

OCAK 2022

Yüksek Lisans- Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi

ABDURRAHMAN GAZİ KOPARAL

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

KIRSAL YERLEŞKELERDE ALTYAPI SİSTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ: ADIYAMAN VE
KANADA ÖRNEĞİ

ÇEVRE BİLİMLERİ VE ENERJİ YÖNETİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ABDURRAHMAN GAZİ KOPARAL

OCAK 2022

**Kırsal Yerleşkelerde Altyapı Sistemlerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi:
Adıyaman ve Kanada Örneği**

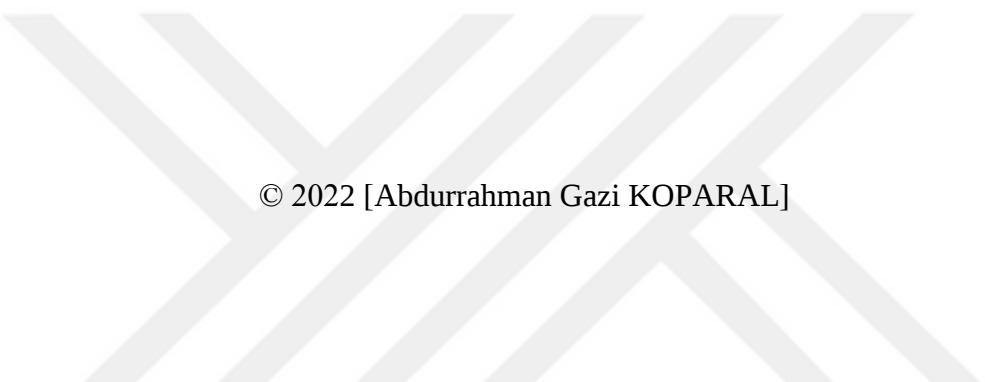
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi
Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU

Abdurrahman Gazi KOPARAL

Ocak 2022



© 2022 [Abdurrahman Gazi KOPARAL]



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU

Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Abdurrahman Gazi KOPARAL** tarafından hazırlanan “**Kırsal Yerleşkelerde Altyapı Sistemlerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi: Adıyaman ve Kanada Örneği**” başlıklı tez 12/01/2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Görevi

Unvanı, Adı ve Soyadı
Kurumu/Üniversitesi

İmzası:

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Deniz UÇAR
Bursa Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Adem YURTSEVER
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim Halil GÜZELBEY
Enstitü Müdürü

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

Abdurrahman Gazi KOPARAL

ÖZET

KIRSAL YERLESKELERDE ALTYAPI SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ: ADIYAMAN VE KANADA ÖRNEĞİ

KOPARAL, Abdurrahman Gazi
Yüksek Lisans Tezi / Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU
Ocak 2022, 44 Sayfa

Bu araştırmada Adıyaman ili ve Adıyaman iline bağlı kırsal yerleşimlerin kanalizasyon sistemleri ve bu kanalizasyon sistemlerinin bölge sakinlerinin içme suyunu tedarik ettiği kaynak ile etkileşimi incelenmiş olup, bu durumların halk sağlığı açısından tehlike oluşturup oluşturmadığı değerlendirilmiştir. Ayrıca, Adıyaman ili ve kırsal yerleşimleri ile Kanada'nın altyapı sistem verilerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda köylerin yerel yönetim yetkilileri ile iletişime geçilerek bilgiler toplanmıştır. Elde edilen veriler ve TÜİK verileri ele alınmıştır. Ayrıca, Kanada'nın paylaştığı olduğu verilerin bulunduğu devletin resmi siteden alınan veriler ile Türkiye'nin verileri karşılaştırılmış olup Adıyaman ili ve kırsal yerleşkeler özelinde değerlendirme amaçlanmıştır. Bu araştırmanın örneklemini Adıyaman ili Merkez ilçesine bağlı 127 köy ve Kanada'nın 10 eyalet, 3 bölge oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Adıyaman ili merkez ilçedeki kırsal yerleşim yerlerinin %76'sinin kanalizasyon uzaklaştırma sisteminin olduğu ancak atıksu arıtma sisteminin olmadığı, bazı yerleşim yerlerinde ise kanalizasyonun sorun haline geldiği ve halk sağlığını ciddi şekilde tehdit ettiği görülmüştür. Kanada'nın Kırsal yerleşkelerinin altyapı verileri incelenmiştir. Bazı altyapı çalışmalarının tamamlanmamış olmasına rağmen sağlık ve çevre açısından tehlike oluşturacak durum tespit edilememiştir. Bu sonuçlara Adıyaman kırsalında kanalizasyon sistemlerinin kurulması ve kanalizasyondan kaynaklanan halk sağlığı riskinin ortadan kaldırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adıyaman, Kanada, Kanalizasyon sistemi, Kanalizasyon politikaları, TÜİK, Halk sağlığı

ABSTRACT
COMPARATIVE EVALUATION OF INFRASTRUCTURE SYSTEMS IN
RURAL AREAS: THE CASE STUDY OF ADIYAMAN AND CANADA

KOPARAL, Abdurrahman Gazi
M.Sc in Environmental Sciences and Energy Management
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU
January 2022, 44 Pages

In this study, it has been examined the sewerage systems of Adıyaman province and rural settlements in Adıyaman province and the interaction of these sewage systems with the water source from which the residents of the region supply drinking water and it was evaluated whether these situations pose a danger to public health. In addition, in the study, it is aimed to compare the infrastructure system data of Adıyaman province and its rural settlements and the infrastructure system of Canada.

For this purpose, information was collected by contacting the local government officials of the villages. Obtained data and TUIK data were discussed. In addition, the data obtained from the official website of the state where the data shared by Canada is located and the data of Turkey were compared, and it was aimed to evaluate the province of Adıyaman and rural settlements. The sample of this research consists of 127 villages in the Central district of Adıyaman province and 10 provinces and 3 regions of Canada.

In this study, it was observed that 76% of the rural settlements in the central district of Adıyaman had a sewage removal system but no wastewater treatment system, and in some settlements, sewage became a problem and seriously threatened public health. Infrastructure data of Canada's Rural settlements were examined. Although some infrastructure works have not been completed, a situation that may pose a health and environmental hazard has not been determined. Based on these results, it is recommended to establish sewerage systems in rural Adıyaman and to eliminate the public health risk arising from sewage.

Keywords: Adıyaman, Canada, Sewage System, Sewage policies, TUIK, Public health

TEŐEKKÖR

Tez hazırlama süresince bilgi ve yönlendirmeleri ile bana yol gösteren, bilgi ve tecrübeleri ile desteğini hiç esirgemeyen Tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU' ya Saygılarımı sunarım.

Her zaman kesintisiz ulaşabildiğim yardımlarını ve yönlendirmelerini hiç eksik etmeyen, her zaman yanımda olduğunu hissettirerek yoluma ıfık tutan Doç. Dr. Adem YURTSEVER' e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. BÖLÜM I.....	1
1.1. Genel Bilgi.....	1
1.2. Çalışma Amacı.....	2
2. BÖLÜM II.....	3
LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1.Kanalizasyon Sistemi.....	3
2.2.Kanalizasyon Sistemlerinin İnşasına göre Sınıflandırılması.....	4
2.2.1. Ayrık Sistem.....	4
2.2.2. Bileşik Sistem.....	4
2.2.3. Karışık Sistem.....	5
2.3.Kanalizasyon Sisteminde Kullanılan Bacalar.....	5
2.3.1. Düşülü Baca.....	5
2.3.2. Muayene Bacası.....	5
2.3.3. Yıkama Bacası.....	6
2.3.4. Parsel Bacası.....	6
2.4.Kırsal Yerleşkelerde Atıksu Uzaklaştırma ve Arıtma.....	6
2.5.Kanalizasyon Sistemlerinin Önemi.....	7
2.6.Türkiye’de Atık Su Yönetimi.....	8
2.6.1. Kırsal Bölgelerde Atık Su Yönetmeliği.....	9
2.6.1.1.Fosseptik.....	9
2.6.1.2.Yağ Tutucu.....	10

2.6.1.3.Sızdırma Sistemleri.....	10
2.6.1.4.Yavaş Kum Filtreleri.....	10
2.6.1.5.Gri Su Sistemleri.....	11
2.7. Kanada’da İçme Suyu ve Kanalizasyon Giderleri.....	11
2.7.1. Kanada Devleti’nin Kanalizasyon Politikası.....	11
2.8.Kırsal Alanlarda Kanalizasyon ve İçme Suyu Problemleri.....	12
2.9.Kırsal Alanlarda Kanalizasyon ve İçme Suyu Problemlerinin Çözümleri.....	14
3. BÖLÜM 3.....	15
METARYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1.Adıyaman ilinin Konumu ve Merkez İlçesine Bağlı Kırsal yerleşkelerin Bilgileri.....	15
3.2.Kanada Devleti ve Yerleşkeleri Hakkında Genel Bilgiler.....	16
3.3.Adıyaman ve Kanada’nın Verilerinin Analizi ve Karşılaştırılması	17
4. BÖLÜM IV.....	18
BULGULAR VE TARTIŞMA.....	18
4.1.Adıyaman İli Merkeze Bağlı Köylerin Verileri.....	18
4.2.Adıyaman İlının Merkeze Bağlı Köylerin İstatistikleri.....	28
4.3.Adıyaman İl Özel İdaresinin 2020 verileri.....	29
4.4.TÜİK Verilerine Göre Türkiye Geneli 2014, 2016 ve 2018 Yıllarında Köylerden Çekilen Su Miktarı ve Deşarj Miktarı.....	30
4.4.1. 2014 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri.....	30
4.4.2. 2016 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri.....	31
4.4.3. 2018 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri.....	32
4.5.Adıyaman İlının 2020 Genel TÜİK verileri.....	33
4.6.Kanada’da Kırsal Yerleşkelerin İçme Suyu ve Kanalizasyon Verileri	37
5. BÖLÜM V.....	41
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	43

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Kanada Devletinin İçme Suyu ve Kanalizasyon Giderleri Arasındaki Mesafe Kanunu.....	12
Tablo 4.1. Adıyaman İli Merkeze Bağlı Köylerin İçme Suyu ve Kanalizasyon Analizi	18
Tablo 4.2. Adıyaman il özel idaresi 2020 yılı kanalizasyon hizmeti verileri	29
Tablo 4.3. 2006-2014 Yılları arasındaki Türkiye Geneli Belediyelerin Atıksu Verileri	31
Tablo 4.4. 2016 Yılı Türkiye Geneli Çekilen ve Deşarj Edilen Su Verileri	32
Tablo 4.5. 2018 Yılı Türkiye Geneli Çekilen ve Deşarj Edilen Su Verileri	33
Tablo 4.6. Kanada'nın 2017 yılında deşarj ettikleri su miktarı	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Kanalizasyon Yapısı.....	3
Şekil 2.2. Ayrık Sistem Diyagramı.....	4
Şekil 2.3. Birleşik Sistem Diyagramı.....	5
Şekil 2.4. Muayene Bacası.....	6
Şekil 2.5. Kanalizasyon sisteminin önemi.....	7
Şekil 2.6. Septik Tank Diyagramı.....	10
Şekil 3.1. Adıyaman İl Haritası.....	16
Şekil 3.2. Kanada'nın Dünya Haritası Üzerindeki yeri.....	17
Şekil 4.1. Adıyaman İli Merkeze bağlı Köylerin içme Suyu ve Kanalizasyon Verileri	28
Şekil 4.2. 2020 Yılı Adıyaman İli İçme suyu Şebekesi Sahiplik Oranı.....	34
Şekil 4.3. 2020 Yılı Adıyaman İli İçme Suyu Arıtma Hizmeti Verilen Nüfus Oranı.....	34
Şekil 4.4. 2020 Yılı Adıyaman İli Kişi Başı Günlük Atık Su Miktarı.....	35
Şekil 4.5. 2020 Yılı Adıyaman İli Kanalizasyon Hizmeti Verilen Nüfus Oranı.....	36
Şekil 4.6. 2020 Yılı Adıyaman İli Atık Su Arıtma Hizmeti Verilen Nüfus Oranı.....	36

KISALTMALAR LİSTESİ

TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
H ₂ S	: Hidrojen Sülfür
CH ₄	: Metan
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
RO	: Reverse Osmosis (Ters Osmoz)
ÇSGB	: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Genel Müdürlüğü
HIV	: Human Immunodeficiency Virus (İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü)
MsKanal	: Microstation Kanal
MDL	: Microstation Development Language
URL	: Uniform Resource Loader (Tekdüzen Kaynak Bulucu)
L/sn	: Litre / Saniye

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Genel Bilgi

Bir yerleşke için gerekli olan yol, su, kanalizasyon, elektrik, gaz, peyzaj, çevre ve ulaşım gibi ihtiyaçların tümüne altyapı denir. Kanalizasyon halk sağlığı ve doğal yaşamın sürekliliği için büyük önem arz etmektedir. Kanalizasyon kaynaklı atık suların doğaya deşarj edilmeden arıtılması halk sağlığı ve doğal yaşamın dengesinin korunması için büyük önem taşımaktadır. Atık su içerisinde bulunan çözünmüş veya çözünmemiş katı maddelerin ayrıştırılmasında farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu arıtma yöntemlerinin adımları fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sıralanabilir (Orhan, 2016). Fiziksel arıtma yöntemi; atık suda yüzen ve çökebilen katı maddelerin ayrıştırıldığı yöntemdir. Kimyasal arıtma yöntemi; atık suda çözünmüş kirleticilerin kimyasal reaksiyon ile ayrıştığı yöntemdir. Biyolojik arıtma yöntemi ise; atık suda kimyasal yöntem ile ayrışmayan maddelere ek olarak organik ve inorganik maddelerin mikro organizmalar tarafından besin olarak kullanıp ayrıştığı yöntemdir (Orhan, 2016).

