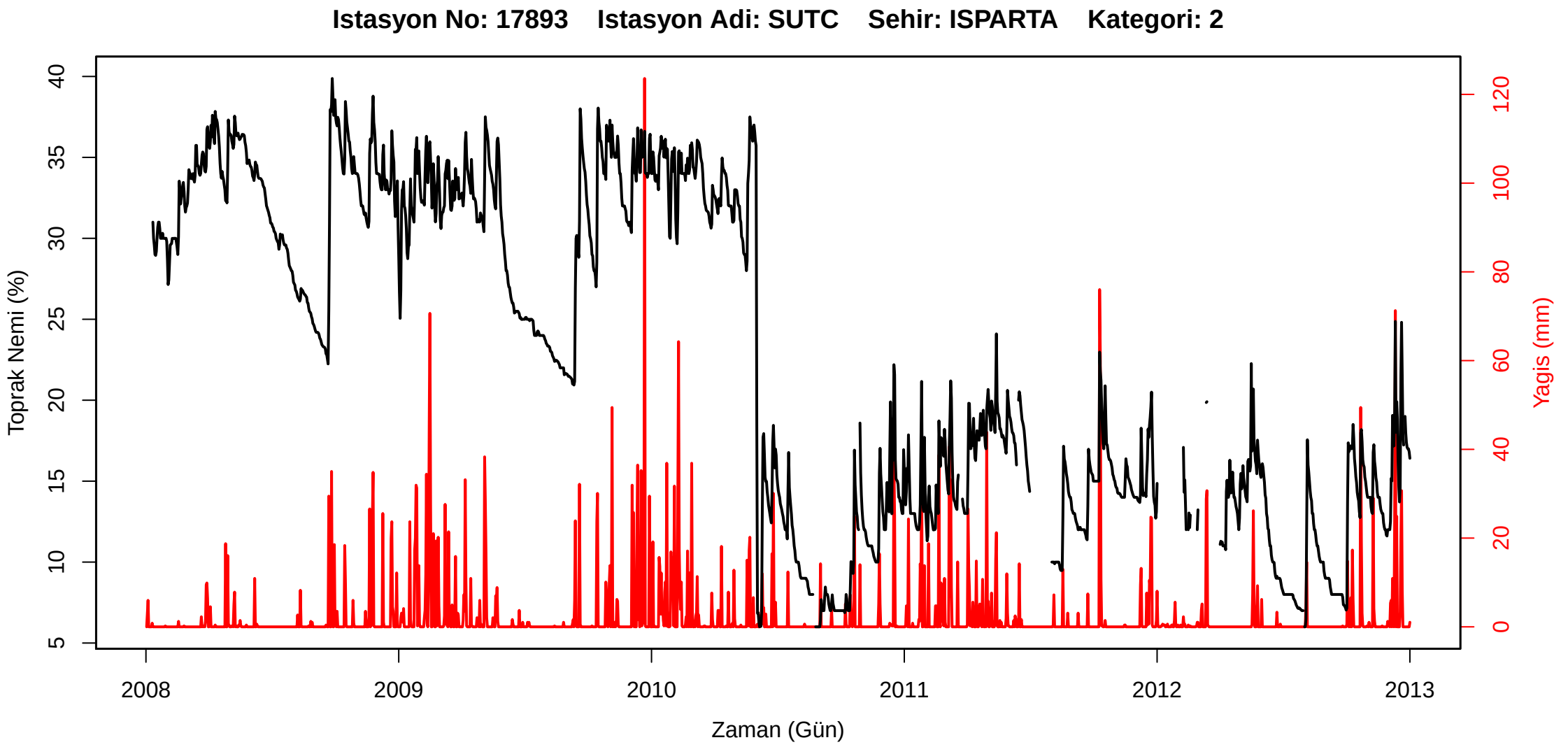

Istasyon No: 17883 Istasyon Adi: GZCM Sehir: AYDIN Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
30
35
40
45
50
55
60
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

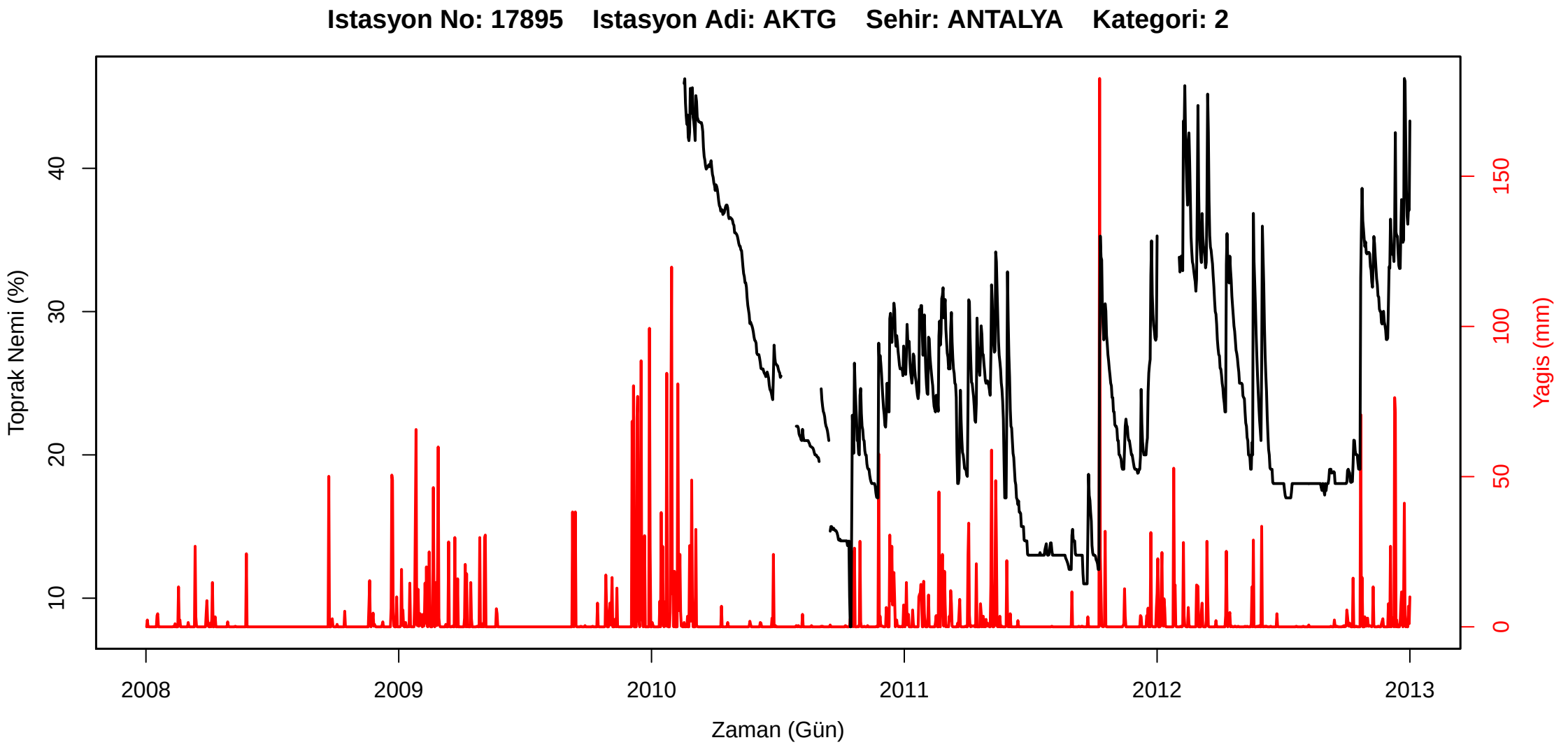

Istasyon No: 17886 Istasyon Adi: YTGN Sehir: MUGLA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
50
60
70
2008
2009
2010
2011
2012
2013

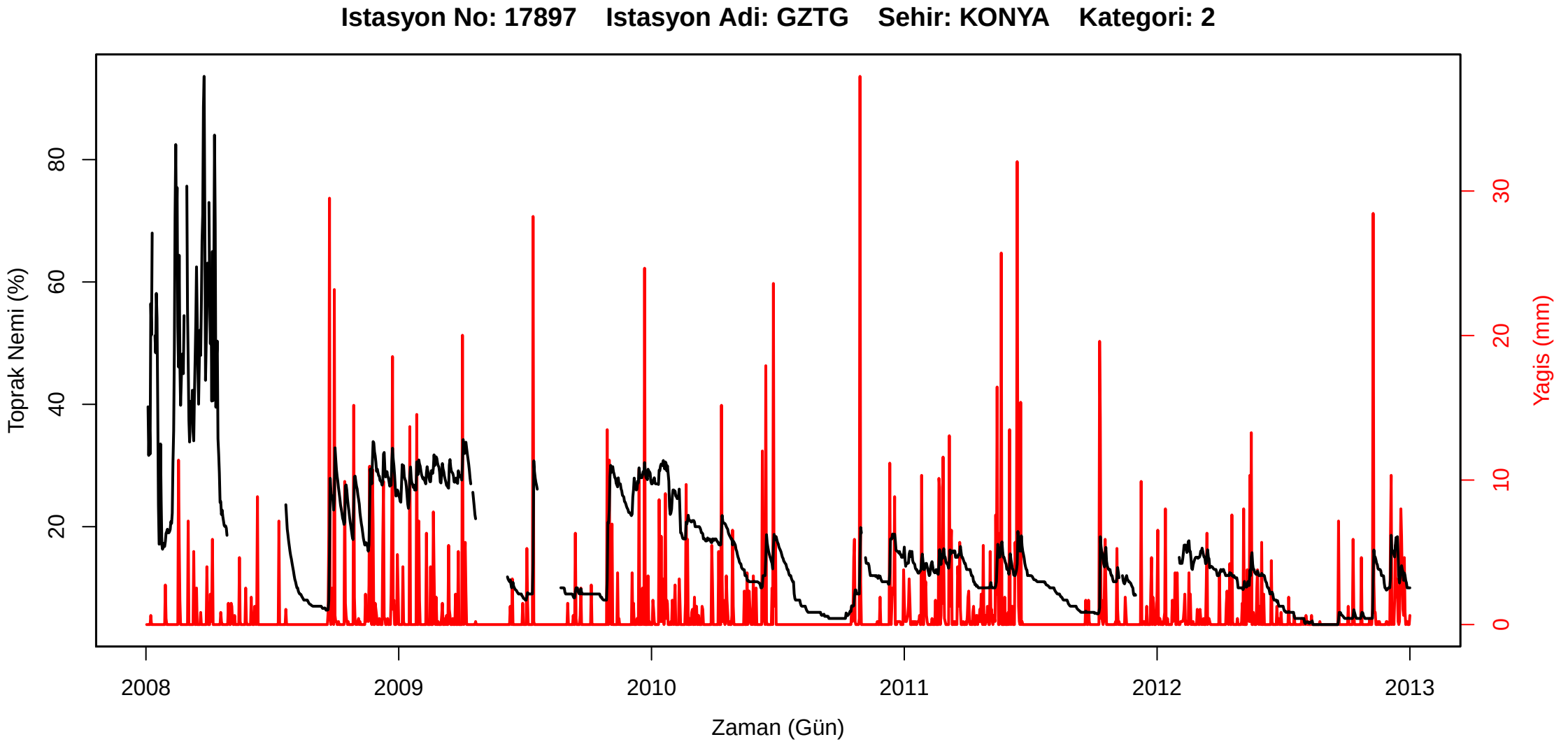

Istasyon No: 17890 Istasyon Adi: ACPY Sehir: DENIZLI Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
35
40
0
10
20
30
40
50
60

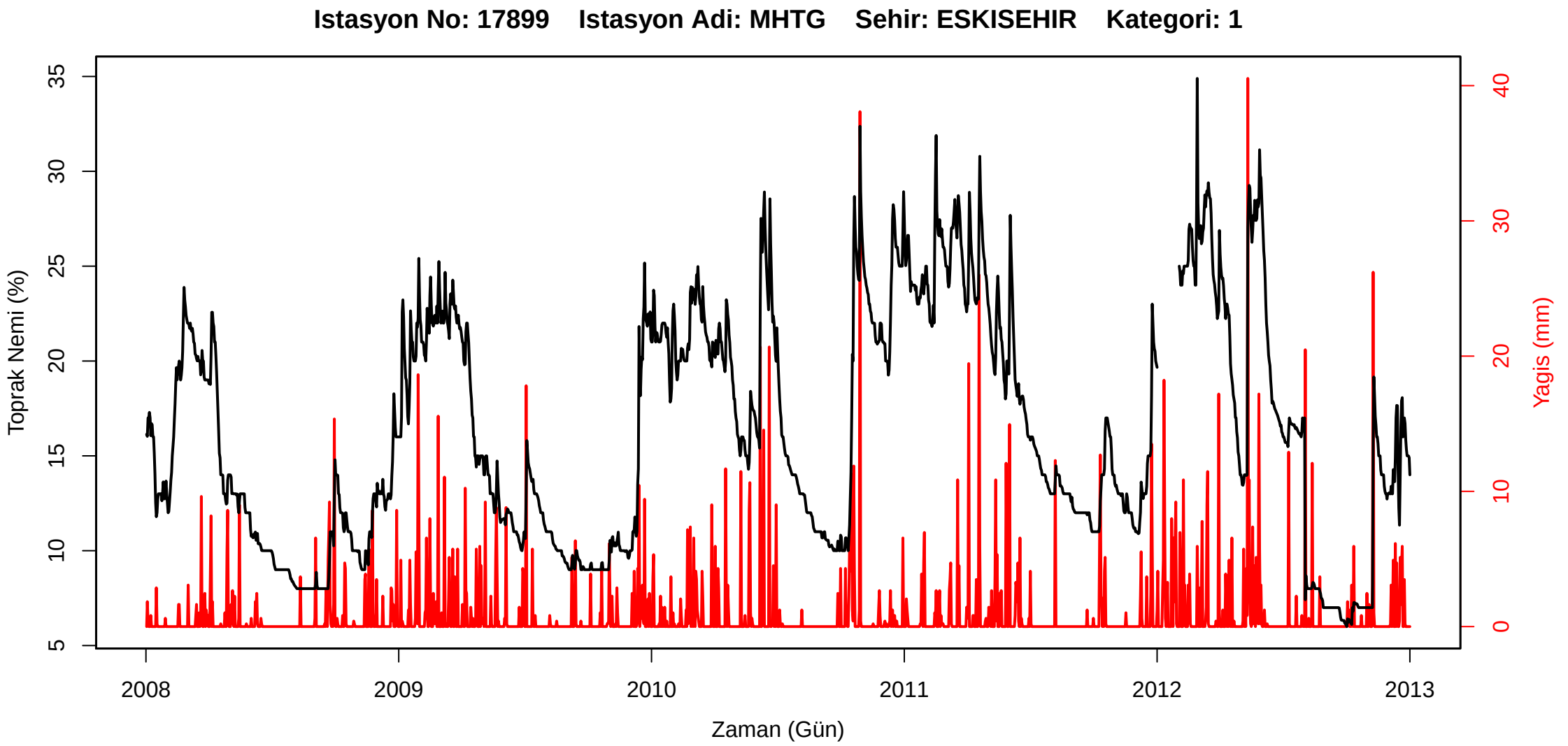

Istasyon No: 17891 Istasyon Adi: GOLH Sehir: BURDUR Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
15
20
25
30
35
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

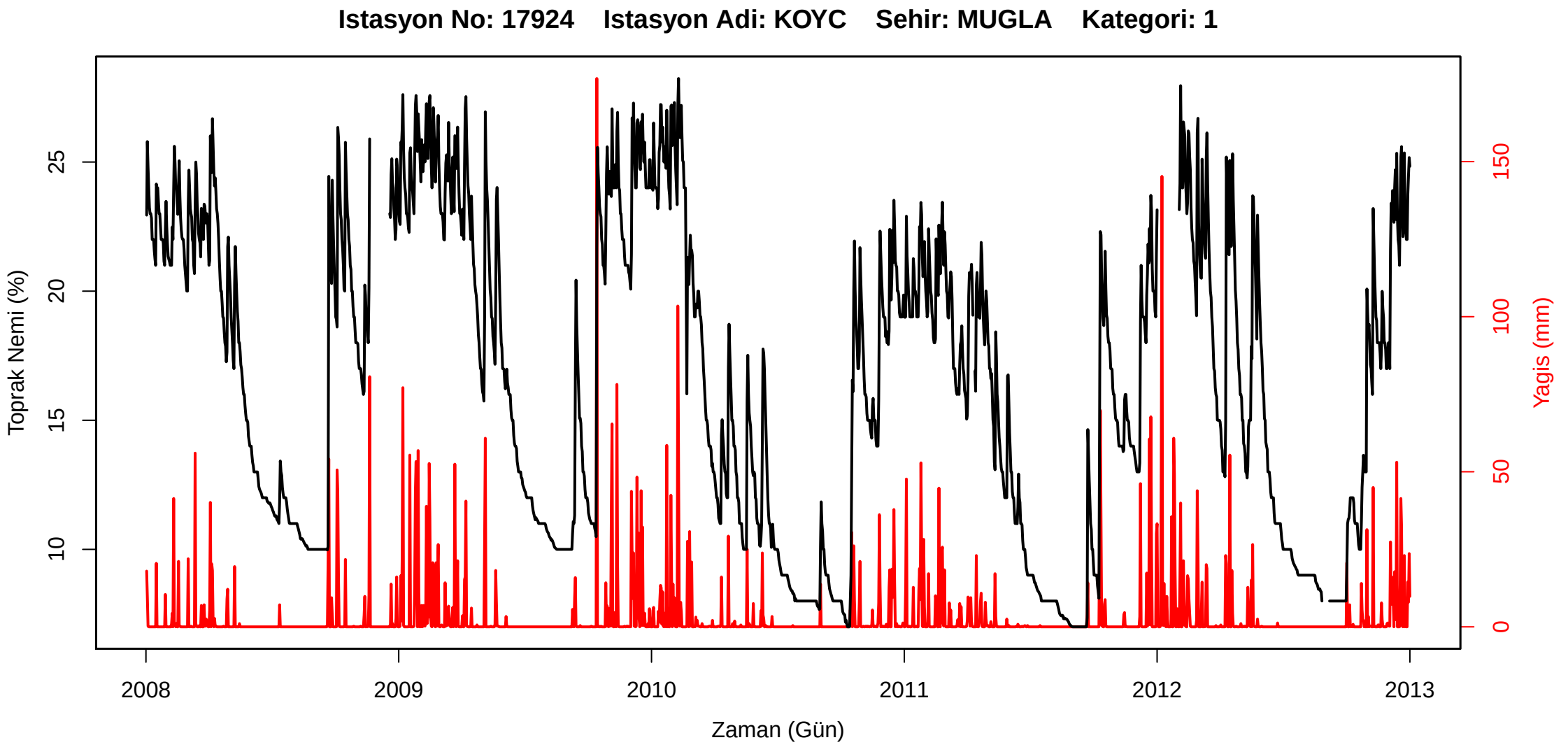

Istasyon No: 17892 Istasyon Adi: TFNI Sehir: BURDUR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
6
8
10
12
14
16
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
50
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

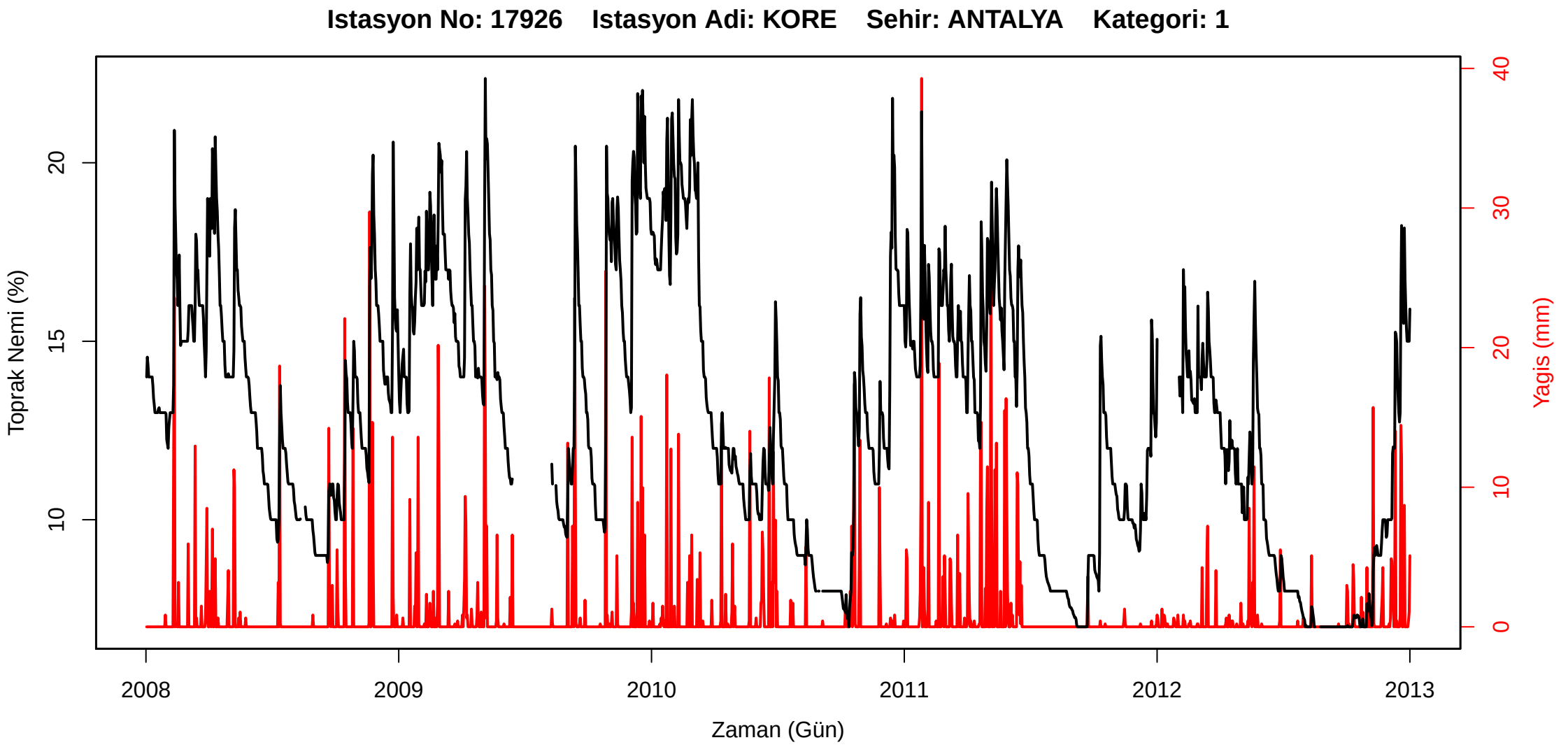

Istasyon No: 17893 Istasyon Adi: SUTC Sehir: ISPARTA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
35
40
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013

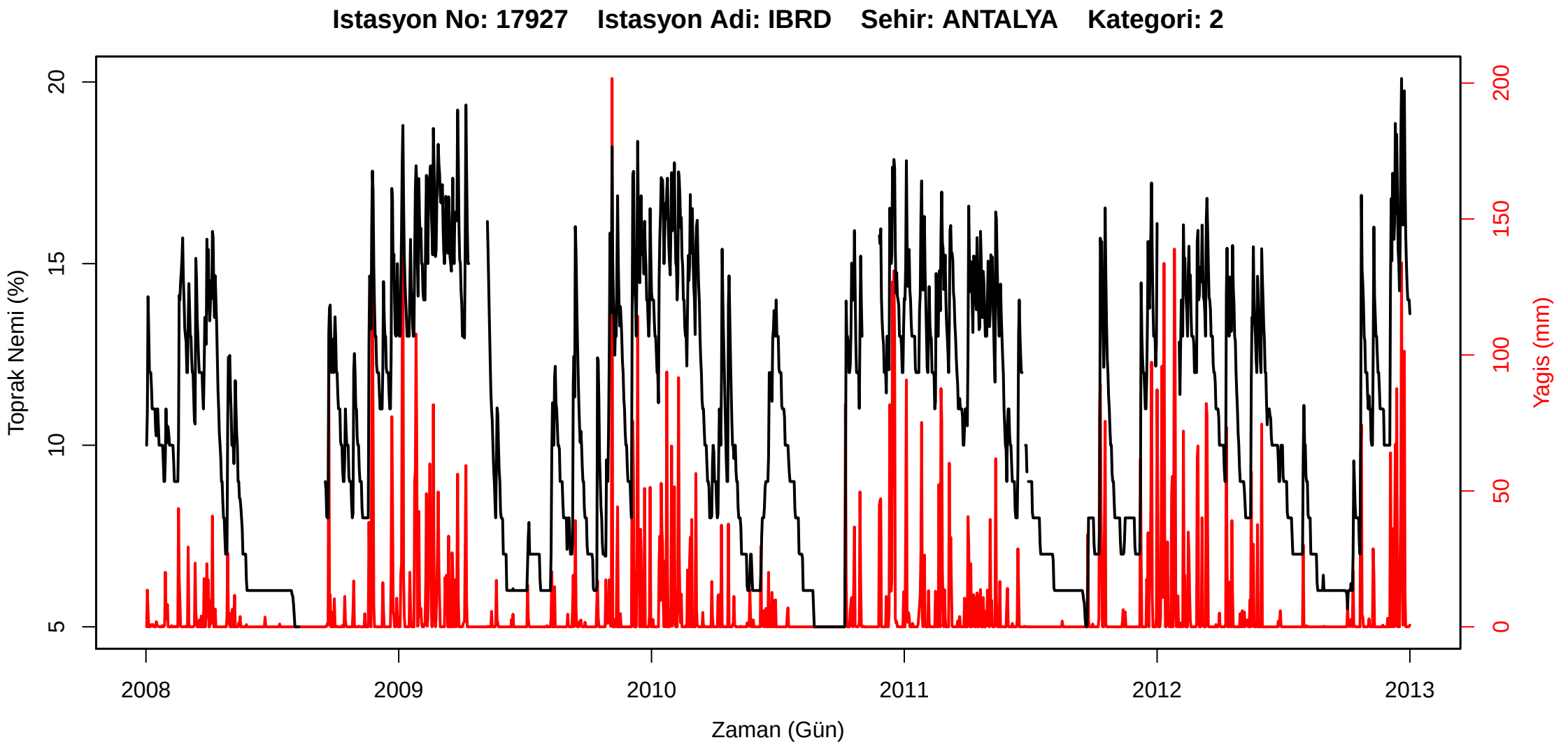

Istasyon No: 17895 Istasyon Adi: AKTG Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
20
30
40
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

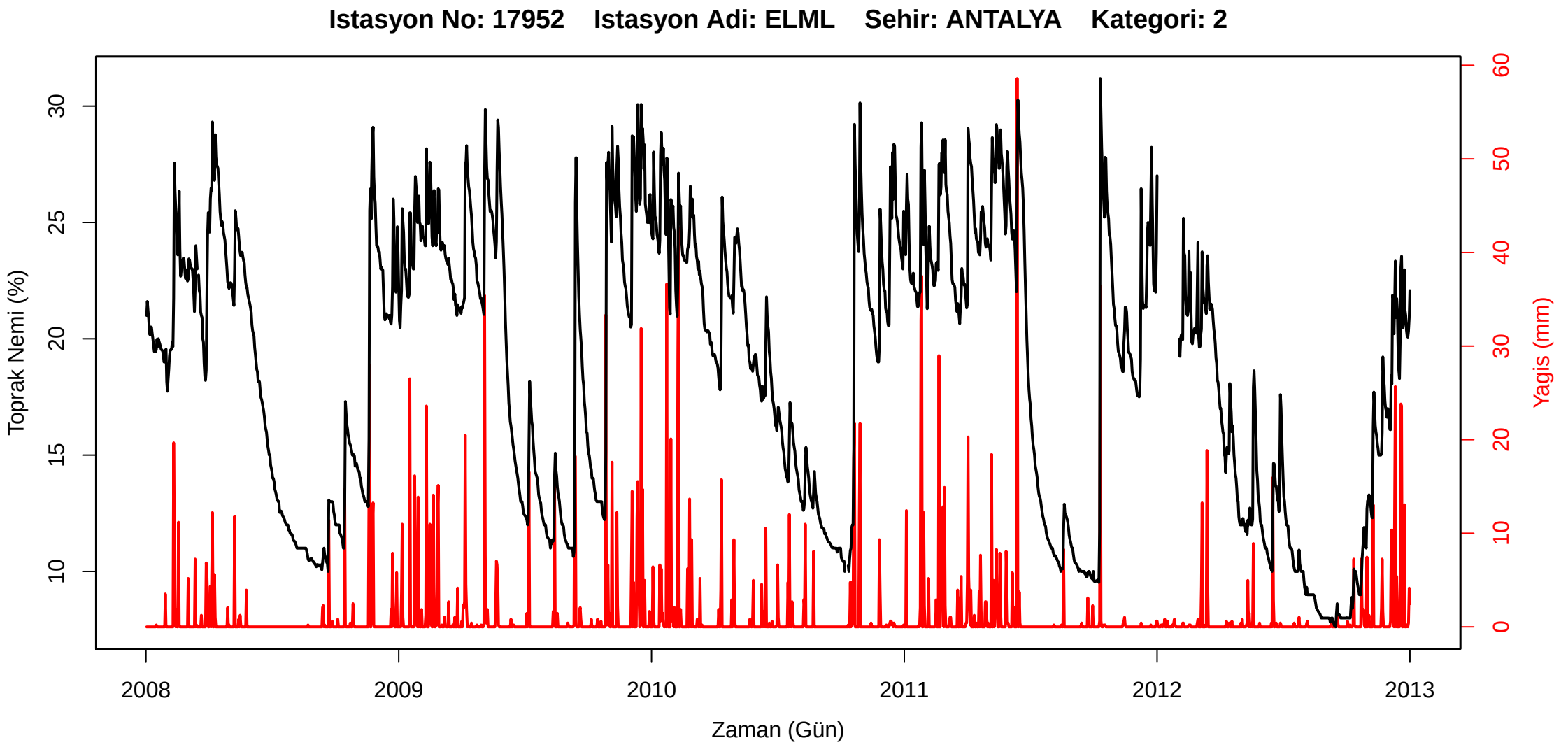

Istasyon No: 17897 Istasyon Adi: GZTG Sehir: KONYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
20
40
60
80
Yagis (mm)
0
10
20
30
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

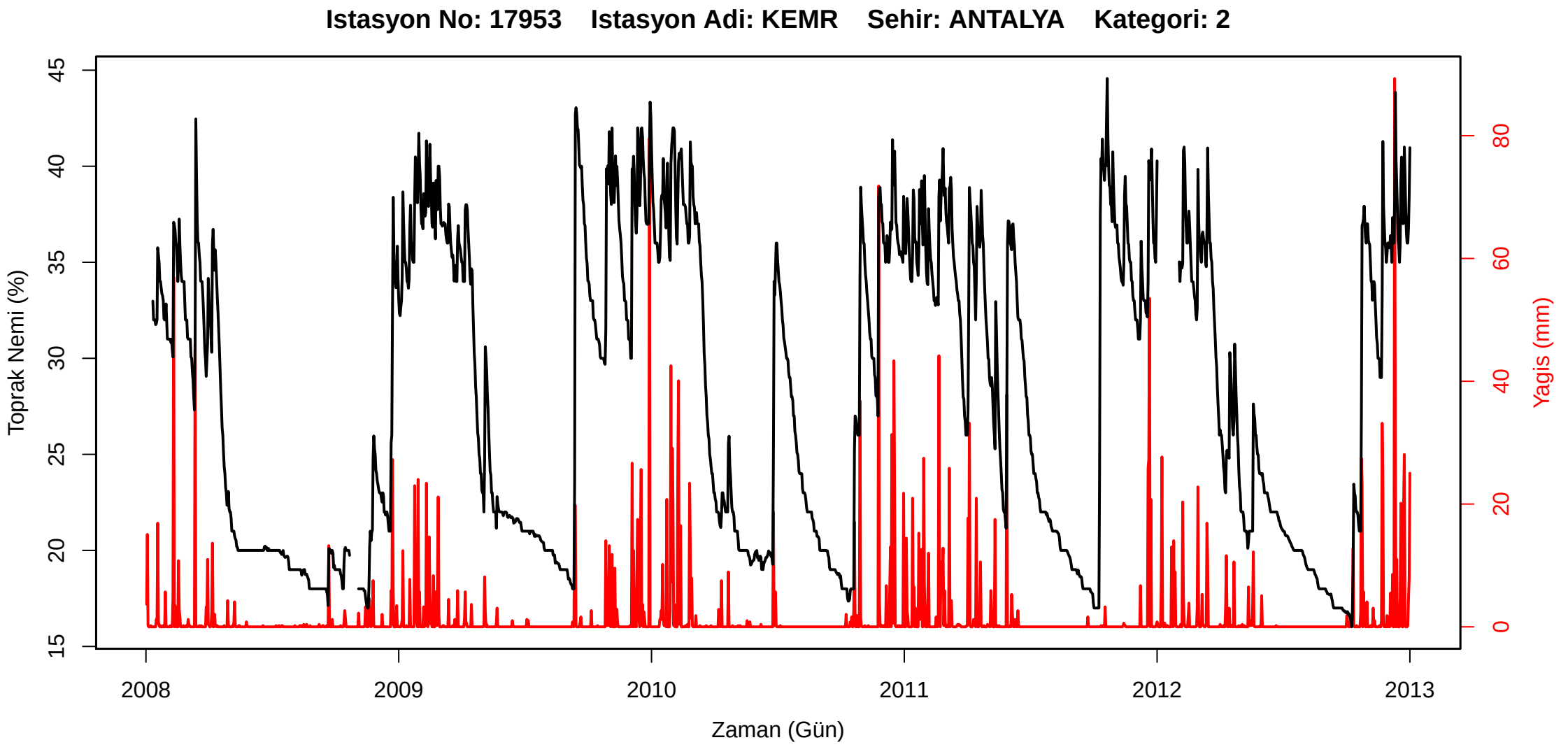

Istasyon No: 17899 Istasyon Adi: MHTG Sehir: ESKISEHIR Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
5
10
15
20
25
30
35
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013

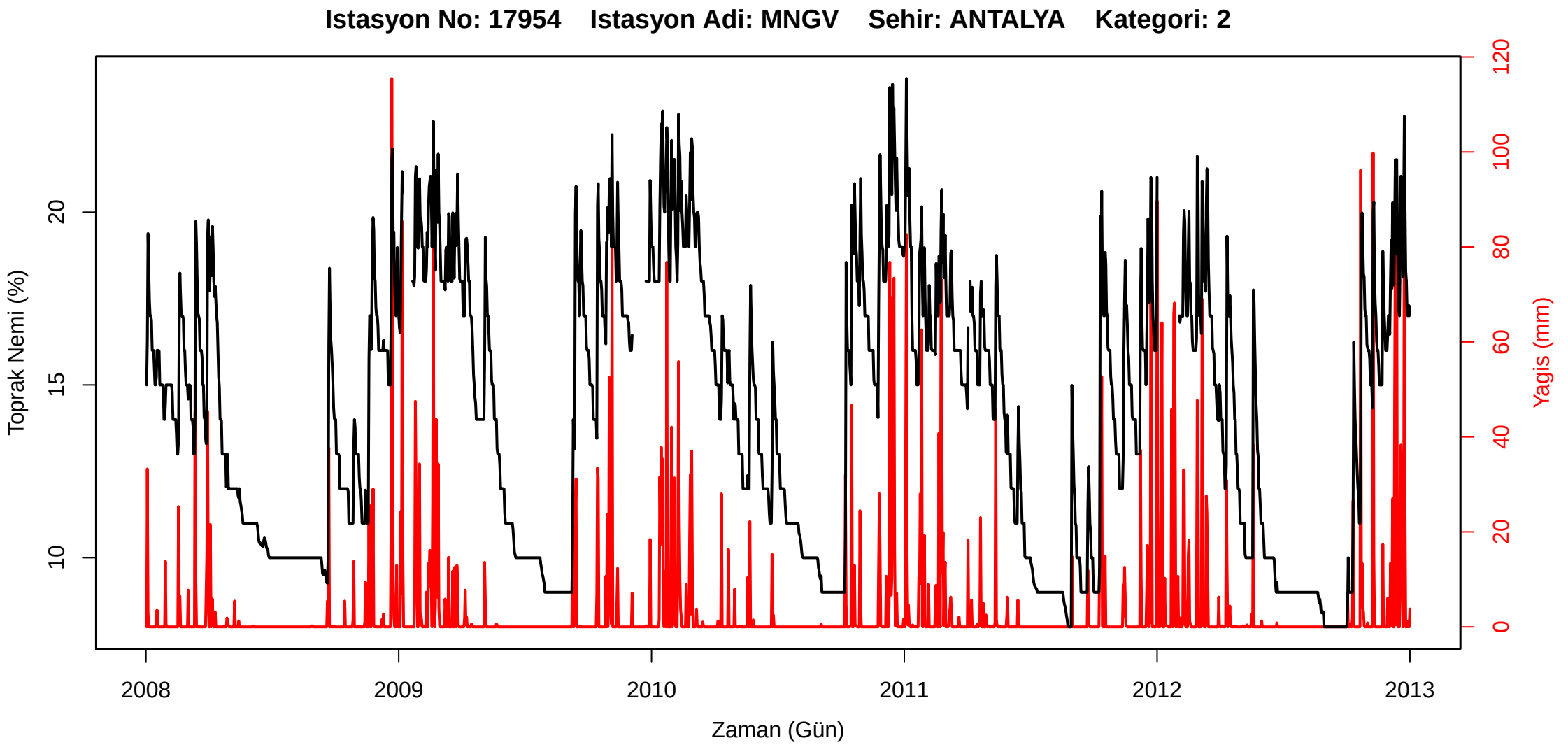

Istasyon No: 17924 Istasyon Adi: KOYC Sehir: MUGLA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
25
Yagis (mm)
0
50
100
150
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

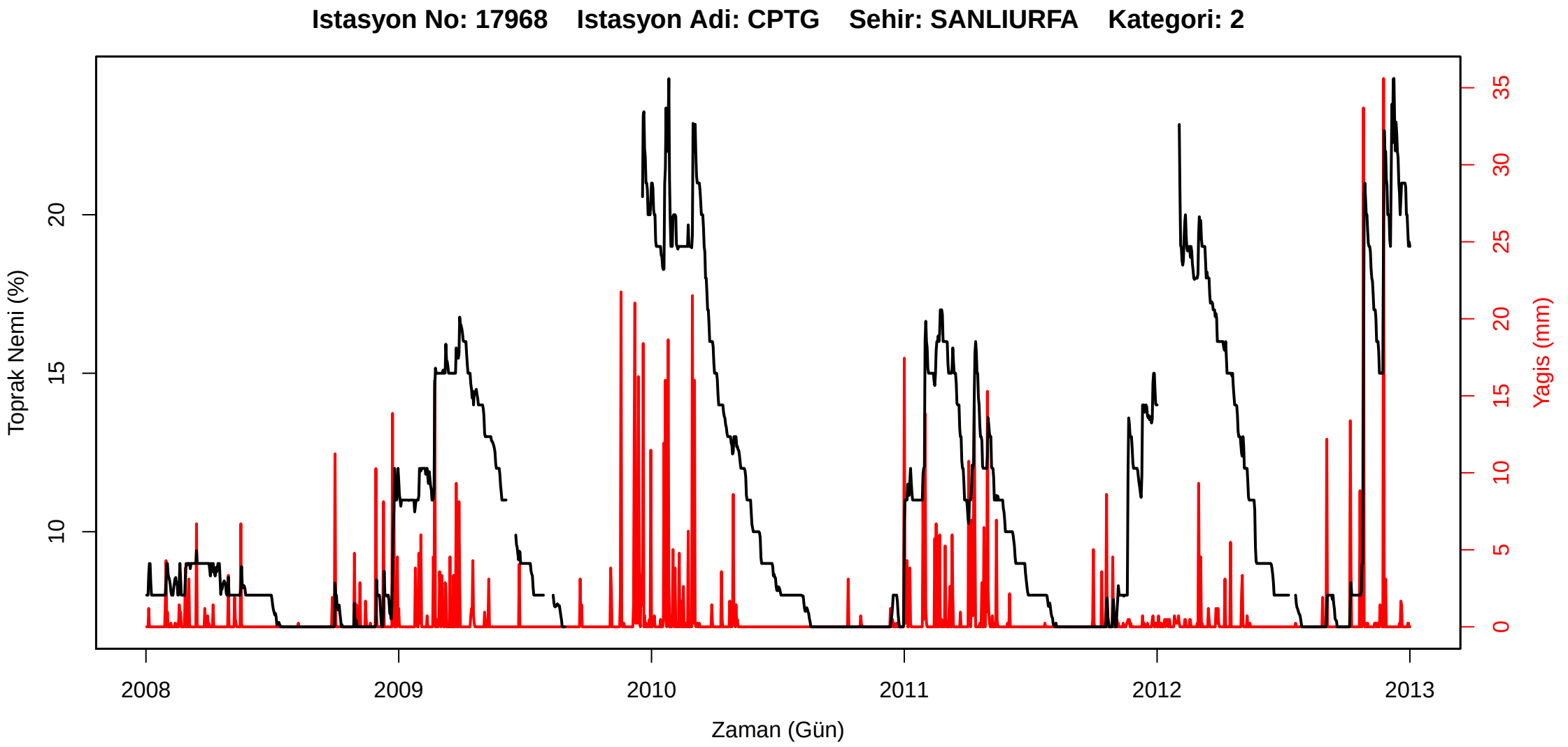

Istasyon No: 17926 Istasyon Adi: KORE Sehir: ANTALYA Kategori: 1
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
10
20
30
40
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)


Istasyon No: 17927 Istasyon Adi: IBRD Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
20
15
10
5
200
150
100
50
0
2008
2009
2010
2011
2012
2013


Istasyon No: 17952 Istasyon Adi: ELML Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
2008
2009
2010
2011
2012
2013
10
15
20
25
30
0
10
20
30
40
50
60


Istasyon No: 17953 Istasyon Adi: KEMR Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
Yagis (mm)
Zaman (Gün)
15
20
25
30
35
40
45
0
20
40
60
80
2008
2009
2010
2011
2012
2013


Istasyon No: 17954 Istasyon Adi: MNGV Sehir: ANTALYA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
20
40
60
80
100
120
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)


Istasyon No: 17968 Istasyon Adi: CPTG Sehir: SANLIURFA Kategori: 2
Toprak Nemi (%)
10
15
20
Yagis (mm)
0
5
10
15
20
25
30
35
2008
2009
2010
2011
2012
2013
Zaman (Gün)

İstasyonlarda Ölçülen Toprak Nemi Değerlerinin Hidrolojik Model ve Uydu Verileri Yardımıyla Değerlendirilmesi

