

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ YAĞMUR SUYU HASADI VE GRİ SU

Yazarlar

Elif Rabia GÜRBÜZ & Satiprasad SAHOO
Çevre Mühendisi *Su Kaynakları Mühendisi*



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayım ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanhğı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-375-387-0

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kitap Adı

Sürdürülebilir Su Yönetimi Yağmur
Suyu Hasadı ve Gri Su

Yayıncı Sertifika No

47518

Yazarlar

Elif Rabia GÜRBÜZ
Satiprasad SAHOO
ORCID iD: 0000-0002-6490-7432

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

SCI092000

DOI

10.37609/akya.3571

Yayın Koordinatörü
Yasin DILMEN

Kütüphane Kimlik Kartı

Gürbüz, Elif Rabia [ve başkaları...].

Sürdürülebilir Su Yönetimi Yağmur Suyu Hasadı ve Gri Su / Elif Rabia Gürbüz,
Satiprasad Sahoo.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.

114 s. : şekil. ; 135x210 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253753870

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Su, yaşamın temelidir. Ancak iklim değışikliği, hızla artan nüfus ve yanlış su yönetimi, dünya çapında her geçen gün derinleşiyor. Geleneksel su kaynaklarına yönelik baskının arttığı bu dönemde alternatif ve sürdürülebilir çözümler üretebiliriz. Tam da bu noktada, yağmur suyu hasadı ve gri suyun yeniden kullanımı, su yönetimi kapsamında bizlere büyük bir fırsat sunuyor.

Bu kitap, suyun daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde nasıl yönetilebileceğine dair özet bir rehber şeklinde hazırlanmıştır. Yağmur suyu hasadı, insanlık tarihi boyunca kullanılan ancak modern kentleşmeyle unutulmuş bir yöntemdir. Ancak doğru sistemlerle tekrar hayatımıza dahil edildiğinde, su tasarrufuna büyük katkı sağlar. Benzer şekilde, evsel kullanımdan sonra boşaltılan gri suyun geri dönüştürülmesi, suyun israf bileşenlerini önleyerek ekolojik dengeyi korumaya yönelik önemli bir adımdır.

Kitap içeriğinde Türkiye ve Dünyada uygulanan başarılı su yönetim modelleri yer almakta olup, yağmur suyu hasadı ve gri su sonuçlarının nasıl planlanıp uygulanabileceği konusunda teknik ve pratik kısımlar incelenmiş olup aynı zamanda bu sistemlerin ekonomik ve sosyal faydalarını değerlendirdik ve sürdürülebilir bir gelecek için nasıl genişletilebileceğine dair öneriler sunduk.

Kitabın hazırlanmasına katkıda bulunan Su Kaynakları Uzmanı Dr. Satiprasad Sahoo teşekkür ederim.

Su, hepimizin ortak mirasıdır. Onu korumak ve gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarmak bizim sorumluluğumuzdur.

Elif Rabia GÜRBÜZ & Satiprasad SAHOO

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ VE POLİTİKALARI 1

- 1.1 Sürdürülebilir Su Yönetimi Politikalarının Önemi 5
- 1.2 Sürdürülebilir Su Yönetimi İçin Çözüm Önerileri 6
- 1.3 Uluslararası Su Politikaları ve Zirveler 7

BÖLÜM 2

TÜRKİYE VE DÜNYADA SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ 11

- 2.1 Türkiye'nin Su Kaynakları ve Yönetim Uygulamaları 15
- 2.2 Dünya'da Başarılı Su Yönetim Modelleri 21

BÖLÜM 3

YAĞMUR SUYU HASADI 27

- 3.1 Yağmur Suyu Hasadı Nedir? 27
- 3.2 Yağmur Suyu Kullanım Alanları 28
- 3.3 Yağmur Suyu Hasadının Önemi ve Tarihsel Gelişim 29
- 3.4 Yağmur Suyu Döngüsü ve Hidrolojik Temeller 32
- 3.5 Hasat Sistemlerinin Bileşenleri ve Tasarımı 37

BÖLÜM 4

GRI SU YÖNETİMİ 51

- 4.1 Gri Su Nedir? 51
- 4.2 Gri Su Yeniden Kullanım Alanları 52
- 4.3 Gri Suyun Özellikleri 53
- 4.4 Gri Su Arıtma Teknolojileri 54
- 4.5 Dünya Çapında Gri Su Sistemi Kullanım Örnekleri 55

BÖLÜM 5

UYGULAMALAR VE TEKNOLOJİLER 59

- 5.1 Geleneksel ve Modern Yağmur Suyu Hasat Teknikleri 59

İçindekiler

5.2 Yağmur Suyu Hasadı: Kentsel ve Kırsal Alanlarda Çözümler	69
5.3 Yağmur Suyu Depolama, Dağıtım ve Arıtma Çözümü.....	78