Dünyada dört farklı kategoride incelenen ülkeler için atık su arıtma oranı tam gelişmiş ülkelerde %70, orta ölçekli gelişmiş ülkelerde %38, gelişmekte olan ülkelerde %28 ve gelişmemiş ülkelerde ise %8 olarak incelenmiştir (Orhan, 2016). Büyükşehir belediyelerinin 5216 sayılı 23/07/2004 tarihli 25531 numaralı Resmî gazetede yayınlanan kanuna göre; Büyükşehir belediyelerinin mülki sınırları içerisinde yer alan kırsal alanların kanalizasyon ve içme suyu tedarik işlemleri büyükşehir belediyelerinin sorumluluklarındadır (Zuhal, 2019). Diğer bir taraftan, İl Özel İdaresinin 5302 sayılı, 22/02/2005 tarihli 25745 numaralı Resmî gazetede yayınlanan görev ve sorumlulukları kanununa göre; büyükşehir olmayan illerin sınırları içerisinde yer alan kırsal yerleşkelerin kanalizasyon ve içme suyu tedarik hizmetleri bağlı bulundukları il özel idare müdürlükleri sorumluluğundadır (Zuhal, 2019).

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmadaki amaç, Adıyaman ili merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerin özelinde kanalizasyon sistemleri ile ilgili incelemelerin yapılması, içme suyu kaynağı ile kanalizasyon giderlerinin etkileşimi ve bu durumların halk sağlığı üzerindeki etkisinin incelenmesini amaçlamaktadır. Kanada'nın genel ve bölgesel verileri ile Adıyaman ili merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerin örneklemelerinin karşılaştırılması ve bu verilere bağlı olarak Adıyaman ili Merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkeler için değerlendirme yapılmasını hedeflemektedir. Bu inceleme iki farklı adım ile belirtilecektir. Bunlar;

Mevcut durumun incelenmesi; Adıyaman ili Merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerin ve Kanada'nın kırsal yerleşkelerinin altyapı verilerinin incelenmesi ve değerlendirilmesidir.

Mevcut durumların karşılaştırılması; elde edilen Adıyaman ili Merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerin verileri ile Kanada'nın kırsal yerleşkelerinin altyapı verilerinin karşılaştırılmasıdır.

BÖLÜM II

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Kanalizasyon Sistemi

Yerleşke sakinleri için temin edilen içme suyu ve kullanma suyu yerleşke sakinleri tarafından kullanıldıktan sonra modern yöntemler kullanılarak bir araya getirilip çevreye zararsız hale dönüştürülmesi gerekmektedir. Yerleşke alanlarında kullanıldıktan sonra bir araya getirilen atık suların ve yağmur sularının bir araya getirilerek yerleşke alanlarından kanal ve bağlantı borularının yardımı ile atıksu arıtma tesislerine ulaşmasını sağlayan yapılara kanalizasyon sistemleri denir (Kaya, 2016).



Şekil 2.1. Kanalizasyon Yapısı

2.2. Kanalizasyon Sistemlerinin İnşasına Göre Sınıflandırılması

2.2.1. Ayrık Sistem

Yerleşke sakinlerinin kullanmış oldukları atık sular ile yağmur suları ayrı ayrı kanallarda bir araya getirilerek yerleşim yerinden uzaklaştırılmasını sağlayan sistemdir.



Şekil 2.2. Ayrık Sistem Diyagramı

2.2.2. Birleşik Sistem

Yerleşke sakinlerinin kullanmış oldukları atık sular ile yağmur sularının aynı kanalda toplayarak yerleşke yerinden uzaklaştırılmasını sağlayan sistemdir.



Şekil 2.3. Birleşik Sistem Diyagramı

2.2.3. Karışık Sistem

Yerleşke yerlerinde hem ayırık sistem hem de birleşik sistem mevcut ise bu iki sistemin oluşturduğu sistem karışık sistem olarak adlandırılır (Kaya, 2016).

2.3. Kanalizasyon Sistemlerinde Kullanılan Bacalar

Atık suyun kanalizasyon sistemine dahil olmasını ve atık su arıtma tesisine iletilmesine sırasında boruların bağlantı noktalarına ve zemin ile bağlantısına kanalizasyon bacaları denir.

2.3.1. Düşülü (şütlü) Baca

Kanalizasyon sisteminin eğitiminin gereken limitin üzerine çıkmaması için düşülü baca kullanılmalıdır. Muayene bacalarına yakın olması gereken düşülü bacaları kanalizasyon sisteminde hızlı akan suyun borulara zarar vermemesi için tercih edilmelidir.

2.3.2. Muayene Bacası

Kanalizasyon sistemlerinde en çok uygulanan baca modeli olmasının yanında boruların çaplarının büyüdüğü, eğimlerin değişiklik gösterdiği, kanalizasyon akisinin yönünün değiştiği caddelerin ve sokakların başlarında kullanılan baca modelidir.

Muayene bacaları, kanalizasyon sistemlerinin temizliği, bakımı, onarımı ve havalandırılması konusunda büyük önem arz etmektedir.



Şekil 2.4. Muayene Bacası

2.3.3. Yıkama Bacası

Kanalizasyon sisteminin temizlik gereksinimlerini karşılamak amacı ile yapılan baca modelidir. Kanalizasyon sistemlerinin uç kısımlarına inşa edilen baca modeli sık temizlenebilen yerlerde olmalıdır.

2.3.4. Parsel Bacası

Bina gibi toplu konutlarda kullanılmış sular parsel bacasına gelmektedir. Atık sular, parsel bacası yardımı ile kanalizasyon sistemine dahil edilmektedir.

2.4. Kırsal Yerleşkelerde Atık Su Uzaklaştırma ve Arıtma

Kanalizasyon sistemi çevre yönetiminin en önemli alanlarından biridir. Kanalizasyon sistemi olmayan yerleşkelerde ekolojik denge ve halk sağlığı gibi insanlığın yaşamını sürdürebilmesinin bağlı olduğu ve içerisinde birçok başlığı barındıran temel iki durum tehlike altındadır. Kanalizasyon sisteminin olmadığı yerleşkelerde, yerleşkelerden deşarj edilen atık sulardan kaynaklı azot, fosfor ve patojenler gibi maddeler görülmektedir. Bu durumun çevreye ve halk sağlığına zararsız hale dönüşmesi veya zarar durumunun minimum seviyeye düşürülebilmesi için kanalizasyon sistemlerinin kurulması büyük önem arz etmektedir. Kırsal yerleşkeler plansız konutlaşmadan

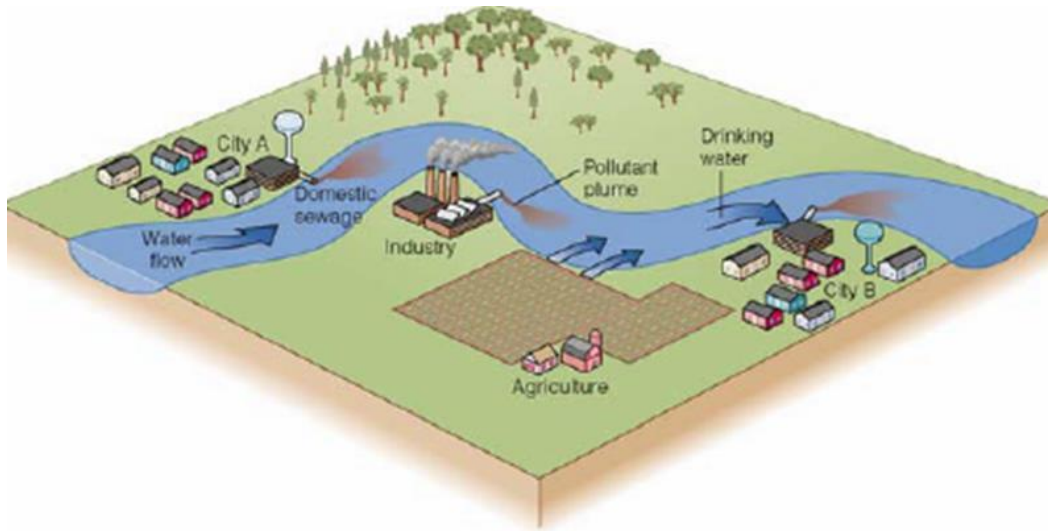
kaynaklı olarak kanalizasyon sisteminin kurulması maliyetli olmakla beraber pratik de olmamaktadır. Bu nedenle, kanalizasyon sisteminin mevcut olmadığı kırsal yerleşkelerde, yerinde atıksu arıtma ve yerleşkelerden uzaklaştırma durumlarının ele alınması gerekmektedir. Yerinde arıtma ve uzaklaştırma seçeneklerinde üç temel metot takip edilmelidir (Kaçır,2020).

Bunlar;

- Atıksu karakterinin ve nüfus yoğunluğunun belirlenmesi
- Yerleşkenin jeolojik yapının incelenmesi ve uygun atıksu uzaklaştırma sisteminin belirlenmesi
- Atıksu karakterine ve uzaklaştırma sistemine en uygun olan etkili bir arıtma teknolojisinin seçimi (Kaçır, 2020)

2.5. Kanalizasyon Sistemlerinin Önemi

İnsanların günlük yaşantılarının bir sonucu olarak ortaya çıkan atık suların insanların yaşam alanlarından uzaklaştırılarak insan sağlığı ve doğal yaşamın zarar görmemesi veya risk faktörünün minimum seviyeye düşmesini sağlayan kanalizasyon sistemidir.



Şekil 2.5. Kanalizasyon sisteminin önemi

Yerleşkelere suyun getirilmesi ve atık suyun uzaklaştırılması milattan önceki tarihlere dayanmaktadır. Yerleşkelerin nüfusunun artması atık suyun miktarının artmasına yol

açmaktadır. Atıksuyun yerleşke bölgesinde kalması insan sağlığı ve çevre için ciddi zararlar oluşturmaktadır. Bu durum karşında geliştirilmiş olan ilkel kanalizasyon sistemlerini günümüze kadar gelişerek modern halini almıştır. Arıtılmış olan atıksuyun doğaya ve insan sağlığına zarar vermeden deşarj edilecek sistemler geliştirilmiştir. Bu nedenle geliştirilmiş olan kanalizasyon sistemler günümüzde de büyük öneme sahiptir. Atık suyun sisteme dahil edilmesi şebeke hattı ile sağlanmaktadır. Sisteme dahil olan atık suyun bir noktaya taşınması ile arıtılması tamamen farklı durumlardır. Dünyanın birçok ülkesinde kanalizasyon giderleri ile atık suyun büyük bir bölümü toplanabilmektedir, lakin bahsi geçen toplanmış bu suyun yine büyük bir bölümü arıtılmadan doğaya deşarj edilmektedir (Zuhal, 2020). Sisteme dahil olan suyun arıtılarak zararlı maddelerinden arındırılması veya minimum seviyeye indirgenip doğaya deşarj edilmesi insan sağlığı ve doğal yaşamın sürdürülebilir olması açısından büyük önem taşımaktadır (Atasoy, 2020).

Kanalizasyon kaynaklı atık suların doğaya deşarj edilmeden önce arıtılması halk sağlığı ve doğal yaşamın dengesi için büyük önem taşımaktadır. Atık su içerisinde bulunan çözünmüş veya çözünememiş katı maddelerin ayrıştırılmasında farklı yöntemler uygulanmalıdır. Kanalizasyonla toplanan atıksuların arıtılmasında 3 farklı arıtma yöntemi ile gerçekleştirilebilir. Bunlar; fiziksel, kimyasal ve biyoloji arıtma yöntemleridir (Yurtsever, 2016).