Program Kodu: 3501

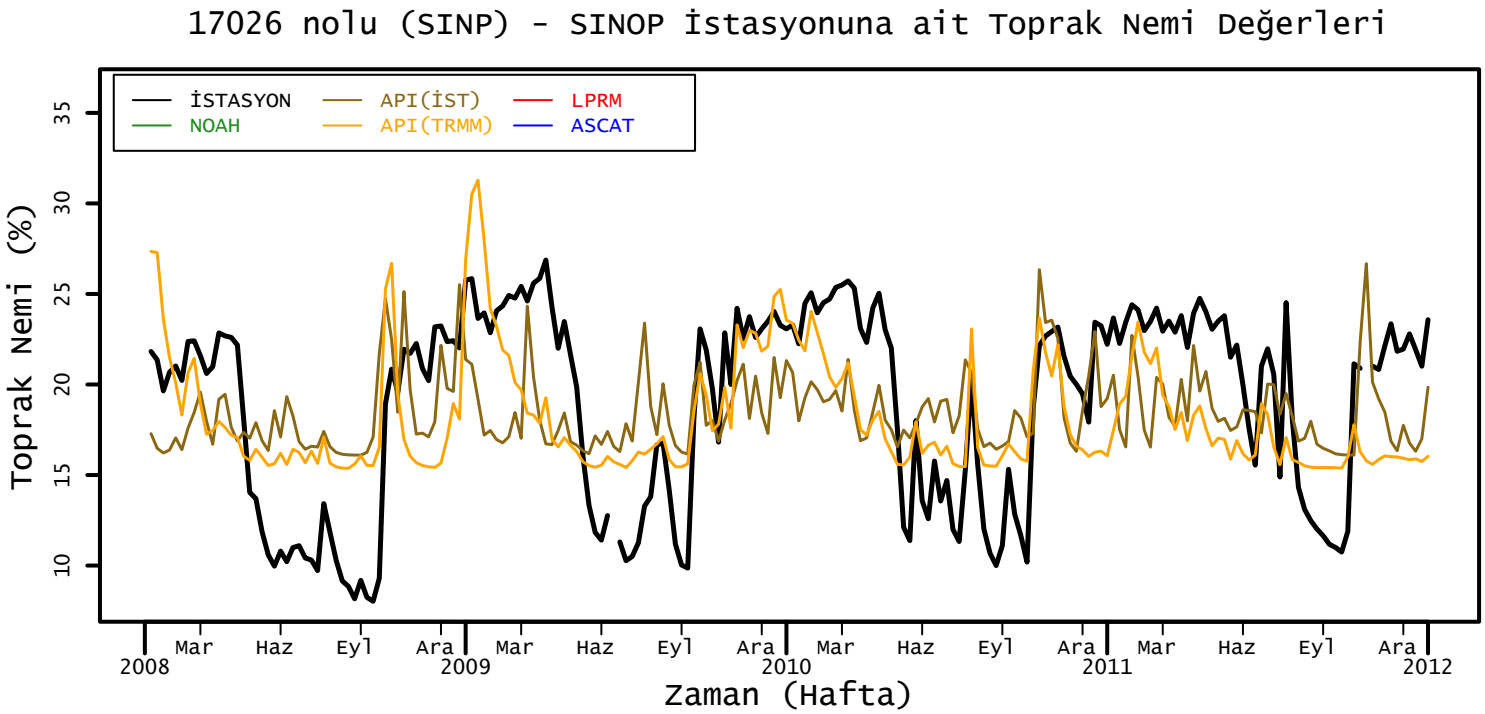
Proje No: 114Y676

EK II

Raporlar İstasyonlara ait Korelasyon ve FKOK Değerlerinin Değerlendirilmesi
Çizelge 1 Üçlü Eşleştirme Yöntemi ile Elde Edilen Hata Oranları

AĞUSTOS 2018

ANKARA



SINOP il sınırlarında bulunan 17026 nolu SINP istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 3 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.566 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.393 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.566) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.329) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.393	0.566
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.393	NA	NA	NA		0.329
API(IST)	0.566	NA	NA	NA	0.329	

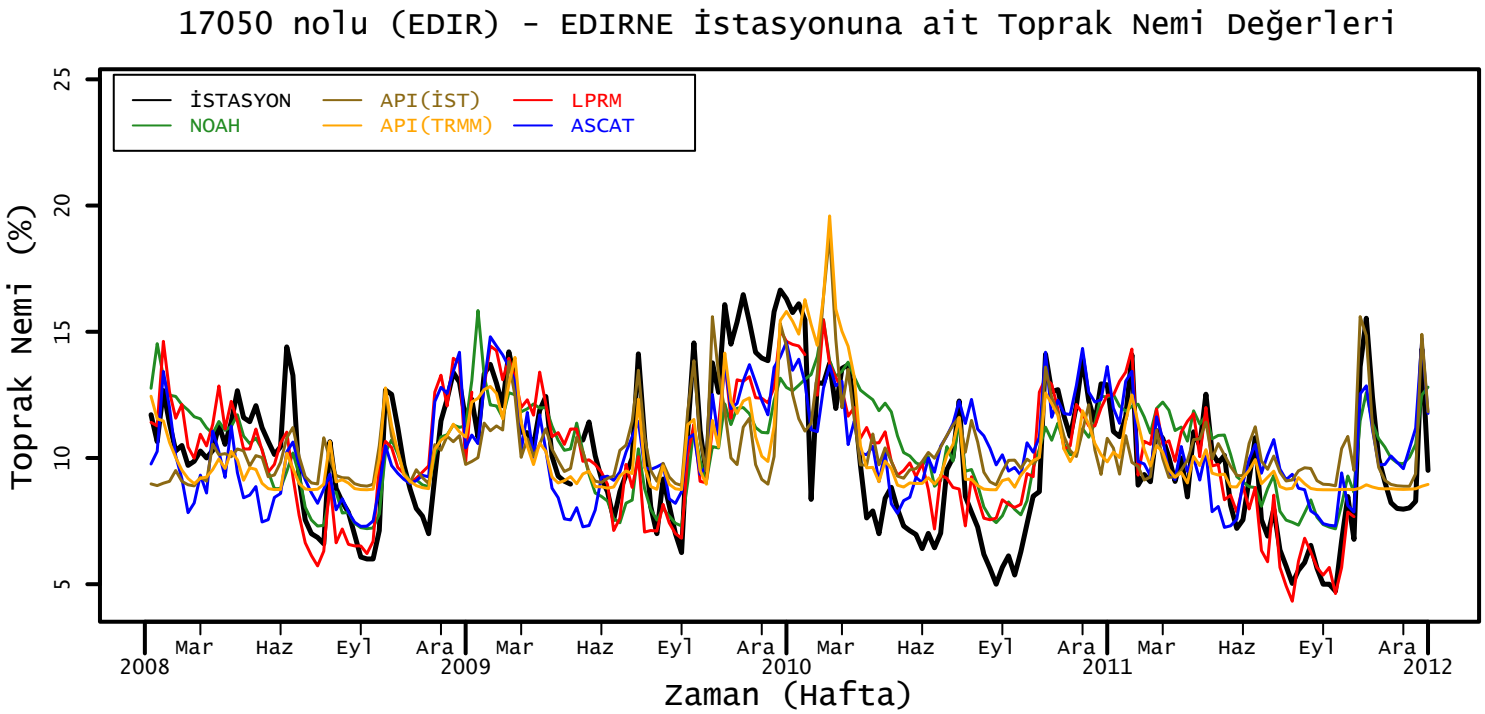
Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.044 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.051 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.033) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.038) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.043 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.047 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.036) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.051	0.044
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.051	NA	NA	NA		0.033
API(IST)	0.044	NA	NA	NA	0.033	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.043	0.047
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.043	NA	NA	NA		0.028
API(IST)	0.047	NA	NA	NA	0.028	



EDIRNE il sınırlarında bulunan 17050 nolu EDIR istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.83 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.603 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.861) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.473) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.724), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.571) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.716	0.83	0.711	0.603	0.684
NOAH	0.716		0.861	0.576	0.473	0.662
LPRM	0.83	0.861		0.723	0.505	0.702
ASCAT	0.711	0.576	0.723		0.597	0.667
API(TRMM)	0.603	0.473	0.505	0.597		0.677
API(IST)	0.684	0.662	0.702	0.667	0.677	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.012) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.016) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.011 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) LPRM ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.016) sahip olduğu belirlenmiştir.

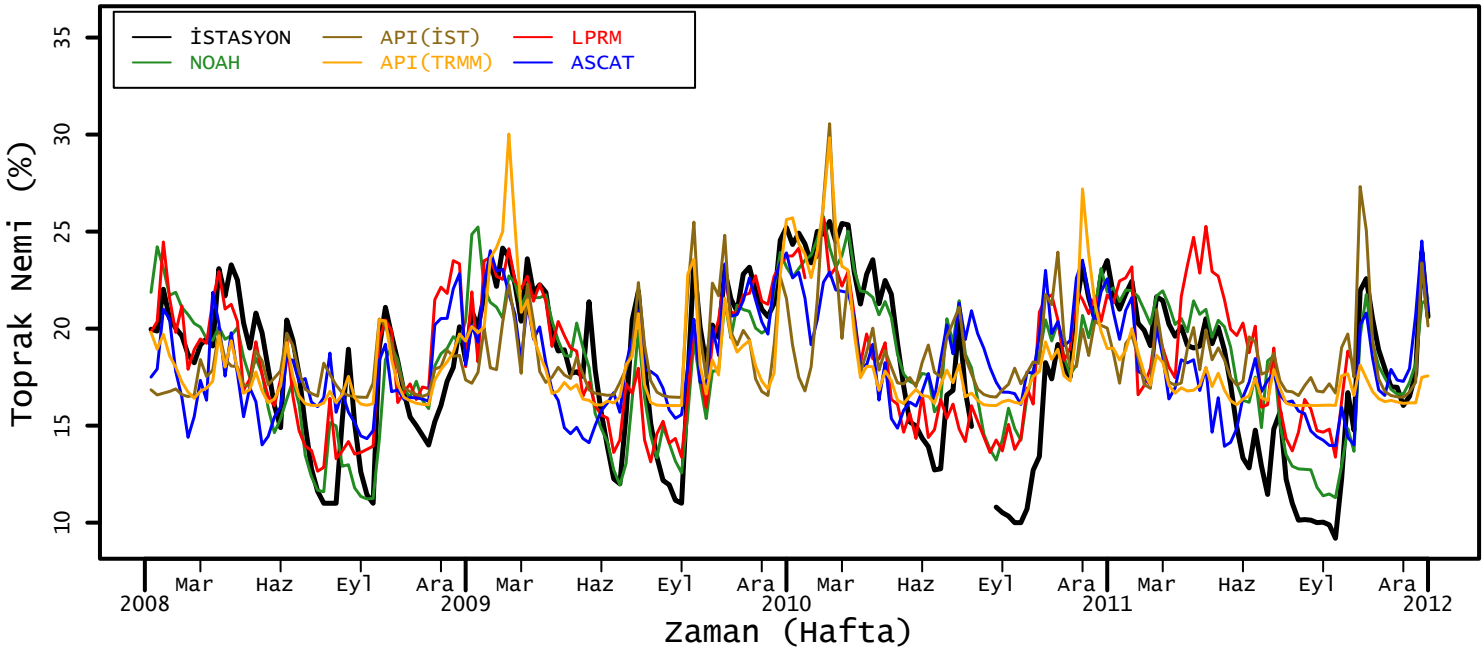
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	0.017	0.02	0.023	0.02
NOAH	0.021		0.012	0.018	0.018	0.015
LPRM	0.017	0.012		0.016	0.02	0.016
ASCAT	0.02	0.018	0.016		0.016	0.015
API(TRMM)	0.023	0.018	0.02	0.016		0.013
API(IST)	0.02	0.015	0.016	0.015	0.013	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.018	0.011	0.019	0.021	0.023
NOAH	0.018		0.016	0.015	0.017	0.016
LPRM	0.011	0.016		0.021	0.027	0.022
ASCAT	0.019	0.015	0.021		0.014	0.016
API(TRMM)	0.021	0.017	0.027	0.014		0.018
API(IST)	0.023	0.016	0.022	0.016	0.018	

17052 nolu (KIRL) - KIRKLARELI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



KIRKLARELI il sınırlarında bulunan 17052 nolu KIRL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.856 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.526 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.856) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.471) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.696), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.537) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.856	0.771	0.652	0.526	0.673
NOAH	0.856		0.801	0.64	0.471	0.611
LPRM	0.771	0.801		0.662	0.496	0.649
ASCAT	0.652	0.64	0.662		0.574	0.703
API(TRMM)	0.526	0.471	0.496	0.574		0.618
API(IST)	0.673	0.611	0.649	0.703	0.618	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.023 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.019 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.038 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir.

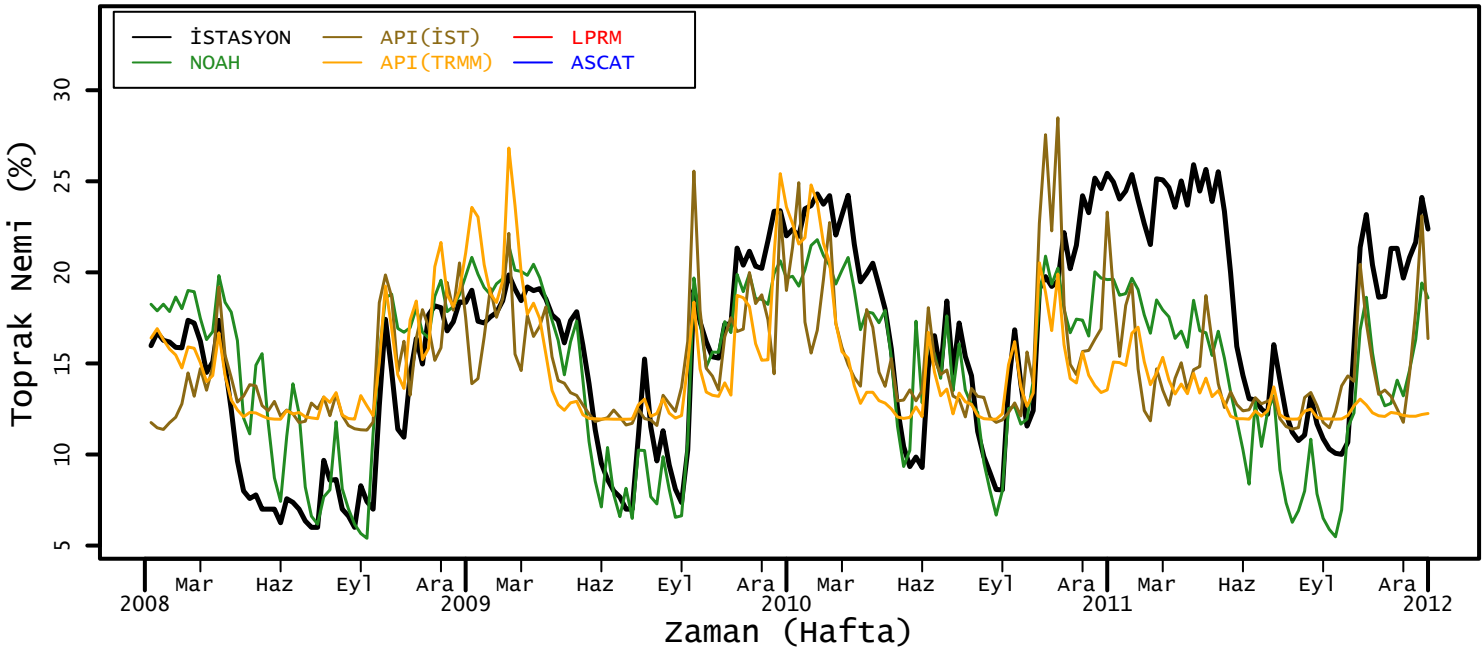
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.023	0.025	0.032	0.035	0.03
NOAH	0.023		0.02	0.027	0.031	0.027
LPRM	0.025	0.02		0.023	0.029	0.024
ASCAT	0.032	0.027	0.023		0.022	0.021
API(TRMM)	0.035	0.031	0.029	0.022		0.022
API(IST)	0.03	0.027	0.024	0.021	0.022	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.019	0.038	0.031	0.038	0.036
NOAH	0.019		0.027	0.026	0.032	0.03
LPRM	0.038	0.027		0.035	0.028	0.033
ASCAT	0.031	0.026	0.035		0.023	0.019
API(TRMM)	0.038	0.032	0.028	0.023		0.022
API(IST)	0.036	0.03	0.033	0.019	0.022	

17061 nolu (SARY) - ISTANBUL İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ISTANBUL il sınırlarında bulunan 17061 nolu SARY istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.792 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.485 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.792) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.485) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.792	NA	NA	0.545	0.485
NOAH	0.792		NA	NA	0.654	0.689
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.545	0.654	NA	NA		0.607
API(IST)	0.485	0.689	NA	NA	0.607	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.042 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.027) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.031) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.056 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.076 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.027) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.042) sahip olduğu belirlenmiştir.

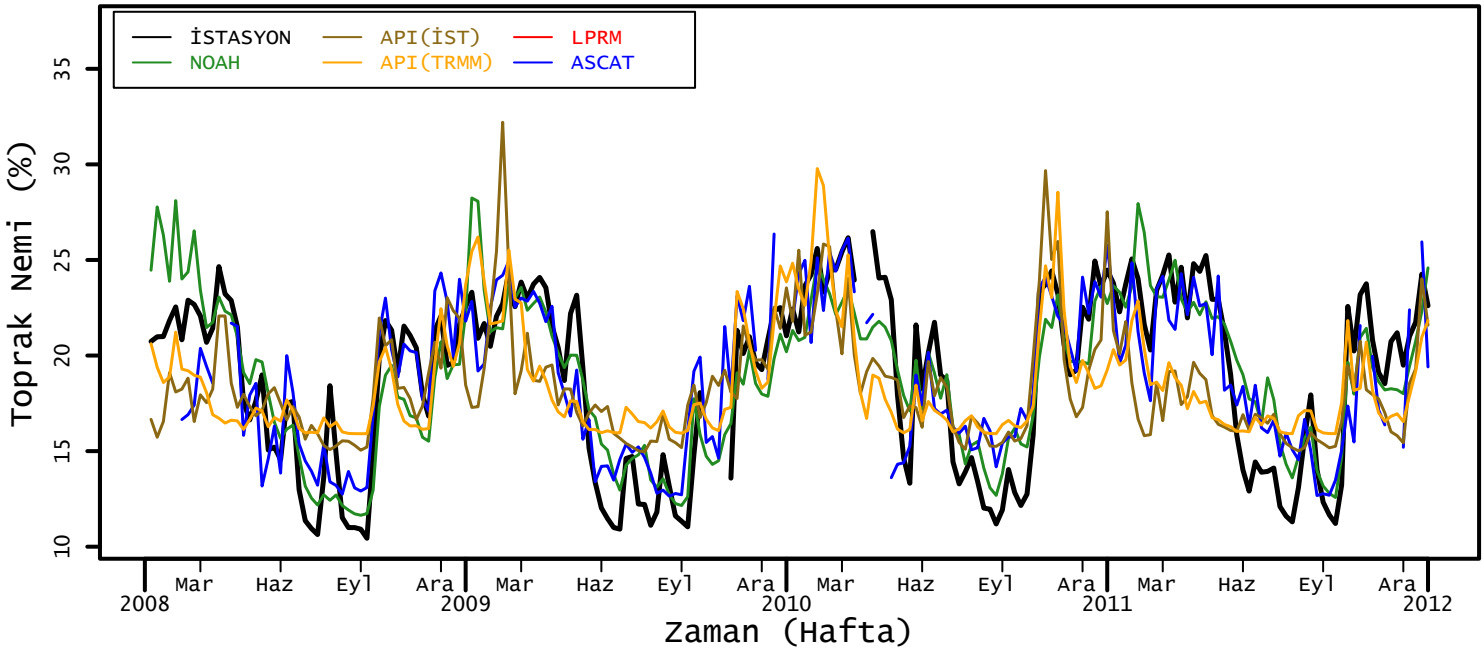
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.027	NA	NA	0.042	0.041
NOAH	0.027		NA	NA	0.035	0.032
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.042	0.035	NA	NA		0.03
API(IST)	0.041	0.032	NA	NA	0.03	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.056	NA	NA	0.066	0.076
NOAH	0.056		NA	NA	0.033	0.036
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.066	0.033	NA	NA		0.027
API(IST)	0.076	0.036	NA	NA	0.027	

17067 nolu (GOLC) - KOCAELI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



KOCAELI il sınırlarında bulunan 17067 nolu GOLC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.866 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.63 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.866) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.5) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.866	NA	0.845	0.63	0.643
NOAH	0.866		NA	0.739	0.5	0.644
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.845	0.739	NA		0.714	0.692
API(TRMM)	0.63	0.5	NA	0.714		0.691
API(IST)	0.643	0.644	NA	0.692	0.691	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.023 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.034 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.023) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.024 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.041 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.016) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.028) sahip olduğu belirlenmiştir.

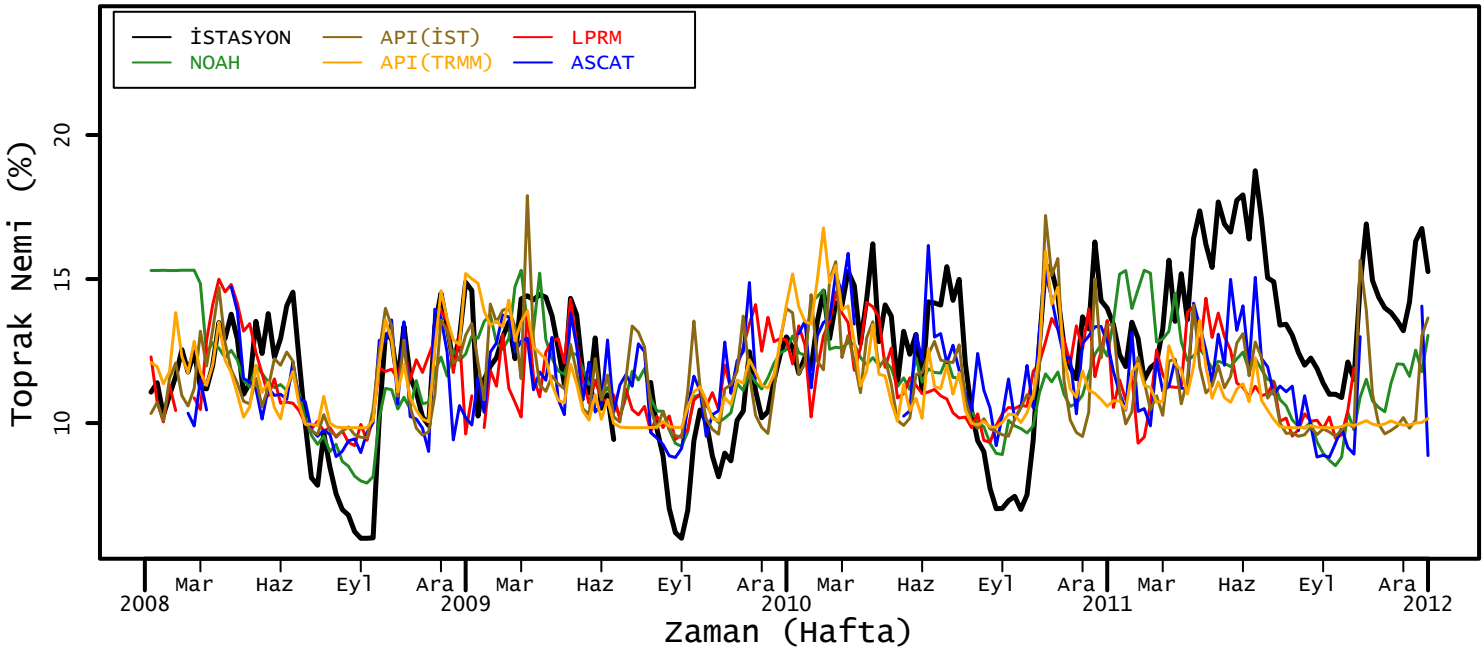
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.023	NA	0.025	0.034	0.034
NOAH	0.023		NA	0.029	0.035	0.03
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.025	0.029	NA		0.026	0.026
API(TRMM)	0.034	0.035	NA	0.026		0.024
API(IST)	0.034	0.03	NA	0.026	0.024	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.024	NA	0.025	0.041	0.039
NOAH	0.024		NA	0.025	0.038	0.033
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.025	0.025	NA		0.03	0.031
API(TRMM)	0.041	0.038	NA	0.03		0.016
API(IST)	0.039	0.033	NA	0.031	0.016	

17070 nolu (BOLU) - BOLU İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BOLU il sınırlarında bulunan 17070 nolu BOLU istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.594 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.393 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.659) ve en düşük korelasyonun ise LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.336) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.567), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.456) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.517	0.481	0.594	0.522	0.393
NOAH	0.517		0.336	0.429	0.431	0.569
LPRM	0.481	0.336		0.625	0.468	0.491
ASCAT	0.594	0.429	0.625		0.631	0.558
API(TRMM)	0.522	0.431	0.468	0.631		0.659
API(IST)	0.393	0.569	0.491	0.558	0.659	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.019 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.021 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.015) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.031 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.04 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) API(IST) ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.019) sahip olduğu belirlenmiştir.

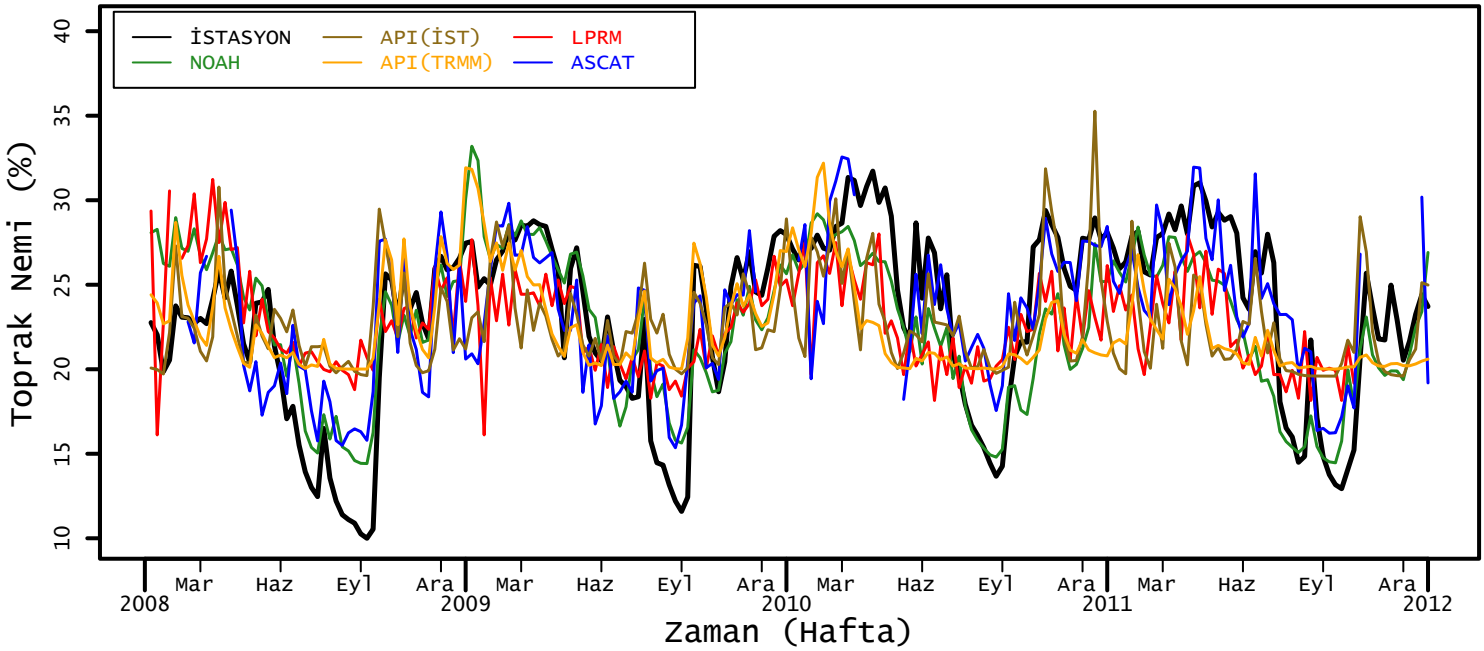
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.019	0.021	0.02	0.019	0.019
NOAH	0.019		0.017	0.016	0.017	0.014
LPRM	0.021	0.017		0.013	0.016	0.015
ASCAT	0.02	0.016	0.013		0.014	0.015
API(TRMM)	0.019	0.017	0.016	0.014		0.013
API(IST)	0.019	0.014	0.015	0.015	0.013	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.034	0.034	0.031	0.035	0.04
NOAH	0.034		0.021	0.021	0.019	0.018
LPRM	0.034	0.021		0.014	0.014	0.013
ASCAT	0.031	0.021	0.014		0.014	0.016
API(TRMM)	0.035	0.019	0.014	0.014		0.014
API(IST)	0.04	0.018	0.013	0.016	0.014	

17072 nolu (DUZC) - DÜZCE İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



DÜZCE il sınırlarında bulunan 17072 nolu DUZC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.81 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.486 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.81) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.322) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.659), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.473) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.81	0.552	0.775	0.486	0.531
NOAH	0.81		0.662	0.629	0.491	0.703
LPRM	0.552	0.662		0.593	0.322	0.448
ASCAT	0.775	0.629	0.593		0.56	0.458
API(TRMM)	0.486	0.491	0.322	0.56		0.507
API(IST)	0.531	0.703	0.448	0.458	0.507	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.031 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.046 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.029) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.034) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.032 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.051 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.023) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.035) sahip olduğu belirlenmiştir.

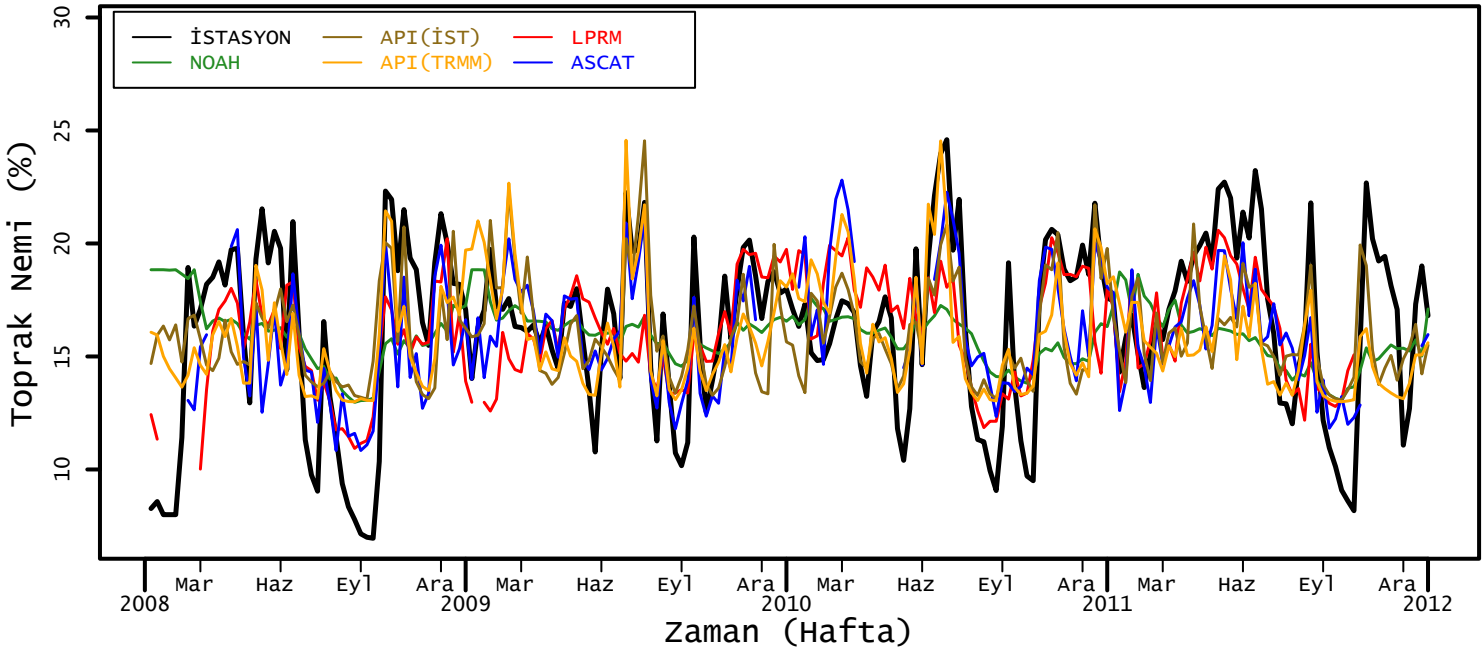
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.031	0.045	0.035	0.046	0.044
NOAH	0.031		0.033	0.037	0.039	0.03
LPRM	0.045	0.033		0.033	0.033	0.031
ASCAT	0.035	0.037	0.033		0.033	0.037
API(TRMM)	0.046	0.039	0.033	0.033		0.029
API(IST)	0.044	0.03	0.031	0.037	0.029	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.032	0.05	0.036	0.051	0.049
NOAH	0.032		0.034	0.041	0.038	0.033
LPRM	0.05	0.034		0.038	0.03	0.024
ASCAT	0.036	0.041	0.038		0.042	0.044
API(TRMM)	0.051	0.038	0.03	0.042		0.023
API(IST)	0.049	0.033	0.024	0.044	0.023	

17074 nolu (KAST) - KASTAMONU İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



KASTAMONU il sınırlarında bulunan 17074 nolu KAST istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.698 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. NOAH kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.315 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.736) ve en düşük korelasyonun ise LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.301) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.634), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.393) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.315	0.651	0.698	0.562	0.609
NOAH	0.315		0.301	0.458	0.382	0.508
LPRM	0.651	0.301		0.667	0.306	0.382
ASCAT	0.698	0.458	0.667		0.65	0.698
API(TRMM)	0.562	0.382	0.306	0.65		0.736
API(IST)	0.609	0.508	0.382	0.698	0.736	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.028 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.038 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.023) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.026 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.037 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.014) API(IST) ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.02) sahip olduğu belirlenmiştir.

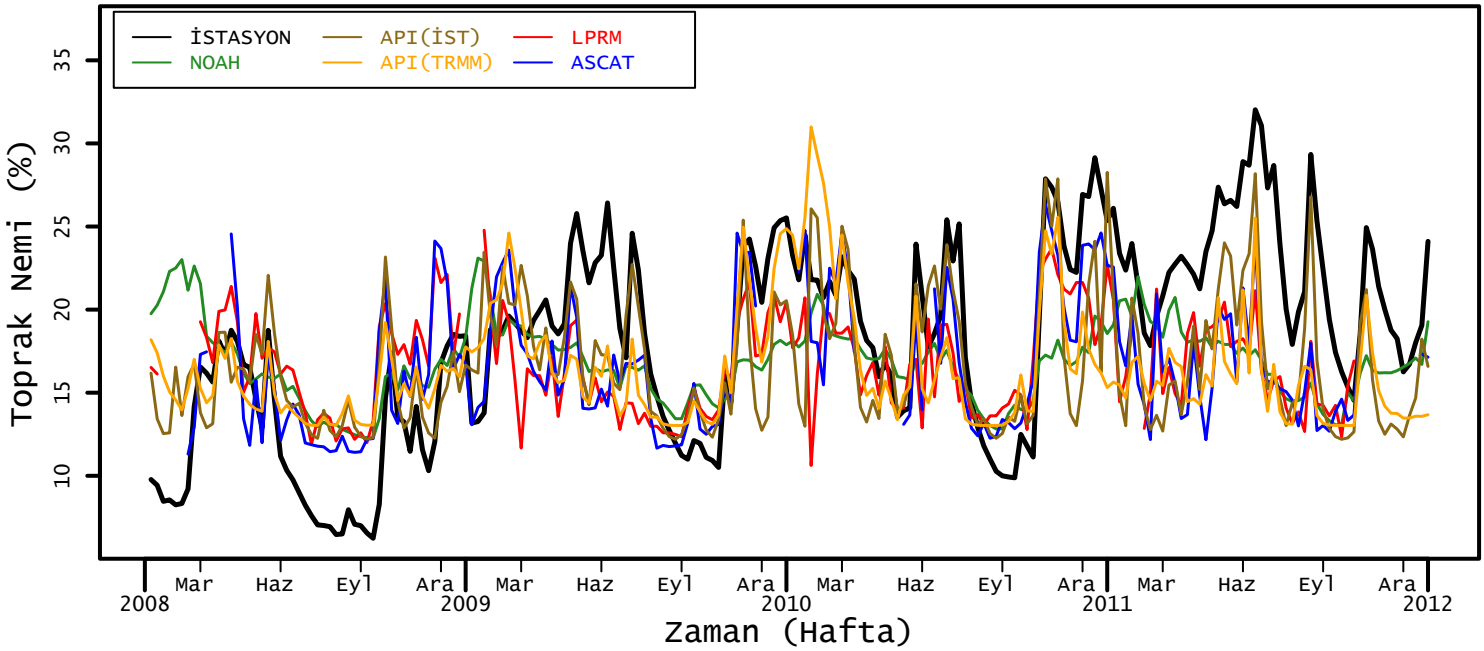
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.038	0.031	0.028	0.033	0.031
NOAH	0.038		0.024	0.024	0.021	0.022
LPRM	0.031	0.024		0.022	0.029	0.028
ASCAT	0.028	0.024	0.022		0.021	0.02
API(TRMM)	0.033	0.021	0.029	0.021		0.017
API(IST)	0.031	0.022	0.028	0.02	0.017	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.037	0.026	0.028	0.033	0.034
NOAH	0.037		0.024	0.021	0.019	0.014
LPRM	0.026	0.024		0.016	0.022	0.023
ASCAT	0.028	0.021	0.016		0.018	0.018
API(TRMM)	0.033	0.019	0.022	0.018		0.016
API(IST)	0.034	0.014	0.023	0.018	0.016	

17080 nolu (CANK) - ÇANKIRI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANKIRI il sınırlarında bulunan 17080 nolu CANK istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.613 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. NOAH kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.372 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve LPRM arasında olduğu (R=0.752) ve en düşük korelasyonun ise NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.372) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.626), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.447) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.372	0.459	0.613	0.613	0.51
NOAH	0.372		0.524	0.464	0.394	0.479
LPRM	0.459	0.524		0.752	0.495	0.513
ASCAT	0.613	0.464	0.752		0.621	0.682
API(TRMM)	0.613	0.394	0.495	0.621		0.663
API(IST)	0.51	0.479	0.513	0.682	0.663	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.04 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.053 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.026) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.035) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.064 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.077 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.022) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.036) sahip olduğu belirlenmiştir.

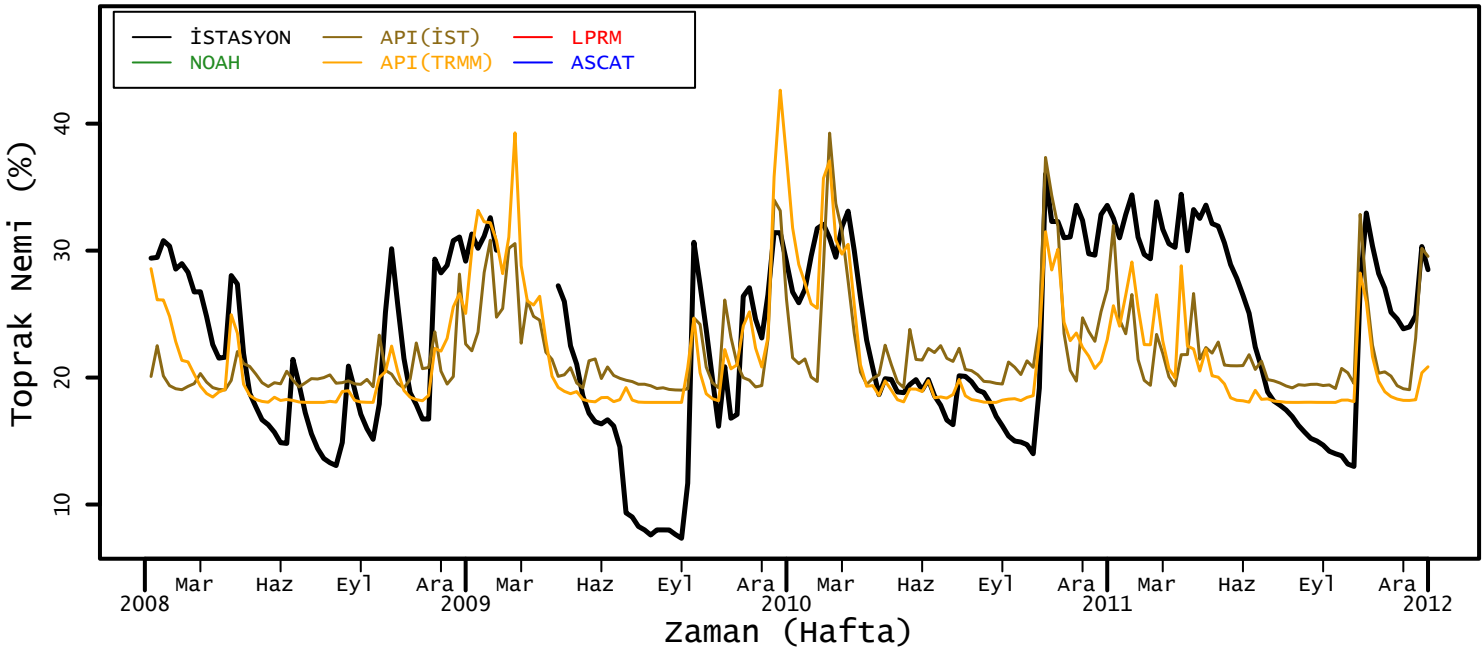
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.053	0.049	0.04	0.044	0.045
NOAH	0.053		0.026	0.037	0.035	0.032
LPRM	0.049	0.026		0.028	0.037	0.034
ASCAT	0.04	0.037	0.028		0.036	0.032
API(TRMM)	0.044	0.035	0.037	0.036		0.031
API(IST)	0.045	0.032	0.034	0.032	0.031	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.067	0.077	0.075	0.064	0.076
NOAH	0.067		0.026	0.03	0.041	0.03
LPRM	0.077	0.026		0.022	0.033	0.026
ASCAT	0.075	0.03	0.022		0.03	0.023
API(TRMM)	0.064	0.041	0.033	0.03		0.03
API(IST)	0.076	0.03	0.026	0.023	0.03	

17110 nolu (GOKC) - ÇANAKKALE İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANAKKALE il sınırlarında bulunan 17110 nolu GOKC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 3 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.67 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.52 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.733) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.52) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.52	0.67
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.52	NA	NA	NA		0.733
API(IST)	0.67	NA	NA	NA	0.733	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.049 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.06 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.033) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.069 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.071 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.031) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.05) sahip olduğu belirlenmiştir.