BÖLÜM 6

YAĞMUR SUYU HASADININ EKONOMİK

DEĞERLENDİRMESİ.....	87
-----------------------------	-----------

6.1 Maliyet-Fayda Analizi	87
---------------------------------	----

6.2 Yağmur Suyu Hasadının Çevresel Değerlendirmesi.....	91
---	----

BÖLÜM 7

SONUÇ	101
--------------------	------------

KAYNAKLAR	103
------------------------	------------

KAYNAKLAR

- Yağmur Suyu Hasadının Önemi ve Kullanım Olanakları: Antalya Örneği (Türkiye).
- Düzeltilme: Su Bilimi ve Teknolojisi: Su Temini 16 (1), 97–103: Yağmur suyu hasat sistemlerinde bakımın önemi: bir vaka çalışması, Ju Young Lee ve diğerleri, doi : 10.2166/ws.2015.115
- <https://www.nextias.com/blog/rainwater-harvesting/>
- <https://theconstructor.org/water-resources/rainwater-harvesting-components/6739/>
- <https://groundwater.org/hidrolojik-cycle/>
- Avila,FG , Suarez,MG, Galarza,JG, Torres, RC,Gonzales,LV,(2023):Evsel su temini için yağmur suyu hasadı ve depolama sistemleri: Kırsal alanlarda su kıtlığı yönetimi için araştırmalara genel bakış, Mühendislik, Cilt, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101153> .
- Aziz,S , Mazhar,AR ., Ubaid,A ., Shah,SMH ., Riaz ,Y ., Talha,T ., Jung,DW ., (2024): Membran bazlı su filtrasyon tekniklerinin kapsamlı bir incelemesi , Uygulamalı Su Bilimi, 14:169 <https://doi.org/10.1007/s13201-024-02226-y> .
- Adham , A., Sayl , KN, Abed, R., Abdeladhim , MA, Wesseling, JG , Riksen , M., Fleskens , L., Karim , U., Ritsema, CJ , (2018): Irak'ın Batı Çölü'nde yağmur suyunun toplanması için potansiyel alanların belirlenmesine yönelik bir CBS tabanlı yaklaşım, Uluslararası Toprak ve Su Koruma Araştırması, Uluslararası Toprak ve Su Koruma Araştırması Cilt 6, Sayı 4 , s.297-304.
- Antwi , DMB, Amankwaa , IK,Johannes , A., Amaniampong,EAD ., Agyekum,TO, Boateng,HK ., (2024): Gana'da alternatif bir evsel su kaynağı olarak yağmur suyu hasat sistemlerinin dahil edilmesi ihtiyacına ilişkin bir araştırma, Uygulamalı Bilim, Mühendislik, Teknoloji ve Yönetim Dergisi, Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (FISAT),Kerala, Hindistan, Cilt 02, Sayı 02, 2024 s. 15 – 24.
- Bhattacharya,S ., (2015): Hindistan'da geleneksel su hasadı yapıları ve sürdürülebilir su yönetimi: Sosyo-hidrolojik bir inceleme, Uluslararası Doğa Bilimleri Mektupları, Cilt 37, ss 30-38, SciPress Ltd., İsviçre, doi:10.18052/www.scipress.com/ILNS.37.30
- Jha,MK , Markande,Y ., Markandey,DK ., Dev.M ., (2024): NCR ve Çevresindeki Alanlarda Yeraltı Suyu Temini ve Yağmur Suyu Hasadı ile Yenilenmesinin Durumunun Değerlendirilmesinde Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Taşı : Bir Vaka Çalışması, Uluslararası Son Mühendislik ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, Cilt 09 , s. 01-10.
- Mekdaschi Studer, R. ve Liniger , H. (2013): Su Hasadı: İyi uygulama kılavuzları. Bern: Kalkınma ve Çevre Merkezi (CDE).

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ YAĞMUR SUYU HASADI VE GRİ SU