2.6. Türkiye’de Atık Su Yönetimi

Türkiye’de atık su politikalarının belirlenmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığının yetkisi altındadır. Belirlenen politikaların hayata geçirilmesinden ise yerel yönetimler sorumludur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının belirlemiş olduğu atık su yönetmeliği; belediye kanunu, Büyükşehir belediyesi kanunu ve İl Özel İdaresi kanununda yer almaktadır. 03/07/2005 tarihli, 5393 sayılı belediye kanununun 14. Maddesinin “a” bendinde kanalizasyon hizmetlerinin belediyenin asli görevi olduğu açıkça görülmektedir. 23/07/2004 tarihli, 5216 sayılı kanunun 25531 numaralı Resmî gazete yayınlanması ile Büyükşehir belediyelerinin mülki sınırları içerisinde yer alan yerleşkelerin kanalizasyon hizmetlerinden Büyükşehir belediyeleri sorumlu tutulmuştur. 22/02/2005 tarihli 5302 sayılı İl Özel İdare kanunda ise belediyelerin sorumluluğu dışında kalan kırsal yerleşkelerin kanalizasyon hizmetlerinden İl Özel İdare Müdürlükleri sorumlu tutulmuştur (Zuhal, 2020).

2.6.1. Kırsal Bölgelerde Atık Su Yönetmeliği

Kırsal alanlarda kanalizasyon hizmetlerinin sorumluları bağlı oldukları illerin belediye statüsüne göre de değişiklik göstermektedir. Kırsal alanlar büyükşehir belediyesinin sınırları içerisinde yer alıyor ise 23/07/2004 tarihli, 5216 sayılı kanunun yayınlandığı Resmî gazetede kırsal yerleşkelerin kanalizasyon hizmetlerinden büyükşehir belediyesinin sorumlu olduğu ilan edilmiştir. Diğer bir taraftan, büyükşehir belediyesi olmayan illerin sınırları içerisinde yer alan ve belediyelerin sorumluluğunda olmayan kırsal yerleşkelerin kanalizasyon hizmetleri 22/02/2005 tarihli 5302 sayılı İl Özel İdare kanununa göre İl Özel İdare Müdürlüklerinin sorumluluğu altındadır (Zuhal, 2020). Kırsal yerleşkelerin plansız yapılaşmalara sahip oldukları için kanalizasyon sistemlerinin uygulanabilirliği zor ve maliyetli olmaktadır. Bu durumda kırsal yerleşkelerde kurulacak olan kanalizasyon arıtma sistemlerinin de öncelikler plan ve tasarım olarak belirlenmiştir. İl Özel İdare Müdürlükleri çalışmalarını bu yönde yoğunlaştırmışlardır. Kırsal yerleşkelerin kanalizasyon arıtma sistemlerinde aşağıda bulunan;

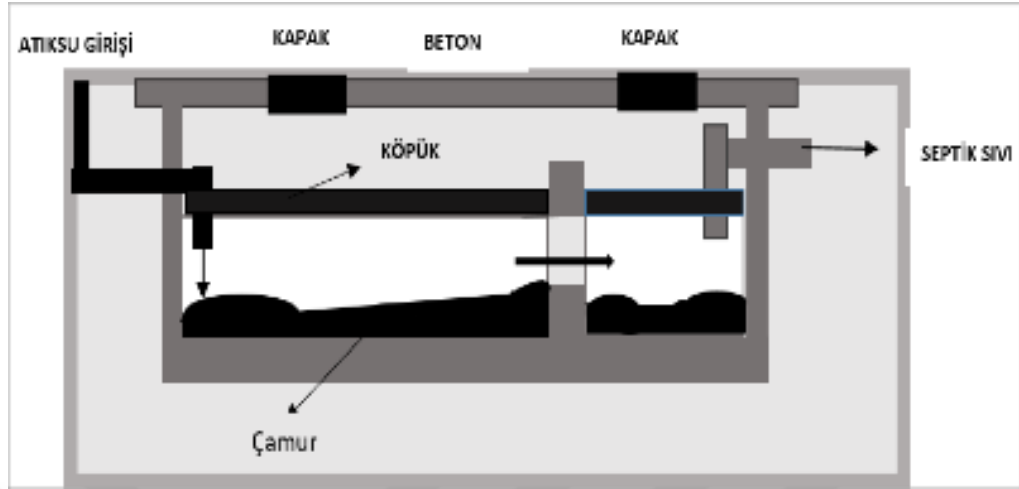
- Fosseptik
- Yağ tutucu
- Sızdırma Sistemleri
- Yavaş Kum filtreleri
- Gri Su sistemleri

Yöntemler uygulanmaktadır (Kaçır, 2020).

2.6.1.1. Foseptik

Kırsal yerleşkelerde modern kanalizasyon sistemlerinin kurulması ve uygulanabilirliği zor olduğundan dolayı alternatif olarak fosseptik çukurlar kullanılmaktadır. Hanelerden gelen evsel atık suların toplandığı bu yapılar Septik tank olarak da adlandırılmaktadır. Bu yapıda kısmen fiziksel arıtma yapılarak yüzen katı maddeler ile çökebilir maddeler atık sudan ayrıştırılır ve kısmen arıtılmış olan atık su var ise başka bir arıtma ünitesine yok ise doğaya deşarj edilir. Septik tankta ayrıştırılmış olan katı atıklar bakteriler ile parçalanır bu durumun gerçekleşmesi adına septik tanklar

organik maddelerin tutulması ve çürümesini sağlayacak şekilde tasarlanması önem arz etmektedir (Kaçır,2020).



Şekil 2.6. Septik Tank Diyagramı (Kaçır, 2020)

2.6.1.2. Yağ Tutucu

Septik tanka giren atık su bulunan yağ ve çözünmüş kimyasalların ayrıştırılması için gereken bir arıtma adımıdır. Bu adımda atık suda bulunan yağlar ve kimyasalların toprağın geçirgenliğini azaltarak verimliliğini düşürmektedir bu nedenle arıtılması gerekmektedir. Bu adım için ikinci bir yağ tutucu arıtma sistemi kurulabilmektedir ayrıca septik tankların daha büyük yapılar ile yağ tutucu arıtma sistemi de eklenebilmektedir (Kaçır,2020).

2.6.1.3. Sızdırma Sistemleri

Septik tanklardan gelen kısmen arıtılmış atık suyun geçirgen yüzeyler yardımı ile arıtılması sistemine sızdırma sistemi denir. Bu sistemin içeriğini çakıl taşları ve granül malzemeler oluşturmaktadır. Atık suyu bu sisteme dahil olması için sızdırma boruları kullanılmaktadır. Bu borular kısmen geçirgen olup atık suyun bir kısmının zemine sızmasını sağlamaktadır. Sızdırma borularının yardımı ile yüzeyinde koruyucu plak, altında çakıl taşlarından ve granüllerden oluşan tabakadan sızdırma yöntemi ile arıtılarak sızdırma kuyularına aktarılır (Kaçır,2020).

2.6.1.4. Yavaş Kum Filtreleri

Septik tanktan kısmen arıtılmış olarak çıkan atık su yavaş kum filtreleri ile arıtılabilmektedir. Bu sistem çok basit olmasına karşın bu sistem için çok fazla alana

ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle daha küçük yerleşkeler için kullanılması uygundur. Bu sistemde kum filtre çukurları ve kesikli kum filtresi kullanılarak arıtılma yapılmaktadır. Sistemden çıkan su akarsulara deşarj edilebilmektedir (Kaçır,2020).

2.6.1.5. Gri Su Sistemleri

Tuvalet hariç diğer mutfak, banyo gibi evsel ihtiyaçlar için kullanılmış olan sulardan oluşan atık su diğer atık sulara nazaran daha az kirleticiye sahiptir. Gri sular evsel atık suların yaklaşık olarak %75 ini oluşturmaktadır. Gri suların yeniden kullanım alanları biraz daha geniştir bahçe islerinde ve dış yüzey temizliklerinde yeniden kullanılabilir. Gri suların yeniden kullanımı için sistem kurulabilir maliyet ve çevre duyarlılığı açısından avantaj elde edilebilir. Gri sular sık kum filtreleme yöntemi ile arıtılıp direk olarak doğaya deşarj edilebilmektedir (Kaçır,2020).

2.7. Kanada’da İçme Suyu ve Kanalizasyon Giderleri

Kanada, Kuzey Amerika kıtasında bulunan bir ülkedir. Yüz ölçümü bakımından dünyanın en büyük ikinci kara parçasına sahiptir. 10 eyalet 3 bölgeden oluşan Kanada devletinin yönetim şekli eyalet sistemidir. 2016 yılında yapılan sayıma göre 35 151 728 nüfusa sahip olan Kanada 2021 yılı itibari ile 38 000 000 civarı nüfusa sahip olduğu tahmin edilmektedir. Su kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülke olan Kanada’da 2 Milyon dan fazla göl olduğu tahmin edilmektedir. Bu göller Kanada’da içme suyu bakımından büyük bir avantaj olsa da bazı kırsal bölgelerde içme suları sağlık bakımından elverişli değildir (Read, 2017). Kanada devletinin kanalizasyon ve alt yapı politikası eyalet ve bölgelerin kanunlarına göre değişiklik gösterse de politikaların dışında bir altyapı sistemi kurulması söz konusu değildir.

2.7.1. Kanada Devletinin Kanalizasyon Politikası

Kanada Devletinin Resmî Sitesinde yayınlanan bilgilere göre Kırsal yerleşkelerin içme suyu ve kanalizasyon gideri kanunları şöyledir;

Kuyu Yönetmeliği: Kuyu inşa etmek isteyen kişinin kuyu inşa edebilmesi için aşağıdaki gereklilikleri yerine getirmesi gerekmektedir. Bu gereklilikler ayrıca inşa edilen kuyunun talimatlara göre konumu belirlenmeli ve GPS kullanılarak kuyunun yeri açıkça gösterilmelidir. Aşağıda belirtilen tablo 5-1 da kuyu suyu ve kanalizasyon

giderleri arasındaki mesafe(yatay) ve başka bir kuyu ile arasında olması gereken mesafelerin durumlara göre değişiklikleri verilmiştir (URL 1).

Tablo 2.1. Kanada devletinin içme suyu ve kanalizasyon giderleri arasındaki mesafe kanunu (URL 1).

Kanalizasyon sistemi	6 metreden derin su kuyuları	Diğer kuyular
Foseptik	15 metre	30 metre
Bireysel Foseptik	10 metre	15 metre
Kanalizasyon sistemi	10 metre	15 metre
Septik tank	15 metre	15 metre
Dağıtım boruları veya Filtre yatağı	15 metre	30 metre
Bekleme tankı	15 metre	15 metre

Tablo 2.1'e göre bireysel olarak oluşturdukları Foseptik çukur ile kuyu arasındaki mesafe en az 15 metre, diğer ikinci bir kuyu ile arasındaki olması gereken mesafe 30 metredir. Greywater sistemdeki deponun 1 kuyu ile arasındaki mesafe 10 metre, ikinci kuyu ile arasındaki mesafe 15 metre olmalıdır. (Greywater sistem: Lavabo, banyo ve çamaşır makinesinden çıkan kirli suların kanalizasyon sistemine aktarılmadan bir tank da bekletilip bu bekletilen suyun bahçe ve tarımda yeniden kullanılmasını sağlayan sistemdir.) Foseptik çukur ile 1. kuyu arasındaki mesafe 30 metre, diğer ikinci kuyu ile arasındaki mesafe 60 metre olmalıdır. Septik tanklar ile 1. kuyu arasındaki mesafe 15 metre, diğer ikinci kuyu ile arasındaki mesafe 15 metre olmalıdır. Arıtma veya süzme filtresi ile 1. kuyu arasındaki mesafe 15 metre, ikinci kuyu ile arasındaki mesafe 30 metre olmalıdır. Dinlendirme tankları ile 1. kuyu arasındaki mesafe 15 metre, diğer ikinci kuyu ile arasındaki mesafe 15 metre olmalıdır.

2.8. Kırsal Alanlarda Kanalizasyon ve İçme Suyu Problemleri

Kırsal yerleşkelerin plansız yapılmasından dolayı kanalizasyon sistemin kurulması oldukça maliyetli olmaktadır. Kanalizasyon sistemlerinin kurulamaması ve yerleşke halkının kanalizasyonun getireceği problemler hakkında yerli bilgiye sahip olmaması, yerleşke halkının sağlığı ve doğal yaşamın sürekliliği açısından büyük tehlikeler oluşturmaktadır. Kanalizasyon toplama merkezleri veya sistemlerinde insan sağlığı açısından ciddi zararlara sebebiyet verebilecek kimyasal gazlar, virüsler, bakteriler ve parazitler bulunmaktadır (Kaya, 2016). Kanalizasyon toplama yerlerinde bulunması

yüksek muhtemel kimyasal gazlar H₂S (Hidrojen Sülfür) ve CH₄ (Metan gazı) olabilmektedir. Ayrıca Kanalizasyon sistemlerinde veya toplama yerlerinde biyolojik anlamda da tehlike faktörleri olarak yer almaktadır. Bu biyolojik bakteri, virüs ve parazitleri Salmonella, Tetanus, Shigella, Leptospirosis, E.Coli, Tulareisis, Yersinia, Hepatit A, Hepatit B, Hepatit C, HIV, Polio, Entanemeoeba histolytica ve Giordio Lamblia şeklinde sıralayabiliriz (Kaya, 2016). Bunların her birinin insan sağlığı üzerinde farklı farklı ciddi rahatsızlıklara neden olduğu gözlenmektedir. Diğer bir taraftan içme suyunun şebekesinin bulunmasına karşın arıtma sistemlerinin olmaması suyun içilebilir seviyede temizliğe sahip olmamasını ve bu durumun yerleşke halkı üzerinde sağlık problemlerine sebebiyet verebilmektedir. Ayrıca kanalizasyon giderlerinin içme suyu kaynaklarına uzaklığının korunmaması durumunda içme suyuna sızabilecek kanalizasyon giderlerinin ve içinde bulunan zararlı bakteri, virüs ve parazitlerin içme suyu vasıtasıyla doğrudan insan vücuduna alınması ihtimalleri bulunmaktadır. Bakterilerin, parazitlerin ve virüslerin doğrudan vücuda girmesi insan sağlığı açısından ciddi problemlere sebebiyet verebilmektedir. Çin’de yapılan bir araştırmada; azot kaynaklı kirlenmiş suyun yerleşke halkı üzerinde %88 oranında ciddi hastalıklara neden olduğu ve %33 oranında ölümlere neden olduğu görülmüştür (Kaçır, 2020).