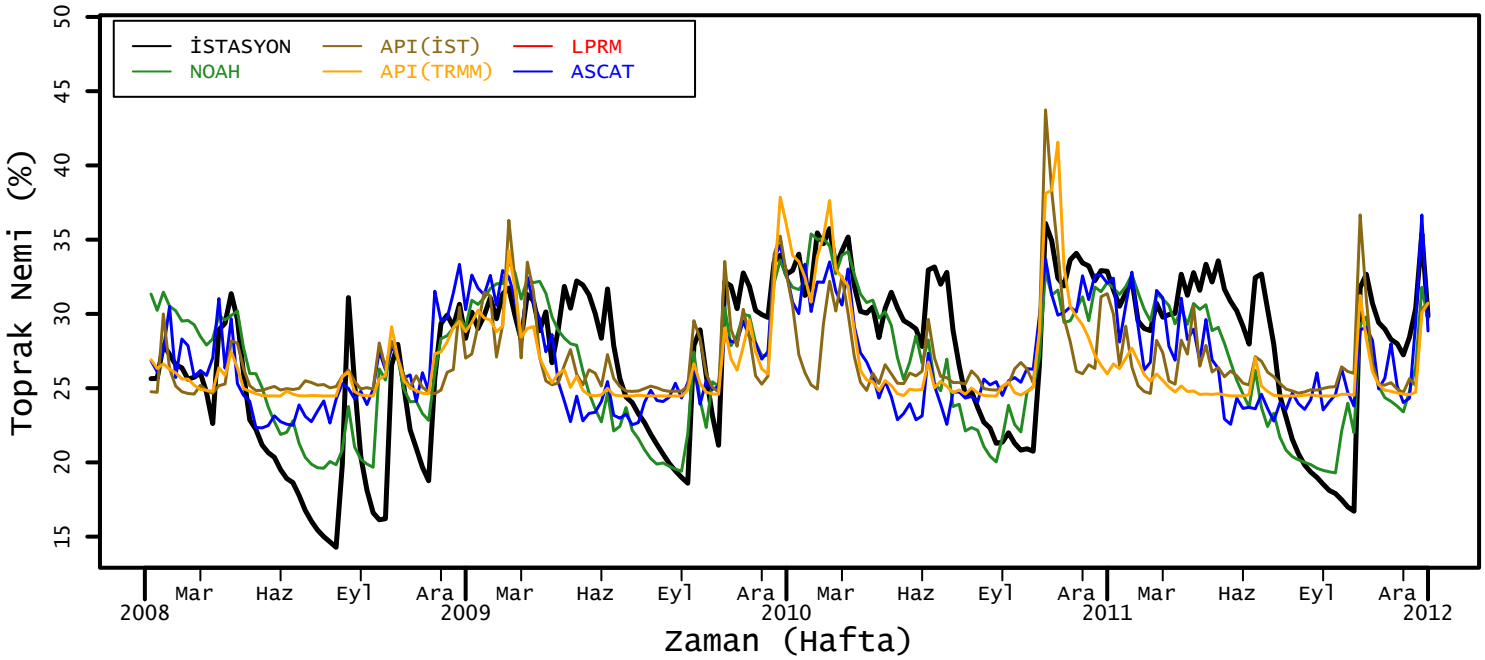
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.06	0.049
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.06	NA	NA	NA		0.033
API(IST)	0.049	NA	NA	NA	0.033	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.069	0.071
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.069	NA	NA	NA		0.031
API(IST)	0.071	NA	NA	NA	0.031	

17112 nolu (CNKL) - ÇANAKKALE İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANAKKALE il sınırlarında bulunan 17112 nolu CNKL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.795 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.521 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.795) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.521) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.795	NA	0.59	0.521	0.551
NOAH	0.795		NA	0.772	0.555	0.658
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.59	0.772	NA		0.639	0.741
API(TRMM)	0.521	0.555	NA	0.639		0.768
API(IST)	0.551	0.658	NA	0.741	0.768	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.032 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.045 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.029) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.035 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.054 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir.

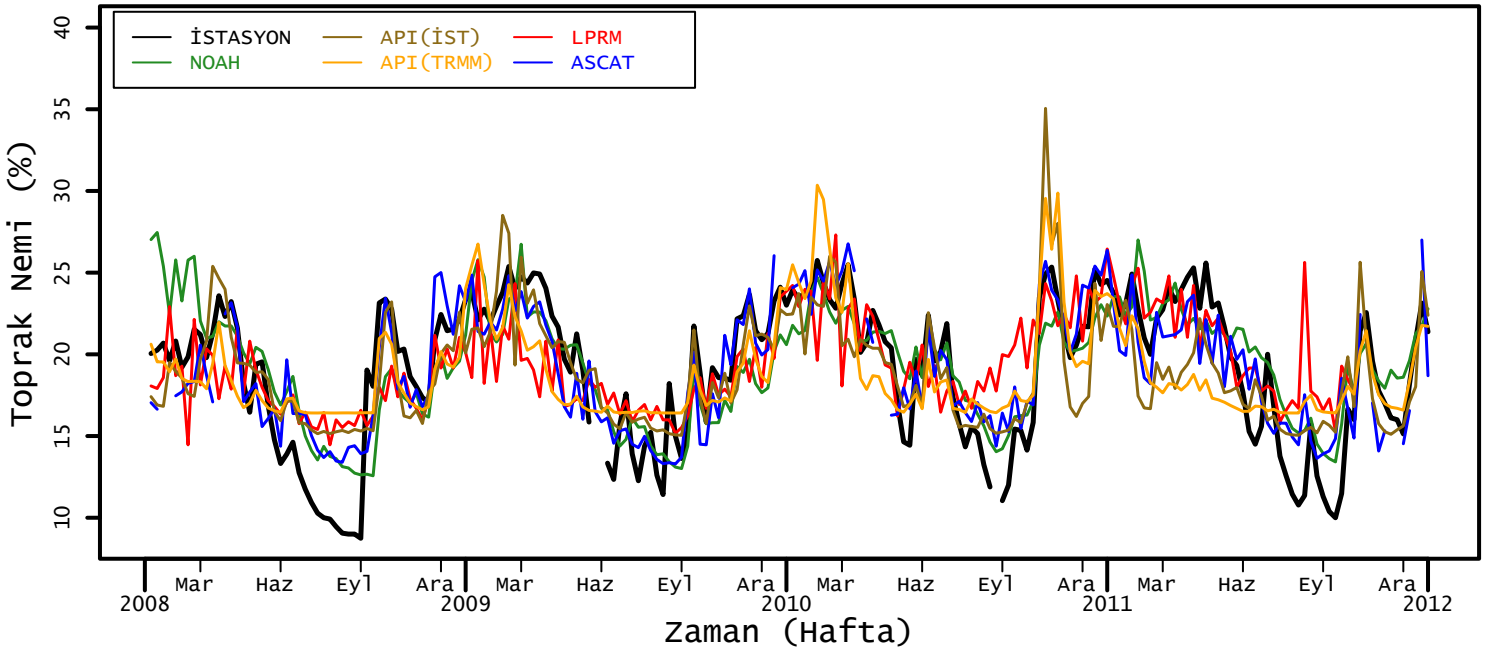
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.032	NA	0.043	0.045	0.042
NOAH	0.032		NA	0.028	0.036	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.043	0.028	NA		0.027	0.022
API(TRMM)	0.045	0.036	NA	0.027		0.021
API(IST)	0.042	0.031	NA	0.022	0.021	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.035	NA	0.046	0.048	0.054
NOAH	0.035		NA	0.028	0.036	0.037
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.046	0.028	NA		0.025	0.027
API(TRMM)	0.048	0.036	NA	0.025		0.018
API(IST)	0.054	0.037	NA	0.027	0.018	

17116 nolu (LTBE) - BURSA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BURSA il sınırlarında bulunan 17116 nolu LTBE istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.838 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. LPRM kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.625 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.838) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.532) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.75), LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.611) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.799	0.625	0.838	0.751	0.69
NOAH	0.799		0.601	0.694	0.606	0.612
LPRM	0.625	0.601		0.694	0.532	0.604
ASCAT	0.838	0.694	0.694		0.765	0.761
API(TRMM)	0.751	0.606	0.532	0.765		0.77
API(IST)	0.69	0.612	0.604	0.761	0.77	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.023 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.022) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.039 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir.

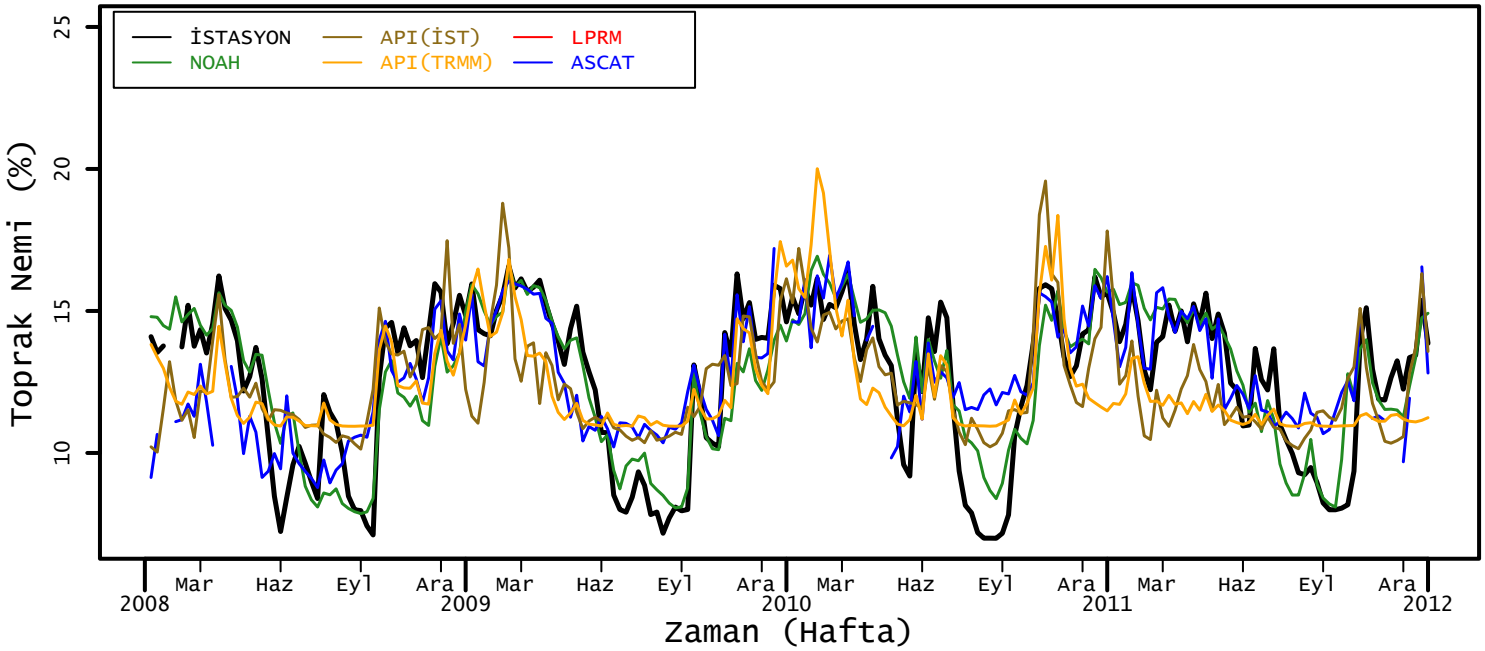
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.027	0.035	0.023	0.028	0.03
NOAH	0.027		0.03	0.028	0.029	0.028
LPRM	0.035	0.03		0.027	0.029	0.024
ASCAT	0.023	0.028	0.027		0.025	0.023
API(TRMM)	0.028	0.029	0.029	0.025		0.022
API(IST)	0.03	0.028	0.024	0.023	0.022	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.027	0.039	0.029	0.034	0.037
NOAH	0.027		0.024	0.027	0.033	0.031
LPRM	0.039	0.024		0.026	0.034	0.033
ASCAT	0.029	0.027	0.026		0.022	0.027
API(TRMM)	0.034	0.033	0.034	0.022		0.018
API(IST)	0.037	0.031	0.033	0.027	0.018	

17119 nolu (YALV) - YALOVA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



YALOVA il sınırlarında bulunan 17119 nolu YALV istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.869 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.622 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.869) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.558) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.869	NA	0.72	0.628	0.622
NOAH	0.869		NA	0.715	0.558	0.596
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.72	0.715	NA		0.679	0.651
API(TRMM)	0.628	0.558	NA	0.679		0.64
API(IST)	0.622	0.596	NA	0.651	0.64	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.014 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.021 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.014) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.018) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.013 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.017) sahip olduğu belirlenmiştir.

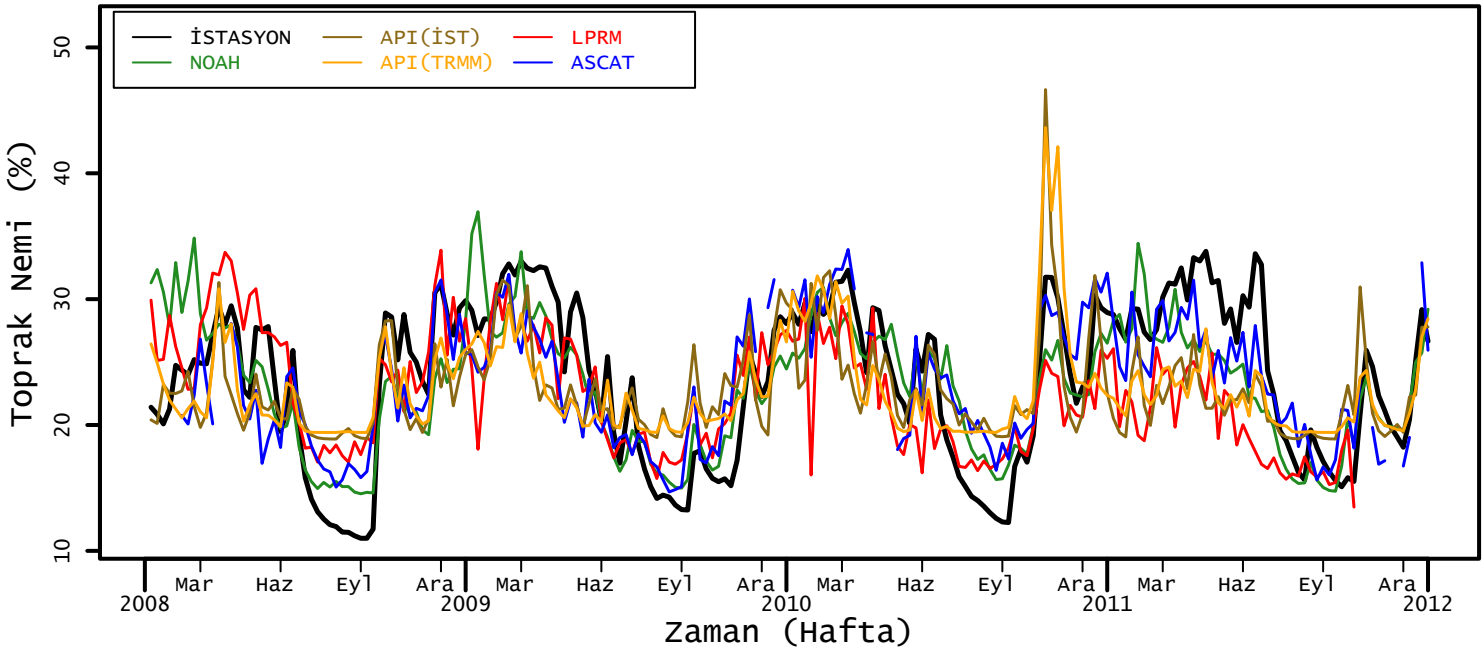
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.014	NA	0.02	0.021	0.021
NOAH	0.014		NA	0.019	0.021	0.019
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.02	0.019	NA		0.016	0.015
API(TRMM)	0.021	0.021	NA	0.016		0.016
API(IST)	0.021	0.019	NA	0.015	0.016	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.013	NA	0.017	0.022	0.023
NOAH	0.013		NA	0.015	0.022	0.024
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.017	0.015	NA		0.016	0.02
API(TRMM)	0.022	0.022	NA	0.016		0.014
API(IST)	0.023	0.024	NA	0.02	0.014	

17120 nolu (BILC) - BILECIK İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BILECIK il sınırlarında bulunan 17120 nolu BILC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.797 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.576 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.797) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.456) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.693), LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.572) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.797	0.638	0.79	0.576	0.629
NOAH	0.797		0.628	0.693	0.519	0.555
LPRM	0.638	0.628		0.625	0.456	0.512
ASCAT	0.79	0.693	0.625		0.66	0.697
API(TRMM)	0.576	0.519	0.456	0.66		0.792
API(IST)	0.629	0.555	0.512	0.697	0.792	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.038 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.049 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.026) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.038 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.074 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.036) sahip olduğu belirlenmiştir.

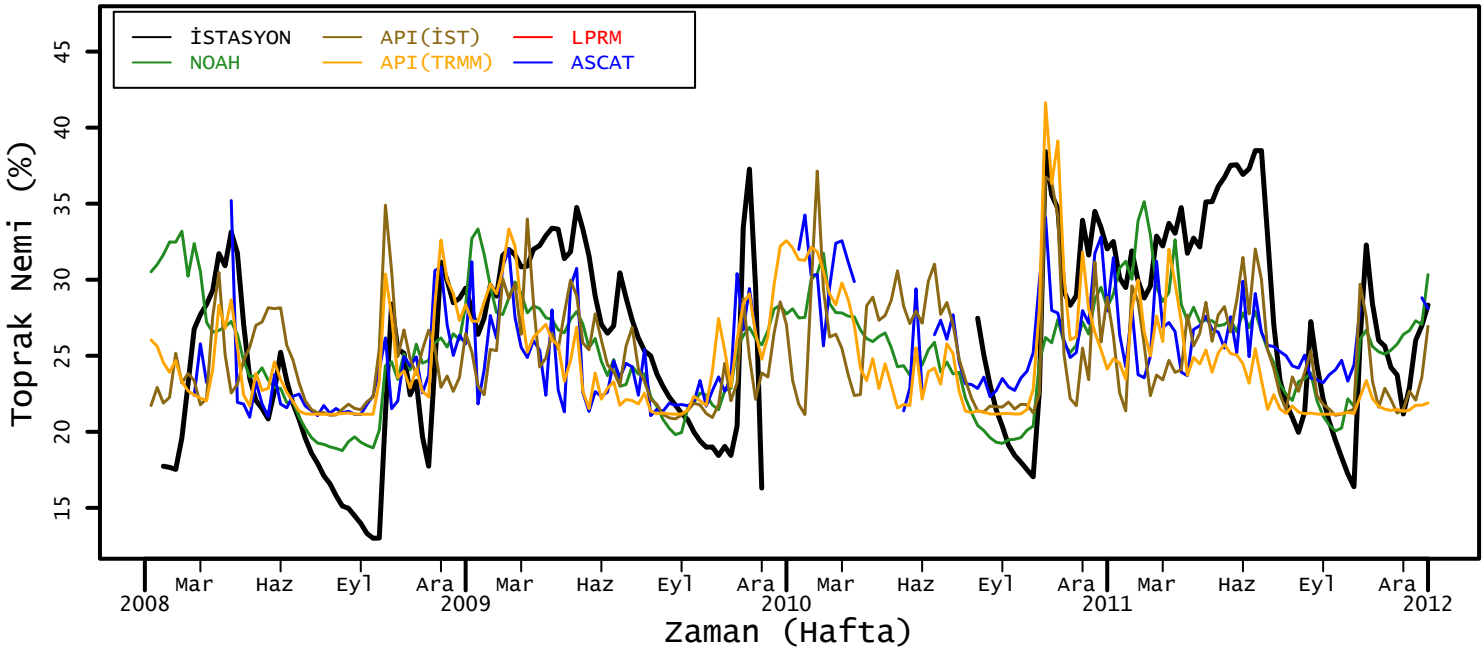
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.038	0.044	0.04	0.049	0.048
NOAH	0.038		0.041	0.041	0.046	0.045
LPRM	0.044	0.041		0.04	0.047	0.045
ASCAT	0.04	0.041	0.04		0.037	0.036
API(TRMM)	0.049	0.046	0.047	0.037		0.026
API(IST)	0.048	0.045	0.045	0.036	0.026	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.04	0.074	0.038	0.059	0.054
NOAH	0.04		0.05	0.033	0.041	0.038
LPRM	0.074	0.05		0.049	0.036	0.034
ASCAT	0.038	0.033	0.049		0.038	0.035
API(TRMM)	0.059	0.041	0.036	0.038		0.018
API(IST)	0.054	0.038	0.034	0.035	0.018	

17130 nolu (ANKA) - ANKARA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANKARA il sınırlarında bulunan 17130 nolu ANKA istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.614 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.563 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.67) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.372) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.614	NA	0.587	0.601	0.563
NOAH	0.614		NA	0.554	0.372	0.551
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.587	0.554	NA		0.391	0.67
API(TRMM)	0.601	0.372	NA	0.391		0.502
API(IST)	0.563	0.551	NA	0.67	0.502	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.048 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.051 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.036) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.053 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.07 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir.

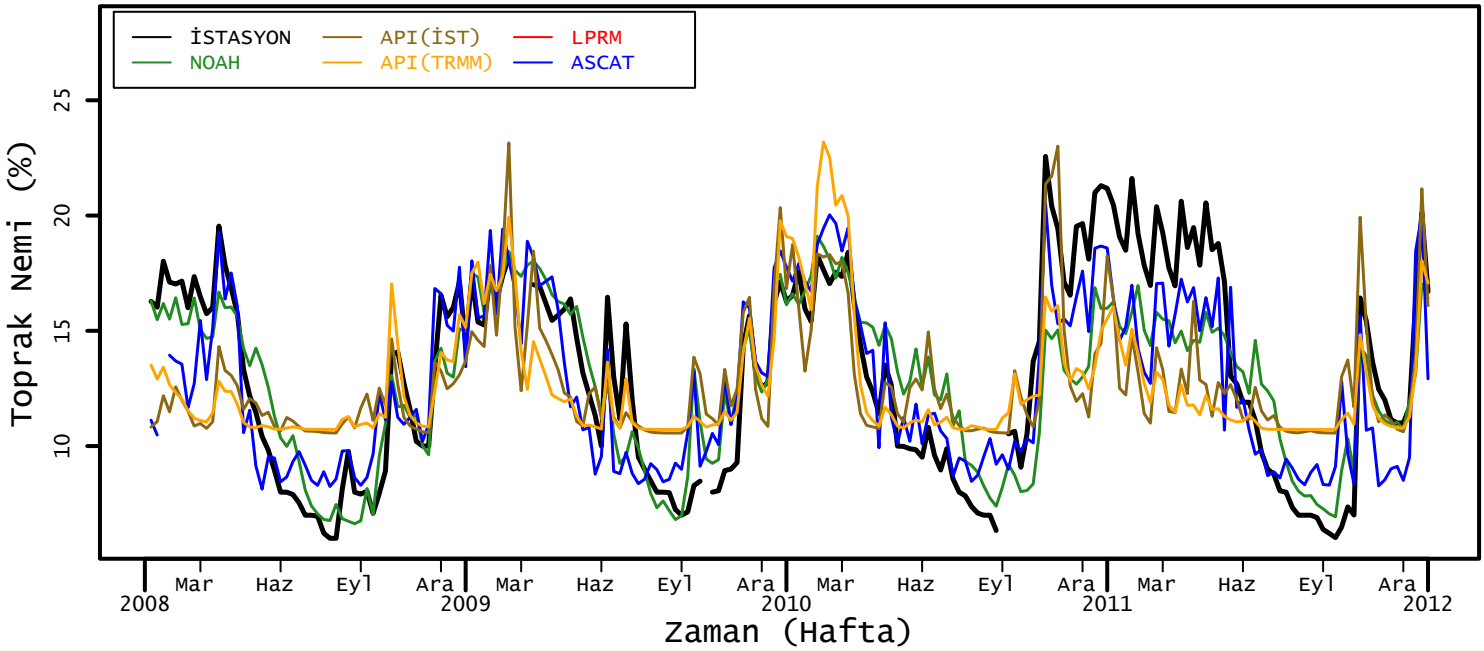
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.05	NA	0.05	0.051	0.048
NOAH	0.05		NA	0.032	0.039	0.034
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.05	0.032	NA		0.04	0.028
API(TRMM)	0.051	0.039	NA	0.04		0.036
API(IST)	0.048	0.034	NA	0.028	0.036	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.053	NA	0.065	0.058	0.07
NOAH	0.053		NA	0.036	0.039	0.037
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.065	0.036	NA		0.028	0.034
API(TRMM)	0.058	0.039	NA	0.028		0.032
API(IST)	0.07	0.037	NA	0.034	0.032	

17145 nolu (EDRM) - BALIKESIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BALIKESIR il sınırlarında bulunan 17145 nolu EDRM istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.848 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.606 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.848) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.606) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.841	NA	0.848	0.606	0.627
NOAH	0.841		NA	0.813	0.628	0.655
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.848	0.813	NA		0.737	0.748
API(TRMM)	0.606	0.628	NA	0.737		0.815
API(IST)	0.627	0.655	NA	0.748	0.815	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.032 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.028 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.044 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir.

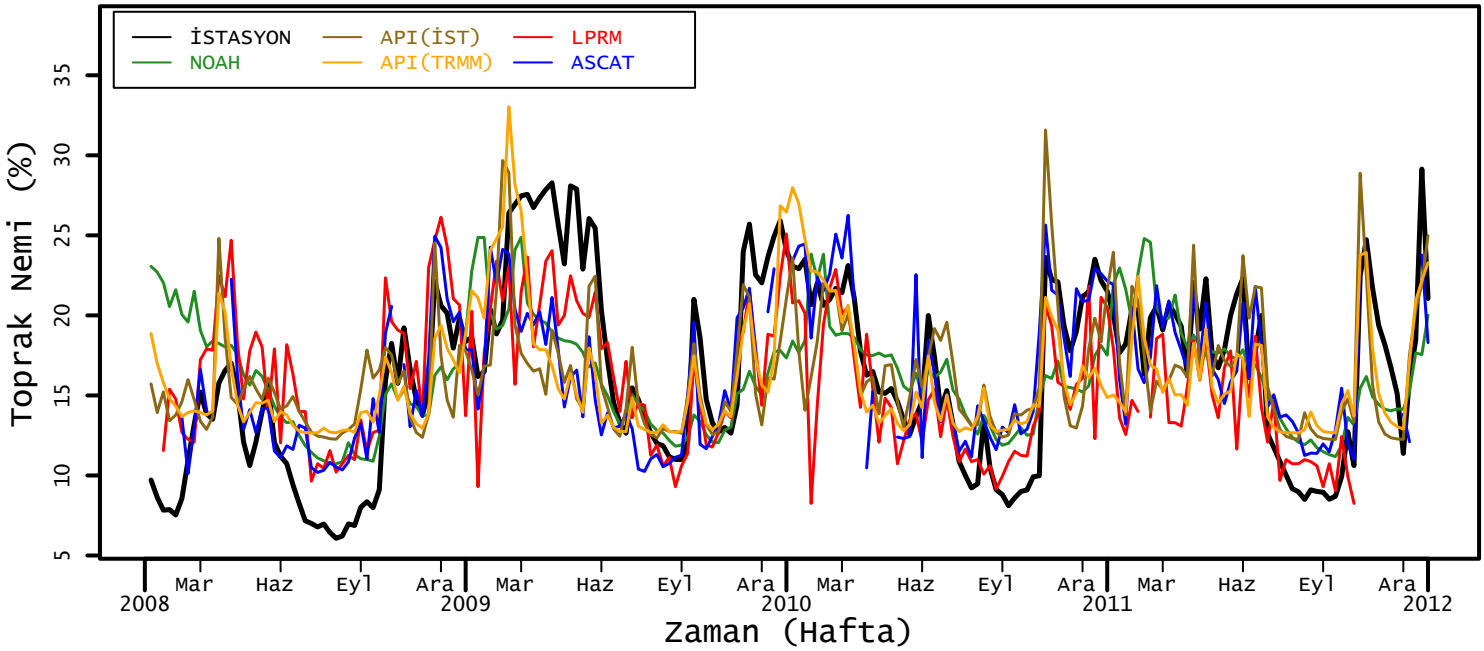
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.023	NA	0.021	0.032	0.031
NOAH	0.023		NA	0.021	0.027	0.027
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.021	0.021	NA		0.023	0.023
API(TRMM)	0.032	0.027	NA	0.023		0.017
API(IST)	0.031	0.027	NA	0.023	0.017	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	NA	0.03	0.044	0.044
NOAH	0.028		NA	0.022	0.024	0.023
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.03	0.022	NA		0.027	0.027
API(TRMM)	0.044	0.024	NA	0.027		0.013
API(IST)	0.044	0.023	NA	0.027	0.013	

17155 nolu (KUTH) - KÜTAHYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



KÜTAHYA il sınırlarında bulunan 17155 nolu KUTH istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.765 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. NOAH kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.577 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.765) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.438) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.694), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.523) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.577	0.709	0.765	0.604	0.673
NOAH	0.577		0.456	0.552	0.438	0.594
LPRM	0.709	0.456		0.711	0.561	0.591
ASCAT	0.765	0.552	0.711		0.698	0.744
API(TRMM)	0.604	0.438	0.561	0.698		0.706
API(IST)	0.673	0.594	0.591	0.744	0.706	

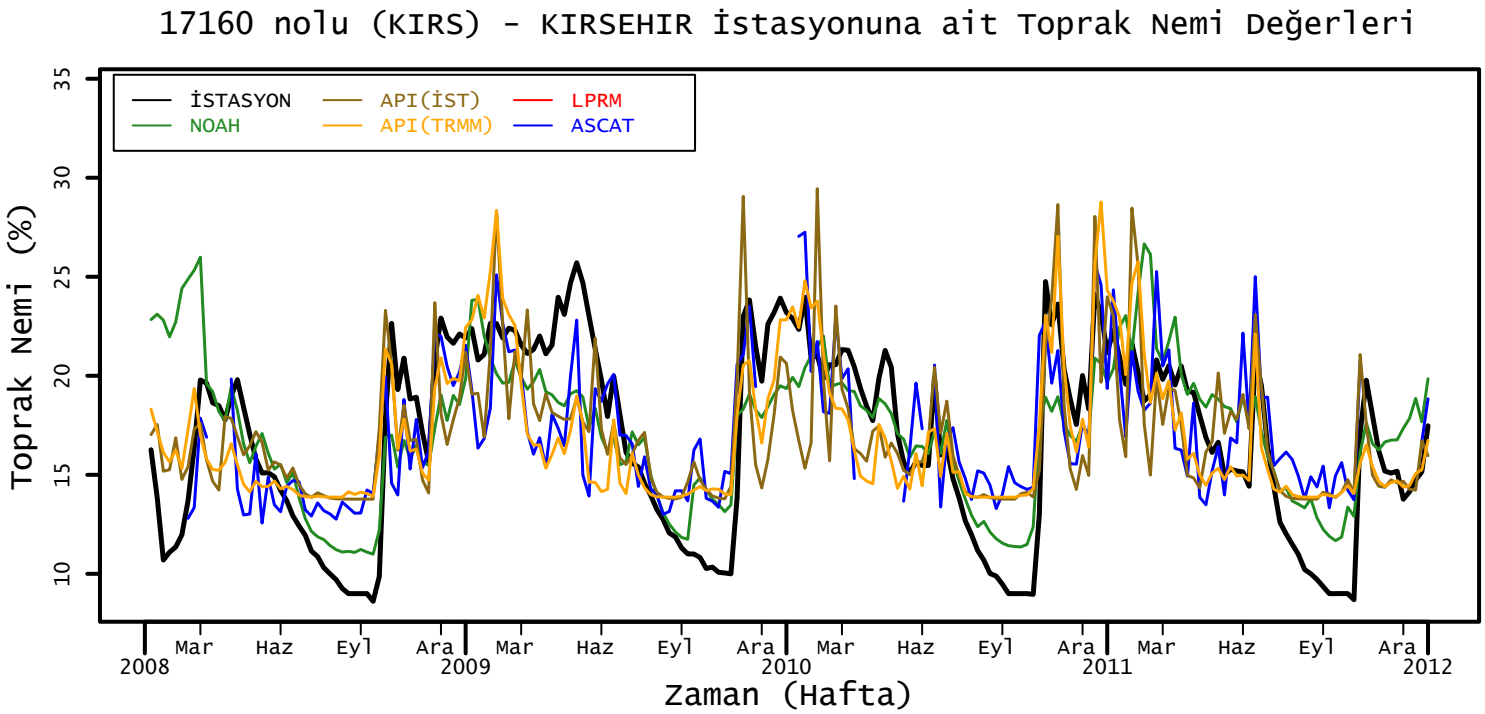
Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.04 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.05 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.03) API(IST) ve API(IST) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.035) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.029 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.038 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.025) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.029) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.05	0.042	0.04	0.049	0.045
NOAH	0.05		0.04	0.039	0.037	0.031
LPRM	0.042	0.04		0.033	0.037	0.038
ASCAT	0.04	0.039	0.033		0.033	0.03
API(TRMM)	0.049	0.037	0.037	0.033		0.03
API(IST)	0.045	0.031	0.038	0.03	0.03	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.037	0.038	0.029	0.036	0.034
NOAH	0.037		0.043	0.033	0.039	0.036
LPRM	0.038	0.043		0.031	0.037	0.029
ASCAT	0.029	0.033	0.031		0.027	0.027
API(TRMM)	0.036	0.039	0.037	0.027		0.025
API(IST)	0.034	0.036	0.029	0.027	0.025	



KIRSEHIR il sınırlarında bulunan 17160 nolu KIRS istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.722 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.668 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.758) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.535) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.709	NA	0.691	0.668	0.722
NOAH	0.709		NA	0.574	0.535	0.649
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.691	0.574	NA		0.672	0.758
API(TRMM)	0.668	0.535	NA	0.672		0.756
API(IST)	0.722	0.649	NA	0.758	0.756	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.035 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.036 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.024) API(IST) ve API(IST) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.028) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.026 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir.

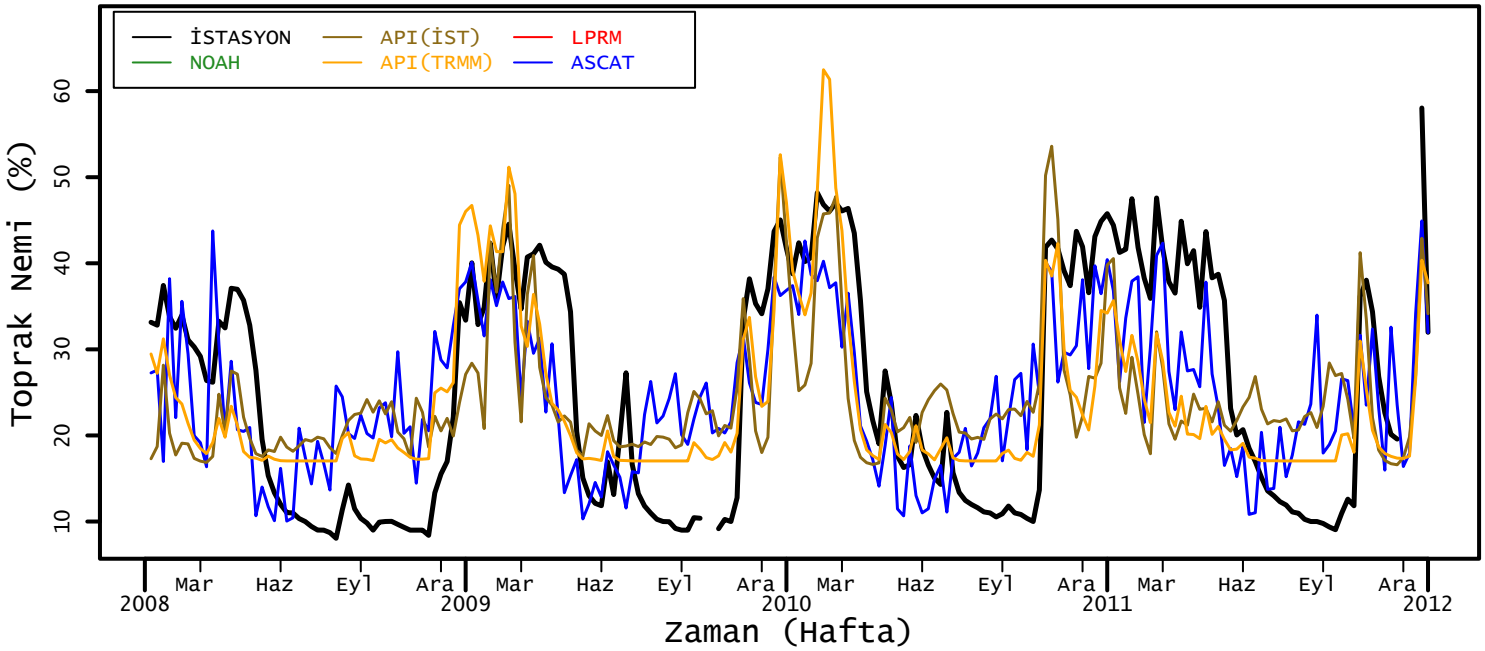
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.035	NA	0.036	0.036	0.035
NOAH	0.035		NA	0.031	0.032	0.029
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.036	0.031	NA		0.029	0.024
API(TRMM)	0.036	0.032	NA	0.029		0.024
API(IST)	0.035	0.029	NA	0.024	0.024	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	NA	0.035	0.031	0.026
NOAH	0.029		NA	0.035	0.034	0.028
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.035	0.035	NA		0.025	0.025
API(TRMM)	0.031	0.034	NA	0.025		0.02
API(IST)	0.026	0.028	NA	0.025	0.02	

17175 nolu (AYVL) - BALIKESIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BALIKESIR il sınırlarında bulunan 17175 nolu AYVL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.729 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.55 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.799) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.55) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	0.659	0.55	0.729
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.659	NA	NA		0.574	0.718
API(TRMM)	0.55	NA	NA	0.574		0.799
API(IST)	0.729	NA	NA	0.718	0.799	

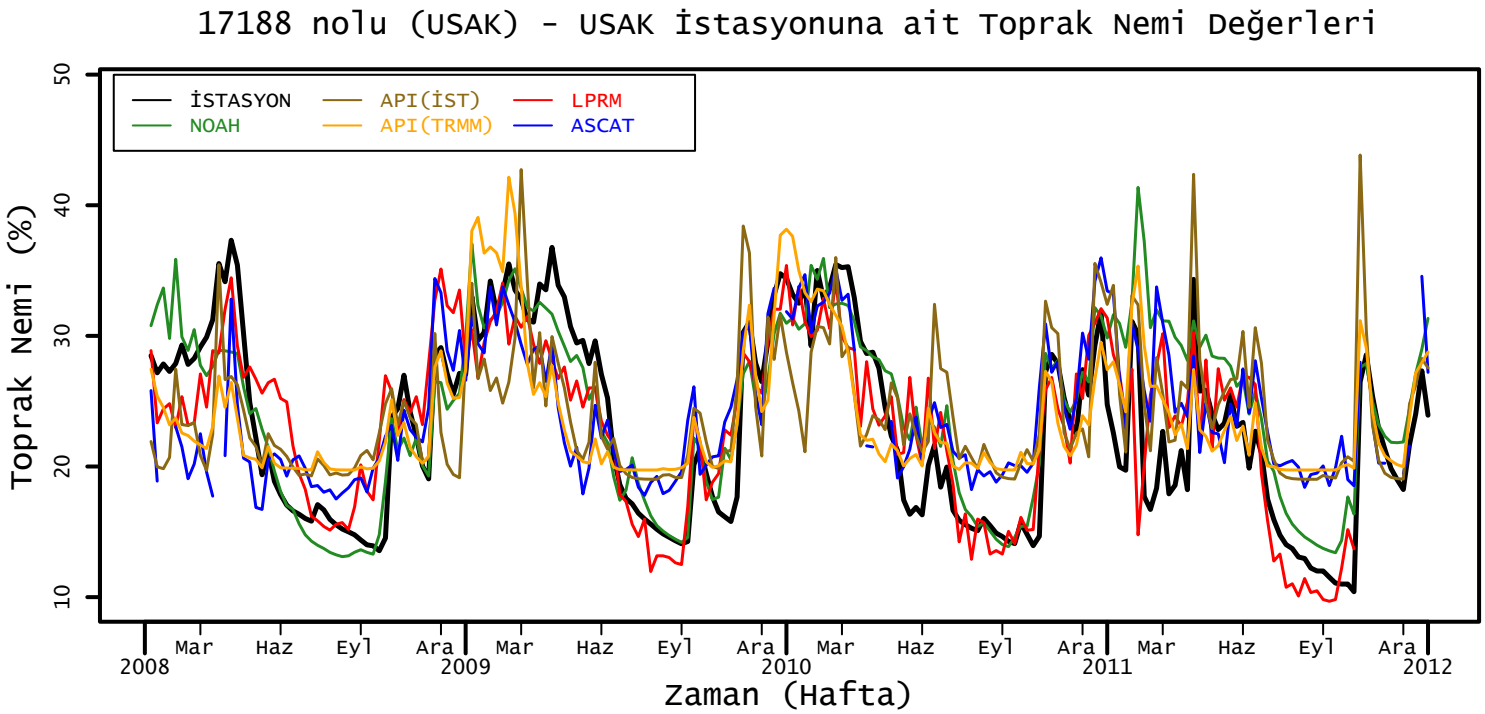
Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.086 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.107 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.06) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.072) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.103 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.131 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.046) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.075) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	0.102	0.107	0.086
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.102	NA	NA		0.074	0.07
API(TRMM)	0.107	NA	NA	0.074		0.06
API(IST)	0.086	NA	NA	0.07	0.06	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	0.103	0.131	0.114
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.103	NA	NA		0.076	0.065
API(TRMM)	0.131	NA	NA	0.076		0.046
API(IST)	0.114	NA	NA	0.065	0.046	



USAK il sınırlarında bulunan 17188 nolu USAK istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.841 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.637 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.841) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.618) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.751), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.655) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.841	0.827	0.69	0.637	0.722
NOAH	0.841		0.789	0.729	0.659	0.739
LPRM	0.827	0.789		0.748	0.618	0.668
ASCAT	0.69	0.729	0.748		0.703	0.82
API(TRMM)	0.637	0.659	0.618	0.703		0.657
API(IST)	0.722	0.739	0.668	0.82	0.657	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.029 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.055 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.029) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.048 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.064 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.046) sahip olduğu belirlenmiştir.