- Pandey,OC . , Qidwai,S., Chahal,R . , ve Verma,SK .,(2023): Bölüm -11 Yağmur Suyu Hasadı ve Havza Yönetim Sistemi, Kitapta: Tarım ve Tarımsal Ormancılık Ders Kitabı, Yayımcı: AkiNik Publications ss.121-129.
- Yağmur suyu hasadı: (https://en.wikipedia.org/wiki/Rainwater_harvesting) adresinden yeniden denendi . 7 Ocak 2025'te erişildi.
- Yeraltı Suyunu Artırmak İçin Yağmur Suyu Hasat Teknikleri, Su Kaynakları Bakanlığı Merkez Yeraltı Suyu Kurulu, <https://cgwb.gov.in/en> adresinden erişildi , 7 Ocak 2025'te erişildi.
- Yağmur Suyu Hasadında Antik ve Modern Yöntemler. <https://www.rainyfilters.com/about-us/blogs/ancient-method-vs-modern-technology> adresinden erişildi , 8 Ocak 2025'te erişildi .
- Yeraltı Suyunu Artırmak İçin Yağmur Suyu Hasat Teknikleri, Su Kaynakları Bakanlığı Merkez Yeraltı Suyu Kurulu, <https://cgwb.gov.in/en> adresinden erişildi , 9 Ocak 2025'te erişildi.
- Robert C. Brears (2024): Yenilikçi Yağmur Suyu Hasadı: Kentsel Dayanıklılık İçin Akıllı Teknolojiler ve Sürdürülebilir Çözümler, <https://medium.com/mark-and-focus/innovative-rainwater-harvesting-smart-technologies-and-sustainable-solutions-for-urban-resilience-8ed0df02ee78>
- The Hindu Paper, Tiruvarur Toplayıcısı su teminini artırma fikrini ortaya attı, 09 Haziran 2013, Tiruvarur, Erişim tarihi: <https://www.thehindu.com/news/national/tamil-nadu/subsurface-dyke-built-across-vennar/article4797174.ece> , 8 Ocak 2025'te erişildi.
- Vashisth,A . , (2019): Kentsel ve Kırsal Alanlar için Yağmur Suyu Hasadı (RWH) Teknikleri. https://www.researchgate.net/publication/331477249_Rainwater_Harvesting_RWH_Techniques_for_Urban_and_Rural_Areas adresinden erişildi , 10 Ocak 2025'te erişildi.
- Despins , C.; Farahbakhsh , K.; Leidl , C. (2009): Ontario, Kanadadaki yağmur suyu hasat sistemlerinden elde edilen yağmur suyu kalitesinin değerlendirilmesi. J. Water Supply Res. Technol. AQUA 2009, 58, 117–134.
- İçme Suyu Arıtma Teknolojileri El Kitabı. <https://ejalshakti.gov.in/misc/Docs/ProvenTech.pdf> adresinden alındı , 17 Ocak 2025'te erişildi.
- Panch için yağmur suyu hasat sisteminin uygulanabilirliği ve tasarımı lok , Raj Nagar, Kavi Nagar, Kamla Nehru Nagar ve Shastri Nagar.Jamia Millia Islamia, Yeni Delhi, https://www.jmi.ac.in/upload/menuupload/fet_ci_projects_Project-GM_3.pdf adresinden erişildi . 16 Ocak 2025'te erişildi.
- Mintz , ED, Bartram, J., Lochery , P., Wegelin , M. (2001): Sadece bir damla su değil: Kullanım noktasındaki su arıtma sistemlerine erişimin genişletilmesi, Am. J. Public Health, 2001, 91, 1565–1570.
- Yağmur suyu hasadı yönergeleri, Su ve Sanitasyon Merkezi, CEPT Üniversitesi, Kentsel su güvenliği planlama araç seti, Haziran 2024, https://cwas.org.in/resources/file_manager/module_3-3_1_rwh_guidelines.pdf adresinden erişildi . 16 Ocak 2025'te erişildi.