Kanalizasyon giderlerinin direk olarak çevreye deşarj edilmesi doğanın doğal dengesinin bozulmasının yani sıra dolaylı olarak insan sağlığında etkilemektedir. Kanalizasyon giderlerinin deşarj edildiği akarsular, denizler veya bölgelerdeki ekosistemin bozulmasına sebebiyet vermektedir. Bölgede bulunan doğal yaşamın birer parçası olan canlıların yaşam alanının bozulması ile o bölgede yaşamlarının devam etmemesi veya zararlı bakteri, virüs ve bakterilerin etkisinde yaşamlarını kısıtlı olarak devam ettirmeleri söz konusu olmaktadır. Akarsular ve denizlerde bulunan canlıların bu zararlı maddelerin etkisinde yaşamlarını sürdürmeleri, bahsi geçen zarar maddeleri vücutlarında biriktirmeleri anlamını taşımaktadır. Akarsu, deniz dışında deşarj edilen bölgede yetişen bitki ve canlılar da bu zararlı maddeleri bünyelerinde tutmaktadırlar. Su ve karada yaşayan kanalizasyondan etkilenen canlılar besin zincirinde yer aldığından dolayı son tüketici olarak insan vücudunda da görülebilmektedir. Ayrıca, açık alanlara deşarj edilen atık sular hava şartlarının etkisi ile çevreye yayılmakta ve birçok olumsuzluğu beraberinde getirmektedir. Yağmur suyu ile atık suyun içme suyuna karışması, rüzgârın etkisi ile tehlikeli gazların çevreye

yayılması ve eko sistemi bozması, temelinde azot kaynaklı asit yağmurlarının meydana gelmesi olumsuz etkilerinden bazılarıdır.

2.9. Kırsal Alanlarda Kanalizasyon ve İçme Suyu Problemlerinin Çözümleri

Kırsal yerleşkelerde konutların plansız yapılaşmasından kaynaklı düzensiz yerleşkeler arasındaki mesafenin fazla olması kanalizasyon giderlerinin oluşturulması, arıtma sisteminin kurulması ve uzaklaştırma isteminin kurulması maddi acıdan elverişsiz durumdadır. Bu nedenle kırsal yerleşkelerden sorumlu yerel yönetimler olan Büyükşehir belediyeleri ve İl Özel İdare Müdürlükleri kırsal yerleşkelerin konumuna ve şartlarına göre atık su için planlama ve tasarıma öncelik vermektedirler (Kaçır, 2020). Bu durumlar göz önüne alındığında kırsal yerleşkelerdeki her hane için bireysel fosseptik sistemlerinin hanenin durumuna elverişli ölçülerde, iki veya üç gözlü olarak inşa edilebilmektedir. Bu bireysel fosseptik çukurlar hane başına deşarj edilen atık suyun arıtılmasına olanak sunmaktadır (Demiraslan vd. ,2017). Kırsal yerleşkelerde arıtma sistemleri uygulamasında maliyetin düşürülmesi ve maksimum arıtma gerçekleştirilebilmesi için sırası ile fosseptik çukur, yağ tutucu, sızdırma sistemleri, yavaş kum filtreleri ve gri su sistemleri etkili olmaktadır (Kaçır,2020). Bunun yansısı, bölgenin uygunluğuna göre Bentley firması tarafından geliştirilen MsKanal (Microstation) programına altında çalışan MDL (Microstation Development Language) uygulaması kullanılabilir. Bunun için bölgenin nüfusu, konumu ve kullanılacak boruların boyutlarına göre uygun modelleme ile kırsal alanlara uygulanabilir. Bu modelleme de hidrolik basınçla tahliye işlemi gerçekleşmektedir (Atasoy,2020).

BÖLÜM III

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Adıyaman İlinin Konumu ve Merkez İlçesine Bağlı Kırsal Yerleşkelerin Bilgileri

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Adıyaman ili 37° 25' ile 38° 11' Kuzey enlemi, 37° ve 39° doğu boylamları arasında yer almaktadır. 7613 km² yüz ölçümüne sahip olan Adıyaman ilinin rakımı 669 metredir. Adıyaman batısında Kahramanmaraş, doğusunda Diyarbakır, Kuzeyinde Malatya, Güneyinde Şanlıurfa ve Güneybatısında Gaziantep illeri ile sınır komşusudur. Merkez ilçeye beraber dokuz ilçeye sahip olan Adıyaman ilinin 2020 yılı verilerine göre genel nüfusu 632,459 olmasıyla beraber Merkez ilçe ve Merkez ilçeye bağlı kırsallarının nüfusu 310,644 olarak hesaplanmıştır (Adıyaman Valiliği,2020). Bu çalışmada, Adıyaman ilinin Merkez ilçesine bağlı köyler baz alınmıştır. Merkeze bağlı bulunan 134 köyün 66'sinin köy sorumluları ile iletişime geçilebilmiştir. Köy kırsalında yaşayan yerleşke sakinlerinin nüfusu minimum 55 ile maksimum 1900 aralığındadır. Bu köylerde bulunan hane sayıları minimum 7 ile maksimum 300 arasında değişmektedir. Adıyaman kırsal yerleşkeleri hakkında Adıyaman İl Özel İdaresi Müdürlüğünün yetkililerinden ve bu köylerin yetkililerinden köyün içme suyu tedariki, kanalizasyon sistemleri, köyde bulunan hane sayısı ve nüfusu hakkında bilgiler temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Adiyaman İl Haritası

3.2. Kanada Devleti ve Kırsal Yerleşkeleri Hakkında Genel Bilgiler

Kuzey Amerika kıtasında yer alan Kanada devleti 9,984,670 km² lik yüz ölçümü ile dünyanın en büyük 2. kara parçasına sahip ülke olma özelliğine sahiptir. Kendi içinde 13 eyalet ve 3 bölgeden oluşan Kanada devleti Büyük okyanustan Atlas okyanusuna oradan Atlantik okyanusuna kadar uzanmaktadır. Kanada Devletinin güney ve batı sınırında 889 km'lik Amerika Birleşik Devletleri ile bulunan sınır komşuluğu dünyanın en uzun sınırına sahip iki ülke unvanına sahip olması ile beraber kara sınırı olarak başka bir ülke ile sınırı bulunmamaktadır. 2020 yılı itibari ile yaklaşık 38,000,000 nüfusa sahip olduğu tahmin edilen ülkenin nüfus yoğunluğu Ontario eyaletinde ve Amerika sınırına yakın yerlerde yaşamaktadır. Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütünün (OECD) 2012 raporuna göre dünyanın en eğitimli ülkesi olan Kanada'nın İngilizce ve Fransızca olmak üzere 2 farklı resmi dili vardır. Kanada'da 2 milyondan fazla göl olduğu tahmin edilmekte olup bu göller Kanada'ya içme suyu bakımından büyük avantaj sağlamasına rağmen bazı kırsal bölgelerde içme suyu sağlık bakımında elverişli değildir. Çevre kirliliği ve toplum sağlığı konuları üzerinde hassas davranan Kanada devleti, kanalizasyon politikalarının esnetilmesinin veya uygulanmamasının yaptırımları çok ağır uygulamaktadır. Kanada'da farklı eyalet ve yerleşkelerin kırsal yerleşke yetkilileri ile iletişime geçilmiş yerleşkenin içme suyu tedariki ve kanalizasyon sistemleri hakkında bilgiler temin edilmiştir.



Şekil 3.2. Kanada'nın Dünya Haritası Üzerindeki yeri

3.3. Adıyaman ve Kanada Verilerinin Analizi ve Karşılaştırılması

Adıyaman Merkez ilçesine bağlı köyler için Adıyaman İl Özel İdare Müdürlüğü'nün yetkililerinden ve kırsal yerleşkelerin yetkililerinden temin edilen bilgilerin analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler ile TÜİK in verileri karşılaştırılmış ve istatistikleri hesaplanmıştır. Bu bilgiler ile Kanada devletinin kırsal yerleşkelerde altyapı sistemlerinin politikaları incelenmiş olup, ayrıca kırsal yerleşkelerde ikamet eden yerleşke sakinleri ile iletişime geçilip Kanada kırsal yerleşkelerinin içme suyu ve kanalizasyon sistemleri hakkında bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler Adıyaman ili merkez ilçesinin kırsal yerleşke verileri ile karşılaştırılmıştır. Bu örneklemeler üzerinden elde edilen istatistiksel sonuçlar ve karşılaştırmalara bağlı olarak Adıyaman ili merkez ilçesine bağlı olan kırsal yerleşkelerin kanalizasyon problemleri için çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Adıyaman İli Merkeze Bağlı Köylerin Verileri

Büyükşehir belediyelerinde kırsal alanların kanalizasyon ve içme suyu tedariki Büyükşehir belediyelerinin sorumluluğunda olmasına rağmen büyükşehir olmayan illerde kırsal yerleşkelerin içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinden il özel idare müdürlükleri sorumludur. Adıyaman il Özel İdare kayıtlarına göre Merkeze bağlı 134 adet köy ve 121 mezra bulunmaktadır. Bunlardan 66'sından bilgi alınabilmıştır ve alınan bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.1. Adıyaman İli Merkeze bağlı Köylerin içme suyu ve kanalizasyon analizi

No	Köy İsimleri	Köyde Bulunan Hane Sayısı	Köyün Nüfusu	İçme Suyu Kaynağı ile Kanalizasyon gideri arasındaki Fark	Kanalizasyon Verileri
1	Ağaç Konak Köyü	16	80	400 Metre	2018 Yılında yapılan kanalizasyon şebekesi köyden 400 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
2	Ağcin Köyü	70	550	1500 Metre	2016 Yılında yapılan kanalizasyon şebekesi köyden 500 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
3	Ağikan Köyü	40	200	1000 Metre	2018 Yılında yapılan kanalizasyon şebekesi köyden 800 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
4	Ahmet Hoca Köyü	42	250	—	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.