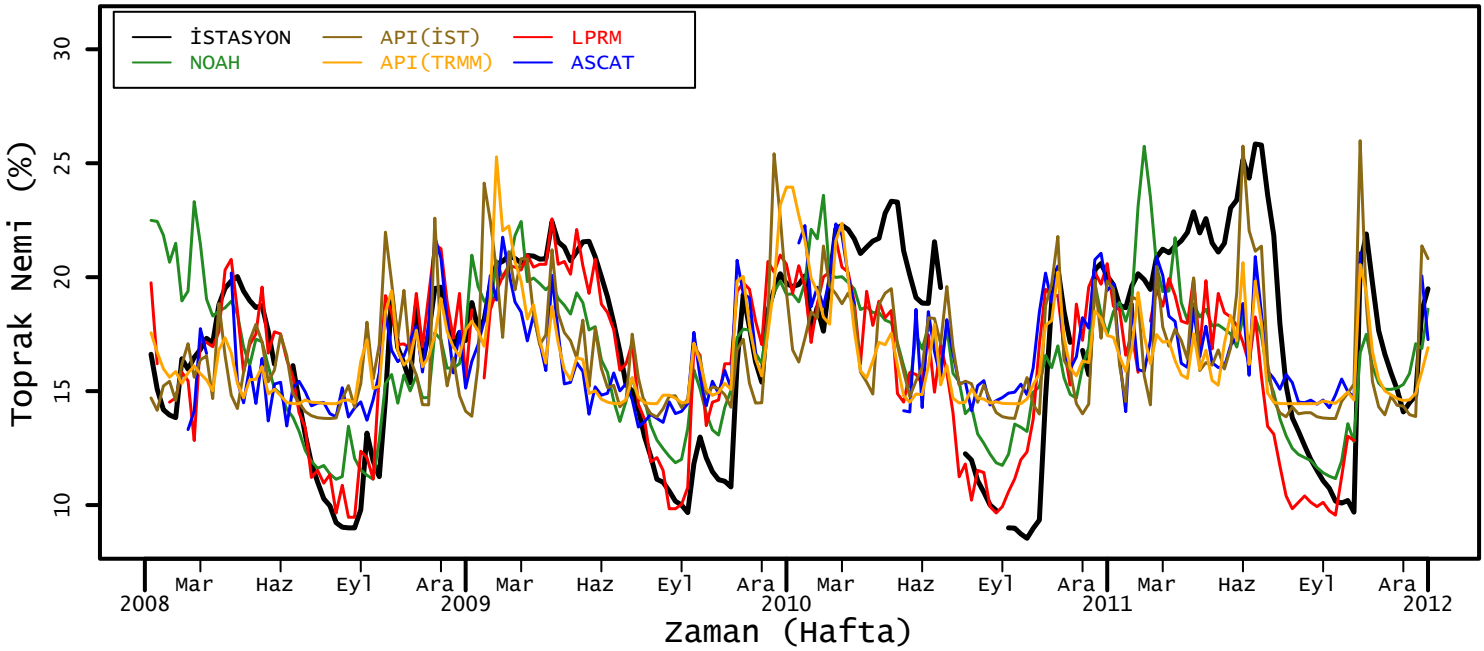
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	0.039	0.05	0.055	0.049
NOAH	0.029		0.037	0.045	0.049	0.045
LPRM	0.039	0.037		0.039	0.048	0.044
ASCAT	0.05	0.045	0.039		0.038	0.031
API(TRMM)	0.055	0.049	0.048	0.038		0.042
API(IST)	0.049	0.045	0.044	0.031	0.042	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.064	0.048	0.061	0.059	0.052
NOAH	0.064		0.065	0.049	0.053	0.046
LPRM	0.048	0.065		0.062	0.066	0.066
ASCAT	0.061	0.049	0.062		0.04	0.028
API(TRMM)	0.059	0.053	0.066	0.04		0.039
API(IST)	0.052	0.046	0.066	0.028	0.039	

17190 nolu (AFBL) - A.KARAHISAR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



A.KARAHISAR il sınırlarında bulunan 17190 nolu AFBL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.768 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.54 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.806) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.494) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.692), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.595) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.706	0.768	0.558	0.591	0.54
NOAH	0.706		0.766	0.602	0.494	0.601
LPRM	0.768	0.766		0.702	0.581	0.643
ASCAT	0.558	0.602	0.702		0.659	0.806
API(TRMM)	0.591	0.494	0.581	0.659		0.652
API(IST)	0.54	0.601	0.643	0.806	0.652	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.023 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.014) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.037 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.045 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.014) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir.

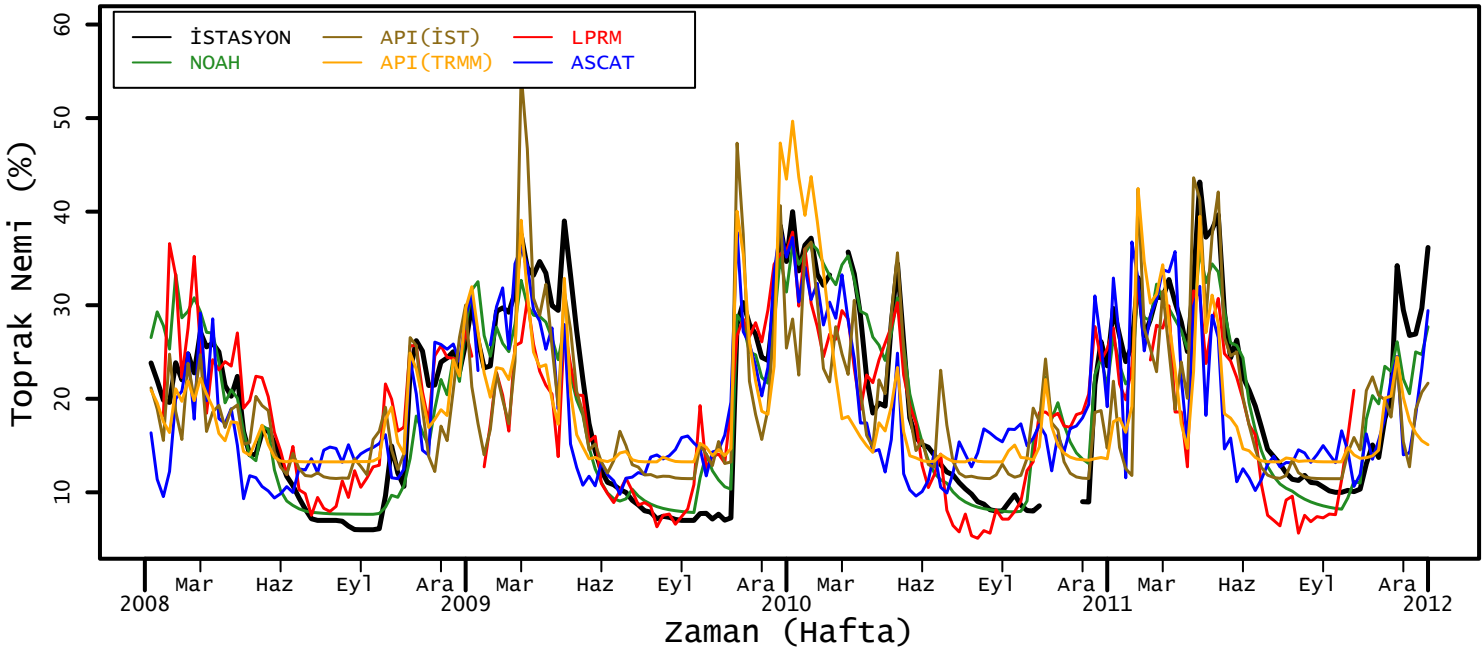
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	0.023	0.035	0.034	0.035
NOAH	0.029		0.024	0.024	0.027	0.024
LPRM	0.023	0.024		0.026	0.028	0.027
ASCAT	0.035	0.024	0.026		0.02	0.014
API(TRMM)	0.034	0.027	0.028	0.02		0.02
API(IST)	0.035	0.024	0.027	0.014	0.02	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.037	0.045	0.044	0.038	0.042
NOAH	0.037		0.02	0.03	0.033	0.026
LPRM	0.045	0.02		0.029	0.032	0.029
ASCAT	0.044	0.03	0.029		0.02	0.014
API(TRMM)	0.038	0.033	0.032	0.02		0.02
API(IST)	0.042	0.026	0.029	0.014	0.02	

17209 nolu (LTCL) - SIIRT İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



SIIRT il sınırlarında bulunan 17209 nolu LTCL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.932 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.747 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.932) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.676) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.81), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.724) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.932	0.825	0.747	0.781	0.764
NOAH	0.932		0.858	0.73	0.756	0.747
LPRM	0.825	0.858		0.686	0.742	0.714
ASCAT	0.747	0.73	0.686		0.676	0.781
API(TRMM)	0.781	0.756	0.742	0.676		0.783
API(IST)	0.764	0.747	0.714	0.781	0.783	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.037 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.064 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.037) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.054) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.036 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.074 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.036) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.052) sahip olduğu belirlenmiştir.

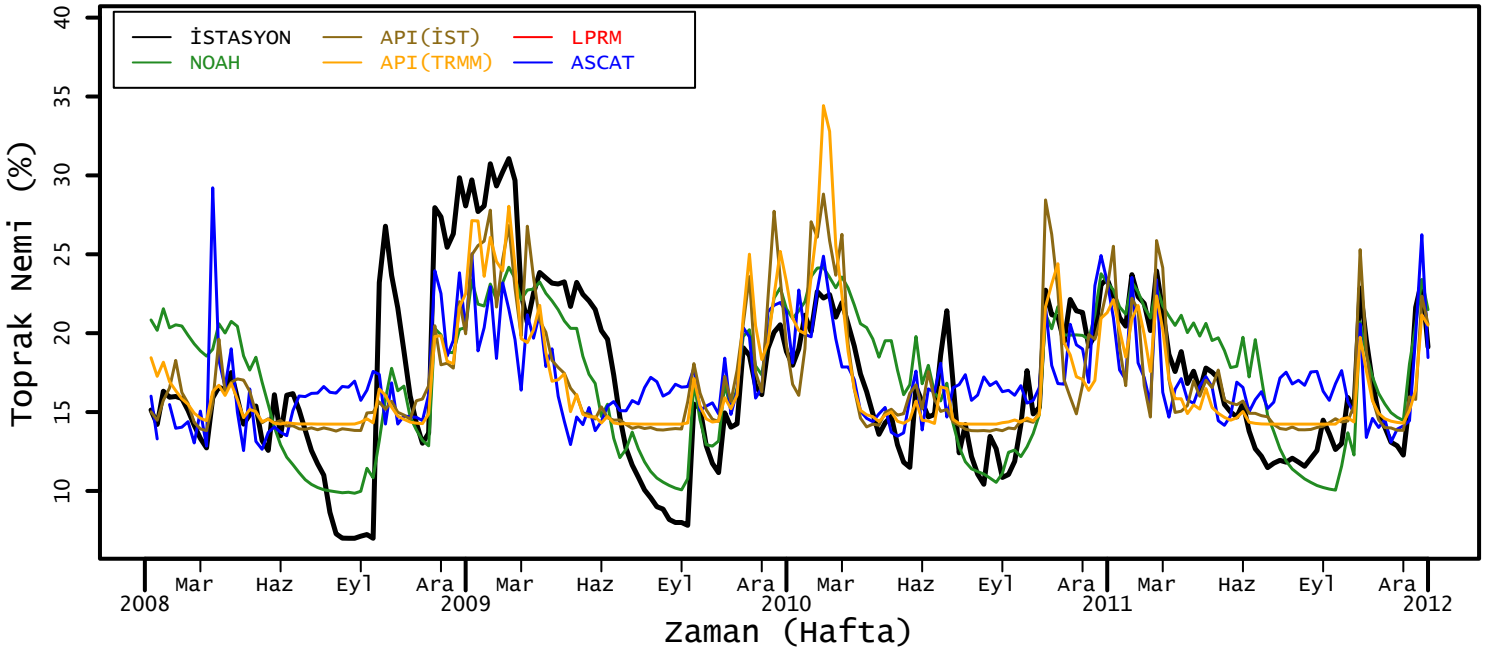
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.037	0.056	0.064	0.061	0.062
NOAH	0.037		0.048	0.062	0.063	0.062
LPRM	0.056	0.048		0.063	0.06	0.062
ASCAT	0.064	0.062	0.063		0.059	0.049
API(TRMM)	0.061	0.063	0.06	0.059		0.051
API(IST)	0.062	0.062	0.062	0.049	0.051	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.036	0.062	0.074	0.067	0.072
NOAH	0.036		0.047	0.065	0.053	0.058
LPRM	0.062	0.047		0.068	0.057	0.055
ASCAT	0.074	0.065	0.068		0.076	0.057
API(TRMM)	0.067	0.053	0.057	0.076		0.055
API(IST)	0.072	0.058	0.055	0.057	0.055	

17220 nolu (GUZL) - IZMIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



IZMIR il sınırlarında bulunan 17220 nolu GUZL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.767 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.529 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.892) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve NOAH arasında olduğu (R=0.451) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.767	NA	0.529	0.706	0.72
NOAH	0.767		NA	0.451	0.719	0.711
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.529	0.451	NA		0.678	0.697
API(TRMM)	0.706	0.719	NA	0.678		0.892
API(IST)	0.72	0.711	NA	0.697	0.892	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.037 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.049 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.019 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.031 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir.

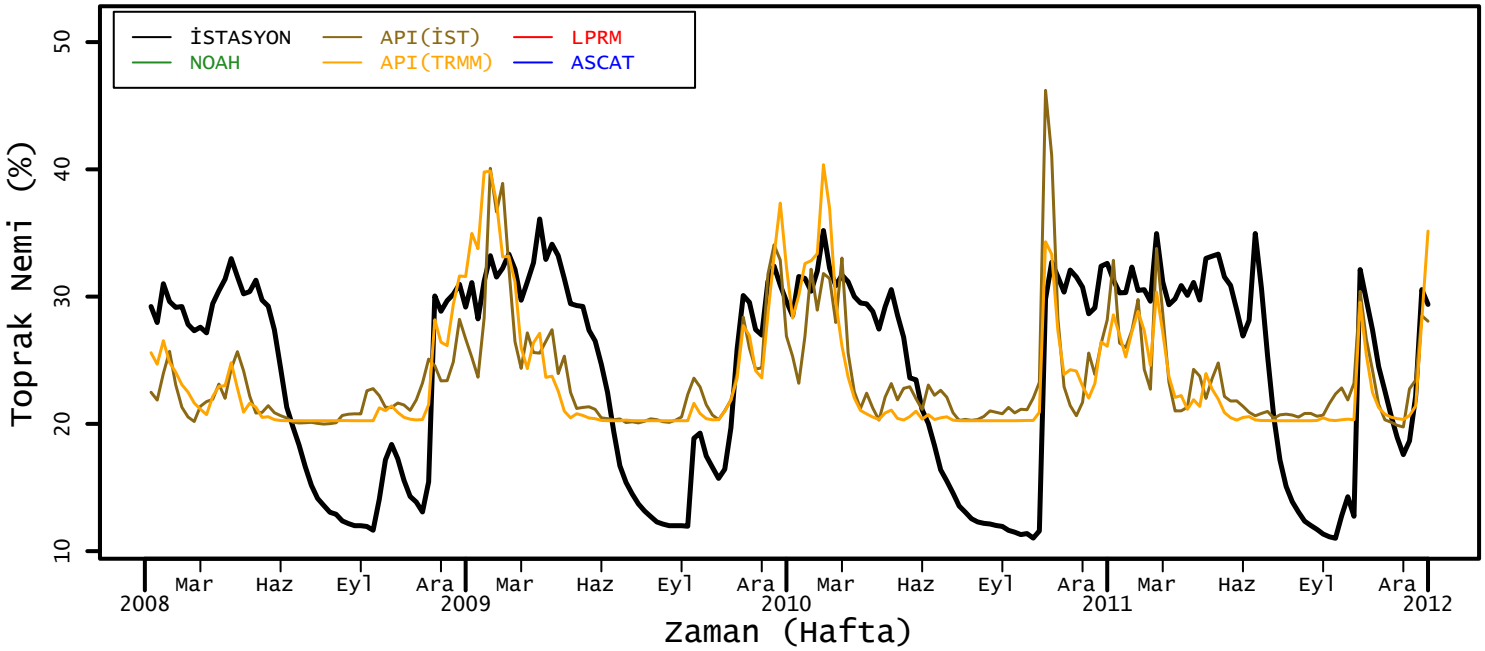
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.037	NA	0.049	0.042	0.042
NOAH	0.037		NA	0.04	0.031	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.049	0.04	NA		0.029	0.029
API(TRMM)	0.042	0.031	NA	0.029		0.018
API(IST)	0.042	0.031	NA	0.029	0.018	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.025	NA	0.031	0.022	0.019
NOAH	0.025		NA	0.041	0.032	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.031	0.041	NA		0.025	0.021
API(TRMM)	0.022	0.032	NA	0.025		0.015
API(IST)	0.019	0.031	NA	0.021	0.015	

17221 nolu (CESM) - IZMIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



IZMIR il sınırlarında bulunan 17221 nolu CESM istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 3 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.592 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.539 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.827) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.539) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.539	0.592
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.539	NA	NA	NA		0.827
API(IST)	0.592	NA	NA	NA	0.827	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.063 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.067 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.029) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.046) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.069 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.069 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.044) sahip olduğu belirlenmiştir.

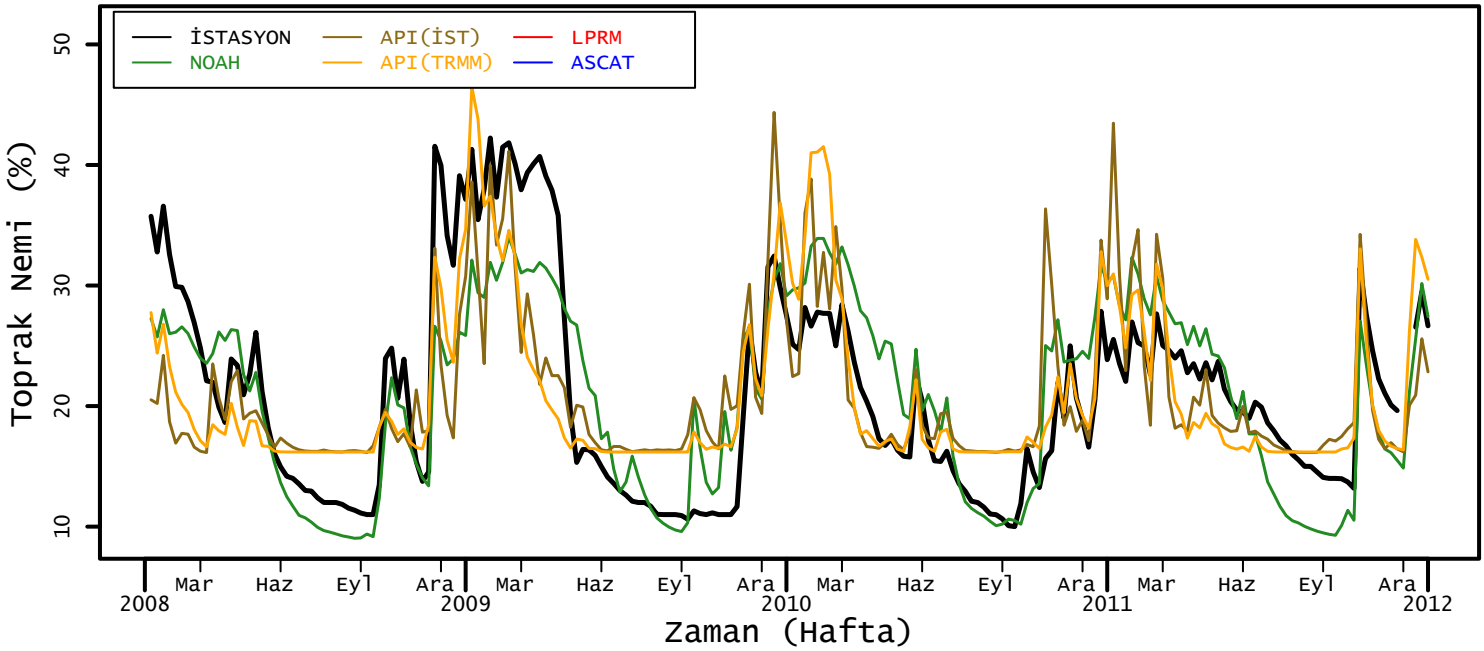
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.067	0.063
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.067	NA	NA	NA		0.029
API(IST)	0.063	NA	NA	NA	0.029	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.069	0.069
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.069	NA	NA	NA		0.018
API(IST)	0.069	NA	NA	NA	0.018	

17232 nolu (KUSA) - AYDIN İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AYDIN il sınırlarında bulunan 17232 nolu KUSA istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.815 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.659 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.836) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.659) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.815	NA	NA	0.659	0.743
NOAH	0.815		NA	NA	0.707	0.724
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.659	0.707	NA	NA		0.836
API(IST)	0.743	0.724	NA	NA	0.836	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.053 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.069 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.038) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.052) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.035 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.045 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.034) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir.

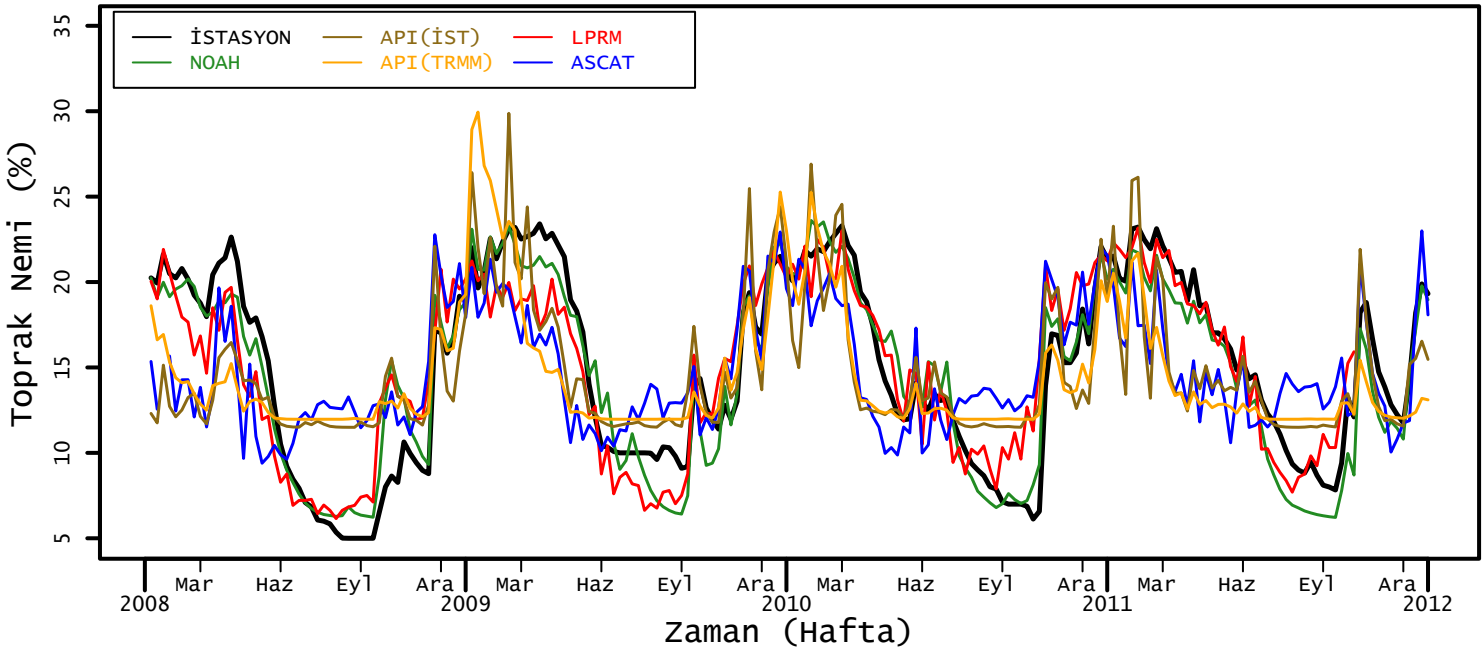
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.053	NA	NA	0.069	0.062
NOAH	0.053		NA	NA	0.055	0.056
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.069	0.055	NA	NA		0.038
API(IST)	0.062	0.056	NA	NA	0.038	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.039	NA	NA	0.045	0.035
NOAH	0.039		NA	NA	0.053	0.048
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.045	0.053	NA	NA		0.034
API(IST)	0.035	0.048	NA	NA	0.034	

17234 nolu (AYDN) - AYDIN İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AYDIN il sınırlarında bulunan 17234 nolu AYDN istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.95 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.617 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.95) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.617) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.789), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.692) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.95	0.889	0.617	0.696	0.671
NOAH	0.95		0.918	0.63	0.733	0.716
LPRM	0.889	0.918		0.704	0.692	0.693
ASCAT	0.617	0.63	0.704		0.768	0.743
API(TRMM)	0.696	0.733	0.692	0.768		0.842
API(IST)	0.671	0.716	0.693	0.743	0.842	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.044 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.031) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.016 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.04 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.016) LPRM ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir.

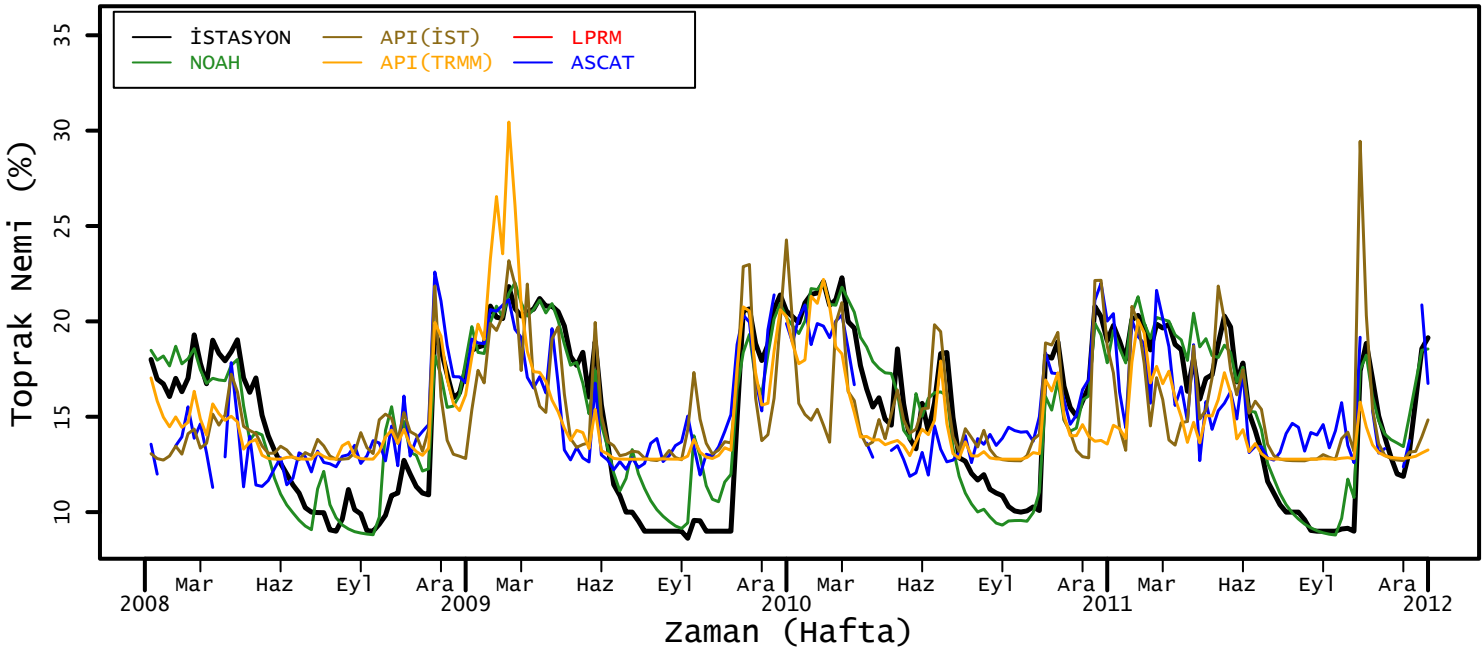
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.017	0.028	0.044	0.041	0.041
NOAH	0.017		0.022	0.042	0.037	0.037
LPRM	0.028	0.022		0.034	0.037	0.036
ASCAT	0.044	0.042	0.034		0.026	0.026
API(TRMM)	0.041	0.037	0.037	0.026		0.021
API(IST)	0.041	0.037	0.036	0.026	0.021	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.019	0.016	0.04	0.035	0.04
NOAH	0.019		0.024	0.042	0.036	0.038
LPRM	0.016	0.024		0.042	0.036	0.038
ASCAT	0.04	0.042	0.042		0.024	0.025
API(TRMM)	0.035	0.036	0.036	0.024		0.021
API(IST)	0.04	0.038	0.038	0.025	0.021	

17237 nolu (DENZ) - DENIZLI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



DENIZLI il sınırlarında bulunan 17237 nolu DENZ istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.942 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.627 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.942) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.6) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.942	NA	0.693	0.627	0.713
NOAH	0.942		NA	0.683	0.6	0.707
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.693	0.683	NA		0.656	0.737
API(TRMM)	0.627	0.6	NA	0.656		0.637
API(IST)	0.713	0.707	NA	0.737	0.637	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.015 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.033 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.01 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.034 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.01) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir.

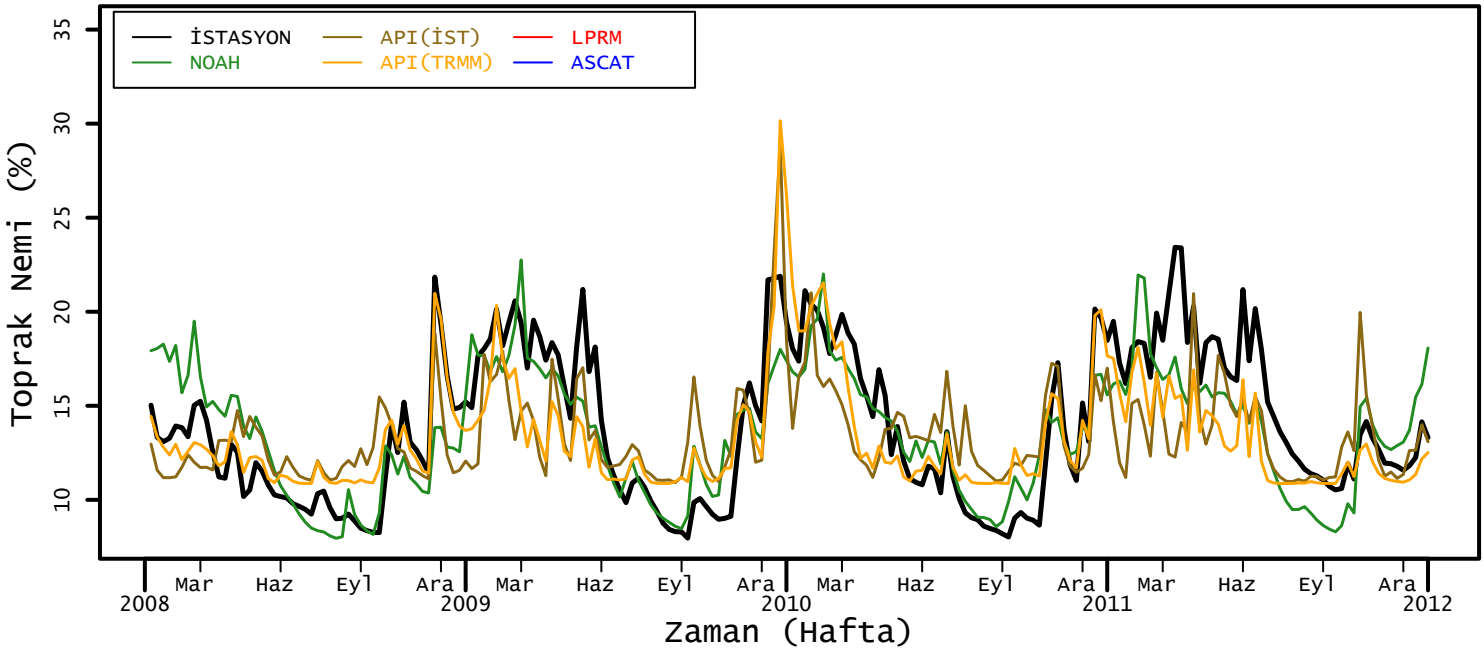
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.015	NA	0.031	0.033	0.03
NOAH	0.015		NA	0.029	0.032	0.027
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.031	0.029	NA		0.022	0.021
API(TRMM)	0.033	0.032	NA	0.022		0.024
API(IST)	0.03	0.027	NA	0.021	0.024	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.01	NA	0.03	0.034	0.03
NOAH	0.01		NA	0.03	0.034	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.03	0.03	NA		0.027	0.022
API(TRMM)	0.034	0.034	NA	0.027		0.027
API(IST)	0.03	0.031	NA	0.022	0.027	

17238 nolu (BURD) - BURDUR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BURDUR il sınırlarında bulunan 17238 nolu BURD istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.797 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.598 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.797) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.505) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.797	NA	NA	0.598	0.774
NOAH	0.797		NA	NA	0.505	0.664
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.598	0.505	NA	NA		0.748
API(IST)	0.774	0.664	NA	NA	0.748	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.022 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.031 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.023) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.029 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.036 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir.

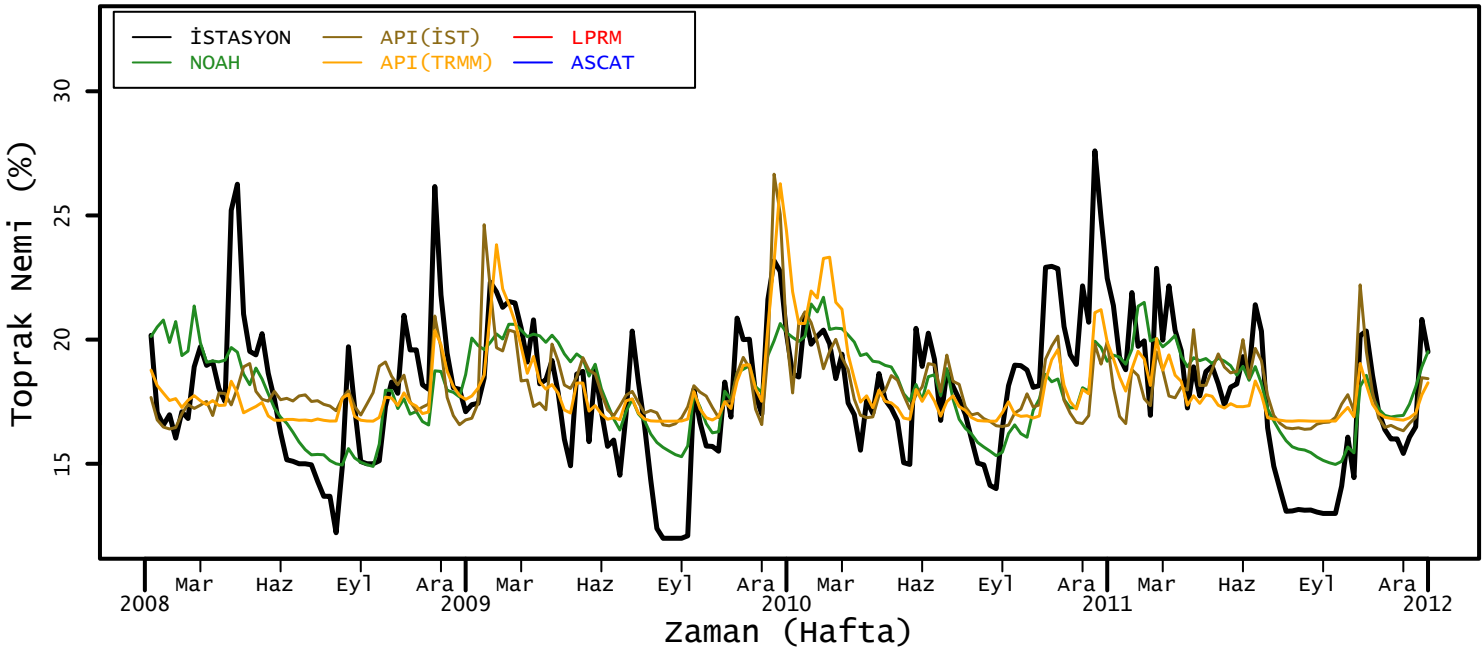
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.022	NA	NA	0.031	0.024
NOAH	0.022		NA	NA	0.03	0.027
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.031	0.03	NA	NA		0.019
API(IST)	0.024	0.027	NA	NA	0.019	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	NA	NA	0.036	0.031
NOAH	0.029		NA	NA	0.029	0.023
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.036	0.029	NA	NA		0.021
API(IST)	0.031	0.023	NA	NA	0.021	

17240 nolu (ISPB) - ISPARTA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ISPARTA il sınırlarında bulunan 17240 nolu ISPB istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.67 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.567 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.688) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.481) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.67	NA	NA	0.567	0.635
NOAH	0.67		NA	NA	0.481	0.662
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.567	0.481	NA	NA		0.688
API(IST)	0.635	0.662	NA	NA	0.688	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.023 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.025 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.017) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.016 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.022 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.014) sahip olduğu belirlenmiştir.

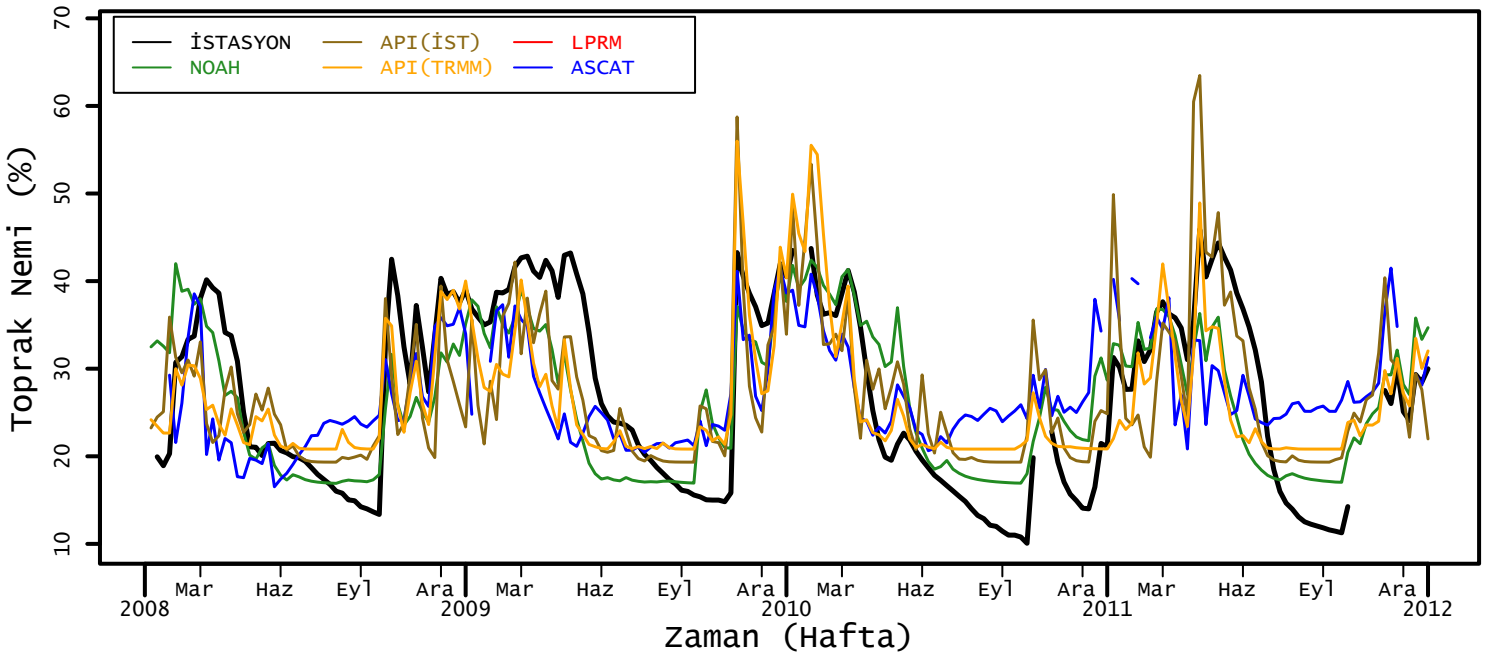
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.023	NA	NA	0.025	0.023
NOAH	0.023		NA	NA	0.017	0.014
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.025	0.017	NA	NA		0.013
API(IST)	0.023	0.014	NA	NA	0.013	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.016	NA	NA	0.022	0.021
NOAH	0.016		NA	NA	0.015	0.012
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.022	0.015	NA	NA		0.011
API(IST)	0.021	0.012	NA	NA	0.011	

17283 nolu (LTHB) - DIYARBAKIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



DIYARBAKIR il sınırlarında bulunan 17283 nolu LTHB istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.78 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.504 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.78) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.504) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.78	NA	0.504	0.7	0.727
NOAH	0.78		NA	0.677	0.687	0.766
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.504	0.677	NA		0.594	0.709
API(TRMM)	0.7	0.687	NA	0.594		0.754
API(IST)	0.727	0.766	NA	0.709	0.754	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.065 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.087 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.044) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.055) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.067 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.105 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.04) API(IST) ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.064) sahip olduğu belirlenmiştir.

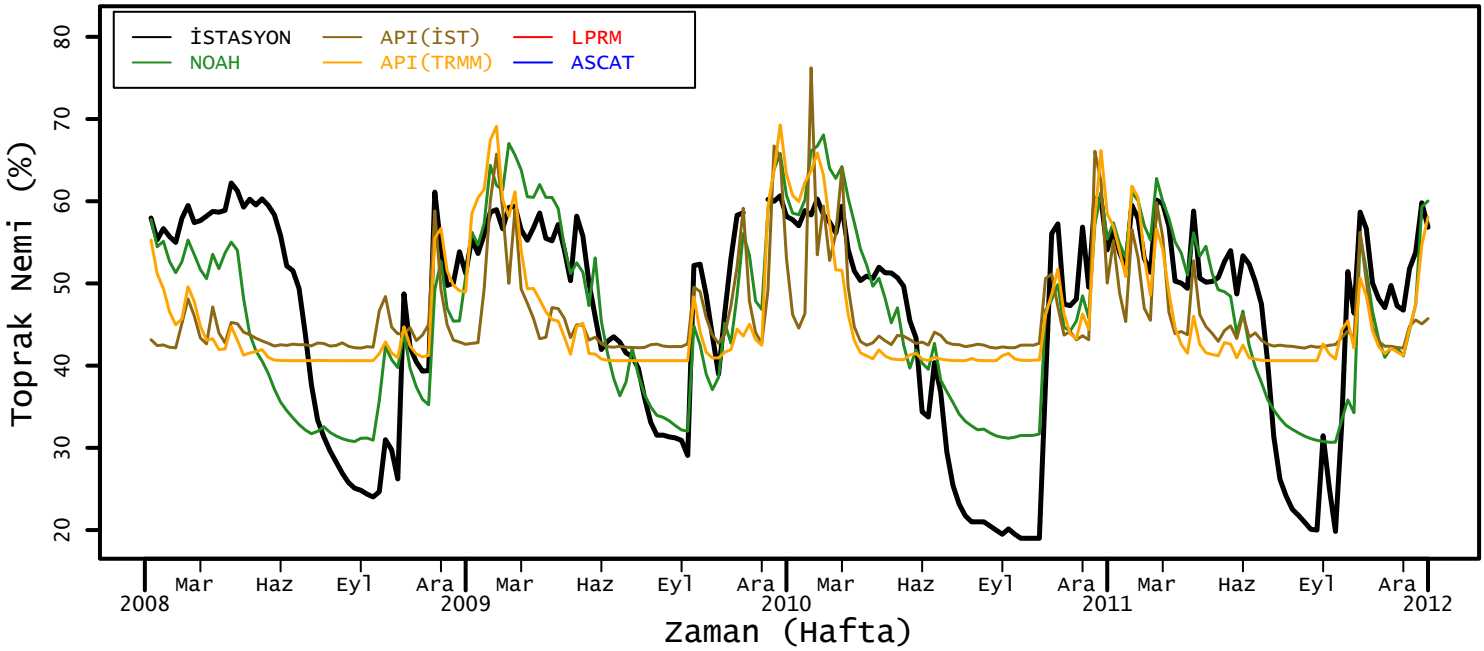
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.065	NA	0.087	0.074	0.07
NOAH	0.065		NA	0.059	0.056	0.056
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.087	0.059	NA		0.056	0.049
API(TRMM)	0.074	0.056	NA	0.056		0.044
API(IST)	0.07	0.056	NA	0.049	0.044	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.067	NA	0.105	0.079	0.076
NOAH	0.067		NA	0.062	0.085	0.04
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.105	0.062	NA		0.098	0.066
API(TRMM)	0.079	0.085	NA	0.098		0.082
API(IST)	0.076	0.04	NA	0.066	0.082	

17296 nolu (FETH) - MUGLA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MUGLA il sınırlarında bulunan 17296 nolu FETH istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.827 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.477 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.827) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.477) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.827	NA	NA	0.477	0.57
NOAH	0.827		NA	NA	0.645	0.766
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.477	0.645	NA	NA		0.758
API(IST)	0.57	0.766	NA	NA	0.758	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.077 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.119 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.05) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.077) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.064 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.105 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.036) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.069) sahip olduğu belirlenmiştir.