- Yağmur Suyu Hasadı , <https://rainwaterharvesting.tamu.edu/after-storage-treatment/> adresinden alındı 17 Ocak 2025'te erişildi.
- Göletler için Yağmur Suyu Hasadı, Kaynak : <https://aquascapes.com/rainwater-harvesting-for-ponds/> , Erişim tarihi: 17 Ocak 2025
- Sharma , A. , (2022): Yağmur Suyu Hasadı, GSFC Üniversitesi, Gujrat, Tez Alındığı yer-
https://www.researchgate.net/publication/359548244_Rain_Water_Harvesting . , 17 Ocak 2025'te erişildi.
- Texas Yağmur Suyu Hasadı Kılavuzu (2005) 3. baskı, Texas Su Geliştirme Kurulu, Austin, TX, ABD, Erişim tarihi: https://www.twdb.texas.gov/publications/brochures/conservation/doc/RainwaterHarvestingManual_3rdedition.pdf. 16 Ocak 2025'te erişildi.
- Su arıtma, https://en.wikipedia.org/wiki/Water_purification adresinden erişildi , 17 Ocak 2025'te erişildi.
- Brears , RC, (2024) : Yenilikçi Yağmur Suyu Hasadı: Kentsel Dayanıklılık İçin Akıllı Teknolojiler ve Sürdürülebilir Çözümler Erişim tarihi: <https://medium.com/mark-and-focus/innovative-rainwater-harvesting-smart-technologies-and-sustainable-solutions-for-urban-resilience-8ed0df02ee78> , 10 Ocak 2025.
- Ferrand,EA . , ve Cecunjanin,F ., (2014): Susuz Bir Dünyada Yağmur Suyu Hasadının Potansiyeli: Antik ve Geleneksel Yağmur Suyu Hasadı Uygulamalarına İlişkin Bir Araştırma, Coğrafya Pusulası, s.395–413.
- Jha,MK , Markande,Y ., Markandey,DK ., Dev.M ., (2024): NCR ve Çevresindeki Alanlarda Yeraltı Suyu Temini ve Yağmur Suyu Hasadı ile Yenilenmesinin Durumunun Değerlendirilmesinde Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Taşı : Bir Vaka Çalışması, Uluslararası Son Mühendislik ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, Cilt 09 , s. 01-10.
- Kentsel Alanlarda Devrim : 5 Yenilikçi Yağmur Suyu Hasat Tekniği (2025): Şuradan alındı : <https://smartwateronline.com/news/revolutionising-urban-spaces-5-innovative-rainwater-harvesting-techniques> . 10 Ocak 2025'te erişildi
- Seçilmiş vaka çalışmaları Yağmur Suyu Hasadı ve Yapay Dolu, Merkez Yeraltı Suyu Kurulu Su Kaynakları Bakanlığı, Yeni Delhi, Mayıs 2011, Erişim tarihi: https://prod-qt-images.s3.amazonaws.com/indiawaterportal/import/sites/default/files/iwp2/Case_studies_on_rainwater_harvesting_and_artificial_recharge_CGWB_2011.pdf , 10 Ocak 2025'te erişildi.
- Vashisth,A . , (2019): Kentsel ve Kırsal Alanlar için Yağmur Suyu Hasadı (YSH) Teknikleri. Erişim tarihi : - https://www.researchgate.net/publication/331477249_Rainwater_Harvesting_RWH_Techniques_for_Urban_and_Rural_Areas , 13 Ocak 2025.
- <https://www.bluebarrelsystems.com/blog/environmental-benefits-of-rainwater-harvesting/>

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ YAĞMUR SUYU HASADI VE GRİ SU

<https://www.mdpi.com/2673-4117/4/2/65>

Anduaem , TG, Hagos, YG ve Teka , AH (2020). Kentsel alanlarda içilebilir olmayan kullanım için yağmur suyu hasadı potansiyeli değerlendirmesi. *Sürdürülebilir Su Kaynakları Yönetimi*, 6(6), 104.

Bandyopadhyay, S., Sharma, A., Sahoo, S., Dhavala , K., & Sharma, P. (2021). Hindistan'ın Güney Bihar kentindeki su taşıyıcı depolama ve geri kazanımı (ASR) potansiyeli. *Sürdürülebilirlik* 13 (6): 3502.

Biswas, S., Sahoo, S., Debsarkar , A., & Pal, M. (2021). Su kıtlığıyla mücadelede çatı yağmur suyu hasadının benimsenme potansiyelinin değerlendirilmesi: Hindistan, Batı Bengal'in Kuzey 24 Parganas ilçesine ilişkin bir vaka çalışması. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 1-16.

Biswas, S., Sahoo, S., Debsarkar , A., Pal, M., Ray, SPS, & Al-Quraishi, AMF (2024). Hindistan'ın Kuzey 24 Parganas bölgesinin nitel ve nicel su stresi altındaki alanlarında hidrojeolojik ve sosyoekonomik değerlendirmelere dayalı yapay besleme ile yağmur suyu hasadı için yer seçimi ve depolama sistemi tasarımı. *Arabian Journal of Geosciences* , 17 (11), 288.

Huq, MH, Rahman, MM ve Hasan, GJ (2024). Yağmur suyu hasadı ve atık suyun yeniden kullanımıyla ilgili sosyal algı: Dakka'da hızla büyüyen bir kasabanın fırsatları ve zorlukları. *Daha Temiz ve Sorumlu Tüketim* , 12 , 100168.

Ssekyanzi , G., Ahmad, MJ, & Choi, KS (2024). Gelişmekte Olan Ülkelerde Su Kıtlığını Azaltmak İçin Sürdürülebilir Çözümler: Yenilikçi Yağmur Suyu Depolama Sistemlerinin Kapsamlı Bir İncelemesi. *Su* , 16 (17), 2394.

Saeedi , I. ve Goodarzi , M. (2020). Yağmur suyu hasadı sistemi: Yarı kurak bölgelerde peyzaj gelişimi için sürdürülebilir bir yöntem, İran'daki Malayer Üniversitesi kampüsü örneği . *Çevre, Kalkınma ve Sürdürülebilirlik* , 22 (2), 1579-1598.

<https://www.rainyfilters.com/about-us/social-awareness>

Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel Komisyon Raporu (2018)

Tarım ve Orman Bakanlığı Gri Su Kullanım Rehberi

Tarım ve Orman Bakanlığı Yağmur Suyu Kullanımı Rehber Dokümanı