5	Akdere Köyü	25	145	4000 Metre	2014 Yılında yapılan kanalizasyon şebekesi köyden 4000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
6	Akhisar Köyü	20	100	400 Metre	2018 Yılında yapılan kanalizasyon şebekesi köyden 300 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
7	Akpınar Köyü	100	950	—	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
8	Akyazı Köyü	25	125	—	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.
9	Albert Köyü	15	125	400 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 250 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
10	Alibey Köyü	15	150	1500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 150 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
11	Ataköy Köyü	20	200	—	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 200 metre uzaklıkta olan foseptik çukura daha sonra arıtmadan Eğri Çayı direk deşarj edilmektedir.
12	Aydınlar Köyü	9	55	—	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 300 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

13	Bağdere Köyü	60	500	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 200 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
14	Bağlıca Köyü	70	450	–	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.
15	Bağpınar Köyü	35	120	450 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 400 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
16	Başpınar Köyü	80	400	–	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.
17	Bebek Köyü	120	700	2500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
18	Bozaltı Köyü	48	400	2000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
19	Boztepe Köyü	20	120	1200 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
20	Börkenek Köyü	115	600	250 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 200 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
21	Büyük Konaklı Köyü	200	500	1100 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

22	Çaylı Köyü	19	120	5000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 300 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
23	Çemberlitaş Köyü	200	1150	1200 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
24	Daldırman Köyü	80	300	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 70 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
25	Dardağan Köyü	72	500	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 2000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
26	Doyran Köyü	154	900	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 2200 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
27	Durak Köyü	80	500	–	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.
28	Elmacık Köyü	100	600	2000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 400 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
29	Esence Köyü	20	140	1000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

30	Eski Hüsnü Mansur Köyü	17	140	1200 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
31	Gökçay Köyü	33	212	–	Arıtmasız bireysel foseptik çukur mevcut.
32	Gözebaşı Köyü	30	148	350 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 300 metre uzaklıkta olan foseptik çukura daha sonra arıtmadan Kuru Çaya direk deşarj edilmektedir
33	Göztepe Köyü	26	125	400 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 150 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
34	Gümüş Kaya Köyü	300	1900	1000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
35	Güneşli Köyü	44	238	150 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 150 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
36	Güzelyurt Köyü	55	380	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile Çaya direk deşarj edilmektedir.
37	Hacı Halil Köyü	58	300	1500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1500 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

38	Hasancık Köyü	130	414	200 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
39	Hasankendi Köyü	44	300	1100 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
40	Işıklı Köyü	30	300	150 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 150 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
41	İpekli Köyü	60	300	1000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
42	Karaağaç Köyü	18	60	700 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
43	Kara höyük Köyü	110	500	3000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 2000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
44	Kayacık Köyü	40	230	1200 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

45	Kayaönü Köyü	200	750	1000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
46	Kındıralı Köyü	100	374	1500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
47	Kızılcahöyük Köyü	60	500	10 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 150 metre uzaklıkta olan foseptik çukura daha sonra arıtmadan dereye direk deşarj edilmektedir
48	Kızılcapınar Köyü	100	600	2000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 2000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
49	Koruköy Köyü	21	114	1100 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
50	Kuyucak Köyü	35	300	500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 200 metre uzaklıkta olan foseptik çukura daha sonra arıtmadan dereye direk deşarj edilmektedir
51	Kulaf höyük Köyü	110	400	700 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 700 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
52	Lokman Köyü	60	285	700 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1500 metre uzaklıkta olan foseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

53	Malpınar Köyü	35	300	2000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 100 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
54	Olgunlar Köyü	53	300	1500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
55	Orman içi Köyü	45	300	500 Metre	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 500 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
56	Payamlı Köyü	65	440	500 Metre	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 400 metre uzaklıkta olan Fosseptik çukura daha sonra arıtmadan dereye direk deşarj edilmektedir
57	Sarıkaya Köyü	200	250	–	Arıtmasız bireysel fosseptik çukur mevcut.
58	Taşpınar Köyü	70	300	2500 Metre	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 2000 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura daha sonra arıtmadan Eğri Çayı'na direk deşarj edilmektedir.
59	Tekpınar Köyü	100	300	1000 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 250 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
60	Ucdirek Köyü	7	67	–	Arıtmasız Bireysel fosseptik çukur mevcut.
61	Yarmakaya Köyü	200	830	–	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile dereye direk deşarj edilmektedir.

62	Yayladamı Köyü	30	200	–	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
63	Yazıbaşı Köyü	100	600	750 Metre	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 500 metre uzaklıkta olan Fosseptik Çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
64	Yazıca Köyü	42	420	3500 Metre	Hanelerden gelen atık su kanalizasyon şebekesi ile köyden 3000 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
65	Yedi oluk Köyü	35	200	600 Metre	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 600 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.
66	Yeniköy Köyü	16	124	1500	Hanelerden gelen atık su Kanalizasyon şebekesi ile köyden 1000 metre uzaklıkta olan fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Arıtma sistemi yoktur.

Adıyaman ili merkez ilçesine bağlı 66 köyden alınan veriler doğrultusunda hane sayısı 7 ile 300 arasında değişiklik göstermekle beraber 55 yerleşke sakini ile 1900 yerleşke sakini arasında vatandaş bu kırsal alanlarda ikamet ettiği görülmüştür. Veri elde edilen 66 köyden 58’inde kanalizasyon uzaklaştırma şebekesi bulunmaktadır. Diğer 8 köyde ise halk kendi imkânları ile bireysel fosseptik çukur oluşturmuş ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadırlar. Yerleşkelerde altyapı anlamında herhangi bir yatırım veya çalışma görülmemiştir. Kanalizasyon uzaklaştırma şebekesinin bulunduğu 58 köyden 50’sinde arıtma teknolojilerinin kullanılmadığı fosseptik çukura deşarj edilirken, diğer 8 koyun atık suyun arıtılmadan direk olarak akarsuya deşarj edilmektedir. Bu 8 köyün arıtılmadan deşarj edilen atık suyu Eğri çayı, Kuru çay gibi su yatağının birçok yerleşkelerden veya yakınlarından geçmesi halk sağlığı ve ekolojik denge açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu akarsuların bir kısmında bulunan

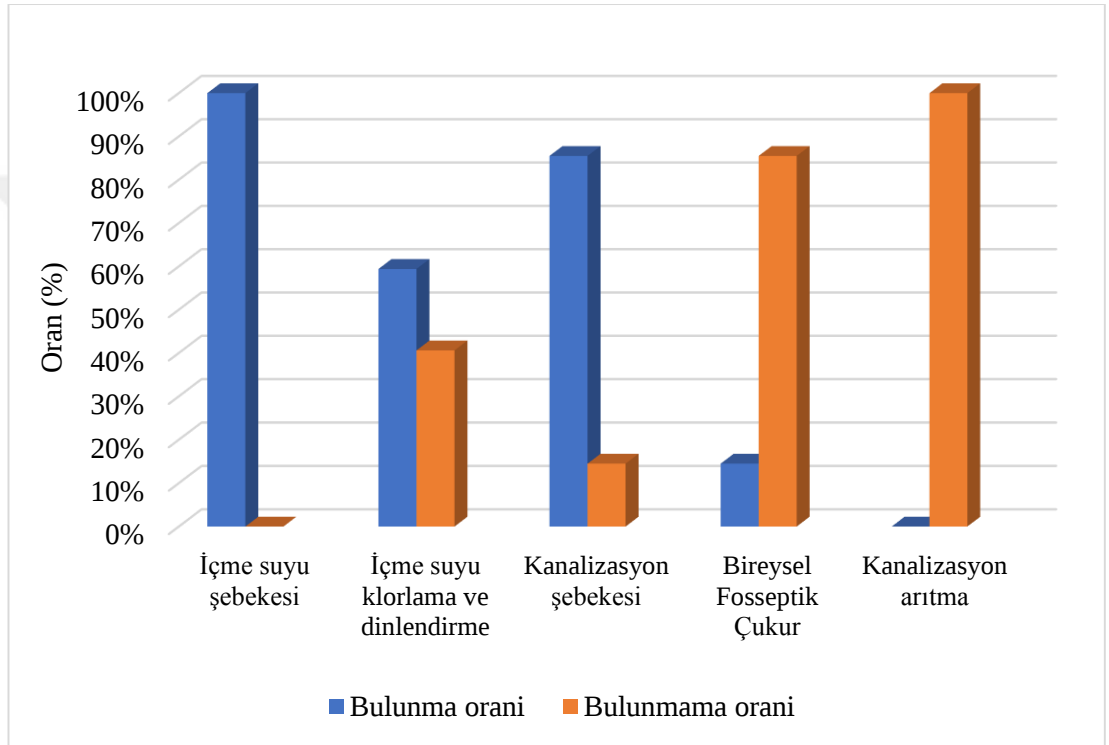
balıklar bölge halkı tarafından bilinçsizce avlanıp tüketilmektedir. Besin zincirinde yer alan bu balıkların maruz kaldığı zararlı maddeler besin yolu ile bölge halkına geçebilmektedir. Ayrıca, hayvancılık ile geçimini sağlayan yerleşke halkının besi hayvanları su ihtiyaçlarını kısmen bu akarsulardan karşılamaktadırlar. Aynı şekilde zararlı maddelerin de içinde bulunduğu suyu tüketen hayvanlardan dolaylı olarak insan sağlığını da tehdit etmektedir.

Bunun yansira, kanalizasyon uzaklaştırma şebekesi ile 58 köyün 50'sinin atık suyunun deşarj edildiği arıtmasız fosseptik çukurlar için bölgeye ve nüfusa uygun arıtma teknolojileri kullanılması gerekmektedir. Fosseptik çukurlarda arıtma teknoloji sistemlerinin bulunmamasından dolayı çukurun inşa edildiği alanın ekolojik dengesinin bozulmasıyla beraber halk sağlığı içinde tehlike oluşturmaktadır. Özellikle, Dandırmaz köyü için inşa edilmiş olan fosseptik çukur köyden sadece 70 metre uzaklıktadır. Öncelikli olarak yerleşke halkının çocukları ve besi hayvanları için büyük tehlike arz etmek ile beraber halk içinde büyük risk taşımaktadır. Bu fosseptik çukur özellikle yaz aylarında köyün tamamını koku etkisi ile ikamet edilmez boyutlara taşımaktadır. Bu köyün dışında, Malpınar köyünün fosseptik çukuru 100 metre, Alibey köy, Kızılcahöyük, Işıklı köyü, Güneşli köyü ve Göztepe köyü yerleşkelerinin fosseptik çukurlarına olan uzaklıkları ise 150 metre uzaklıktadır. Bu yerleşke sakinlerinin de fosseptik çukurlarının yakınlığından kaynaklı sağlıkları tehlike altındadır.

Fosseptik çukur ile içme suyu kaynaklarının arasındaki mesafe kanalizasyonun içme suyuna karışmaması için büyük önem taşımaktadır. Kızılcahöyük köyünün içme suyu kaynağı ile fosseptik çukurunun arasındaki fark sadece 70 metredir. Bu durumda kanalizasyon suyunun içme suyuna sızma ihtimali oldukça düşüktür. Ayrıca, Işıklı ve Güneşli köylerinin içme suyu kaynaklarının fosseptik çukurlarına olan uzaklıkları 150 metre, Hasancık köyünün su kaynağının fosseptik çukura olan uzaklığı 200 metredir. Adıyaman ilinin son yıllarda içme suyu problemi yaşadığı da göz önüne alındığında, kanalizasyon atık suyunun içme suyuna karışma ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum yerleşke sakinlerinin sağlığı için büyük tehdit oluşturmaktadır.

4.2. Adıyaman İlinin Merkeze Bağlı Köylerin İstatistikleri

2020 yılında Adıyaman ili Merkez ilçeye bağlı 127 köy üzerinden yapılan araştırmada 66 köy sorumluları ile iletişime geçilememiş olup bilgi alınamamıştır. Köy sorumluları ile iletişime geçilip ve bilgi alınan 66 köy için istatistikler aşağıdadır. İstatistikler köyde bulunan içme suyu şebekesi, içme suyunun arıtılması, köyde bulunan kanalizasyon şebekesi, köylerde bulunan fosseptik çukur, kanalizasyon giderlerinin arıtılması üzerinden değerlendirilmiştir.



Şekil 4.1. Adıyaman İli Merkeze bağlı köylerin içme suyu ve kanalizasyon verileri

İletişime geçilmiş olan 66 köy yetkililerinin paylaştığı veriler doğrultusunda; köylerde bulunan içme suyu şebekesi oranı %100'dür. Bu oran, köylerdeki bütün hanelerin su şebekesi olduğunu göstermektedir. Ancak, köylerde bulunan içme suyu klorlama ve dinlendirme (harici işlem mevcut değildir) oranı %59,4'tür. Bu durum, köylerde bulunan içme suyunun yeteri kadar arıtılmadığını veya hiç arıtılmadığını göstermektedir. Köylerdeki şebeke sularının analiz edilmesi gerekmektedir. Analiz sonucu, şebeke suyunun içilebilirliği konusunda net bilgi elde edilebilir. Bu sonuçlar doğrultusunda gerekli arıtma teknolojileri ile arıtma sağlanmalıdır. Köylerde bulunan kanalizasyon uzaklaştırma şebekesi oranı %85,5'tir. Yerleşkeden uzaklaştırılan atıksu arıtma sistemi tamamlanmayan fosseptik çukurlara deşarj edilmektedir. Harici bir

arıtmanın olmaması yerleşke sakinlerinin sağlığını ve doğal dengeyi tehlikeye atmaktadır. Köylerde bulunan bireysel fosseptik çukur oranı %14,5'tir. Bu oran yerleşkede herhangi bir bireysel arıtma sisteminin olmaması veya kanalizasyon sisteminin bulunmamasıdır. Bu yerleşkelerde altyapı çalışmalarının başlatılması gerekmektedir. Köylerde bulunan kanalizasyon sistemi arıtma oranı %0 ile mevcut değildir. Yerleşkeler özelinde nüfus ve jeopolitik analiz çalışmaları sonucunda yerleşkeye en uygun olan arıtma teknolojilerinin kullanılması önem arz etmektedir.

4.3. Adıyaman İl Özel İdaresinin 2020 verileri

Adıyaman il özel idaresinin verilerine göre merkeze bağlı 134 adet köy ve 121 adet mezra olmak üzere toplam 255 kırsal yerleşke bulunmaktadır. Bu yerleşkelerin hepsinde içme suyu şebekesi olmasına rağmen arıtma sistemi hakkında veri bulunamamıştır. Merkeze bağlı bulunan 134 köyün 121'inde, 121 mezranın 72'sinde yani toplamda 193 yerleşkede kanalizasyon ünitesi olduğu bilgisi yer almaktadır. Kanalizasyon arıtma istemi hakkında veri bulunamamıştır.