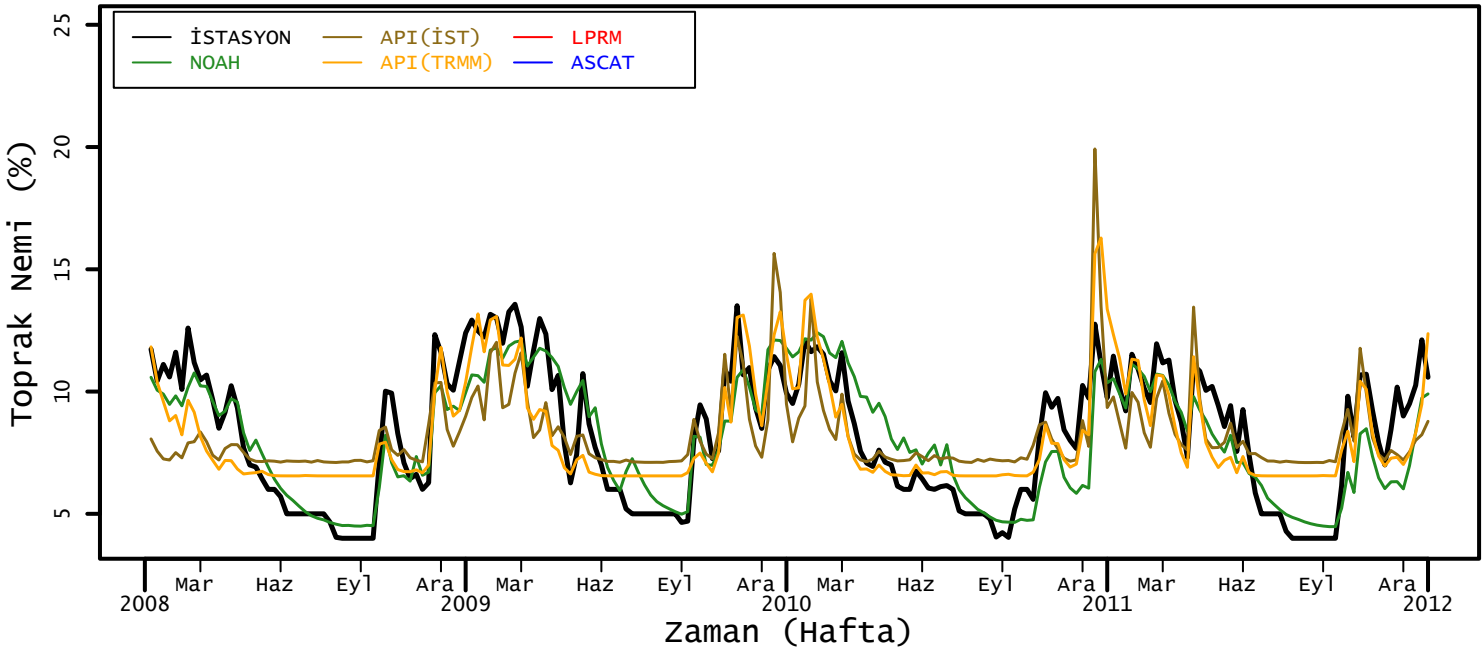
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.077	NA	NA	0.119	0.11
NOAH	0.077		NA	NA	0.085	0.07
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.119	0.085	NA	NA		0.05
API(IST)	0.11	0.07	NA	NA	0.05	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.064	NA	NA	0.105	0.102
NOAH	0.064		NA	NA	0.077	0.069
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.105	0.077	NA	NA		0.036
API(IST)	0.102	0.069	NA	NA	0.036	

17310 nolu (ALAN) - ANTALYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANTALYA il sınırlarında bulunan 17310 nolu ALAN istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.869 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.641 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.869) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.59) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.869	NA	NA	0.641	0.795
NOAH	0.869		NA	NA	0.59	0.753
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.641	0.59	NA	NA		0.825
API(IST)	0.795	0.753	NA	NA	0.825	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.013 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.021 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.012) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.015) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.014 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.02 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.014) sahip olduğu belirlenmiştir.

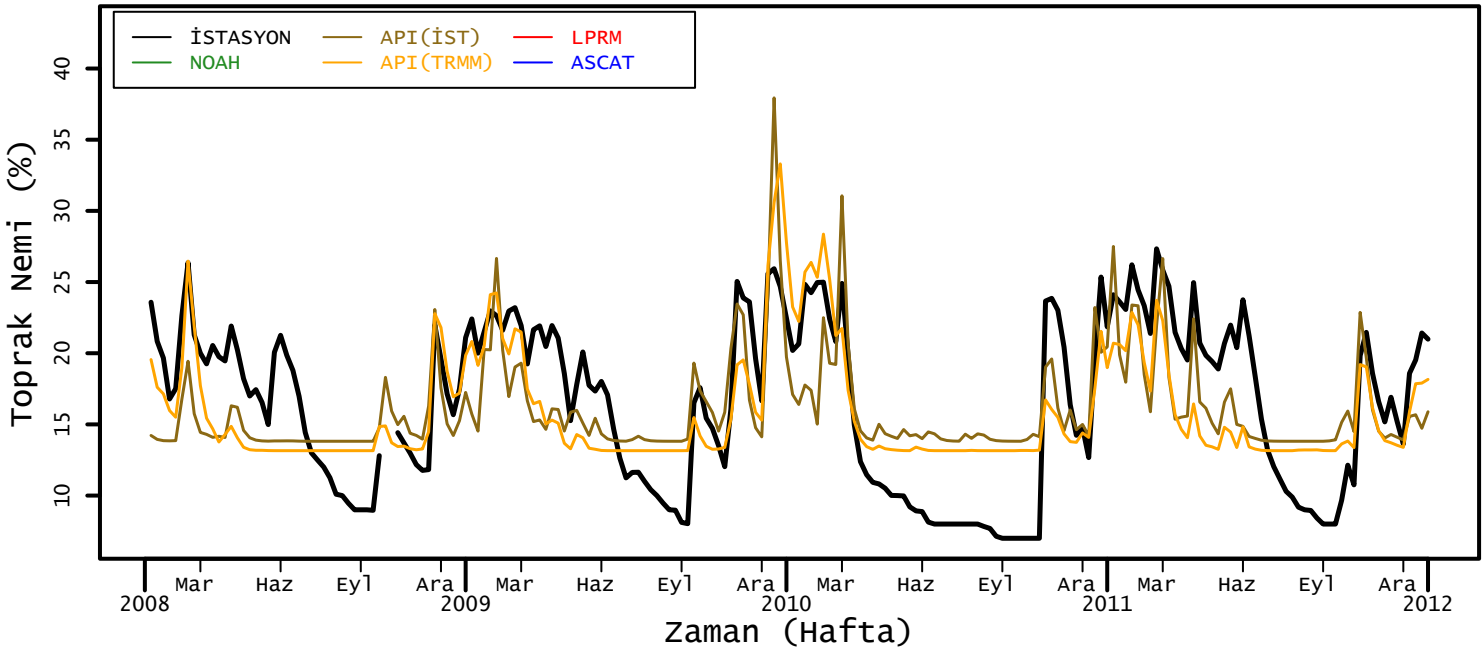
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.013	NA	NA	0.021	0.017
NOAH	0.013		NA	NA	0.02	0.017
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.021	0.02	NA	NA		0.012
API(IST)	0.017	0.017	NA	NA	0.012	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.014	NA	NA	0.02	0.017
NOAH	0.014		NA	NA	0.017	0.013
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.02	0.017	NA	NA		0.011
API(IST)	0.017	0.013	NA	NA	0.011	

17380 nolu (KASD) - ANTALYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANTALYA il sınırlarında bulunan 17380 nolu KASD istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 3 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.715 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.622 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.757) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.622) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.622	0.715
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.622	NA	NA	NA		0.757
API(IST)	0.715	NA	NA	NA	0.757	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.039 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.046 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.034) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.043 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.045 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir.

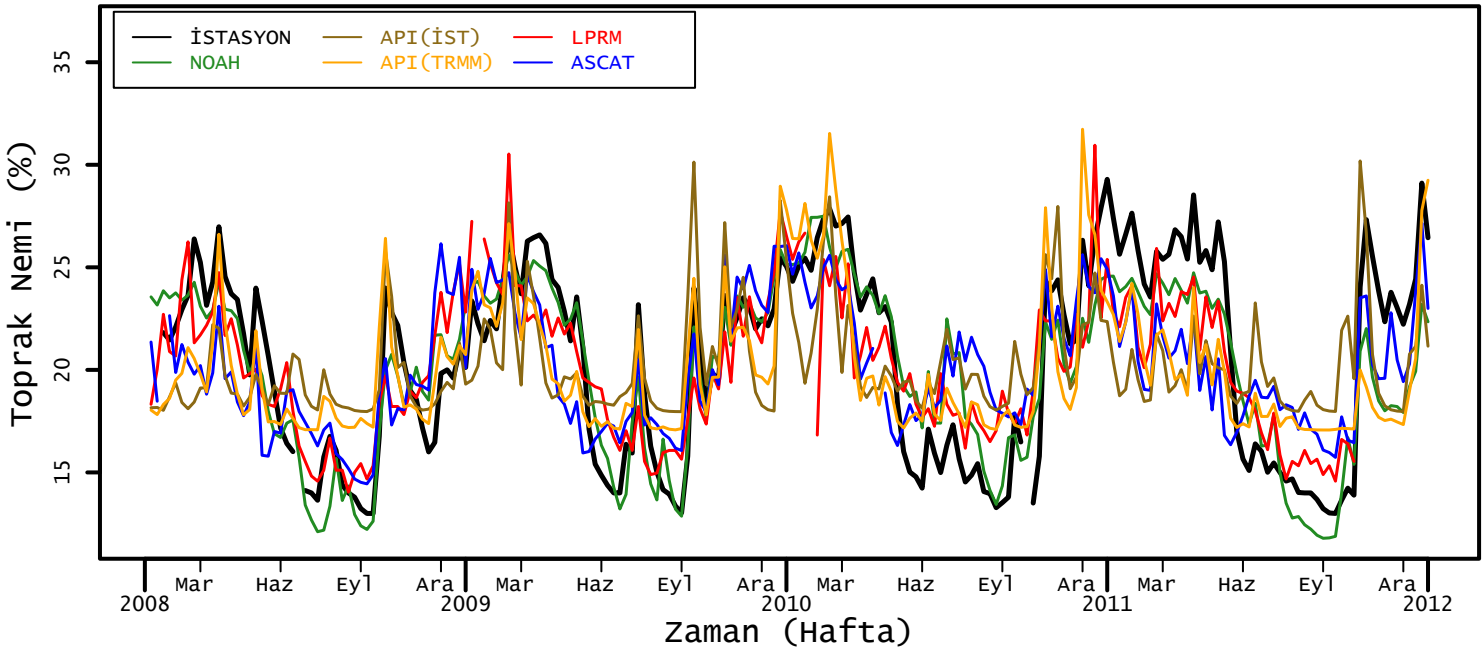
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.046	0.039
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.046	NA	NA	NA		0.028
API(IST)	0.039	NA	NA	NA	0.028	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.043	0.045
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.043	NA	NA	NA		0.02
API(IST)	0.045	NA	NA	NA	0.02	

17640 nolu (CRKZ) - TEKIRDAG İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



TEKIRDAG il sınırlarında bulunan 17640 nolu CRKZ istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.885 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.492 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.885) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.441) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.725), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.526) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.885	0.804	0.7	0.492	0.713
NOAH	0.885		0.855	0.736	0.441	0.686
LPRM	0.804	0.855		0.785	0.454	0.725
ASCAT	0.7	0.736	0.785		0.58	0.775
API(TRMM)	0.492	0.441	0.454	0.58		0.663
API(IST)	0.713	0.686	0.725	0.775	0.663	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.02 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.037 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.028 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.053 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir.

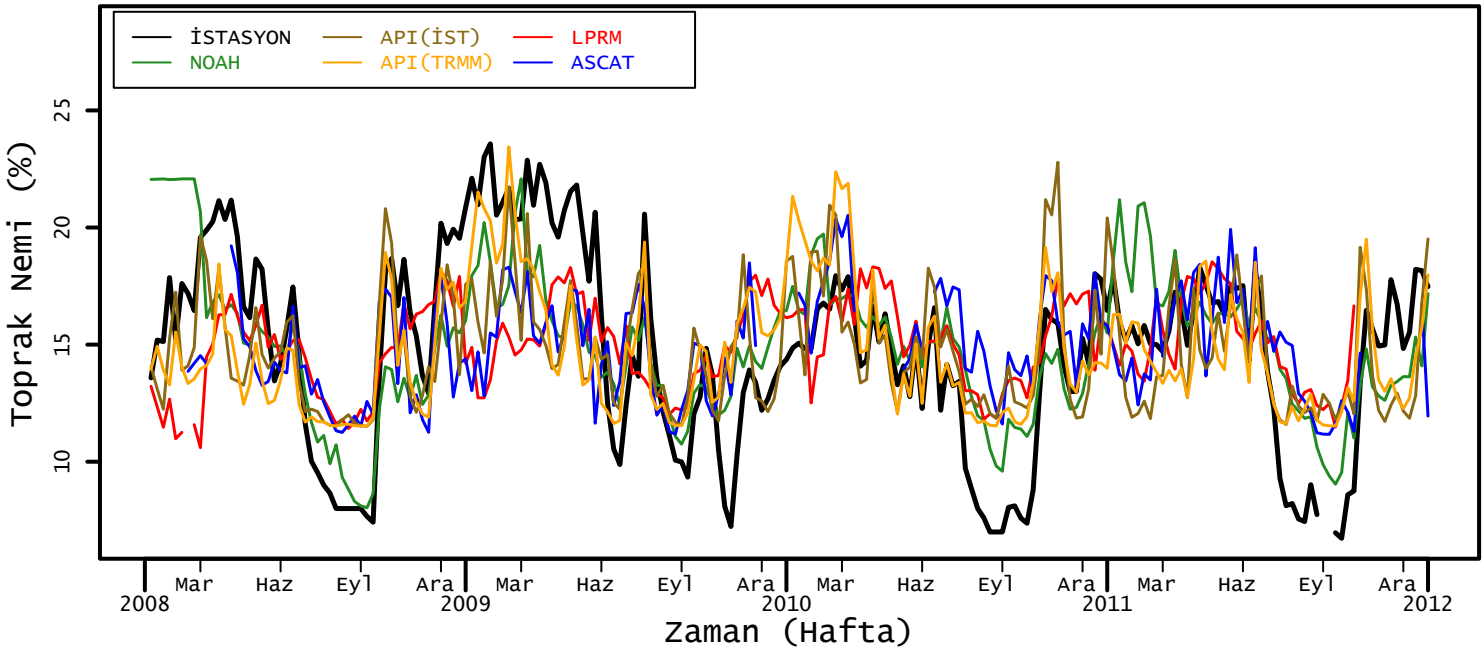
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.02	0.029	0.032	0.037	0.029
NOAH	0.02		0.022	0.026	0.036	0.03
LPRM	0.029	0.022		0.022	0.032	0.026
ASCAT	0.032	0.026	0.022		0.026	0.022
API(TRMM)	0.037	0.036	0.032	0.026		0.023
API(IST)	0.029	0.03	0.026	0.022	0.023	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	0.028	0.041	0.053	0.043
NOAH	0.029		0.019	0.032	0.042	0.031
LPRM	0.028	0.019		0.02	0.031	0.02
ASCAT	0.041	0.032	0.02		0.023	0.019
API(TRMM)	0.053	0.042	0.031	0.023		0.028
API(IST)	0.043	0.031	0.02	0.019	0.028	

17642 nolu (GRDE) - BOLU İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BOLU il sınırlarında bulunan 17642 nolu GRDE istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.698 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. LPRM kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.481 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.717) ve en düşük korelasyonun ise LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.231) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.59), LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.393) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.698	0.481	0.519	0.59	0.662
NOAH	0.698		0.231	0.515	0.463	0.563
LPRM	0.481	0.231		0.561	0.287	0.403
ASCAT	0.519	0.515	0.561		0.588	0.599
API(TRMM)	0.59	0.463	0.287	0.588		0.717
API(IST)	0.662	0.563	0.403	0.599	0.717	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.03 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.039 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.032 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir.

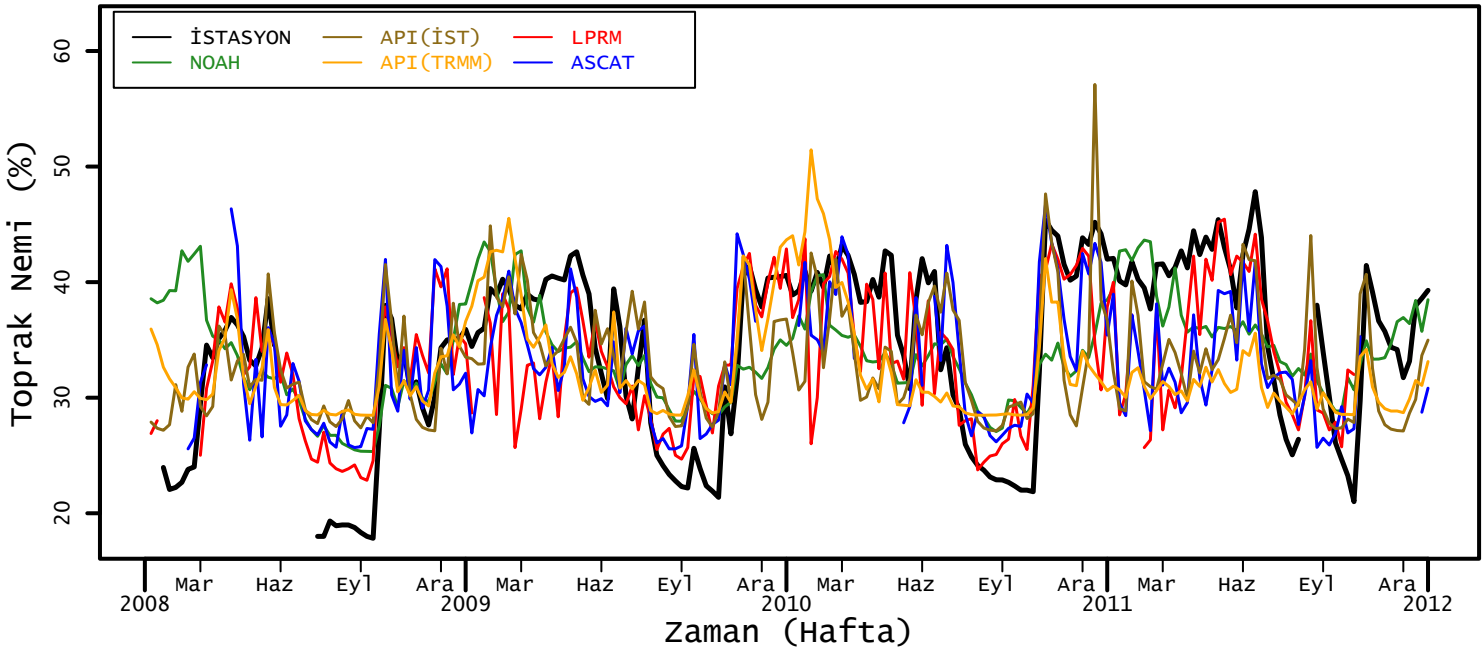
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.03	0.038	0.039	0.034	0.032
NOAH	0.03		0.033	0.025	0.029	0.027
LPRM	0.038	0.033		0.02	0.028	0.027
ASCAT	0.039	0.025	0.02		0.021	0.022
API(TRMM)	0.034	0.029	0.028	0.021		0.02
API(IST)	0.032	0.027	0.027	0.022	0.02	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	0.032	0.032	0.031	0.027
NOAH	0.028		0.03	0.03	0.031	0.026
LPRM	0.032	0.03		0.017	0.024	0.021
ASCAT	0.032	0.03	0.017		0.024	0.025
API(TRMM)	0.031	0.031	0.024	0.024		0.019
API(IST)	0.027	0.026	0.021	0.025	0.019	

17647 nolu (YPKL) - ÇANKIRI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANKIRI il sınırlarında bulunan 17647 nolu YPKL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.704 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.523 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve LPRM arasında olduğu (R=0.721) ve en düşük korelasyonun ise LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.344) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.605), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.419) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.571	0.704	0.647	0.581	0.523
NOAH	0.571		0.344	0.356	0.374	0.451
LPRM	0.704	0.344		0.721	0.441	0.456
ASCAT	0.647	0.356	0.721		0.65	0.591
API(TRMM)	0.581	0.374	0.441	0.65		0.535
API(IST)	0.523	0.451	0.456	0.591	0.535	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.052 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.066 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.041) API(IST) ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.049) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.054 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.084 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.036) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.051) sahip olduğu belirlenmiştir.

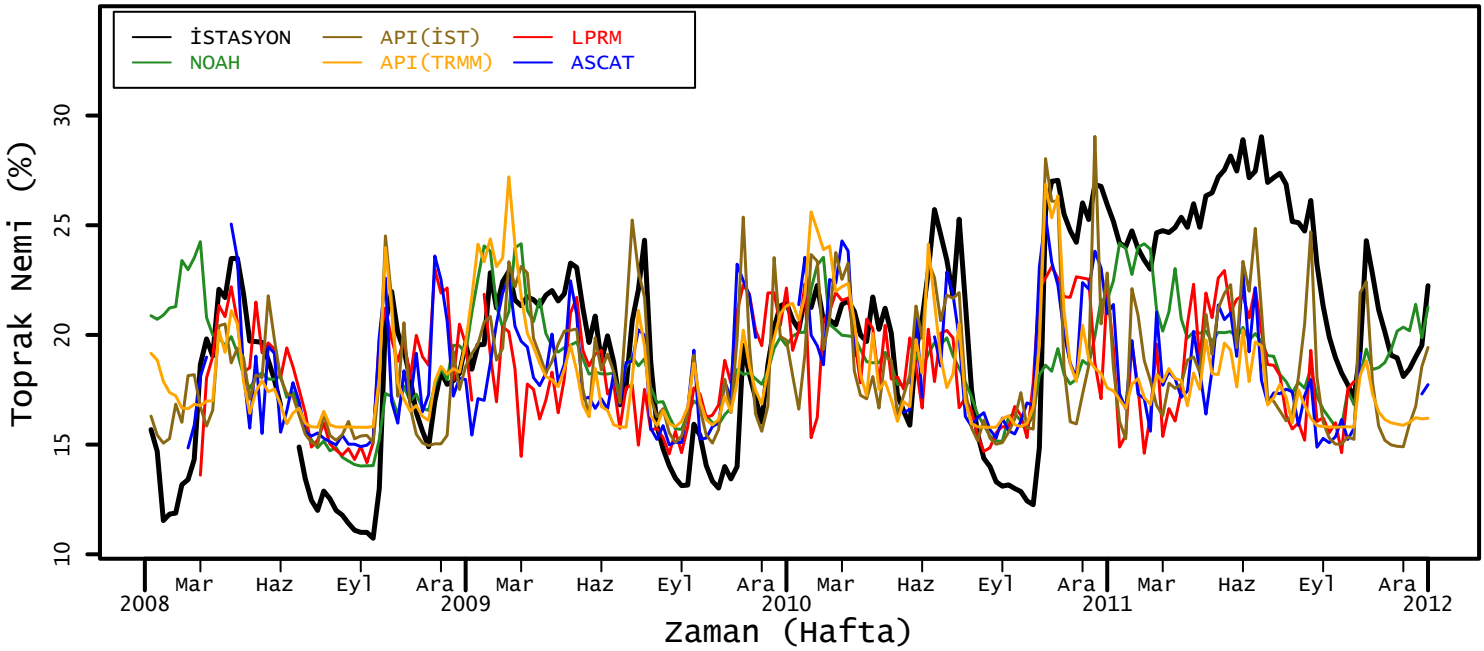
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.066	0.052	0.054	0.061	0.061
NOAH	0.066		0.055	0.055	0.048	0.041
LPRM	0.052	0.055		0.042	0.058	0.054
ASCAT	0.054	0.055	0.042		0.045	0.048
API(TRMM)	0.061	0.048	0.058	0.045		0.047
API(IST)	0.061	0.041	0.054	0.048	0.047	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.054	0.068	0.078	0.07	0.084
NOAH	0.054		0.069	0.061	0.059	0.061
LPRM	0.068	0.069		0.044	0.05	0.063
ASCAT	0.078	0.061	0.044		0.036	0.037
API(TRMM)	0.07	0.059	0.05	0.036		0.038
API(IST)	0.084	0.061	0.063	0.037	0.038	

17648 nolu (ILGZ) - ÇANKIRI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANKIRI il sınırlarında bulunan 17648 nolu ILGZ istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.579 R değeri ile API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.44 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve LPRM arasında olduğu (R=0.721) ve en düşük korelasyonun ise LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.291) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.587), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.417) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.524	0.47	0.502	0.579	0.44
NOAH	0.524		0.291	0.4	0.4	0.468
LPRM	0.47	0.291		0.721	0.467	0.498
ASCAT	0.502	0.4	0.721		0.659	0.651
API(TRMM)	0.579	0.4	0.467	0.659		0.683
API(IST)	0.44	0.468	0.498	0.651	0.683	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.03 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.036 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.052 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.069 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.031) sahip olduğu belirlenmiştir.

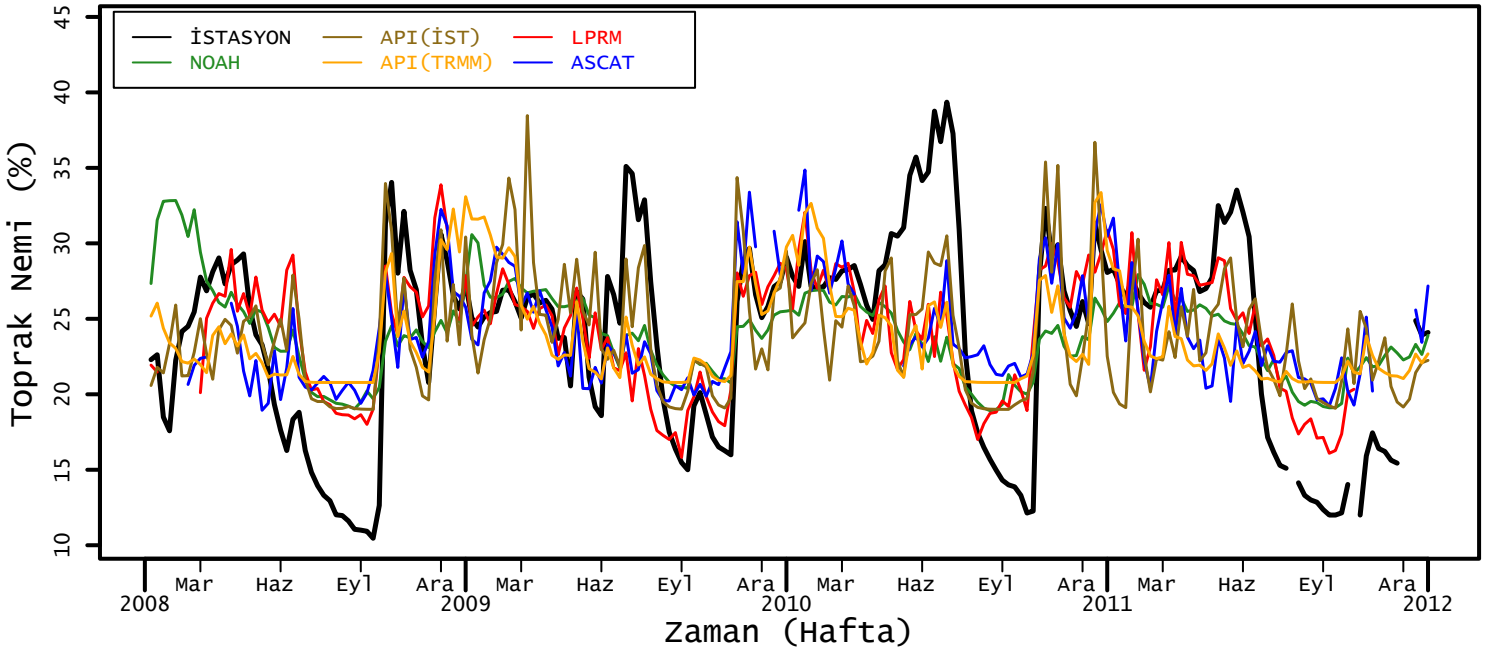
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.036	0.034	0.032	0.03	0.032
NOAH	0.036		0.026	0.027	0.027	0.023
LPRM	0.034	0.026		0.02	0.03	0.026
ASCAT	0.032	0.027	0.02		0.024	0.024
API(TRMM)	0.03	0.027	0.03	0.024		0.022
API(IST)	0.032	0.023	0.026	0.024	0.022	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.052	0.069	0.069	0.06	0.069
NOAH	0.052		0.036	0.031	0.034	0.032
LPRM	0.069	0.036		0.018	0.021	0.021
ASCAT	0.069	0.031	0.018		0.021	0.015
API(TRMM)	0.06	0.034	0.021	0.021		0.023
API(IST)	0.069	0.032	0.021	0.015	0.023	

17655 nolu (GHTG) - AMASYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AMASYA il sınırlarında bulunan 17655 nolu GHTG istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.659 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.526 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.796) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.431) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.667), NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.532) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.551	0.659	0.547	0.617	0.526
NOAH	0.551		0.692	0.444	0.431	0.54
LPRM	0.659	0.692		0.742	0.594	0.646
ASCAT	0.547	0.444	0.742		0.563	0.796
API(TRMM)	0.617	0.431	0.594	0.563		0.575
API(IST)	0.526	0.54	0.646	0.796	0.575	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.05 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.058 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.023) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.035) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.041 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.062 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir.

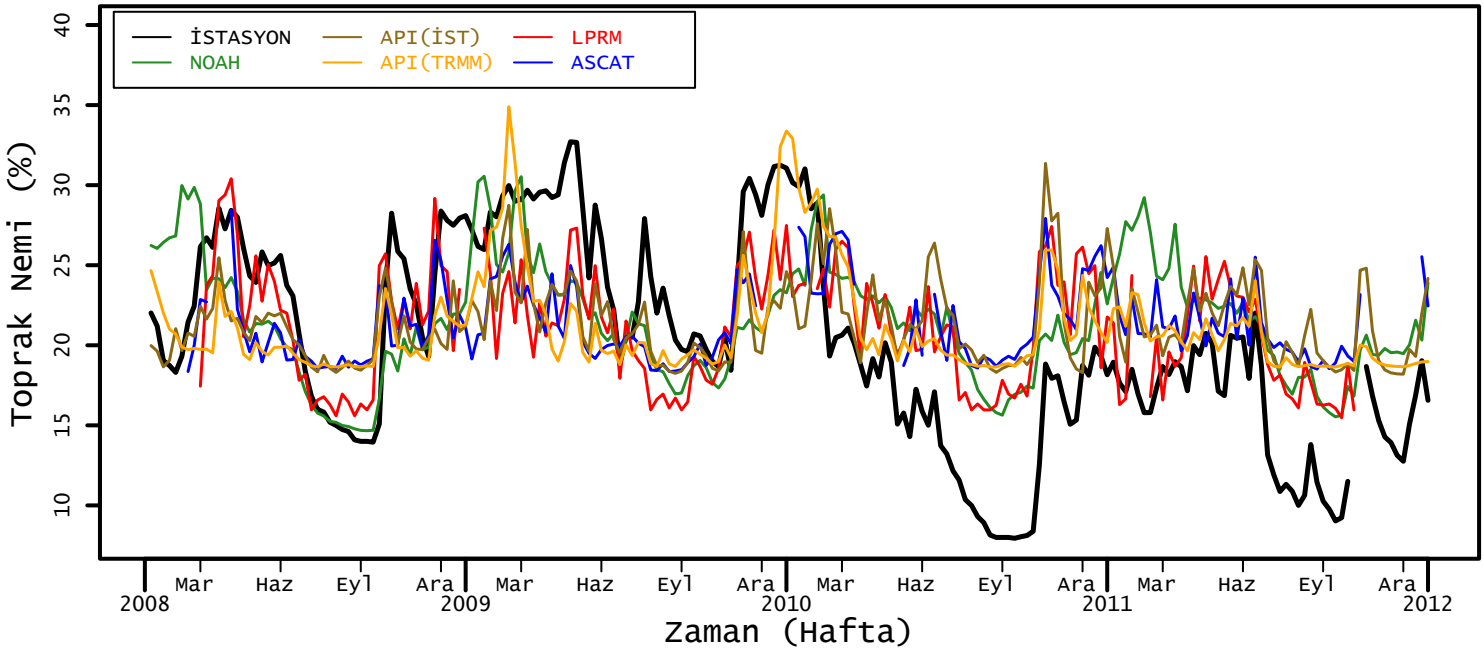
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.058	0.054	0.056	0.05	0.055
NOAH	0.058		0.03	0.036	0.04	0.032
LPRM	0.054	0.03		0.026	0.035	0.03
ASCAT	0.056	0.036	0.026		0.036	0.023
API(TRMM)	0.05	0.04	0.035	0.036		0.035
API(IST)	0.055	0.032	0.03	0.023	0.035	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.052	0.041	0.062	0.061	0.062
NOAH	0.052		0.024	0.026	0.028	0.02
LPRM	0.041	0.024		0.033	0.038	0.037
ASCAT	0.062	0.026	0.033		0.035	0.018
API(TRMM)	0.061	0.028	0.038	0.035		0.031
API(IST)	0.062	0.02	0.037	0.018	0.031	

17664 nolu (KZLC) - ANKARA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANKARA il sınırlarında bulunan 17664 nolu KZLC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.602 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.439 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.708) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.439) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.603), İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.519) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.546	0.602	0.439	0.44	0.566
NOAH	0.546		0.553	0.493	0.467	0.571
LPRM	0.602	0.553		0.706	0.606	0.55
ASCAT	0.439	0.493	0.706		0.645	0.708
API(TRMM)	0.44	0.467	0.606	0.645		0.588
API(IST)	0.566	0.571	0.55	0.708	0.588	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.052 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.06 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.022) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.033) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.048 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.062 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.016) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.028) sahip olduğu belirlenmiştir.

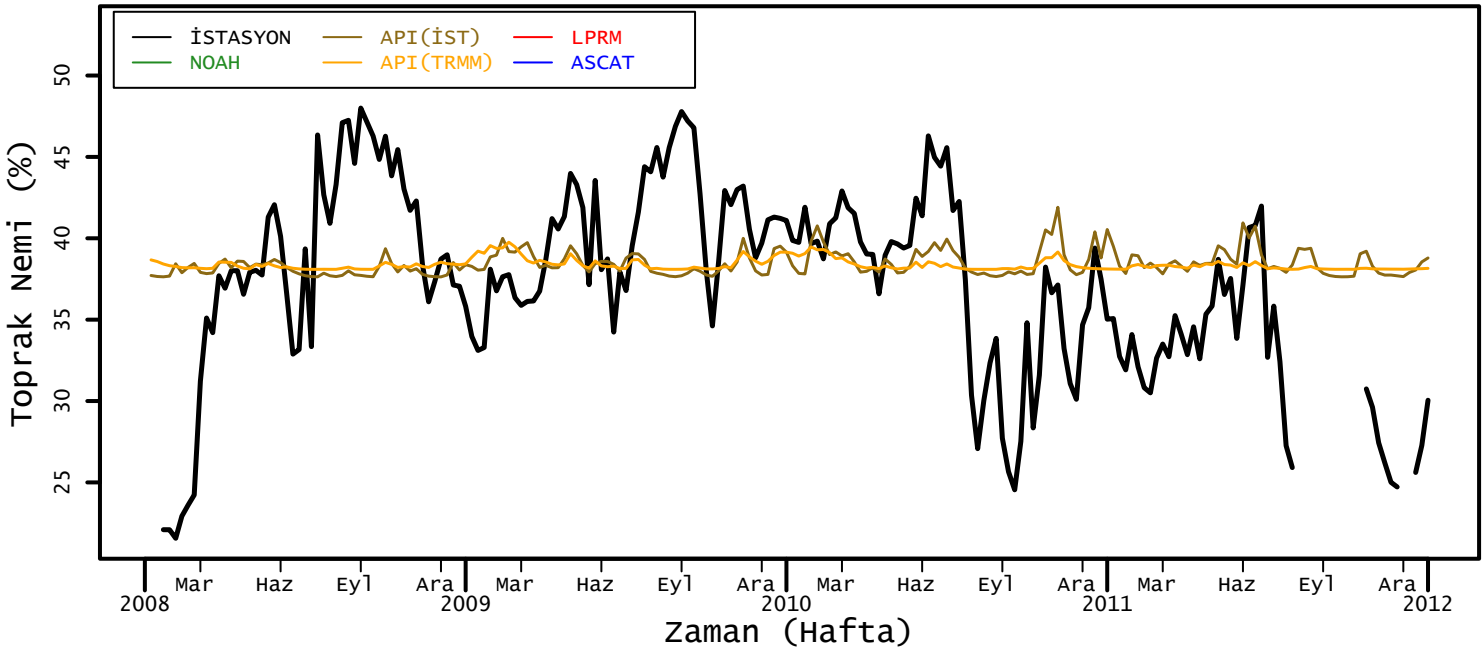
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.052	0.054	0.06	0.059	0.055
NOAH	0.052		0.032	0.033	0.033	0.033
LPRM	0.054	0.032		0.025	0.03	0.034
ASCAT	0.06	0.033	0.025		0.023	0.022
API(TRMM)	0.059	0.033	0.03	0.023		0.028
API(IST)	0.055	0.033	0.034	0.022	0.028	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.062	0.048	0.058	0.058	0.05
NOAH	0.062		0.039	0.033	0.033	0.029
LPRM	0.048	0.039		0.028	0.024	0.026
ASCAT	0.058	0.033	0.028		0.016	0.017
API(TRMM)	0.058	0.033	0.024	0.016		0.02
API(IST)	0.05	0.029	0.026	0.017	0.02	

17665 nolu (SABN) - ÇANKIRI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ÇANKIRI il sınırlarında bulunan 17665 nolu SABN istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 3 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.178 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.171 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.52) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.171) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.171	0.178
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.171	NA	NA	NA		0.52
API(IST)	0.178	NA	NA	NA	0.52	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.056 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.057 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.006) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.031) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.07 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.071 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.007) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir.

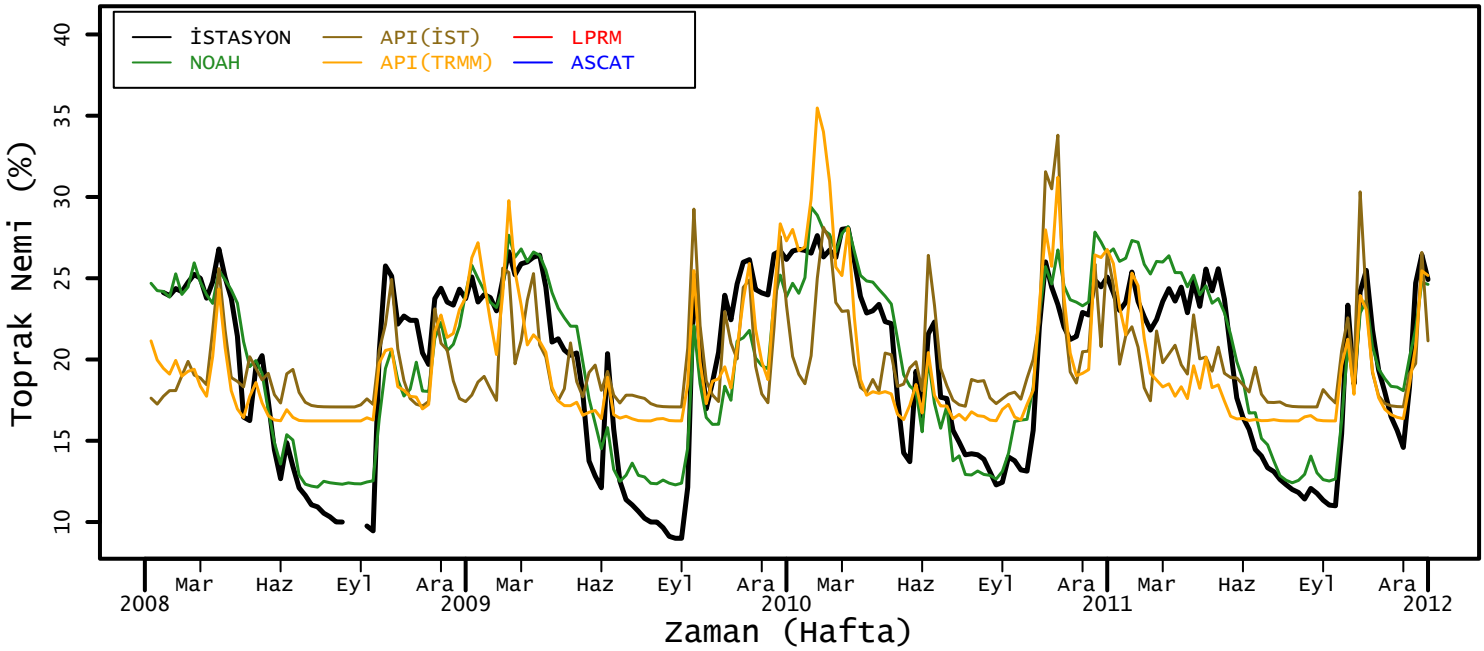
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.056	0.057
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.056	NA	NA	NA		0.006
API(IST)	0.057	NA	NA	NA	0.006	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		NA	NA	NA	0.071	0.07
NOAH	NA		NA	NA	NA	NA
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.071	NA	NA	NA		0.007
API(IST)	0.07	NA	NA	NA	0.007	

17675 nolu (MKMP) - BURSA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BURSA il sınırlarında bulunan 17675 nolu MKMP istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.913 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.586 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.913) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.551) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.913	NA	NA	0.586	0.725
NOAH	0.913		NA	NA	0.551	0.724
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.586	0.551	NA	NA		0.727
API(IST)	0.725	0.724	NA	NA	0.727	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.024 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.047 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.024) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.034) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.019 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.039 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir.