Tablo 4.2. Adıyaman il özel idaresi 2020 yılı kanalizasyon hizmeti verileri

İlçesi	Ünite Sayısı			Kanalizasyonu Olan Üniteler		
	Köy	Mezra	Toplam	Köy	Mezra	Toplam
MERKEZ	134	121	255	121	72	193

Adıyaman İl Özel İdaresi'nin paylaşmış olduğu veriler doğrultusunda, Adıyaman'da 255 köy ve mezra bulunmaktadır. 255 köy ve mezradan 193 tanesinde kanalizasyon bulunmaktadır. Bu verilere göre Adıyaman iline bağlı köy ve mezraların %76'sında kanalizasyon mevcuttur. TÜİK 2018 belediyelerin atıksu istatistiklerine bakıldığında Türkiye geneli kanalizasyon şebekesi ile nüfusun %90,7 sine hizmet verildiği görülmektedir. Genel olarak bakıldığında Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır. Adıyaman iline bağlı köy ve mezralarının sahip oldukları %76'lık kanalizasyon uzaklaştırma şebekesinin arıtma teknolojileri uygulaması tamamlanmadığından arıtma işlemleri gerçekleşmemektedir. Yine TÜİK 2018 Belediyelerin atıksu istatistiklerine

bakıldığı zaman deşarj edilen atıksıların %88,3'unun arıtıldığı görülmektedir. Adıyaman kırsal yerleşkelerinin arıtma tesisleri olmadığından dolayı bu orandan oldukça uzak durumdadır. Yani, Adıyaman kırsalındaki yerleşke sakinleri Türkiye ortalamasından çok uzak koşullarda hayatını idame ettirmektedir. Altyapı sistemleri insan ve çevre sağlığını doğrudan etkileyen sistemler olduğundan dolayı daha gelişmiş bir halk ve çevre sağlığı için arıtma teknolojilerinin bu yerleşkelerde kullanılması gerekmektedir. Kırsal yerleşkelerin nüfus yoğunluğu jeopolitik konumlarına göre arıtma modelleri sunulabilir. Türkiye'de de yaygın olarak kullanılan hidrolik modelleme kırsal bölgelerde yaygın olarak tercih edilmektedir. 65 hektarlık kırsal alan için manuel hesaplamalar ile 15.53 L/sn debi 'ye sahip yerleşke için 10.2 km'lik kanalizasyon sisteminin uygulanması uygun görülmüştür (Atasoy, 2020). Ayrıca, yaygın olarak kullanılan kanalizasyon sistemlerinin yansırı jeolojik durumlarının durumuna göre bazı yerleşkelerde daha az maliyet ile vakumlu kanalizasyon sistemleri de kullanılabilmektedir. Bu vakumlu kanalizasyon sisteminin kullanılması uygun olana yerleşkelerin bertaraf alanlarının veya bir kısmının daha yüksek yerlerde olması kanalizasyon sisteminin vakum gerek simini beraberinde getirmektedir. Vakumlu kanalizasyon sistemi de kırsal alanlar için uyum olup nüfus yoğunluğu yüksek olan yerleşkeler için verimli çalışmamaktadır (Koşar,2003).

4.4. TÜİK Verilerine Göre Türkiye Geneli 2014, 2016 ve 2018 Yıllarında Köylerden Çekilen Su Miktarı ve Deşarj Miktarı

4.4.1. 2014 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri

2014 yılında merkezi yerleşkeler, üretime ve sanayi bölgeleri ve kırsal yerleşkeler tarafından Türkiye geneli 14,7 milyar metre küp su, su kaynaklarından çekilmiştir. Türkiye geneli su kaynaklarından çekilen suyun 2.9% kırsal yerleşkeler tarafından çekilmiştir.

2014 yılında Türkiye geneli 12,7 milyar metre küp su deşarj edilmiştir. Bu miktarın yaklaşık olarak 0.9% kısmı kırsal yerleşkeler tarafından deşarj edilmiştir. Belediyeler tarafından deşarj edilen suyun %81'inin arıtıldığı TÜİK verilerinde yer almaktadır. Bu verilere kırsal yerleşkeler dahil edilmemiştir. Genel olarak bakıldığında kırsal yerleşkelerin dahil edilmemesi Türkiye geneli arıtılmış atıksu oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Verilerin daha sağlıklı değerlendirilmesi ve çevreye olan etkilerinin

azaltılması adına kırsal yerleşkelerinde oranlara dahil edilmesi ayrıca bu yerleşkeler için altyapı planlaması yapılması gerekmektedir.

Tablo 4.3. 2006-2014 yılları arasındaki Türkiye geneli belediyelerin atıksu verileri

Belediye atıksu göstergeleri, 2006-2014					
	2006	2008	2010	2012	2014
Toplam belediye sayısı	3225	3225	2950	2950	1396
Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı	2321	2421	2235	2300	1309
Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı (%)	87	88	88	92	90
Alıcı ortalama deşarj edilen toplam atıksu miktarı (milyon m ³ /yıl)	3367	3261	3582	4073	4297
<i>Denize</i>	<i>1523</i>	<i>1458</i>	<i>1499</i>	<i>1843</i>	<i>1915</i>
<i>Göl-Gölet'e</i>	<i>46</i>	<i>67</i>	<i>76</i>	<i>75</i>	<i>94</i>
<i>Akarsuya</i>	<i>1411</i>	<i>1404</i>	<i>1741</i>	<i>1817</i>	<i>1899</i>
<i>Araziye</i>	<i>121</i>	<i>50</i>	<i>35</i>	<i>36</i>	<i>18</i>
<i>Baraja</i>	<i>122</i>	<i>115</i>	<i>130</i>	<i>114</i>	<i>121</i>
<i>Diğer</i>	<i>145</i>	<i>166</i>	<i>101</i>	<i>187</i>	<i>250</i>
Atıksu arıtma tesislerinde arıtılan atıksu miktarı (milyon m ³ /yıl)	2140	2252	2719	3257	3484
Kişi başı deşarj edilen günlük ortalama atıksu miktarı (litre/kişi-gün)	181	173	182	190	181

4.4.2. 2016 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri

2016 yılında merkezi yerleşkeler, üretime ve sanayi bölgeleri ve kırsal yerleşkeler tarafından Türkiye geneli 17,3 milyar metre küp su, su kaynaklarından çekilmiştir. Su kaynaklarından çekilen 17,5 milyar metre küp suyun 375.758 m³ kırsal yerleşkeler tarafından kullanılmıştır. Bu miktar yaklaşık olarak Türkiye geneli 2,17% suyun kırsal yerleşkeler tarafından çekildiğini göstermektedir.

2016 yılında Türkiye geneli 14.884.363 m³'su deşarj edilirken bu deşarj edilen suyun 117.040 m³ kısmı ise kırsal yerleşkeler tarafından deşarj edilmiştir. Bu miktar yaklaşık olarak Türkiye geneli 0,78% karşılık gelmektedir. Kayda gecen miktarın sadece 16,7% arıtılarak deşarj edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda merkezi yerleşkelerde atıksu arıtma oranının kırsal yerleşkelerde atıksu arıtma oranının yaklaşık olarak 5 katı olduğu görülmektedir. Bu durum karşısında kırsal yerleşkelerde ikamet eden yerleşke

sakinlerinin merkezi yerleşkelerde ikamet eden yerleşke sakinlerine oranla sağlık açısından daha riskli durumda olduğu söylenebilir. Kırsal yerleşkelerde ikamet eden yerleşke halkının dolaylı olarak merkezi yerleşkede ikamet eden yerleşke sakinlerinin de sağlığını tehlikeye atma ihtimali bulunmaktadır. Bu ihtimal, kırsal yerleşkelerdeki yerleşke sakinlerinin hayvancılık ve çiftçilik ile uğraşmalarından dolayı yetiştirdikleri hayvanlar veya ürünlerin atık sulara maruz kalması ve bu ürünlerin merkezi yerleşkelerde yaşayan halkının tüketmesinden dolayı olarak sağlık durumlarını etkileme ihtimalini doğurmaktadır.

Tablo 4.4. 2016 yılı Türkiye geneli çekilen ve deşarj edilen su verileri

Kaynaklardan çekilen su ve doğrudan alıcı ortamlara deşarj edilen atıksu miktarı, 2016				
	Çekilen su miktarı (m³)	Deşarj edilen atıksu miktarı (m³)	Soğutma suyu hariç deşarj edilen atıksu miktarı (m³)	Soğutma suyu hariç arıtılarak deşarj edilen atıksu oranı (%)
Toplam	17 313 191	14 884 363	5 004 986	80.7
Belediyeler	5 832 649	4 250 463	4 250 463	85.3
Köyler	375 758	117 040	117 040	16.7
İmalat sanayi ve işyerleri	2 115 642	1 677 279	177 969	88.3
Termik santraller	8 608 370	8 474 339	94 271	10.5
Organize sanayi bölgeleri	150 359	220 991	220 991	96.2
Maden işletmeleri	230 412	144 251	144 251	9.6

4.4.3. 2018 Yılında TÜİK Verilerine Göre Köylerde Çekilen Su ve Atık Su Değerleri

2018 yılında merkezi yerleşkeler, üretim ve sanayi bölgeleri ve kırsal yerleşkeler tarafından Türkiye geneli 17,5 milyar metre küp su, su kaynaklarından çekilmiştir. 17,5 milyar metre küp suyun 394.824 bin metre küpü kırsal yerleşkeler tarafından kullanılmıştır. Bu miktar Türkiye genelinde yaklaşık olarak 2,25% suyun kırsal yerleşkeler tarafından çekildiğini göstermektedir.

2018 yılında Türkiye geneli 14.759.458 m³ su deşarj edilirken bu deşarj edilen suyun 123.117 metre küplük kısmı ise kırsal yerleşkeler tarafından deşarj edilmiştir. Bu miktar yaklaşık olarak Türkiye geneli 0,83% 'e tekabül etmektedir. Kayda gecen

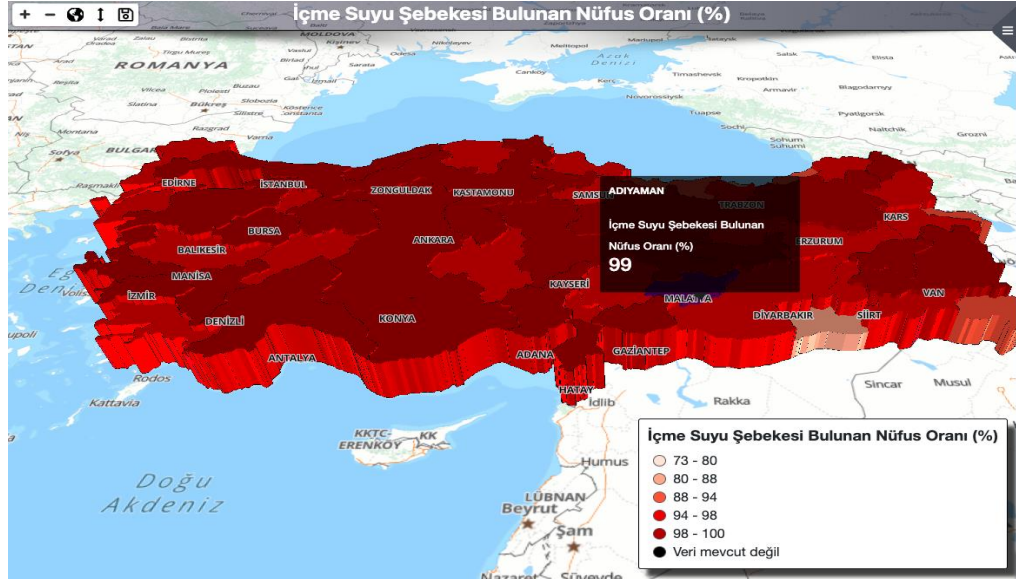
miktarın sadece 19,9 % arıtılarak deşarj edilmiştir. Bu verilerin ışığında, 2018 yılında kırsal bölgelerde arıtılan atıksu oranının arttığı görülmektedir. Kırsal alanlarda deşarj edilen suyun arıtmanın termik santraller ve maden işletmelerinden sonra en düşük oranla arıtıldığı görülmektedir. Bu oranın daha da artması için kırsal yerleşkelerin özelinde kritik incelemeler yapılmalı yerleşkenin konumuna ve nüfus yoğunluğuna göre en uygun arıtma sistemi teknolojileri ile daha yaşanabilir bir ortama doğru adımlar atılmalıdır.