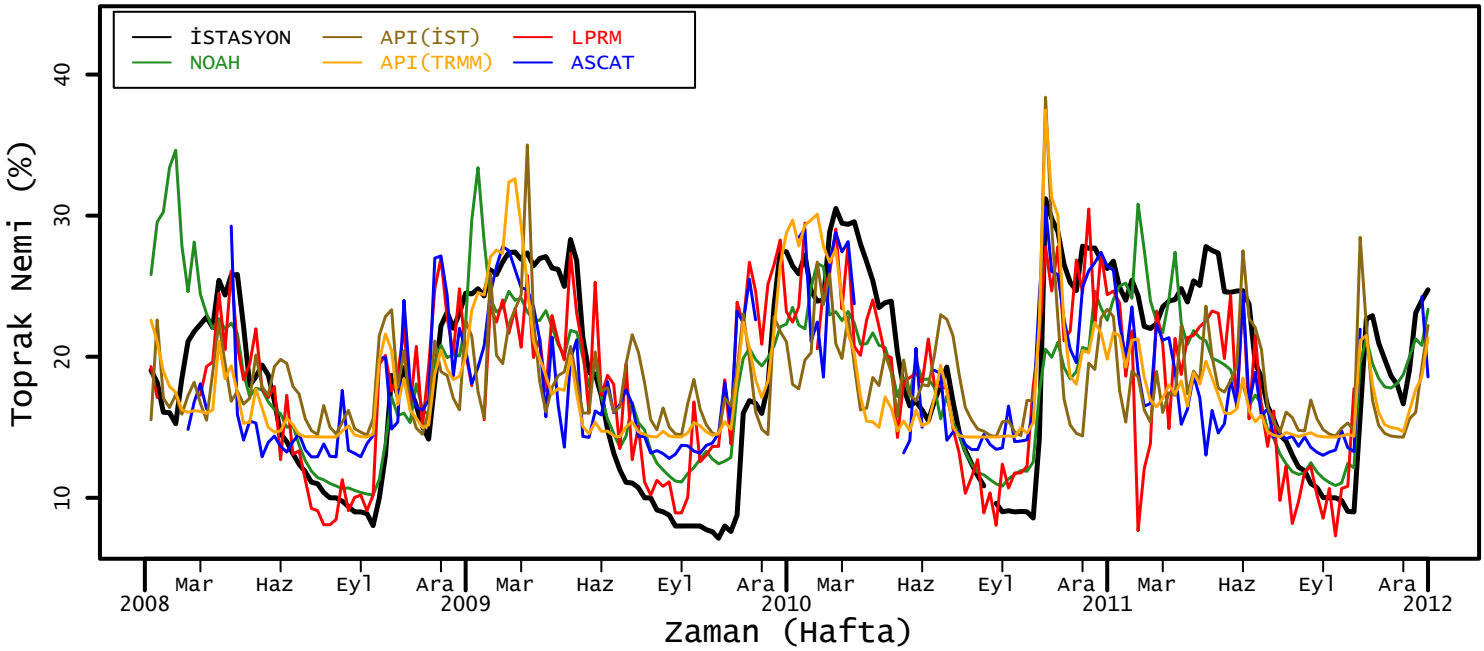
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.024	NA	NA	0.047	0.039
NOAH	0.024		NA	NA	0.043	0.034
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.047	0.043	NA	NA		0.029
API(IST)	0.039	0.034	NA	NA	0.029	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.019	NA	NA	0.039	0.037
NOAH	0.019		NA	NA	0.041	0.039
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.039	0.041	NA	NA		0.02
API(IST)	0.037	0.039	NA	NA	0.02	

17680 nolu (BEYP) - ANKARA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANKARA il sınırlarında bulunan 17680 nolu BEYP istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.777 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.501 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.792) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.382) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.695), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.54) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.769	0.777	0.688	0.501	0.666
NOAH	0.769		0.696	0.629	0.382	0.6
LPRM	0.777	0.696		0.788	0.566	0.64
ASCAT	0.688	0.629	0.788		0.576	0.792
API(TRMM)	0.501	0.382	0.566	0.576		0.675
API(IST)	0.666	0.6	0.64	0.792	0.675	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.043 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.061 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.032) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.04) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.034 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.056 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.025) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.038) sahip olduğu belirlenmiştir.

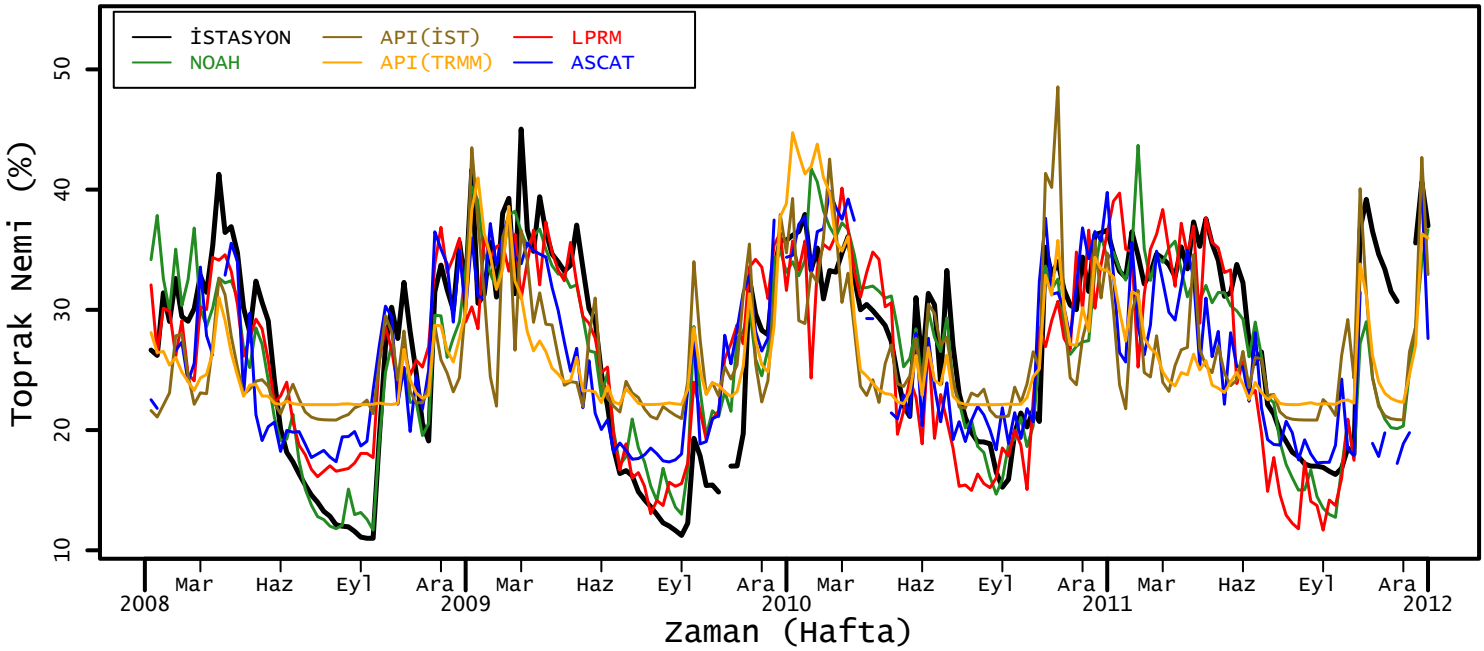
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.046	0.043	0.05	0.061	0.051
NOAH	0.046		0.037	0.043	0.052	0.046
LPRM	0.043	0.037		0.033	0.048	0.044
ASCAT	0.05	0.043	0.033		0.043	0.032
API(TRMM)	0.061	0.052	0.048	0.043		0.036
API(IST)	0.051	0.046	0.044	0.032	0.036	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.034	0.051	0.056	0.054	0.053
NOAH	0.034		0.056	0.043	0.05	0.038
LPRM	0.051	0.056		0.044	0.045	0.046
ASCAT	0.056	0.043	0.044		0.035	0.025
API(TRMM)	0.054	0.05	0.045	0.035		0.027
API(IST)	0.053	0.038	0.046	0.025	0.027	

17700 nolu (DURB) - BALIKESIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BALIKESIR il sınırlarında bulunan 17700 nolu DURB istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.874 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.607 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.874) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.519) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.776), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.653) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.874	0.847	0.771	0.607	0.624
NOAH	0.874		0.838	0.8	0.641	0.694
LPRM	0.847	0.838		0.836	0.519	0.589
ASCAT	0.771	0.8	0.836		0.715	0.758
API(TRMM)	0.607	0.641	0.519	0.715		0.784
API(IST)	0.624	0.694	0.589	0.758	0.784	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.038 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.065 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.036) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.045) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.042 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.073 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.052) sahip olduğu belirlenmiştir.

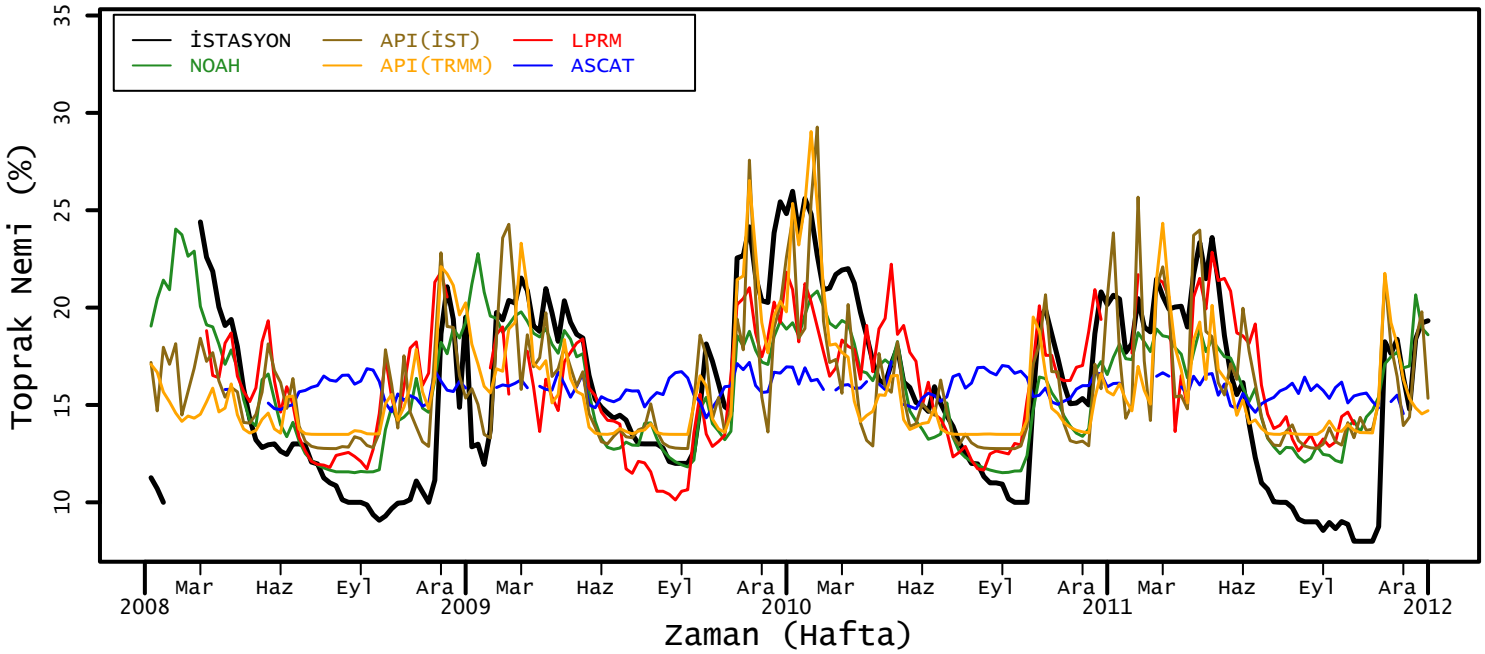
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.038	0.046	0.051	0.065	0.065
NOAH	0.038		0.043	0.046	0.057	0.053
LPRM	0.046	0.043		0.039	0.062	0.057
ASCAT	0.051	0.046	0.039		0.048	0.043
API(TRMM)	0.065	0.057	0.062	0.048		0.036
API(IST)	0.065	0.053	0.057	0.043	0.036	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.051	0.042	0.064	0.073	0.071
NOAH	0.051		0.047	0.049	0.065	0.061
LPRM	0.042	0.047		0.055	0.084	0.082
ASCAT	0.064	0.049	0.055		0.045	0.045
API(TRMM)	0.073	0.065	0.084	0.045		0.028
API(IST)	0.071	0.061	0.082	0.045	0.028	

17706 nolu (SSTG) - MALATYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MALATYA il sınırlarında bulunan 17706 nolu SSTG istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.749 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.228 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.796) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve NOAH arasında olduğu (R=0.041) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.615), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.163) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.749	0.702	0.228	0.702	0.694
NOAH	0.749		0.796	0.041	0.645	0.618
LPRM	0.702	0.796		0.088	0.698	0.659
ASCAT	0.228	0.041	0.088		0.166	0.293
API(TRMM)	0.702	0.645	0.698	0.166		0.755
API(IST)	0.694	0.618	0.659	0.293	0.755	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.031 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.044 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.032 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.054 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) API(IST) ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.025) sahip olduğu belirlenmiştir.

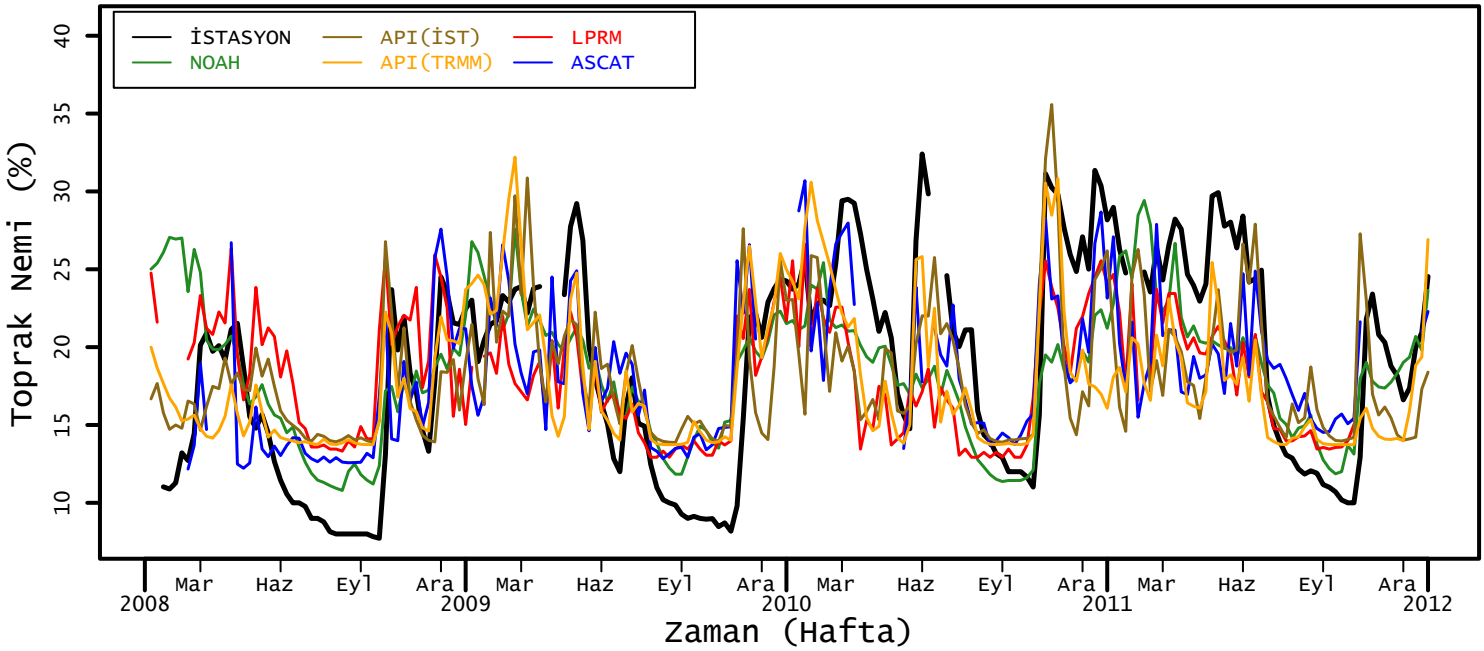
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.031	0.032	0.044	0.032	0.032
NOAH	0.031		0.02	0.03	0.026	0.028
LPRM	0.032	0.02		0.031	0.026	0.025
ASCAT	0.044	0.03	0.031		0.033	0.032
API(TRMM)	0.032	0.026	0.026	0.033		0.02
API(IST)	0.032	0.028	0.025	0.032	0.02	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.032	0.038	0.054	0.037	0.038
NOAH	0.032		0.023	0.023	0.024	0.021
LPRM	0.038	0.023		0.036	0.022	0.027
ASCAT	0.054	0.023	0.036		0.034	0.024
API(TRMM)	0.037	0.024	0.022	0.034		0.025
API(IST)	0.038	0.021	0.027	0.024	0.025	

17729 nolu (BALA) - ANKARA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANKARA il sınırlarında bulunan 17729 nolu BALA istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.694 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.602 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun ASCAT ve LPRM arasında olduğu (R=0.705) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.49) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.65), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.569) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.669	0.63	0.694	0.602	0.657
NOAH	0.669		0.66	0.571	0.49	0.594
LPRM	0.63	0.66		0.705	0.519	0.575
ASCAT	0.694	0.571	0.705		0.559	0.662
API(TRMM)	0.602	0.49	0.519	0.559		0.676
API(IST)	0.657	0.594	0.575	0.662	0.676	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.048 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.056 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.034) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.04) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.041 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.058 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.023) API(IST) ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.033) sahip olduğu belirlenmiştir.

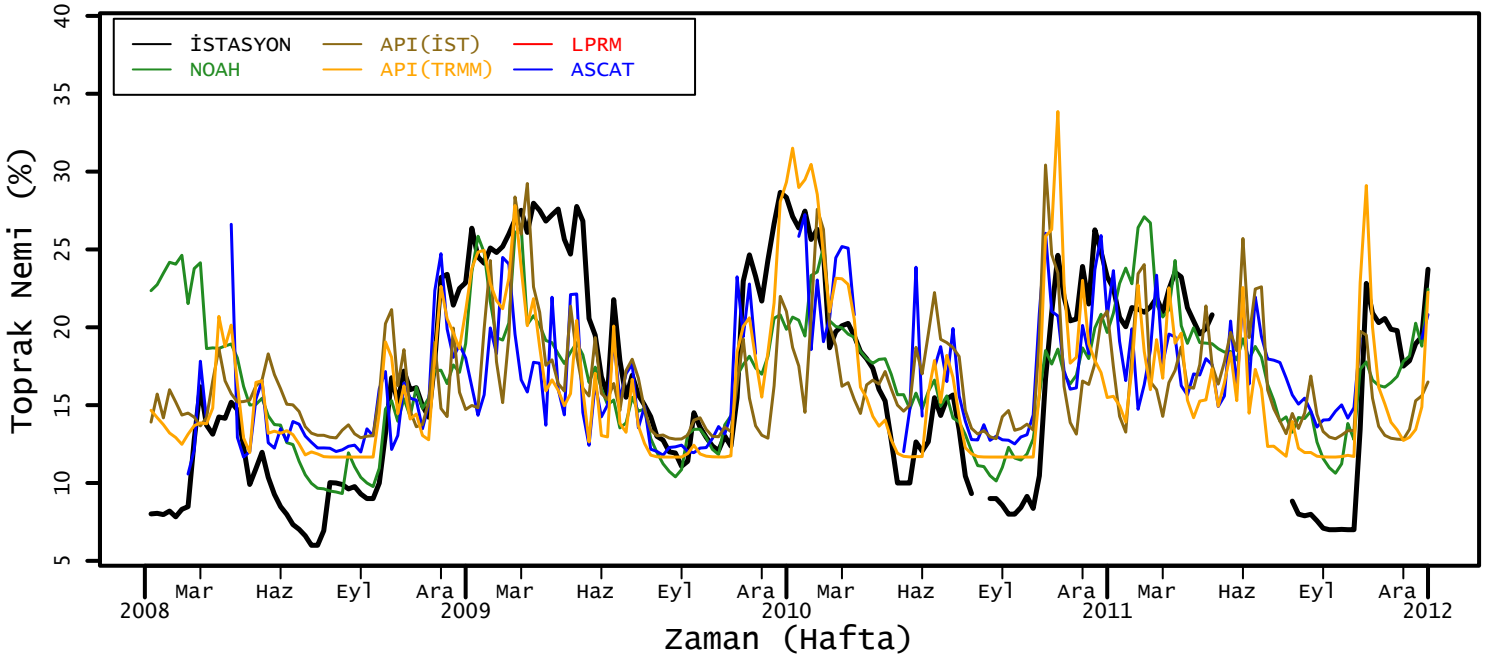
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.053	0.056	0.048	0.053	0.049
NOAH	0.053		0.034	0.041	0.042	0.039
LPRM	0.056	0.034		0.035	0.041	0.041
ASCAT	0.048	0.041	0.035		0.043	0.038
API(TRMM)	0.053	0.042	0.041	0.043		0.034
API(IST)	0.049	0.039	0.041	0.038	0.034	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.041	0.05	0.057	0.058	0.058
NOAH	0.041		0.031	0.042	0.043	0.041
LPRM	0.05	0.031		0.025	0.034	0.023
ASCAT	0.057	0.042	0.025		0.035	0.034
API(TRMM)	0.058	0.043	0.034	0.035		0.036
API(IST)	0.058	0.041	0.023	0.034	0.036	

17733 nolu (HTRM) - ANKARA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANKARA il sınırlarında bulunan 17733 nolu HTRM istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.748 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.514 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.748) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.483) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.656	NA	0.644	0.514	0.748
NOAH	0.656		NA	0.565	0.523	0.611
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.644	0.565	NA		0.483	0.695
API(TRMM)	0.514	0.523	NA	0.483		0.643
API(IST)	0.748	0.611	NA	0.695	0.643	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.042 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.056 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.035) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.038 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.055 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.031) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.039) sahip olduğu belirlenmiştir.

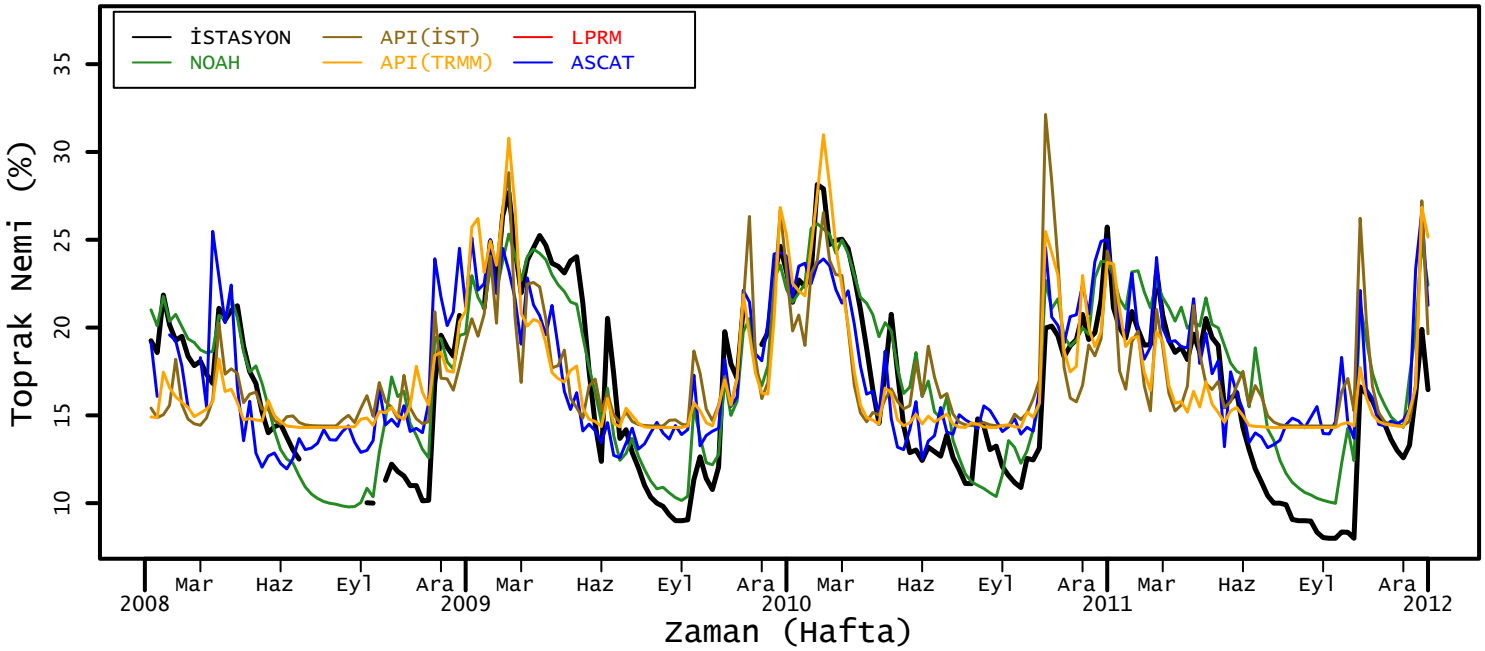
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.052	NA	0.05	0.056	0.042
NOAH	0.052		NA	0.038	0.037	0.04
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.05	0.038	NA		0.04	0.035
API(TRMM)	0.056	0.037	NA	0.04		0.039
API(IST)	0.042	0.04	NA	0.035	0.039	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.038	NA	0.052	0.055	0.048
NOAH	0.038		NA	0.038	0.039	0.043
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.052	0.038	NA		0.032	0.034
API(TRMM)	0.055	0.039	NA	0.032		0.031
API(IST)	0.048	0.043	NA	0.034	0.031	

17742 nolu (BERG) - IZMIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



IZMIR il sınırlarında bulunan 17742 nolu BERG istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.917 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.667 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.917) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.667) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.917	NA	0.772	0.667	0.745
NOAH	0.917		NA	0.803	0.704	0.733
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.772	0.803	NA		0.766	0.816
API(TRMM)	0.667	0.704	NA	0.766		0.854
API(IST)	0.745	0.733	NA	0.816	0.854	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.02 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.037 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.029 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.042 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir.

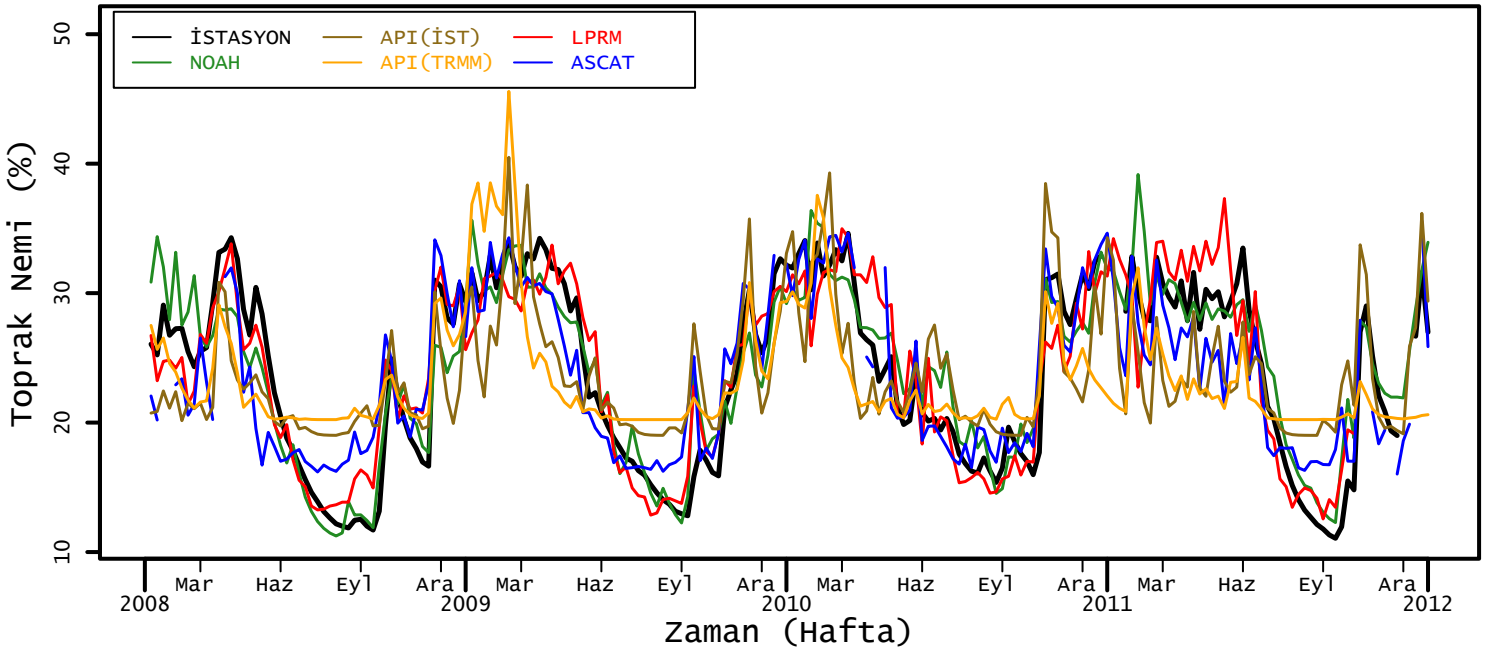
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.02	NA	0.032	0.037	0.033
NOAH	0.02		NA	0.028	0.033	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.032	0.028	NA		0.026	0.023
API(TRMM)	0.037	0.033	NA	0.026		0.019
API(IST)	0.033	0.031	NA	0.023	0.019	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	NA	0.037	0.042	0.038
NOAH	0.029		NA	0.027	0.032	0.032
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.037	0.027	NA		0.021	0.022
API(TRMM)	0.042	0.032	NA	0.021		0.02
API(IST)	0.038	0.032	NA	0.022	0.02	

17746 nolu (DMRC) - MANISA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MANISA il sınırlarında bulunan 17746 nolu DMRC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.918 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.652 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.918) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve LPRM arasında olduğu (R=0.531) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.806), API(IST) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.633) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.918	0.917	0.865	0.677	0.652
NOAH	0.918		0.86	0.793	0.668	0.628
LPRM	0.917	0.86		0.843	0.598	0.531
ASCAT	0.865	0.793	0.843		0.757	0.708
API(TRMM)	0.677	0.668	0.598	0.757		0.648
API(IST)	0.652	0.628	0.531	0.708	0.648	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.051 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.027) LPRM ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.037) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.029 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.061 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.029) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir.

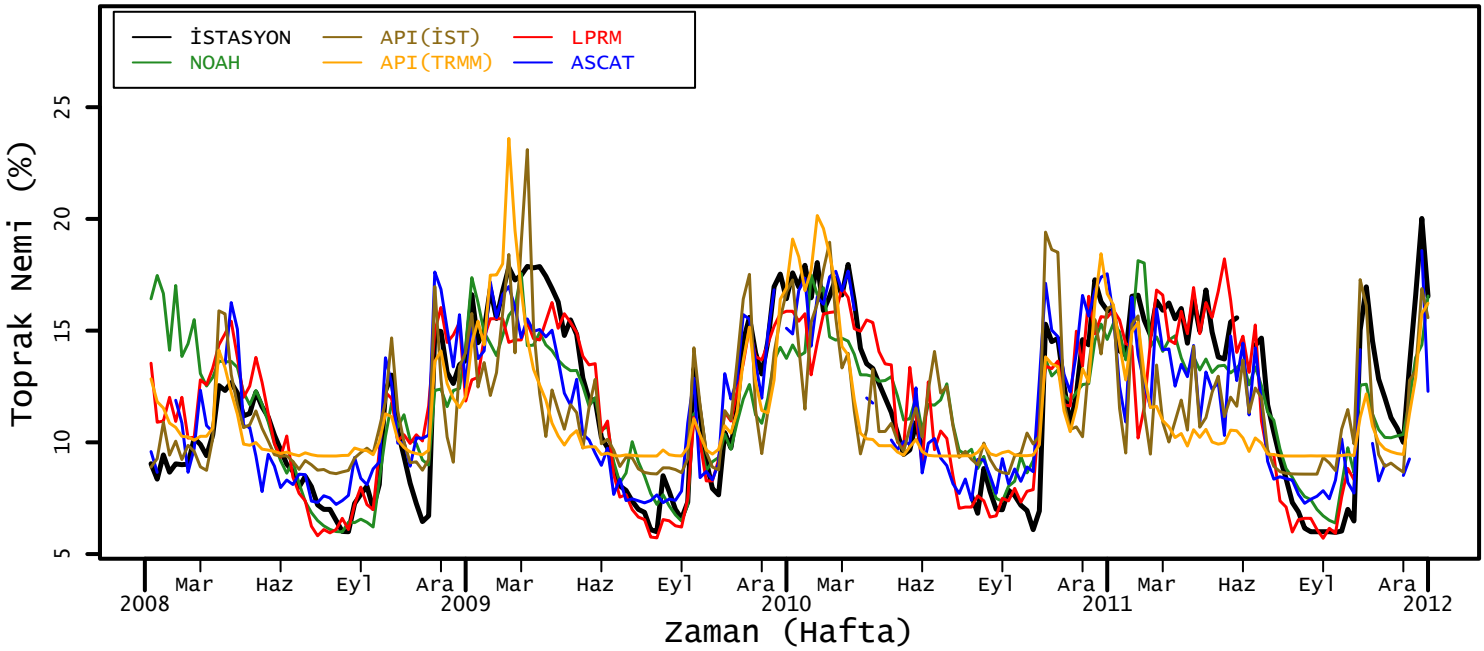
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	0.027	0.034	0.05	0.051
NOAH	0.028		0.033	0.039	0.046	0.047
LPRM	0.027	0.033		0.032	0.051	0.053
ASCAT	0.034	0.039	0.032		0.04	0.042
API(TRMM)	0.05	0.046	0.051	0.04		0.036
API(IST)	0.051	0.047	0.053	0.042	0.036	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	0.034	0.039	0.056	0.061
NOAH	0.029		0.043	0.044	0.054	0.06
LPRM	0.034	0.043		0.051	0.068	0.076
ASCAT	0.039	0.044	0.051		0.032	0.04
API(TRMM)	0.056	0.054	0.068	0.032		0.044
API(IST)	0.061	0.06	0.076	0.04	0.044	

17748 nolu (SIMV) - KÜTAHYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



KÜTAHYA il sınırlarında bulunan 17748 nolu SIMV istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.889 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.718 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve İstasyon arasında olduğu (R=0.889) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve LPRM arasında olduğu (R=0.583) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.809), API(IST) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.699) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.817	0.889	0.873	0.75	0.718
NOAH	0.817		0.817	0.75	0.631	0.662
LPRM	0.889	0.817		0.849	0.631	0.583
ASCAT	0.873	0.75	0.849		0.77	0.777
API(TRMM)	0.75	0.631	0.631	0.77		0.753
API(IST)	0.718	0.662	0.583	0.777	0.753	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) LPRM ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.02) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.019 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.036 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir.

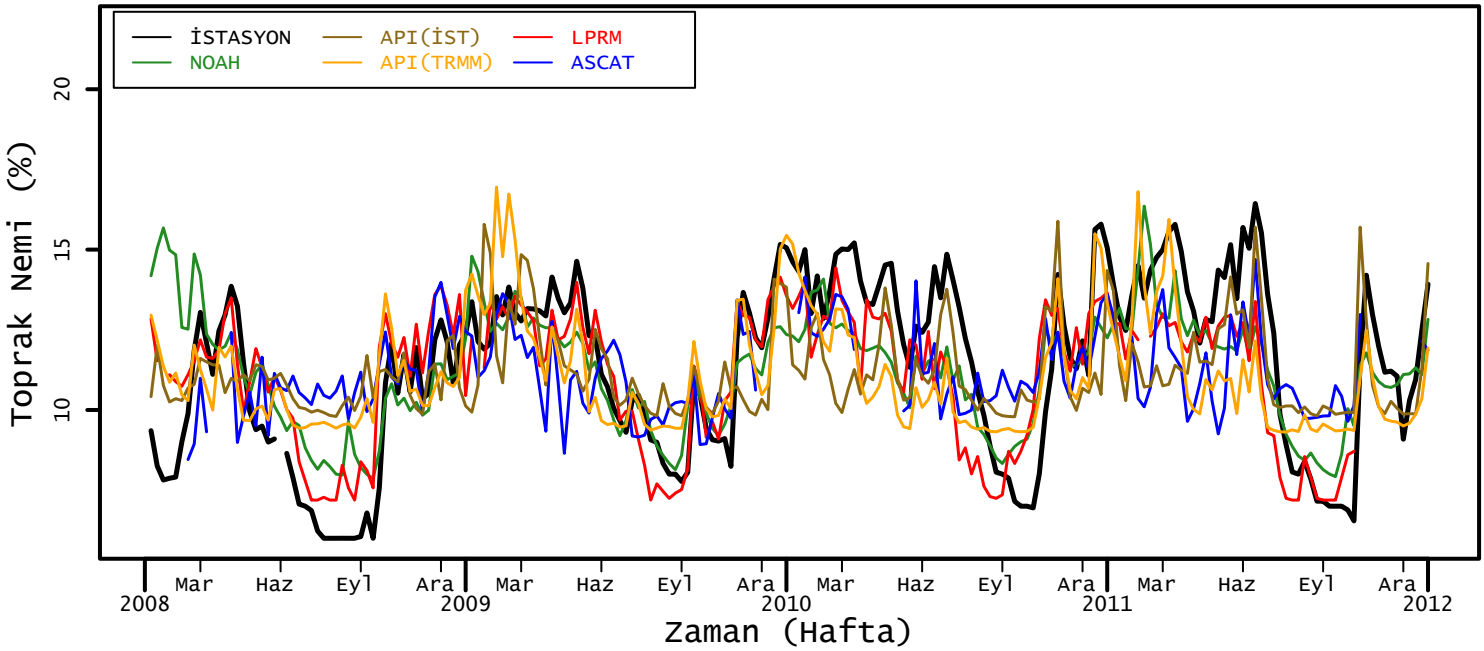
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.023	0.017	0.017	0.023	0.023
NOAH	0.023		0.019	0.023	0.025	0.023
LPRM	0.017	0.019		0.017	0.026	0.026
ASCAT	0.017	0.023	0.017		0.022	0.02
API(TRMM)	0.023	0.025	0.026	0.022		0.02
API(IST)	0.023	0.023	0.026	0.02	0.02	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.019	0.019	0.024	0.031	0.036
NOAH	0.019		0.024	0.02	0.023	0.024
LPRM	0.019	0.024		0.024	0.033	0.04
ASCAT	0.024	0.02	0.024		0.017	0.023
API(TRMM)	0.031	0.023	0.033	0.017		0.018
API(IST)	0.036	0.024	0.04	0.023	0.018	

17752 nolu (EMRD) - A.KARAHISAR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



A.KARAHISAR il sınırlarında bulunan 17752 nolu EMRD istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.791 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.512 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve İstasyon arasında olduğu (R=0.791) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve ASCAT arasında olduğu (R=0.409) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.684), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.475) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.71	0.791	0.512	0.528	0.639
NOAH	0.71		0.785	0.413	0.45	0.684
LPRM	0.791	0.785		0.61	0.546	0.686
ASCAT	0.512	0.413	0.61		0.409	0.577
API(TRMM)	0.528	0.45	0.546	0.409		0.444
API(IST)	0.639	0.684	0.686	0.577	0.444	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.015) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.018 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.027 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.016) sahip olduğu belirlenmiştir.

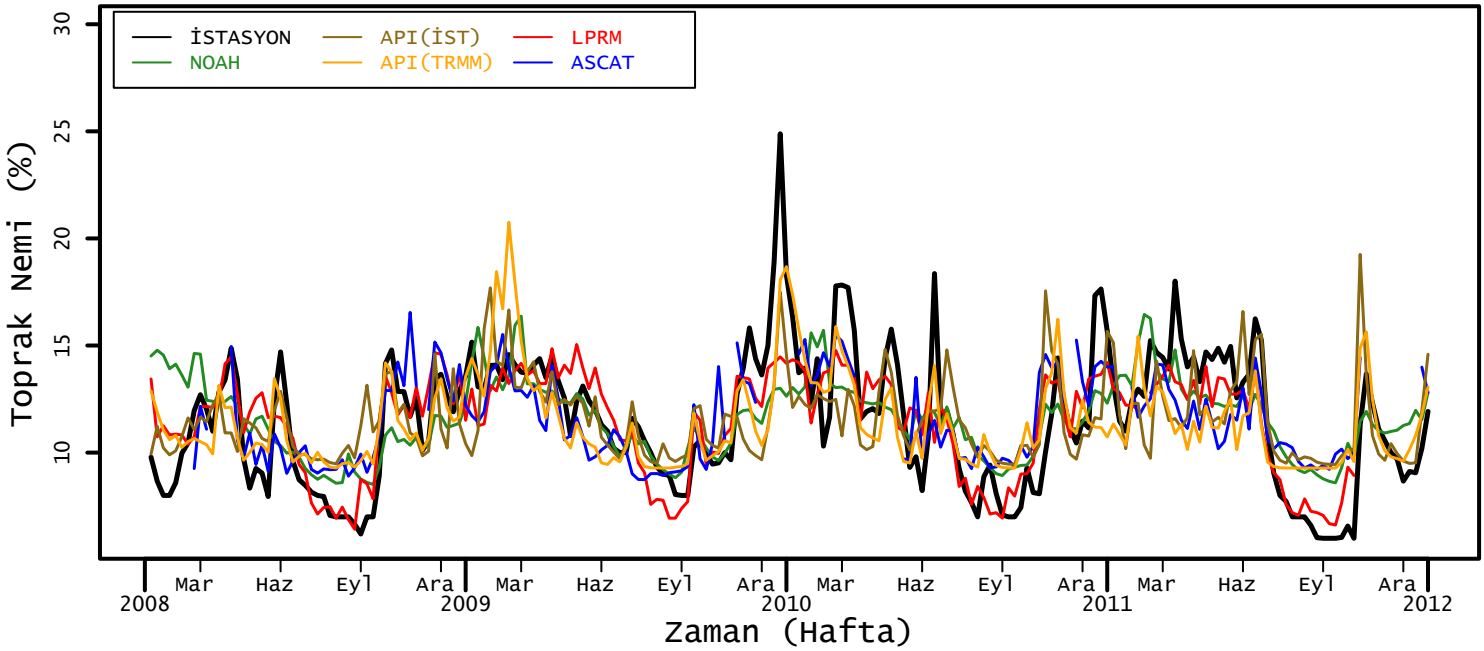
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.02	0.017	0.023	0.023	0.02
NOAH	0.02		0.014	0.016	0.016	0.014
LPRM	0.017	0.014		0.017	0.018	0.015
ASCAT	0.023	0.016	0.017		0.015	0.013
API(TRMM)	0.023	0.016	0.018	0.015		0.015
API(IST)	0.02	0.014	0.015	0.013	0.015	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.018	0.02	0.027	0.024	0.024
NOAH	0.018		0.011	0.02	0.018	0.014
LPRM	0.02	0.011		0.019	0.017	0.017
ASCAT	0.027	0.02	0.019		0.013	0.018
API(TRMM)	0.024	0.018	0.017	0.013		0.019
API(IST)	0.024	0.014	0.017	0.018	0.019	

17753 nolu (BAYT) - A.KARAHISAR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



A.KARAHISAR il sınırlarında bulunan 17753 nolu BAYT istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.79 R değeri ile LPRM kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.571 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve İstasyon arasında olduğu (R=0.79) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.435) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.697), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.556) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.631	0.79	0.67	0.571	0.693
NOAH	0.631		0.727	0.591	0.435	0.597
LPRM	0.79	0.727		0.748	0.584	0.635
ASCAT	0.67	0.591	0.748		0.551	0.703
API(TRMM)	0.571	0.435	0.584	0.551		0.639
API(IST)	0.693	0.597	0.635	0.703	0.639	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.025 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.016) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.018) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.016 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.027 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.012) API(IST) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.017) sahip olduğu belirlenmiştir.