Tablo 4.5. 2018 yılı Türkiye geneli çekilen ve deşarj edilen su verileri

Kaynaklardan çekilen su ve doğrudan alıcı ortamlara deşarj edilen atıksu miktarı, 2018 (Bin m³)				
	Çekilen su miktarı (m³)	Deşarj edilen atıksu miktarı (m³)	Soğutma suyu hariç deşarj edilen atıksu miktarı (m³)	Soğutma suyu hariç arıtılarak deşarj edilen atıksu oranı (%)
Toplam	17 528 789	14 759 458	5 534 286	80.9
Belediyeler	6 190 224	4 548 657	4 548 657	88.4
Köyler	394 824	123 117	123 117	19.9
İmalat sanayi ve işyerleri	2 675 606	2 165 373	209 771	85.8
Termik santraller	7 867 738	7 527 047	257 477	3.8
Organize sanayi bölgeleri	159 469	235 651	235 651	98.7
Maden işletmeleri	240 928	159 613	159 613	4.6

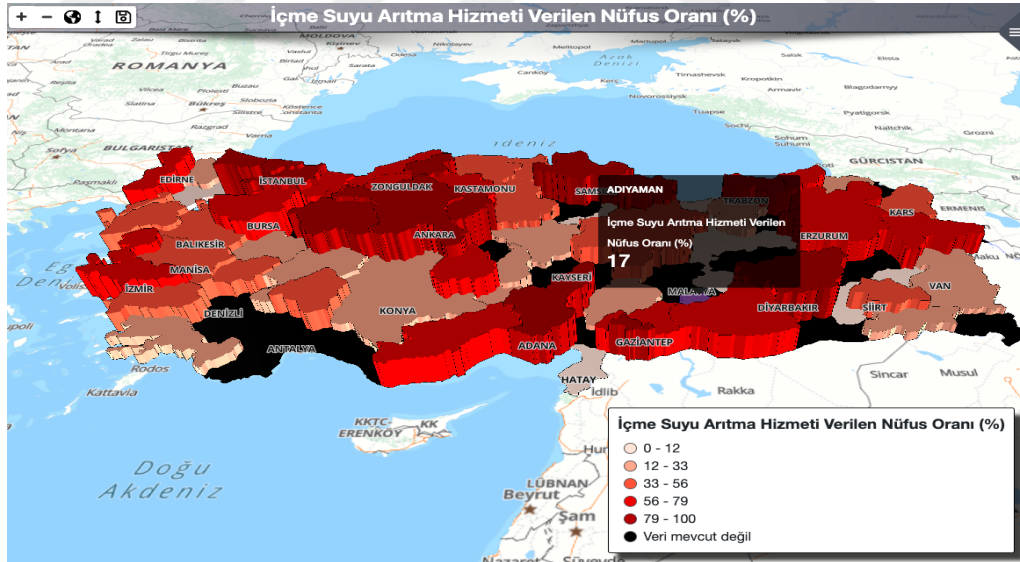
4.5. Adıyaman İlinin 2020 Genel TÜİK verileri

TÜİK verilerine göre Adıyaman ilinin içme suyu şebekesi bulunan nüfus oranı 99%' dir. TÜİK' in bu verileri Adıyaman ilinin neredeyse tamamında içme suyu şebekesinin mevcut olduğunu göstermektedir. Ancak bu şebekelerin bağlı bulunduğu su kaynaklarının sağlık için elverişli olup olmadığı analizleri yapılmamıştır. Birçok yerleşkenin içme suyunun arıtma sistemi mevcut değildir.



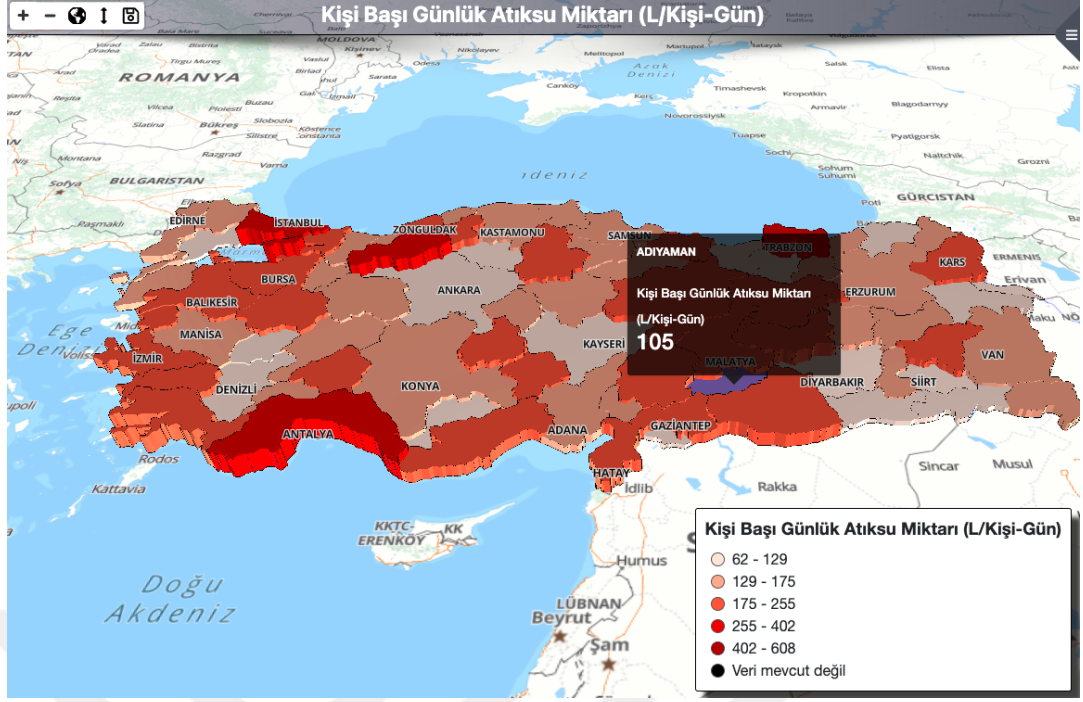
Şekil 4.2. 2020 yılı Adıyaman ili içme suyu şebekesi sahiplik oranı

Adıyaman ilinin içme suyu şebekesi nüfusa oranı %99 olmasına rağmen içme suyu arıtma hizmeti verilen nüfus oranı %17'dir. Bu oran arıtmadan geçmeyen %83 suyun şebekelerde dolaştığı anlamına gelmektedir. Bu durum arıtılmamış içme suyu kaynaklı hastalıkların yerleşke halkı üzerinde görülmesine neden olabilir.



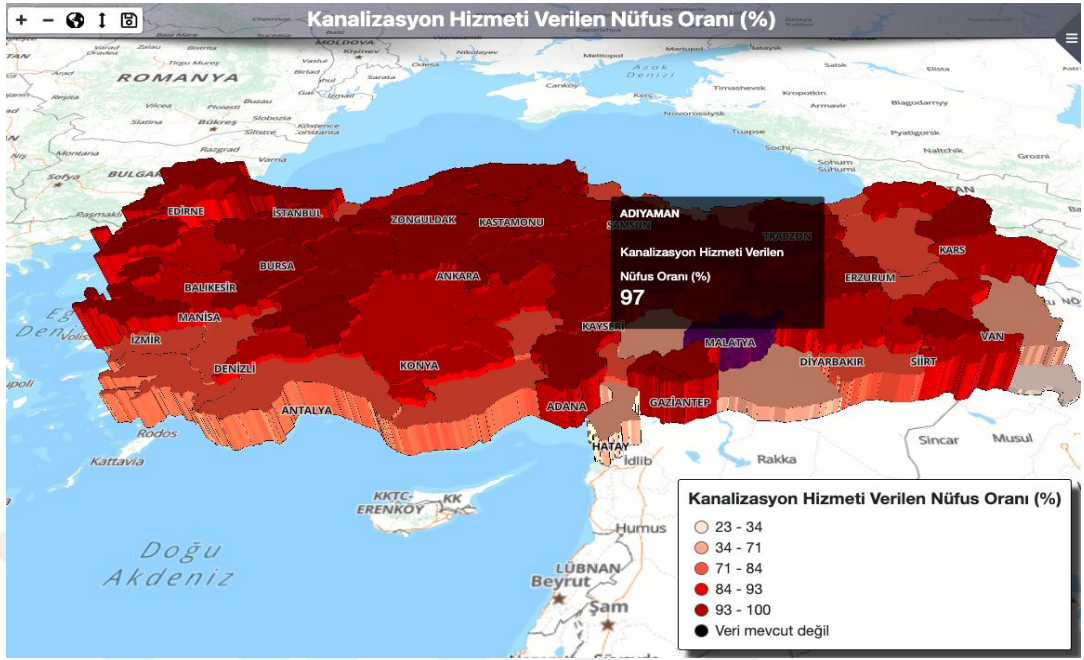
Şekil 4.3. 2020 yılı Adıyaman ili içme suyu arıtma hizmeti verilen Nüfus oranı

Adıyaman ilin de kişi başı günlük atık su miktarı 105 L/Kişi-Gün'dir.



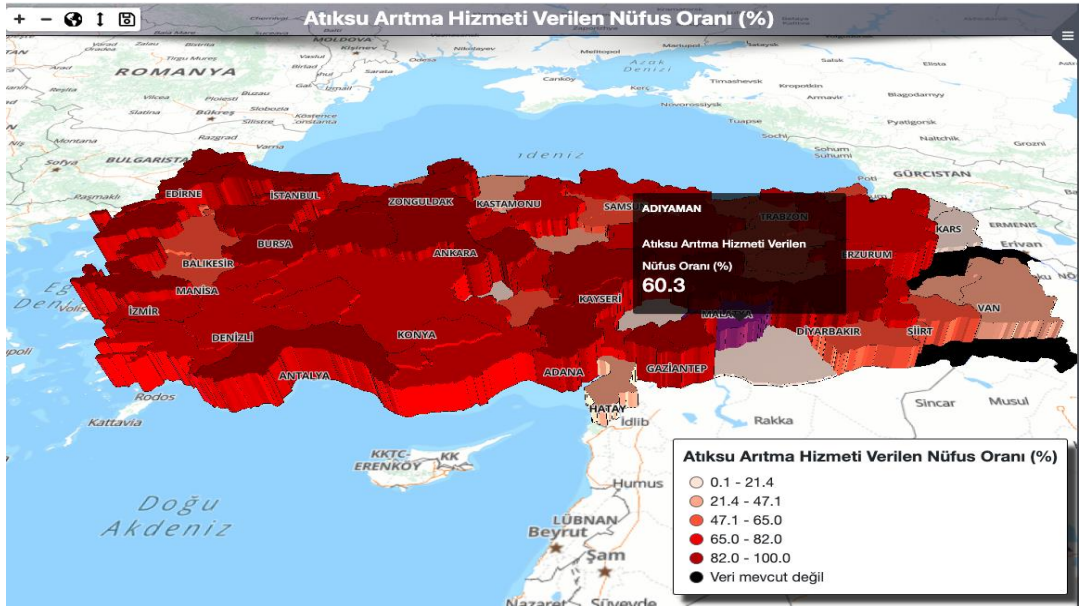
Şekil 4.4. 2020 yılı Adıyaman ili kişi başı günlük atık su miktarı

Adıyaman ilinde kişi başı 105 litre atık su deşarjının %97 si kanalizasyon hizmetine ulaşabilmektedir. Özellikle son birkaç yıldır Adıyaman halkının içme suyu problemleri yasadıklarından dolayı bu miktar değişiklik gösterebilmektedir. Kişi başı deşarj edilen 105 litrelik su miktarının düşüş göstermesi çevre açısından veya kanalizasyona dahil olan su miktarının azalması bakımından avantajlı gibi görünse de halkın ihtiyaçlarını yeterince karşılayamamış olması ve hijyen için gerekli su harcayamamasından kaynaklı olarak halk sağlığı üzerinde olumsuz etkiler doğurabilmektedir.



Şekil 4.5. 2020 yılı Adıyaman ili Kanalizasyon hizmeti verilen nüfus oranı

Adıyaman ilinin %97’lik oranla kanalizasyon hizmetinin %60,3 lük oranı atık su arıtma hizmeti alabilmektedir. Bu verilerin doğrultusunda kanalizasyon şebekesinin yaklaşık olarak %37’sinin hiçbir arıtma yapılmadan direk deşarj edildiği sonucuna varılabilir. Bu durum halk sağlığını ve çevreye verdiği zararın boyutunun küçümsenemeyecek bir boyutta olduğunu belirtmektedir.