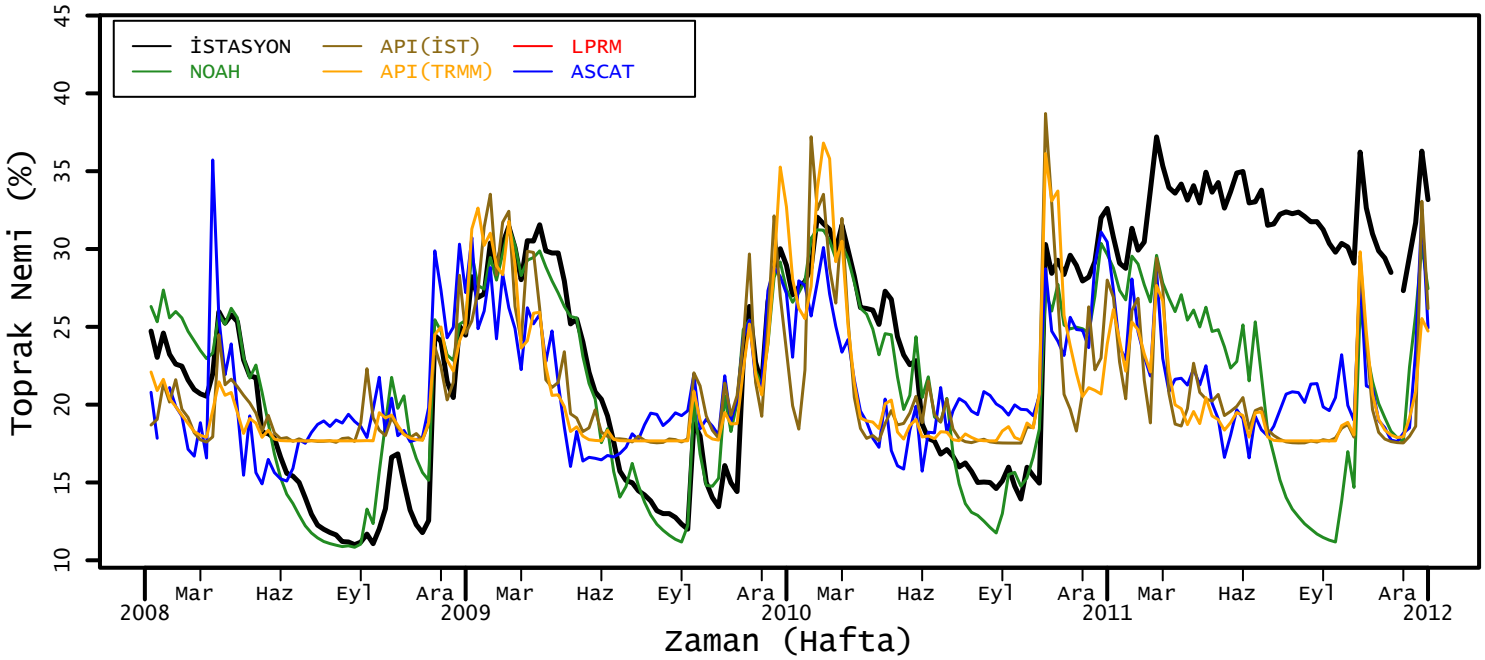
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.025	0.021	0.021	0.025	0.022
NOAH	0.025		0.017	0.018	0.018	0.018
LPRM	0.021	0.017		0.016	0.02	0.02
ASCAT	0.021	0.018	0.016		0.019	0.017
API(TRMM)	0.025	0.018	0.02	0.019		0.017
API(IST)	0.022	0.018	0.02	0.017	0.017	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.022	0.016	0.027	0.027	0.026
NOAH	0.022		0.015	0.015	0.022	0.017
LPRM	0.016	0.015		0.017	0.02	0.017
ASCAT	0.027	0.015	0.017		0.015	0.012
API(TRMM)	0.027	0.022	0.02	0.015		0.017
API(IST)	0.026	0.017	0.017	0.012	0.017	

17789 nolu (MENM) - IZMIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



IZMIR il sınırlarında bulunan 17789 nolu MENM istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.684 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.473 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.866) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.473) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.684	NA	0.478	0.473	0.491
NOAH	0.684		NA	0.602	0.693	0.709
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.478	0.602	NA		0.721	0.754
API(TRMM)	0.473	0.693	NA	0.721		0.866
API(IST)	0.491	0.709	NA	0.754	0.866	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.05 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.036) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.113 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.122 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.05) sahip olduğu belirlenmiştir.

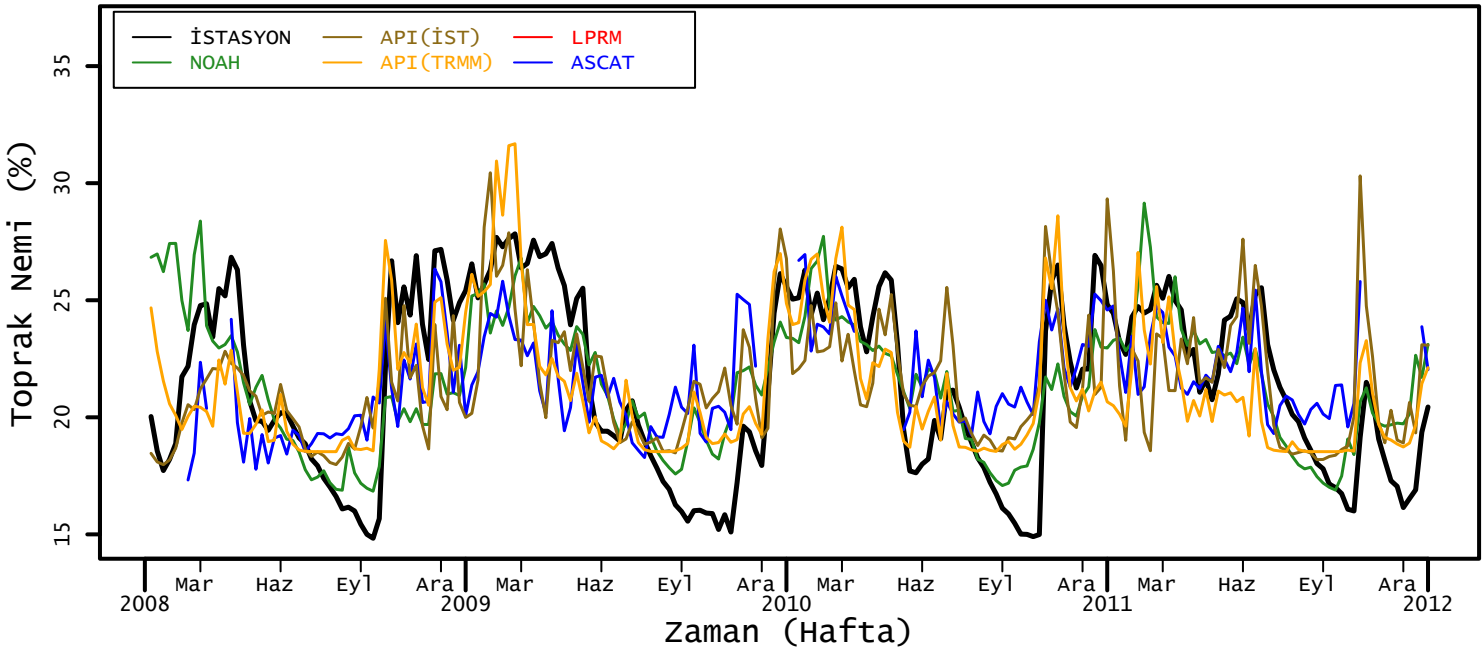
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	NA	0.05	0.047	0.044
NOAH	0.021		NA	0.049	0.044	0.043
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.05	0.049	NA		0.034	0.032
API(TRMM)	0.047	0.044	NA	0.034		0.025
API(IST)	0.044	0.043	NA	0.032	0.025	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.118	NA	0.113	0.121	0.122
NOAH	0.118		NA	0.05	0.044	0.044
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.113	0.05	NA		0.021	0.022
API(TRMM)	0.121	0.044	NA	0.021		0.015
API(IST)	0.122	0.044	NA	0.022	0.015	

17796 nolu (BOLV) - A.KARAHISAR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



A.KARAHISAR il sınırlarında bulunan 17796 nolu BOLV istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 5 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.726 R değeri ile API(IST) kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.558 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.726) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.455) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.697	NA	0.558	0.603	0.726
NOAH	0.697		NA	0.533	0.455	0.634
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.558	0.533	NA		0.64	0.663
API(TRMM)	0.603	0.455	NA	0.64		0.619
API(IST)	0.726	0.634	NA	0.663	0.619	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.034 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.028 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, ASCAT kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir.

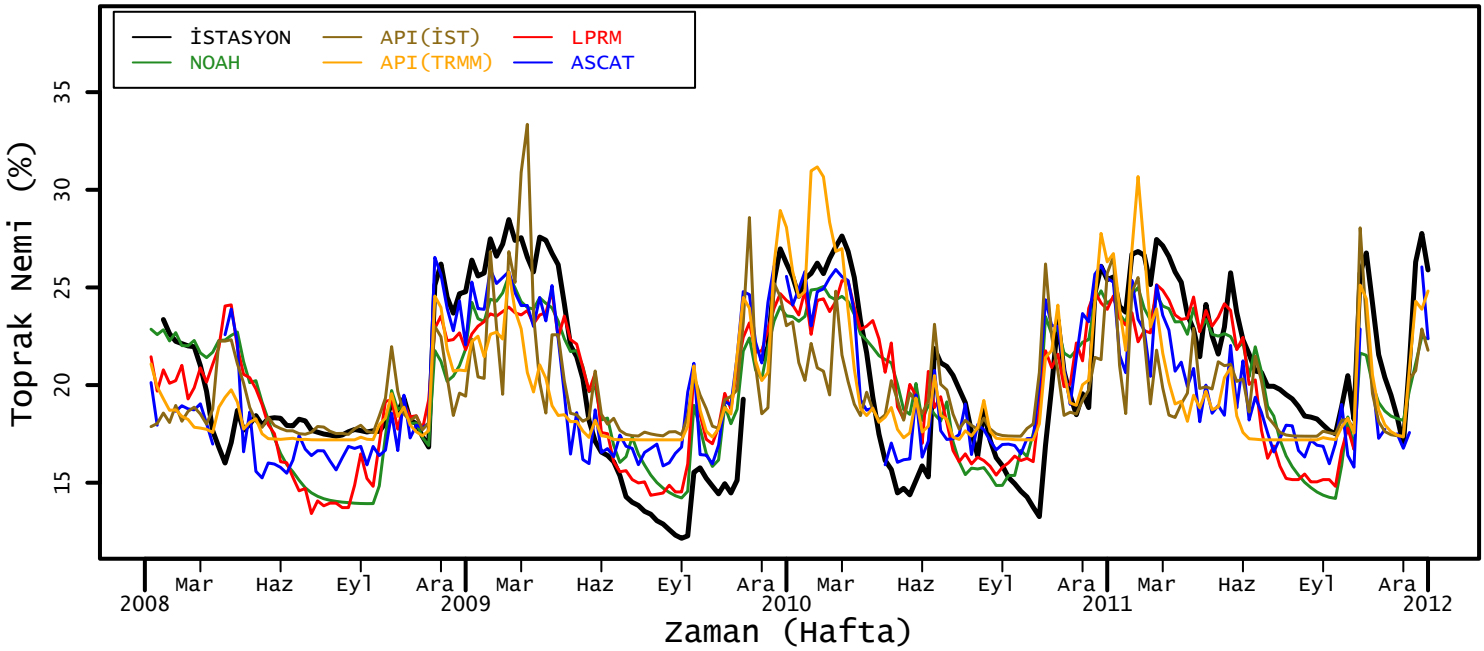
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	NA	0.034	0.031	0.027
NOAH	0.029		NA	0.024	0.027	0.025
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.034	0.024	NA		0.021	0.023
API(TRMM)	0.031	0.027	NA	0.021		0.023
API(IST)	0.027	0.025	NA	0.023	0.023	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	NA	0.025	0.028	0.025
NOAH	0.021		NA	0.025	0.029	0.02
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	0.025	0.025	NA		0.019	0.021
API(TRMM)	0.028	0.029	NA	0.019		0.026
API(IST)	0.025	0.02	NA	0.021	0.026	

17797 nolu (ALAS) - MANISA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MANISA il sınırlarında bulunan 17797 nolu ALAS istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.788 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.603 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.951) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.603) belirlenmiştir. ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.788), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.657) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.788	0.77	0.782	0.603	0.721
NOAH	0.788		0.951	0.791	0.646	0.702
LPRM	0.77	0.951		0.813	0.647	0.695
ASCAT	0.782	0.791	0.813		0.72	0.832
API(TRMM)	0.603	0.646	0.647	0.72		0.67
API(IST)	0.721	0.702	0.695	0.832	0.67	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.027 ile ASCAT, en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.025 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.034 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.011) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.022) sahip olduğu belirlenmiştir.

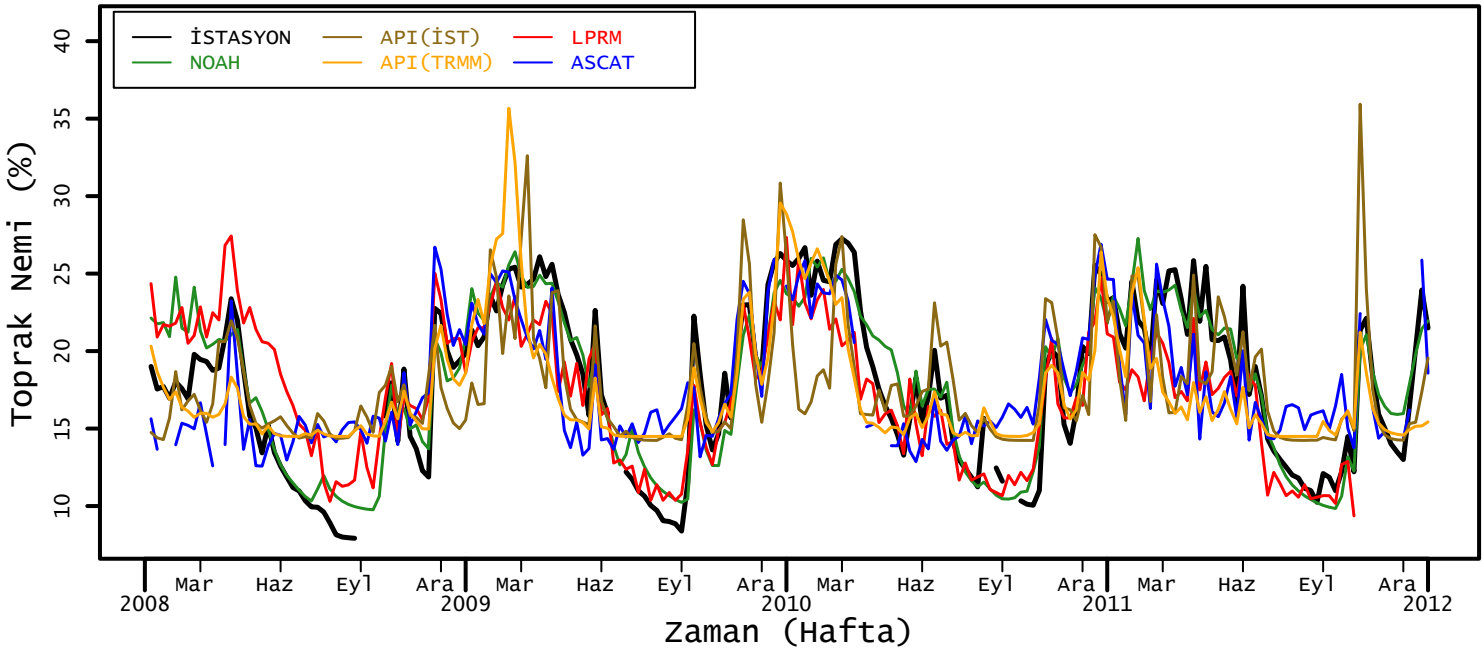
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	0.029	0.027	0.035	0.03
NOAH	0.028		0.011	0.022	0.027	0.025
LPRM	0.029	0.011		0.02	0.026	0.025
ASCAT	0.027	0.022	0.02		0.025	0.019
API(TRMM)	0.035	0.027	0.026	0.025		0.026
API(IST)	0.03	0.025	0.025	0.019	0.026	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.026	0.025	0.03	0.034	0.031
NOAH	0.026		0.011	0.022	0.025	0.028
LPRM	0.025	0.011		0.024	0.029	0.032
ASCAT	0.03	0.022	0.024		0.018	0.019
API(TRMM)	0.034	0.025	0.029	0.018		0.019
API(IST)	0.031	0.028	0.032	0.019	0.019	

17824 nolu (GUNY) - DENIZLI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



DENIZLI il sınırlarında bulunan 17824 nolu GUNY istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.927 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.677 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.927) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve LPRM arasında olduğu (R=0.575) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.773), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.629) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.927	0.811	0.728	0.677	0.721
NOAH	0.927		0.832	0.64	0.625	0.698
LPRM	0.811	0.832		0.618	0.575	0.667
ASCAT	0.728	0.64	0.618		0.626	0.804
API(TRMM)	0.677	0.625	0.575	0.626		0.641
API(IST)	0.721	0.698	0.667	0.804	0.641	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.039 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.041 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.033) sahip olduğu belirlenmiştir.

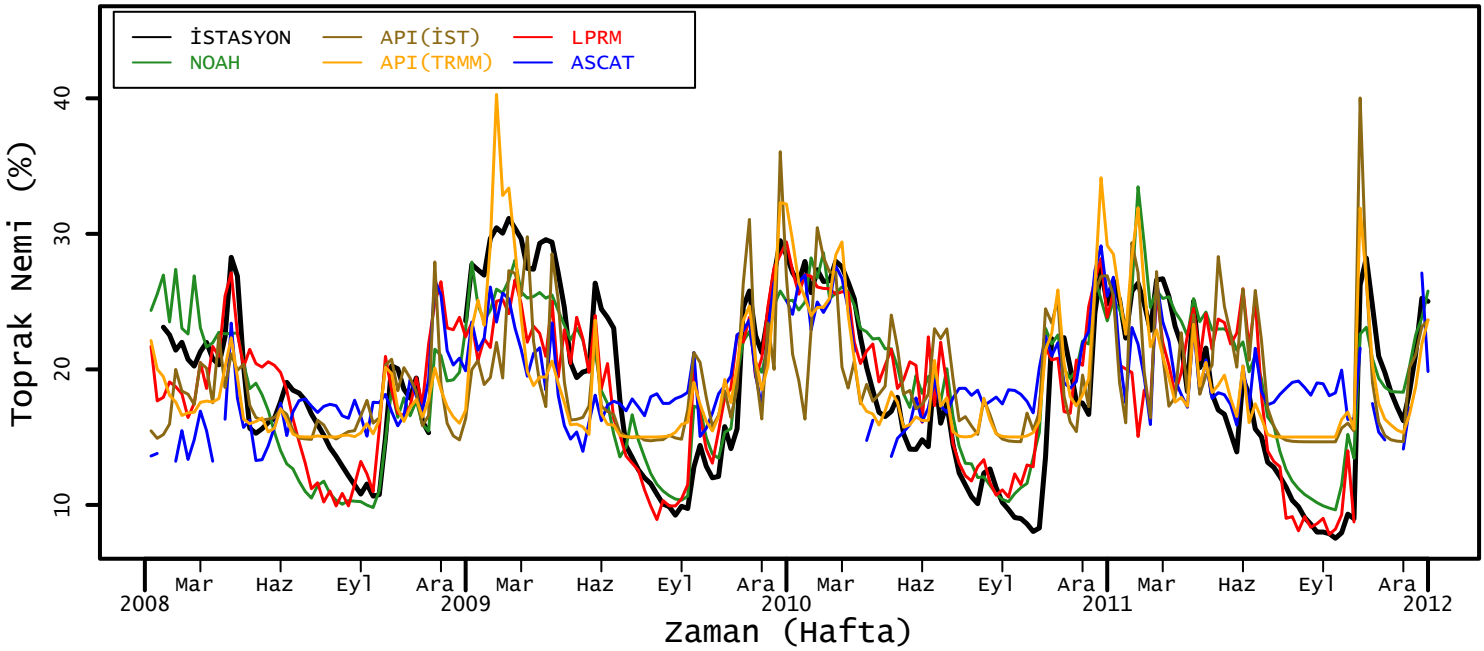
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	0.031	0.037	0.039	0.035
NOAH	0.021		0.027	0.038	0.039	0.034
LPRM	0.031	0.027		0.037	0.039	0.035
ASCAT	0.037	0.038	0.037		0.032	0.023
API(TRMM)	0.039	0.039	0.039	0.032		0.033
API(IST)	0.035	0.034	0.035	0.023	0.033	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.017	0.033	0.036	0.039	0.041
NOAH	0.017		0.035	0.041	0.041	0.041
LPRM	0.033	0.035		0.035	0.034	0.032
ASCAT	0.036	0.041	0.035		0.035	0.027
API(TRMM)	0.039	0.041	0.034	0.035		0.032
API(IST)	0.041	0.041	0.032	0.027	0.032	

17825 nolu (CIVR) - DENIZLI İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



DENIZLI il sınırlarında bulunan 17825 nolu CIVR istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.862 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.548 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.862) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve NOAH arasında olduğu (R=0.454) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.72), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.558) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.862	0.803	0.548	0.626	0.762
NOAH	0.862		0.836	0.454	0.631	0.697
LPRM	0.803	0.836		0.518	0.666	0.658
ASCAT	0.548	0.454	0.518		0.545	0.724
API(TRMM)	0.626	0.631	0.666	0.545		0.701
API(IST)	0.762	0.697	0.658	0.724	0.701	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.032 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.053 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.028) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.037) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.033 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.058 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.033) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir.

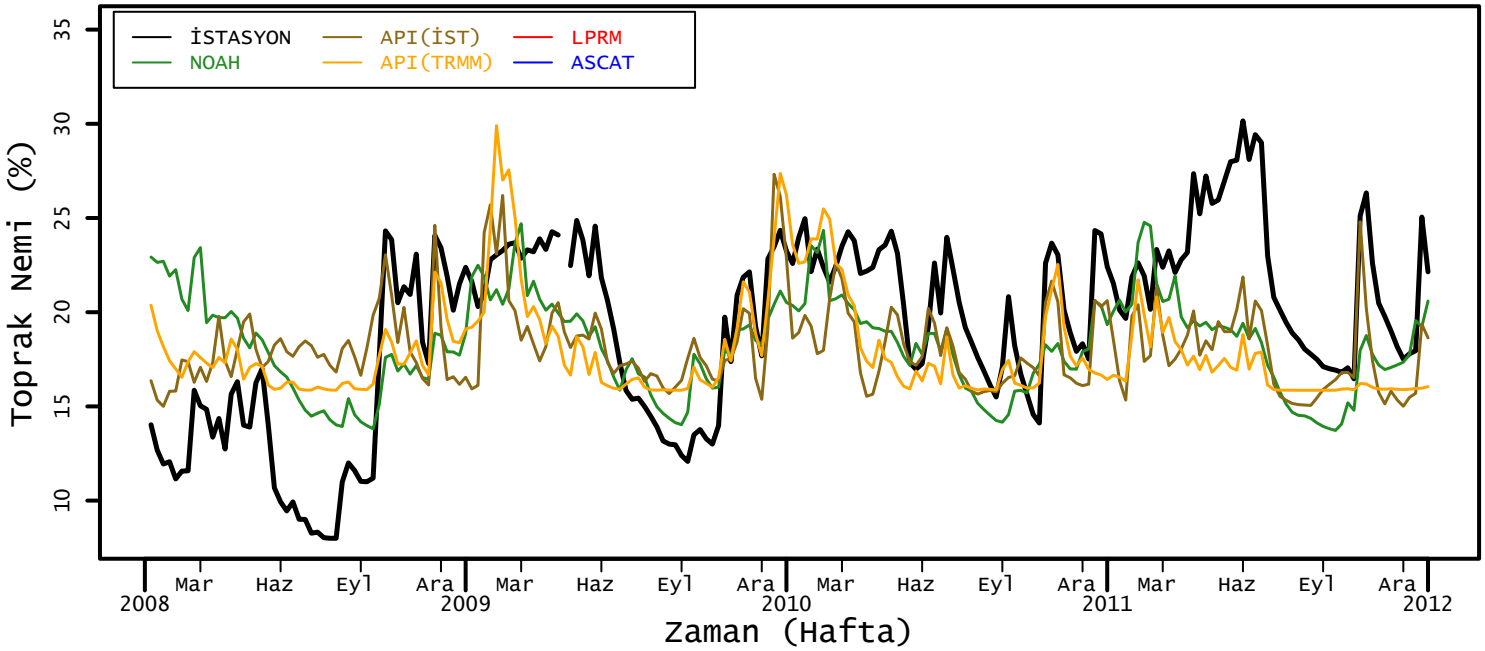
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.032	0.037	0.053	0.048	0.042
NOAH	0.032		0.028	0.049	0.043	0.041
LPRM	0.037	0.028		0.043	0.04	0.038
ASCAT	0.053	0.049	0.043		0.035	0.031
API(TRMM)	0.048	0.043	0.04	0.035		0.036
API(IST)	0.042	0.041	0.038	0.031	0.036	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.033	0.044	0.058	0.055	0.041
NOAH	0.033		0.045	0.055	0.047	0.038
LPRM	0.044	0.045		0.061	0.045	0.056
ASCAT	0.058	0.055	0.061		0.045	0.036
API(TRMM)	0.055	0.047	0.045	0.045		0.035
API(IST)	0.041	0.038	0.056	0.036	0.035	

17826 nolu (SENK) - ISPARTA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ISPARTA il sınırlarında bulunan 17826 nolu SENK istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.48 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.448 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve NOAH arasında olduğu (R=0.62) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.359) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.48	NA	NA	0.458	0.448
NOAH	0.48		NA	NA	0.359	0.62
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.458	0.359	NA	NA		0.609
API(IST)	0.448	0.62	NA	NA	0.609	

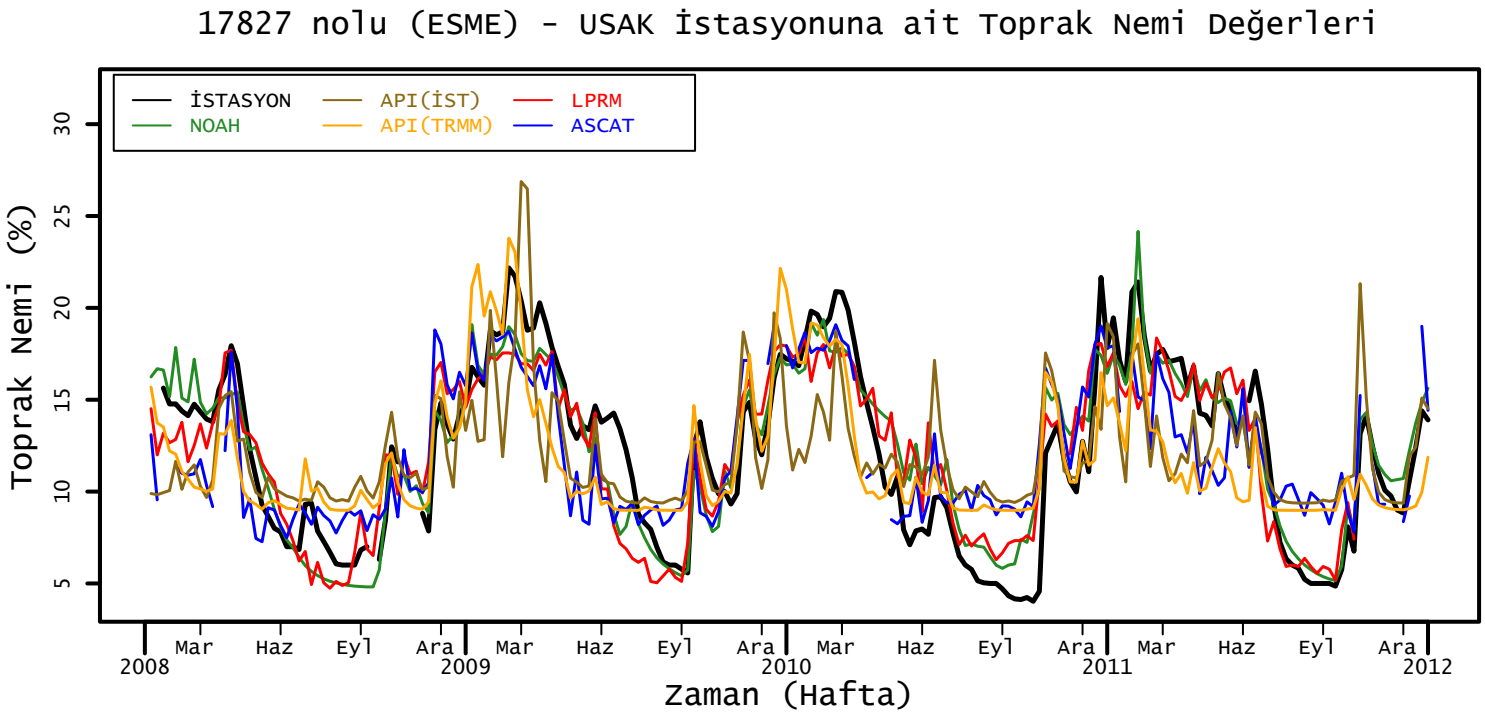
Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.039 ile API(IST), en yüksek FKOK değerinin ise 0.043 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.023) API(IST) ve API(IST) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.028) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.051 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.061 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.02) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.041	NA	NA	0.043	0.039
NOAH	0.041		NA	NA	0.028	0.023
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.043	0.028	NA	NA		0.023
API(IST)	0.039	0.023	NA	NA	0.023	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.051	NA	NA	0.051	0.061
NOAH	0.051		NA	NA	0.025	0.023
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.051	0.025	NA	NA		0.02
API(IST)	0.061	0.023	NA	NA	0.02	



USAK il sınırlarında bulunan 17827 nolu ESME istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.917 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.649 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.93) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.624) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.798), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.661) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.917	0.873	0.778	0.649	0.745
NOAH	0.917		0.93	0.778	0.624	0.723
LPRM	0.873	0.93		0.817	0.657	0.711
ASCAT	0.778	0.778	0.817		0.707	0.83
API(TRMM)	0.649	0.624	0.657	0.707		0.669
API(IST)	0.745	0.723	0.711	0.83	0.669	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.037 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.013 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.037 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.026) sahip olduğu belirlenmiştir.

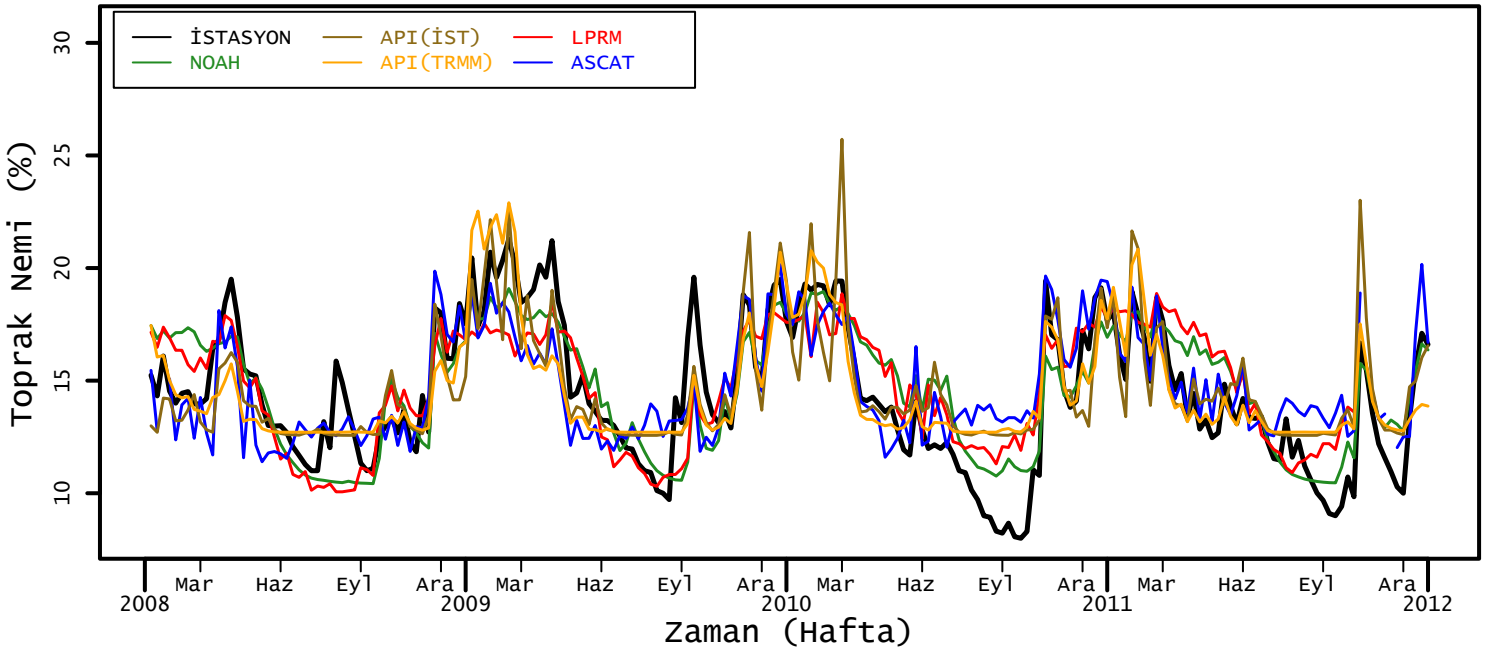
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	0.024	0.03	0.037	0.03
NOAH	0.021		0.015	0.026	0.034	0.029
LPRM	0.024	0.015		0.023	0.031	0.028
ASCAT	0.03	0.026	0.023		0.027	0.019
API(TRMM)	0.037	0.034	0.031	0.027		0.027
API(IST)	0.03	0.029	0.028	0.019	0.027	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.013	0.022	0.033	0.034	0.037
NOAH	0.013		0.02	0.031	0.032	0.035
LPRM	0.022	0.02		0.03	0.033	0.038
ASCAT	0.033	0.031	0.03		0.021	0.025
API(TRMM)	0.034	0.032	0.033	0.021		0.025
API(IST)	0.037	0.035	0.038	0.025	0.025	

17850 nolu (SULH) - AYDIN İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AYDIN il sınırlarında bulunan 17850 nolu SULH istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.83 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.754 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.931) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve NOAH arasında olduğu (R=0.659) belirlenmiştir. İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.786), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.739) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.83	0.77	0.754	0.777	0.797
NOAH	0.83		0.931	0.659	0.716	0.746
LPRM	0.77	0.931		0.712	0.674	0.688
ASCAT	0.754	0.659	0.712		0.779	0.789
API(TRMM)	0.777	0.716	0.674	0.779		0.839
API(IST)	0.797	0.746	0.688	0.789	0.839	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.018 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.022 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.01) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.017) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.016 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.023 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.009) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.016) sahip olduğu belirlenmiştir.

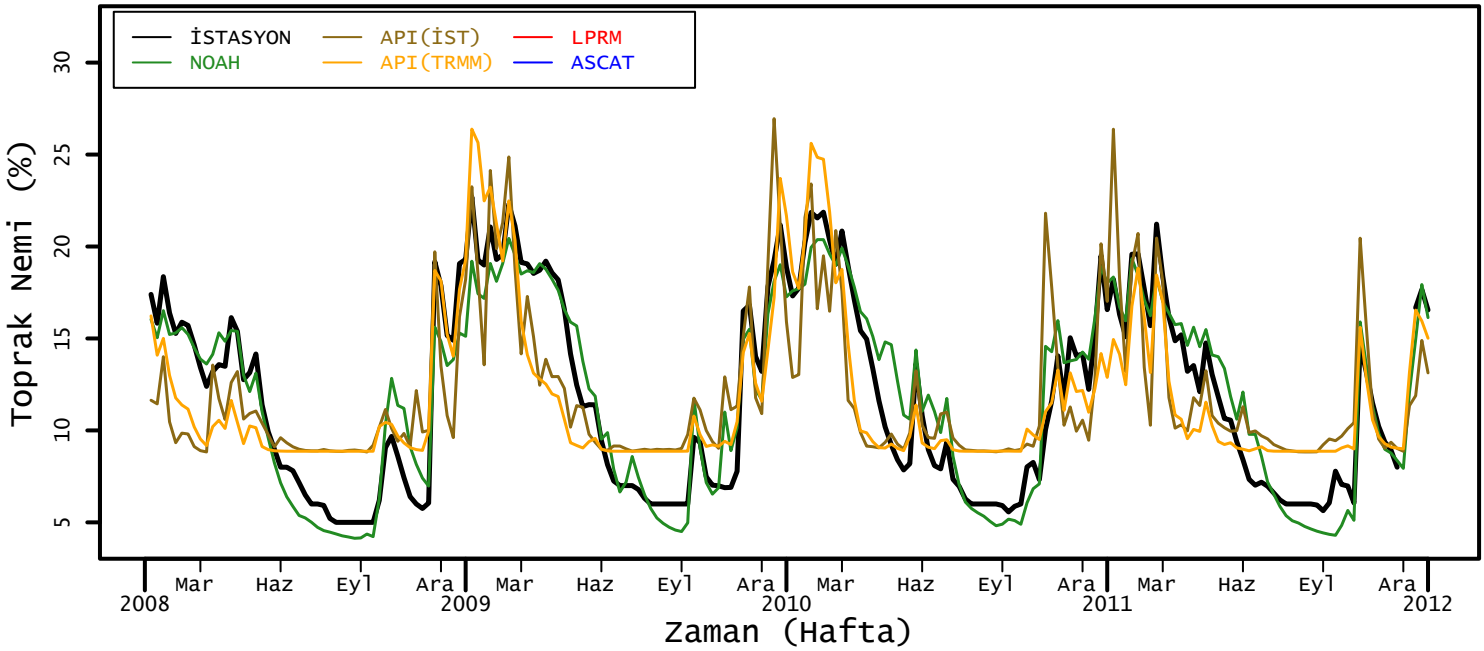
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.018	0.02	0.022	0.02	0.02
NOAH	0.018		0.01	0.021	0.019	0.018
LPRM	0.02	0.01		0.019	0.02	0.02
ASCAT	0.022	0.021	0.019		0.017	0.016
API(TRMM)	0.02	0.019	0.02	0.017		0.014
API(IST)	0.02	0.018	0.02	0.016	0.014	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.016	0.023	0.019	0.02	0.017
NOAH	0.016		0.009	0.019	0.02	0.018
LPRM	0.023	0.009		0.02	0.021	0.021
ASCAT	0.019	0.019	0.02		0.014	0.015
API(TRMM)	0.02	0.02	0.021	0.014		0.014
API(IST)	0.017	0.018	0.021	0.015	0.014	

17854 nolu (SELC) - IZMIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



IZMIR il sınırlarında bulunan 17854 nolu SELC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.947 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.763 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.947) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.707) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.947	NA	NA	0.763	0.84
NOAH	0.947		NA	NA	0.707	0.727
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.763	0.707	NA	NA		0.823
API(IST)	0.84	0.727	NA	NA	0.823	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.017 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.034 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.015 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.03 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, İstasyon kaynağının en düşük değere (0.023) sahip olduğu belirlenmiştir.

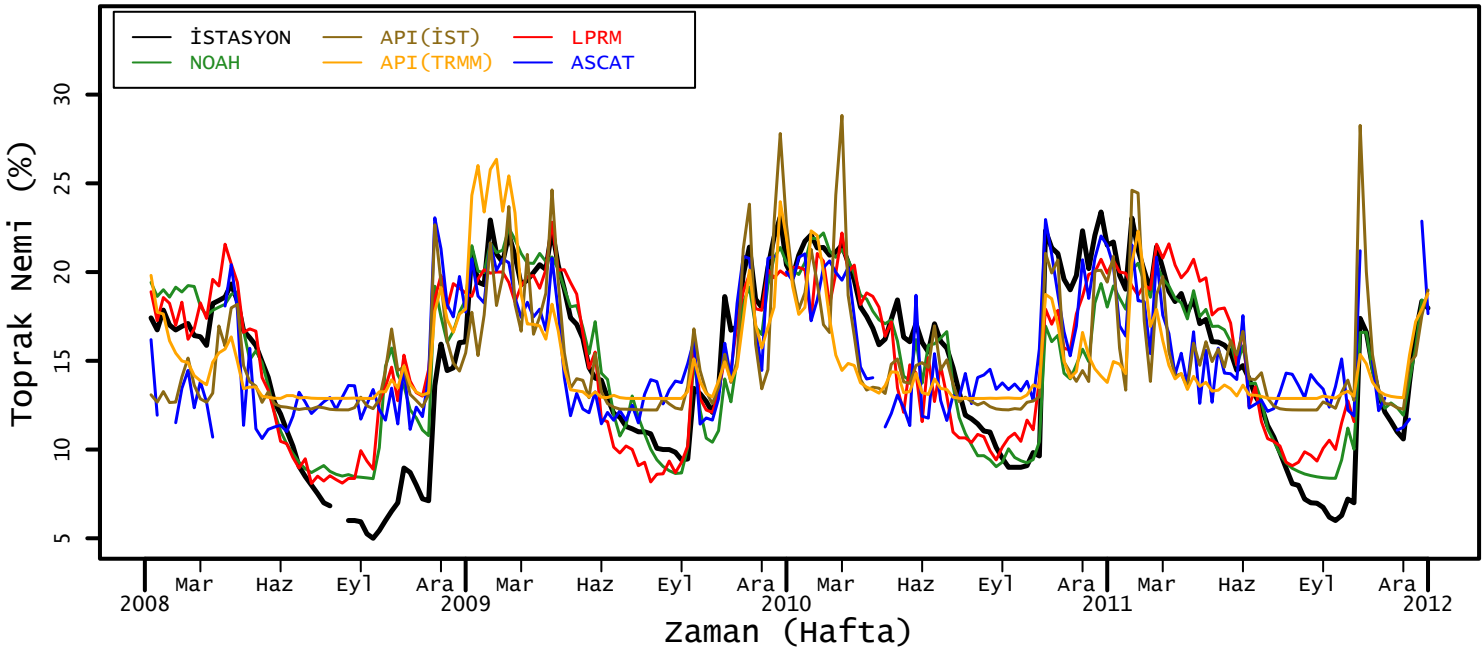
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.017	NA	NA	0.034	0.03
NOAH	0.017		NA	NA	0.036	0.036
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.034	0.036	NA	NA		0.025
API(IST)	0.03	0.036	NA	NA	0.025	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.015	NA	NA	0.03	0.024
NOAH	0.015		NA	NA	0.035	0.031
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.03	0.035	NA	NA		0.023
API(IST)	0.024	0.031	NA	NA	0.023	

17860 nolu (NAZL) - AYDIN İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AYDIN il sınırlarında bulunan 17860 nolu NAZL istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.9 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.648 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.934) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve LPRM arasında olduğu (R=0.614) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.776), API(IST) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.667) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.9	0.869	0.69	0.691	0.648
NOAH	0.9		0.934	0.648	0.699	0.697
LPRM	0.869	0.934		0.685	0.678	0.614
ASCAT	0.69	0.648	0.685		0.794	0.712
API(TRMM)	0.691	0.699	0.678	0.794		0.662
API(IST)	0.648	0.697	0.614	0.712	0.662	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.024 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.038 ile API(IST) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.016) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.013 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.038 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.024) sahip olduğu belirlenmiştir.

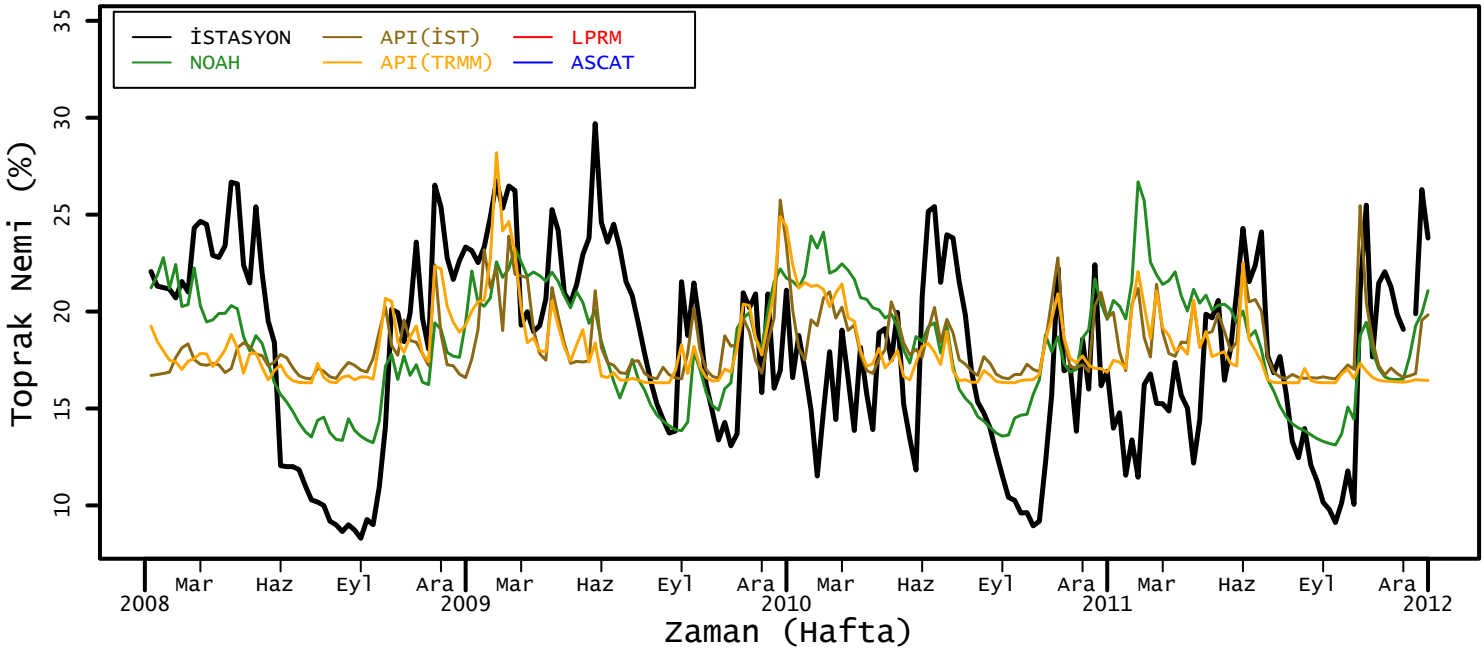
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.024	0.026	0.036	0.035	0.038
NOAH	0.024		0.016	0.034	0.031	0.031
LPRM	0.026	0.016		0.031	0.031	0.033
ASCAT	0.036	0.034	0.031		0.022	0.025
API(TRMM)	0.035	0.031	0.031	0.022		0.027
API(IST)	0.038	0.031	0.033	0.025	0.027	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.013	0.024	0.038	0.037	0.038
NOAH	0.013		0.014	0.031	0.031	0.03
LPRM	0.024	0.014		0.035	0.035	0.04
ASCAT	0.038	0.031	0.035		0.021	0.021
API(TRMM)	0.037	0.031	0.035	0.021		0.026
API(IST)	0.038	0.03	0.04	0.021	0.026	

17862 nolu (DINR) - A.KARAHISAR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



A.KARAHISAR il sınırlarında bulunan 17862 nolu DINR istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.494 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.349 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun API(IST) ve API(TRMM) arasında olduğu (R=0.686) ve en düşük korelasyonun ise API(IST) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.349) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.494	NA	NA	0.35	0.349
NOAH	0.494		NA	NA	0.563	0.648
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.35	0.563	NA	NA		0.686
API(IST)	0.349	0.648	NA	NA	0.686	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.042 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.048 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.014) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.027) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.044 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.05 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.017) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.029) sahip olduğu belirlenmiştir.

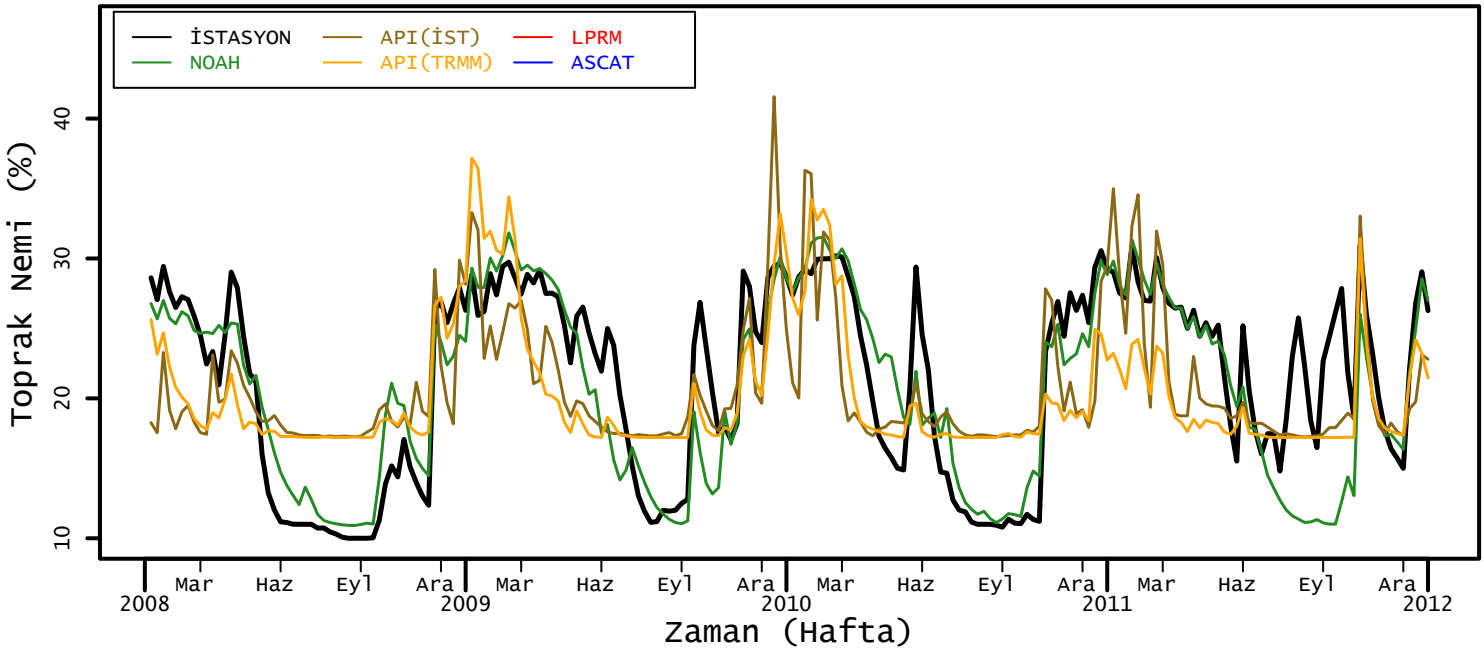
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.042	NA	NA	0.048	0.046
NOAH	0.042		NA	NA	0.024	0.022
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.048	0.024	NA	NA		0.014
API(IST)	0.046	0.022	NA	NA	0.014	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.05	NA	NA	0.044	0.048
NOAH	0.05		NA	NA	0.026	0.025
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.044	0.026	NA	NA		0.017
API(IST)	0.048	0.025	NA	NA	0.017	

17881 nolu (SOKE) - AYDIN İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



AYDIN il sınırlarında bulunan 17881 nolu SOKE istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.841 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.619 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.841) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.619) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.841	NA	NA	0.619	0.648
NOAH	0.841		NA	NA	0.673	0.709
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.619	0.673	NA	NA		0.776
API(IST)	0.648	0.709	NA	NA	0.776	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.03 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.056 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.03) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.045 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.055 ile NOAH kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.033) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.041) sahip olduğu belirlenmiştir.

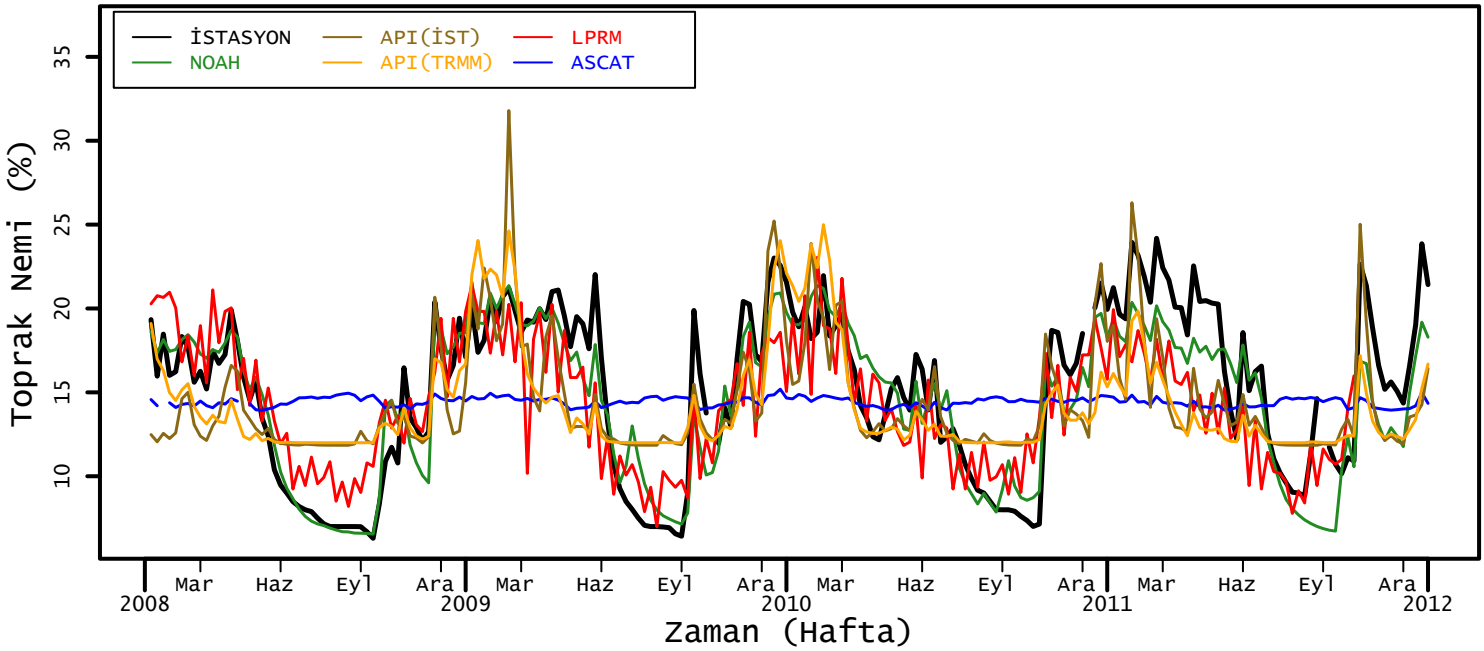
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.03	NA	NA	0.056	0.053
NOAH	0.03		NA	NA	0.049	0.044
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.056	0.049	NA	NA		0.03
API(IST)	0.053	0.044	NA	NA	0.03	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.055	NA	NA	0.045	0.051
NOAH	0.055		NA	NA	0.046	0.051
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.045	0.046	NA	NA		0.033
API(IST)	0.051	0.051	NA	NA	0.033	

17886 nolu (YTGN) - MUGLA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MUGLA il sınırlarında bulunan 17886 nolu YTGN istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.906 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.02 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.906) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.02) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.78), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.224) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.906	0.751	0.02	0.676	0.643
NOAH	0.906		0.828	NA	0.681	0.703
LPRM	0.751	0.828		0.042	0.584	0.664
ASCAT	0.02	NA	0.042		0.401	0.434
API(TRMM)	0.676	0.681	0.584	0.401		0.808
API(IST)	0.643	0.703	0.664	0.434	0.808	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.018 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.049 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.018) NOAH ve İstasyon kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.03 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.053 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.019) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.029) sahip olduğu belirlenmiştir.

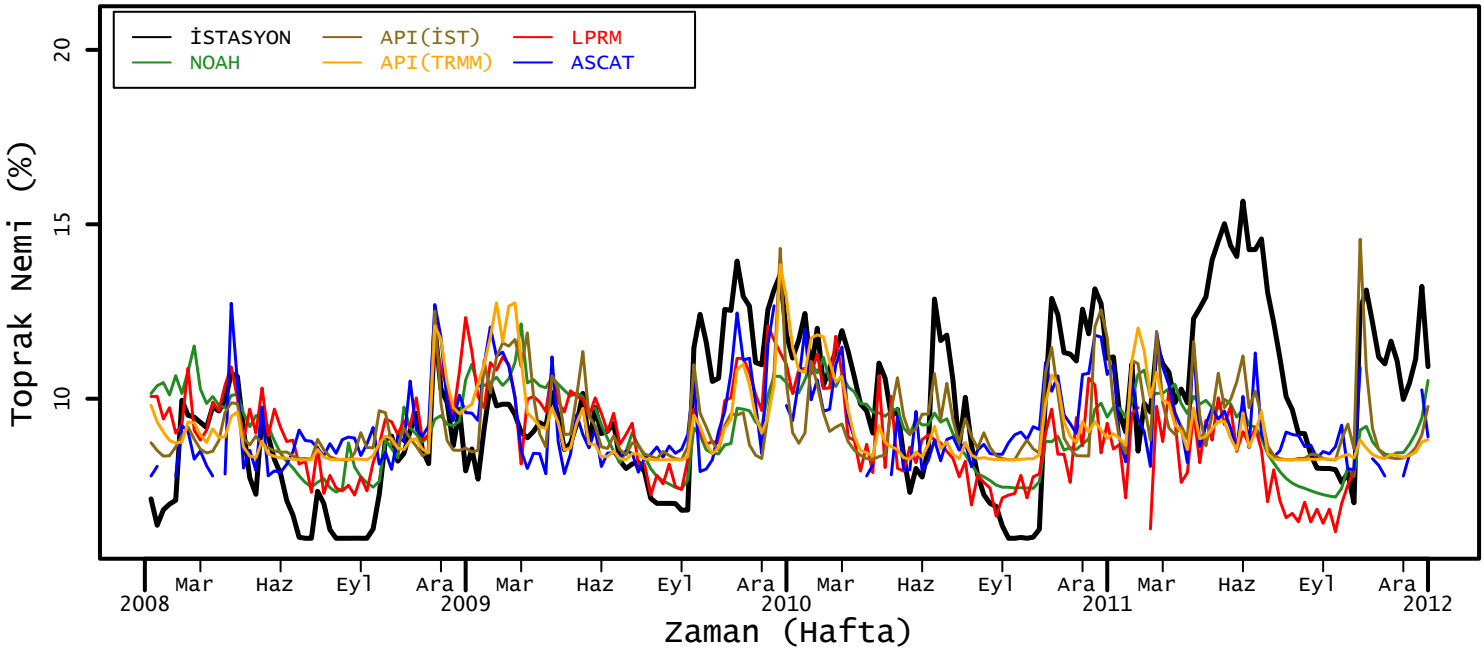
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.018	0.03	0.049	0.035	0.035
NOAH	0.018		0.024	0.045	0.033	0.031
LPRM	0.03	0.024		0.038	0.034	0.03
ASCAT	0.049	0.045	0.038		0.033	0.033
API(TRMM)	0.035	0.033	0.034	0.033		0.021
API(IST)	0.035	0.031	0.03	0.033	0.021	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.03	0.042	0.053	0.041	0.047
NOAH	0.03		0.031	0.043	0.034	0.034
LPRM	0.042	0.031		0.033	0.027	0.022
ASCAT	0.053	0.043	0.033		0.032	0.021
API(TRMM)	0.041	0.034	0.027	0.032		0.019
API(IST)	0.047	0.034	0.022	0.021	0.019	

17892 nolu (TFNI) - BURDUR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



BURDUR il sınırlarında bulunan 17892 nolu TFNI istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.497 R değeri ile ASCAT kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(IST) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.402 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.726) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve NOAH arasında olduğu (R=0.364) belirlenmiştir. API(IST) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.593), İstasyon ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.454) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.448	0.437	0.497	0.487	0.402
NOAH	0.448		0.726	0.364	0.475	0.657
LPRM	0.437	0.726		0.548	0.453	0.667
ASCAT	0.497	0.364	0.548		0.556	0.631
API(TRMM)	0.487	0.475	0.453	0.556		0.606
API(IST)	0.402	0.657	0.667	0.631	0.606	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.016 ile LPRM, en yüksek FKOK değerinin ise 0.018 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.009) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.011) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.026 ile API(TRMM), en yüksek FKOK değerinin ise 0.035 ile LPRM kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.007) API(IST) ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, NOAH kaynağının en düşük değere (0.014) sahip olduğu belirlenmiştir.

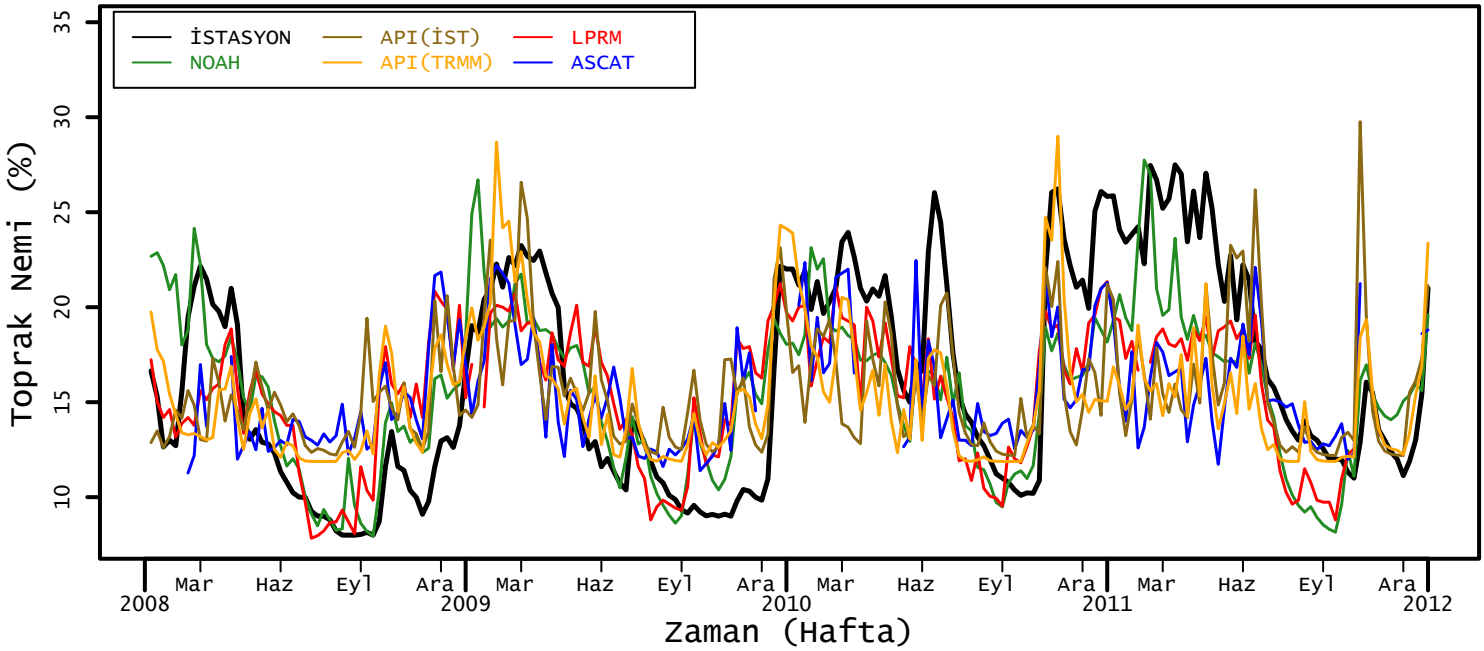
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.017	0.016	0.017	0.018	0.017
NOAH	0.017		0.009	0.013	0.011	0.01
LPRM	0.016	0.009		0.011	0.013	0.01
ASCAT	0.017	0.013	0.011		0.011	0.01
API(TRMM)	0.018	0.011	0.013	0.011		0.01
API(IST)	0.017	0.01	0.01	0.01	0.01	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.029	0.035	0.028	0.026	0.031
NOAH	0.029		0.011	0.011	0.012	0.007
LPRM	0.035	0.011		0.015	0.014	0.013
ASCAT	0.028	0.011	0.015		0.009	0.01
API(TRMM)	0.026	0.012	0.014	0.009		0.011
API(IST)	0.031	0.007	0.013	0.01	0.011	

17899 nolu (MHTG) - ESKISEHIR İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ESKISEHIR il sınırlarında bulunan 17899 nolu MHTG istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.755 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.471 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun LPRM ve NOAH arasında olduğu (R=0.756) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve NOAH arasında olduğu (R=0.441) belirlenmiştir. LPRM ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.696), API(TRMM) ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.545) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.755	0.675	0.5	0.471	0.604
NOAH	0.755		0.756	0.507	0.441	0.609
LPRM	0.675	0.756		0.731	0.617	0.7
ASCAT	0.5	0.507	0.731		0.578	0.704
API(TRMM)	0.471	0.441	0.617	0.578		0.616
API(IST)	0.604	0.609	0.7	0.704	0.616	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.036 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.046 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.024) ASCAT ve LPRM kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.04 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.065 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.024) LPRM ve NOAH kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, LPRM kaynağının en düşük değere (0.032) sahip olduğu belirlenmiştir.

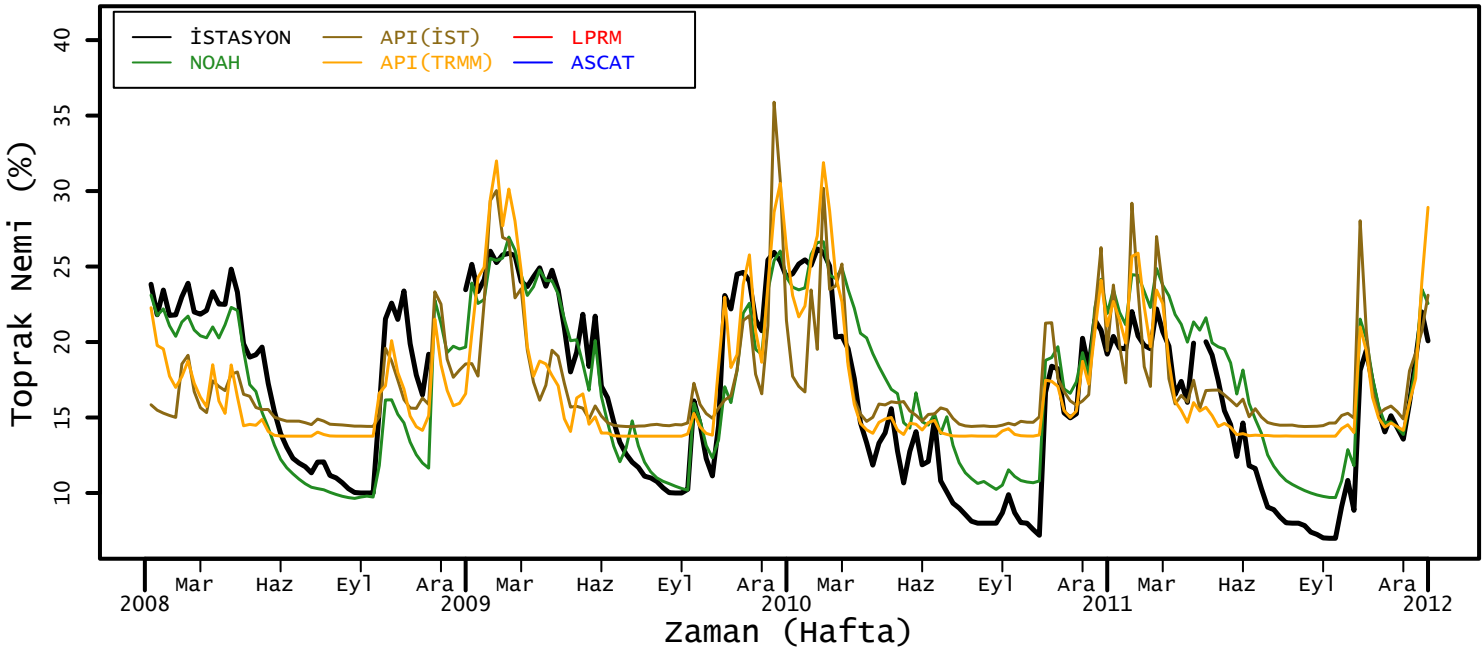
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.036	0.041	0.045	0.046	0.04
NOAH	0.036		0.028	0.035	0.037	0.033
LPRM	0.041	0.028		0.024	0.029	0.027
ASCAT	0.045	0.035	0.024		0.029	0.024
API(TRMM)	0.046	0.037	0.029	0.029		0.028
API(IST)	0.04	0.033	0.027	0.024	0.028	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.04	0.052	0.065	0.062	0.058
NOAH	0.04		0.024	0.046	0.046	0.038
LPRM	0.052	0.024		0.029	0.029	0.025
ASCAT	0.065	0.046	0.029		0.027	0.026
API(TRMM)	0.062	0.046	0.029	0.027		0.031
API(IST)	0.058	0.038	0.025	0.026	0.031	

17924 nolu (KOYC) - MUGLA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



MUGLA il sınırlarında bulunan 17924 nolu KOYC istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafikte yalnızca belirtilen istasyon için 6 farklı kaynağın 4 tanesinden elde edilen toprak nemi değerleri gösterilmektedir. Benzer şekilde Tablo 1'deki analiz sonuçlarında da eksik olan değerler NA ile gösterilmiş olup bu istasyon için elde edilememiştir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları sıcaklık artışıyla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.884 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. API(TRMM) kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.646 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.884) ve en düşük korelasyonun ise API(TRMM) ve İstasyon arasında olduğu (R=0.646) belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.884	NA	NA	0.646	0.761
NOAH	0.884		NA	NA	0.721	0.785
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.646	0.721	NA	NA		0.872
API(IST)	0.761	0.785	NA	NA	0.872	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.028 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.045 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.022) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.031) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.028 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.044 ile API(TRMM) kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.021) API(IST) ve API(TRMM) kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.03) sahip olduğu belirlenmiştir.

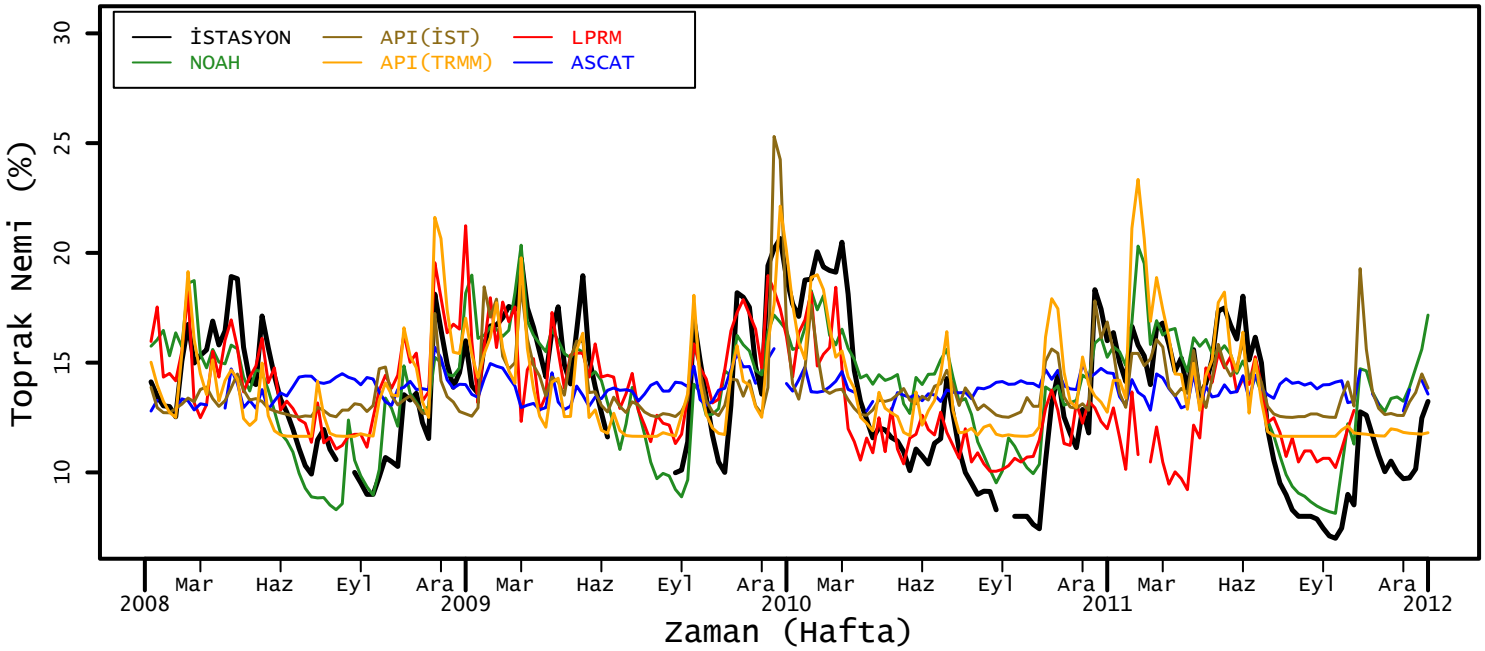
Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	NA	NA	0.045	0.038
NOAH	0.028		NA	NA	0.036	0.032
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.045	0.036	NA	NA		0.022
API(IST)	0.038	0.032	NA	NA	0.022	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.028	NA	NA	0.044	0.038
NOAH	0.028		NA	NA	0.034	0.032
LPRM	NA	NA		NA	NA	NA
ASCAT	NA	NA	NA		NA	NA
API(TRMM)	0.044	0.034	NA	NA		0.021
API(IST)	0.038	0.032	NA	NA	0.021	

17926 nolu (KORE) - ANTALYA İstasyonuna ait Toprak Nemi Değerleri



ANTALYA il sınırlarında bulunan 17926 nolu KORE istayonu üzerinde elde edilen sensör, uydu ve hidrolojik model kaynaklı toprak nemi değerlerinin zaman serileri yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. Genel olarak elde edilen tüm toprak nemi değerleri benzer mevsimsellik göstermekte olup, yazları artan sıcaklıkla azalan ve kış/baharları ise artan bir grafik göstermektedir. İstasyon zaman serisiyle en yüksek korelasyonu 0.795 R değeri ile NOAH kaynağından elde edilen değerler göstermektedir. ASCAT kaynağından elde edilen değerler ise en düşük korelasyon olan 0.156 R değerine sahiptir. Tablo 1'de verilen korelasyon tablosu incelendiğinde, en yüksek korelasyonun NOAH ve İstasyon arasında olduğu (R=0.795) ve en düşük korelasyonun ise ASCAT ve İstasyon arasında olduğu (R=0.156) belirlenmiştir. NOAH ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının en yüksek (R=0.626), ASCAT ile diğer tüm kaynaklar arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin ortalamasının ise en düşük (R=0.238) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Kaynaklar Arasındaki Korelasyonlar

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.795	0.655	0.156	0.564	0.705
NOAH	0.795		0.551	NA	0.489	0.667
LPRM	0.655	0.551		0.237	0.372	0.514
ASCAT	0.156	NA	0.237		0.322	0.239
API(TRMM)	0.564	0.489	0.372	0.322		0.596
API(IST)	0.705	0.667	0.514	0.239	0.596	

Farklı kaynaklardan elde edilen toprak nemi verilerin FKOK değerleri, çalışma(training) ve doğrulama(validation) olarak sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Çalışma döneminde (Tablo 2) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.033 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.015) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(IST) kaynağının en düşük değere (0.021) sahip olduğu belirlenmiştir. Doğrulama döneminde (Tablo 3) istasyonda ölçülen toprak nemiyle en düşük FKOK değerini 0.021 ile NOAH, en yüksek FKOK değerinin ise 0.036 ile ASCAT kaynağından elde edilen toprak nemi değerlerinin verdiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki en düşük FKOK değeri (0.013) API(TRMM) ve ASCAT kaynaklarında elde edilen toprak nemi verileri arasında hesaplanmıştır. Farklı kaynakların ortalama FKOK değerleri incelendiğinde, API(TRMM) kaynağının en düşük değere (0.023) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	0.023	0.033	0.028	0.024
NOAH	0.021		0.021	0.027	0.024	0.021
LPRM	0.023	0.021		0.023	0.023	0.02
ASCAT	0.033	0.027	0.023		0.015	0.021
API(TRMM)	0.028	0.024	0.023	0.015		0.018
API(IST)	0.024	0.021	0.02	0.021	0.018	

Tablo 3. Doğrulama Dönemindeki FKOK Değerleri

	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
IST		0.021	0.034	0.036	0.03	0.026
NOAH	0.021		0.035	0.032	0.023	0.022
LPRM	0.034	0.035		0.025	0.025	0.036
ASCAT	0.036	0.032	0.025		0.013	0.029
API(TRMM)	0.03	0.023	0.025	0.013		0.024
API(IST)	0.026	0.022	0.036	0.029	0.024	

Çizelge 1 Üçlü Eşleştirme Yöntemi ile Elde Edilen Hata Oranları

#	İstasyon No	IST	NOAH	LPRM	ASCAT	API(TRMM)	API(IST)
1	17026	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	17050	0.016	0.014	0.01	0.044	0.083	0.089
3	17052	0.022	0.011	0.052	0.081	0.16	0.172
4	17061	NA	NA	NA	NA	0.11	0.147
5	17067	NA	NA	NA	0.068	0.126	0.15
6	17070	0.012	0.026	0.036	0.06	0.081	0.092
7	17072	0.015	0.043	0.044	0.08	0.167	0.18
8	17074	0.019	0.041	0.025	0.057	0.095	0.102
9	17080	0.043	0.033	0.068	0.101	0.118	0.14
10	17110	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	17112	NA	NA	NA	0.13	0.255	0.281
12	17116	0.027	0.025	0.079	0.076	0.118	0.166
13	17119	NA	NA	NA	0.041	0.071	0.12
14	17120	0.034	0.037	0.081	0.082	0.175	0.196
15	17130	NA	NA	NA	0.123	0.179	0.216
16	17145	NA	NA	NA	0.061	0.116	0.13
17	17155	NA	0.055	0.065	0.074	0.111	0.12
18	17160	NA	NA	NA	0.089	0.128	0.131
19	17175	NA	NA	NA	NA	NA	NA
20	17188	0.03	0.037	0.053	0.1	0.156	0.181
21	17190	0.031	0.025	0.043	0.085	0.12	0.131
22	17209	0.037	0.005	0.044	0.103	0.134	0.174
23	17220	NA	NA	NA	0.09	0.129	0.153
24	17221	NA	NA	NA	NA	NA	NA
25	17232	NA	NA	NA	NA	0.176	0.186
26	17234	0.02	NA	0.034	0.072	0.119	0.143
27	17237	NA	NA	NA	0.075	0.128	0.136
28	17238	NA	NA	NA	NA	0.102	0.113
29	17240	NA	NA	NA	NA	0.118	0.158
30	17283	NA	NA	NA	0.109	0.196	0.22
31	17296	NA	NA	NA	NA	0.478	0.404
32	17310	NA	NA	NA	NA	0.09	0.069
33	17380	NA	NA	NA	NA	NA	NA
34	17640	0.013	0.022	0.026	0.067	0.188	0.159
35	17642	0.01	0.03	0.042	0.069	0.094	0.092
36	17647	NA	0.09	0.082	0.204	0.22	0.298
37	17648	NA	0.051	0.059	0.123	0.129	0.161
38	17655	0.042	0.045	0.04	0.124	0.146	0.188
39	17664	0.038	0.049	0.083	0.126	0.124	0.177
40	17665	NA	NA	NA	NA	NA	NA
41	17675	NA	NA	NA	NA	0.163	0.148
42	17680	0.017	0.033	0.046	0.113	0.144	0.159
43	17700	0.025	0.028	0.054	0.129	0.2	0.249
44	17706	0.018	0.024	0.028	0.066	0.103	0.129
45	17729	0.039	0.029	0.095	0.096	0.141	0.142
46	17733	NA	NA	NA	0.081	0.121	0.116
47	17742	NA	NA	NA	0.073	0.137	0.148
48	17746	0.011	0.029	0.039	0.113	0.175	0.241
49	17748	0.012	0.02	0.016	0.052	0.082	0.108
50	17752	0.019	0.013	0.036	0.048	0.089	0.079
51	17753	0.019	0.024	0.024	0.055	0.081	0.079
52	17789	NA	NA	NA	0.111	0.208	0.218
53	17796	NA	NA	NA	0.081	0.123	0.156
54	17797	0.051	NA	0.029	0.093	0.157	0.173
55	17824	0.023	0.007	0.052	0.093	0.139	0.156
56	17825	0.028	0.021	0.033	0.092	0.131	0.15
57	17826	NA	NA	NA	NA	0.109	0.173
58	17827	0.019	0.006	0.02	0.054	0.096	0.1
59	17850	0.037	NA	0.025	0.066	0.11	0.119
60	17854	NA	NA	NA	NA	0.1	0.106
61	17860	0.024	0.011	0.019	0.074	0.115	0.139
62	17862	NA	NA	NA	NA	0.132	0.143
63	17881	NA	NA	NA	NA	0.185	0.196
64	17886	0.019	0.011	0.029	0.103	0.134	0.141
65	17892	0.025	0.015	0.019	0.066	0.083	0.085
66	17899	0.032	0.019	0.037	0.093	0.127	0.118
67	17924	NA	NA	NA	NA	0.144	0.132
68	17926	NA	0.023	0.056	0.091	0.132	0.104
ORTALAMA		0.025	0.028	0.044	0.087	0.139	0.155

*NA olan istasyonlarda hesaplamalar için gerekli olan uzunlukta veri bulunmamaktadır.

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Yrd. Doç. Dr. MUSTAFA TUĞRUL YILMAZ
Proje No:	114Y676
Proje Başlığı:	İstasyonlarda Ölçülen Toprak Nemi Değerlerinin Hidrolojik Model ve Uydu Verileri Yardımıyla Değerlendirilmesi
Proje Türü:	3501 - Kariyer
Proje Süresi:	24
Araştırmacılar:	OSMAN ŞİMŞEK
Danışmanlar:	AYDIN BEKTAŞ
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	ORTA DOĞU TEKNİK Ü. MÜHENDİSLİK F. İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ B.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	01/07/2015 - 01/07/2018
Onaylanan Bütçe:	197239.0
Harcanan Bütçe:	131539.61
Öz:	İklim, kuraklık, su ve enerji döngüsü, hava tahmini gibi birçok konuda çok kritik bir veri olmasına rağmen günümüze kadar ülkemizde toprak nemi ile ilgili yapılan çalışmalar istenilen düzeyde olamamıştır. Değişik metotlarla toprak nemi gözlemlerini elde etmek mümkündür. Bunların arasında istasyonlarda elde edilen gözlemler belirli miktarda gözlem hataları içermesine rağmen en doğru veriler olarak kabul edilmektedir. Günümüzde Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından halen 149 istasyonda 2007 yılından bu yana toprak nemi değerleri ölçülmektedir. Bu verilerin 11 yıldır toplandığı göz önünde bulundurulursa, bu toprak nemi gözlemleri geniş alanları temsil etmesi bakımında ülkemizdeki en uzun yer gözlemi zaman serisini oluşturmaktadır. Fakat bu verilerin toprak cinsine bağlı olarak kalibrasyonu yapılmadığından bu verileri kullanılabilir hale getirecek doğruluk oranları bilinmemektedir. Aynı zamanda hidrolojik modeller ve uydu verileri ile ülkemiz üzerinde ölçülen toprak nemi değerlerinin validasyon çalışmaları da ancak doğruluk oranları bilinen yüksek kalitedeki toprak nemi değerleri ile yapılabileceği ortadadır. Bu noktada, istasyonlarda ölçülen toprak nemi değerlerinin doğruluk oranlarının elde edilmesi çok kritiktir. Bu çalışmada, bu toprak nemi yer gözlemlerinin sıcaklığa bağlı kalibrasyonları yapılacak ve bu kalibre edilmiş verilerin üç değişik metotla doğruluk oranları elde edilecektir. Elde edilecek sonuçlar doğruluk oranları elde bulunan 11 yıllık toprak nemi değerlerinin birçok uygulamada kullanılabilirliğini ortaya koyacaktır.
Anahtar Kelimeler:	Toprak Nemi, Hidrolojik Model Toprak Nemi Simülasyonu, Uydu Kaynaklı Toprak Nemi, Üçlü Eşleştirme
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır
Projeden Yapılan Yayınlar:	1- Conditional Copula-Based Spatial-Temporal Drought Characteristics Analysis ? Case Study over Turkey (Makale - İndeksli Makale), 2- Conditional Copula-Based Spatial-Temporal Drought Characteristics Analysis ? Case Study over Turkey (Makale - İndeksli Makale),

TÜBİTAK