Şekil 4.6. 2020 yılı Adıyaman ili atık su arıtma hizmeti verilen nüfus oranı

4.6. Kanada’da Kırsal yerleşkelerin İçme Suyu ve Kanalizasyon Verileri

Kanada, Kuzey Amerika kıtasında bulunan bir ülkedir. Yüz ölçümü bakımından dünyanın en büyük ikinci kara parçasına sahiptir. 2016 yılında yapılan sayıma göre 35.151.728 nüfusa sahip olan Kanada 2021 yılı itibari ile 38.000.000 civarı nüfusa sahip olduğu tahmin edilmektedir. Kanada 10 eyalet 3 bölgeden oluşmaktadır. Bunlar; Yukon, British Columbia, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Quebec, New Brunswick, Prince Edward Island, Nova Scotia Newfoundland ve Labrador. Su kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülke olan Kanada’da 2 Milyondan fazla göl olduğu tahmin edilmektedir. Bu göller Kanada da içme suyu bakımından büyük bir avantaj olsa da bazı kırsal bölgelerde içme suları sağlık bakımından elverişli değildir. Bu durumlarda, içme suyu için ücretsiz analiz yaptırma şansları mevcut. Analizden sonra kurumlar veya şirketler içme suyunun nasıl olacağı hakkında raporları yerleşke sakinlerine sunmaktadır. Kanada devletinin yönetimi eyalet sisteminden oluştuğu için eyalet bazlı kanunlar geçerli olmaktadır. Kanada’nın eyalet ve bölge bazlı kırsal yerleşkelerinin altyapı verileri incelenmiştir. Kanada devleti kırsal yerleşkelerde ikamet eden ilk yerliler olarak nitelendirdikleri yerleşke sakinlerinin altyapılarını geliştirmek için 2016 yılından 2021 yılına kadar 1.8 Milyar dolarlık bütçe ile yatırım yapmıştır. Bu planlama doğrultusunda 733 proje hazırlanmış olup Mart 2021 tarihi itibari ile 407 proje tamamlanmış olup geriye kalan 326 proje devam etmektedir (URL 1). Kanada genelinde (eyalet ve bölgelerin) 2017 yılında deşarj ettikleri su miktarı milyon/ metre küp olarak Kanada’nın resmî sitesinden temin edilmiştir. Deşarj edilen su miktarlarının tablosu aşağıda verilmiştir.

Kanada’nın resmî sitesinde paylaştığı verilere göre hiçbir arıtma sistemi kullanılmadan direk olarak doğaya veya akarsulara deşarj edilen su miktarı 106 Milyon metre küp olarak belirlenmiştir. Bu miktar yaklaşık olarak%1,75 oranına karşılık gelmektedir. 2017 yılında Kanada genelinde bulunan kanalizasyon sistemlerinin miktarı ve deşarj edilen atık suların arıtılan ve arıtılmadan deşarj edilen miktarları eyalet bazlı olarak paylaşılmıştır.

Tablo 4.6. Kanada'nın 2017 yılında deşarj ettikleri su Miktarı (Milyon/ m³)

Kanada'da 2017 Yılı Arıtma Kategorisine Göre Deşarj Edilen Atıksu Hacimleri (Milyon /m³)					
Arıtma Kategorileri					
.	Karışık Kanalizasyon Sistemleri	Arıtmasız	Birincil Arıtma	İkincil Arıtma	Üçüncül Arıtma
Kanada	164	106	1535	2827	1442
Yukon	0	0	0	4	0
British Columbia	40	38	256	315	51
Alberta	5	0	1	69	325
Saskatchewan	0	0	0	47	39
Manitoba	7	0	3	113	28
Ontario	21	0	13	1237	811
Quebec	54	7	1114	887	165
New Brunswick	14	0	23	82	1
Prince Edward Island	0	0	0	11	3
Nova Scotia	24	19	71	44	17
Newfoundland and Labrador	0	42	56	15	1

Kanada genelinde %2,70 oranında karışık kanalizasyon sistemi, %1,75 oranında arıtmasız direk deşarj edilen atık su, %25,26 oranında birincil arıtma sistemi, %46,55 oranında ikincil arıtma sistemi, %23,74 oranında üçüncül arıtma sistemi bulunmaktadır. Bu oranlar doğrultusunda Kanada'da %46,55 ile en yaygın olan ikincil arıtma sistemi kullanılmak ile beraber %1,75 oranın da arıtma istemi bulunmayan yerleşkeler bulunmaktadır. Veriler doğrultusunda Kanada genelinde %98,25 oranında atık suları arıtılırken, %1,75 oranında arıtılmamaktadır. TÜİK verilerine dayanarak Türkiye geneli %88,3 oranında atık suların arıtılmasına karşılık %11,7 oranında atıksu arıtılmadan deşarj edilmektedir. Adıyaman genelinde bu oran %97 uzaklaştırma ve %60,3 oranında arıtma mevcuttur. Bu oranlara karşılık olarak Adıyaman kırsalında %97 uzaklaştırma yapılırken %0 oranında arıtma mevcuttur. Bu sonuçlara göre, Kanada'nın atıksu arıtma oranının hem Türkiye genelinden hem de Adıyaman'dan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Özellikle Adıyaman için bakıldığında yüksek

oranda atıksu uzaklaştırma yapılmasına karşılık Türkiye ortalamasına oranla daha düşük miktarlarda arıtım gerçekleştirilmektedir. Kanada'nın arıtım oranlarına bakıldığında gelişmiş bir ülkenin nüfus yoğunluğu deşarj miktarı standartlarına göre yüksek olabileceğini göstermektedir. Bu rakamların yüksek olmasının nedenleri jeopolitik konumlardan kaynaklı olarak arıtma sisteminin uygulanamamasından kaynaklanmaktadır. New Foundland ve Labrador'un nüfus yoğunluğunun az olmasından ve jeopolitik konumun kanalizasyon sistemi için uygun olmamasından dolayı Türkiye'nin kırsal yerleşkeleri ile yakınlık gösterebilmektedir. Buna karşılık Kanada'nın en kalabalık ve gelişmiş eyaleti olan Ontario eyaleti için ise arıtmadan deşarj edilen miktar 0 olarak belirlenmiştir. Bu oran doğrultusunda da eyaletin kırsal yerleşkelerinde de kanalizasyon sisteminin gelişmiş olduğu ve üçüncül olan biyolojik arıtmanın da mevcut olduğu görülebilmektedir. 811 biyolojik arıtma tesisi sayısı ile Kanada da lider konumunda olan Ontari eyaletine Karşı Yukon 0, New Foundland ve Labrador 1 biyolojik arıtma tesisi ile en gelişmemiş eyaletleri olarak dikkatleri çekmektedir. Kanada'nın gelişmemiş eyaletlerinden olan Yukon ve New Foundland ve Labrador eyaletleri ele alındığı zaman, Yukon eyaleti buzul olduğundan dolayı ve yerleşim yerlerinin çok sınırlı olmasından dolayı karşılaştırmada yer alması uygun görülmemiştir. New Foundland ve Labrador eyaleti Adıyaman yerleşkesi ile karşılaştırılmıştır. 2017 yılında New Foundland ve Labrador eyaleti yaklaşık olarak 114 Milyon metre küp atıksu deşarj etmiştir. Bu miktarın 42 Milyon metre küpü hiç arıtılmadan deşarj edilmesine karşılık 72 Milyon metre küp su arıtılarak deşarj edilmiştir. Arıtılarak deşarj edilen su miktarının yalnızca 1 Milyon metre küpü biyolojik arıtma ile arıtılmıştır. Yaklaşık olarak 56 Milyon metre kup ise birincil arıtmayla arıtılarak deşarj edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda biyolojik arıtma ile deşarj edilen su miktarı %0,9 oranında kalmaktadır. Bu oran ile eyaletin deşarj edilen atıksu arıtma oranı %63,2 dir. Adıyaman ilinin 2020 yılı TÜİK verilerine göre ise %97 oranında kanalizasyon şebekesine sahip olmasına rağmen %60.3 kısmı arıtılarak deşarj edilmektedir. Bu oranlar karşılaştırıldığında Kanada'nın en gelişmemiş yaşam olan eyaletinin ve Adıyaman'ın sahip olduğu arıtma oranları yakın olmasına rağmen en gelişmemiş eyaletinden daha düşük bir orana sahip olduğu gözlenmiştir. Türkiye ile Kanada Devleti'nin paylaşmış olduğu arıtma tesislerinin sayısı, kanalizasyon sistemine bağlı kentsel atıksu arıtma sisteminin nüfusa oranı, kanalizasyon bulunmayan veya bireysel arıtmanın nüfusa oranı ve bireysel arıtma sisteminin bağlı olduğu yerleşkelerin nüfusa oranı verileri ile Türkiye'nin paylaşmış olduğu veriler

karşılaştırılmıştır. Türkiye nüfusa oranla tesis sayısının yetersiz kaldığı ve tesis sayısının artırılması gerektiği görülmüştür. Kanalizasyon bulunmayan yerleşkenin nüfusa oranla yetersiz kaldığı görülmüştür. Bireysel arıtma teknolojisi sistemlerini neredeyse hiç kullanmayan Türkiye, Kanada'nın Ontario eyaleti ve New Foundland ve Labrador ile karşılaştırıldığında çok yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu durum karşısında bireysel arıtma sistemi devlet tarafından desteklenmeli, bireysel arıtma teknolojisinin kullanılması gereken bölgelerde bireysel arıtma sistemlerine teşvik verilmelidir. Kanada devletinin kırsal bölgelerde uygulamış olduğu bireysel veya kırsal bölgeler için uygun olan projeler incelenip Türkiye'de kanalizasyon sistemi için elverişli olmayan yerlerde kullanılması planlanabilir.

Benzer şekilde, Kanada'nın Ontario eyaletinde yer alan kırsal yerleşkeleri, Adıyaman ili ile kıyaslandığında ise Adıyaman ilinin altyapı konusunda yeterince gelişmediği görülmüştür. Özellikle, Adıyaman ilinin kırsal yerleşkeleri için Ontario eyaletinin bireysel kanalizasyon projeleri örnek alına bilirliliği olmasıyla beraber, fosseptik çukur arıtma sistemleri, vakumlu kanalizasyon sistemleri (Koşar,2003), hidrolik modelleme sistemi (Atasoy,2020) gibi arıtma sistemleri kullanılabilir. Adıyaman jeolojik yapısından dolayı bazı kırsal yerleşkeler ovalarda konumlandırılmış iken bazı kırsal yerleşkeler dağlık alanlarda konumlandırılmıştır. Bu nedenle, Adıyaman kırsallarında hangi sitemin en iyi çalıştığını saptayabilmek adına üç temel çalışma yapılabilir. Bunlar; Atıksu karakterinin ve nüfus yoğunluğunun belirlenmesi, yerleşkenin jeolojik yapısının incelenmesi ve en uygun atıksu uzaklaştırma sisteminin belirlenmesi ve atıksu karakterine ve uzaklaştırma sistemine en uygun olan etkili bir arıtma teknolojisinin seçilmesi gerekmektedir (Kaçır, 2020).

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Adıyaman ilinin Merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerdeki içme suyu tedarik ve kanalizasyon giderleri için araştırma yapılan 134 köyden 66 sının yetkilileri ile iletişime geçilmiştir. Yapılan çalışmada bu kırsal yerleşkelerde arıtma sistemlerinin yetersizliği halk sağlığı ve doğal yaşamın sürdürülebilirliği için tehlike oluşturduğu görülmüştür. Kanada kırsal yerleşkelerindeki alt yapı veya bireysel arıtma sistemlerine ve yatırımlara bakıldığı zaman Türkiye'nin gelişmiş Kanada devletine göre altyapı sistemlerinin ve yatırımlarının yetersiz olduğu görülmüştür. Elde edilen Kanada'nın kırsal yerleşke altyapı verileri ile Türkiye verileri karşılaştırılmış ayrıca Adıyaman verileri üzerinde yorumlanmıştır. Bu verilere göre Adıyaman iline bağlı köy ve mezraların %76'sında kanalizasyon mevcuttur. TÜİK 2018 Belediyelerin atıksu istatistiklerine bakıldığında Türkiye geneli kanalizasyon şebekesi ile nüfusun %90,7 sine hizmet verildiği görülmektedir. Genel olarak bakıldığında Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır. Bundan dolayı Adıyaman kırsal yerleşkelerinin alt yapısının yeterli olmadığı söylenebilir. Adıyaman kırsalında yaşayan yerleşke sakinlerinin sağlık endişelerinin ve risklerinin en aza indirgenebilmesi adına kanalizasyon arıtma sistemlerinin kullanılması önerilmektedir. Uygulanabilecek Kanalizasyon arıtma sistemleri için bölgenin özelinde çalışmalar yapılması yerleşkeye uygun arıtma sistemi uygulanması önerilmektedir. Atıksu karakterinin ve nüfus yoğunluğunun belirlenmesi, yerleşkenin jeolojik yapısının incelenmesi ve en uygun atıksu uzaklaştırma sisteminin belirlenmesi ve atıksu karakterine ve uzaklaştırma sistemine en uygun olan etkili bir arıtma teknolojisinin seçilmesi gerekmektedir. Bununla beraber Gri atıksu, atıksuyun %75 ini oluşturduğundan ayrı bir arıtma sistemi uygulanması da önerilmektedir. Ayrıca yerleşke halkının içme suyu ve kanalizasyon kanunları ile ilgi yeterli bilgiye sahip olmadığı bu konuda bilgilendirilme yapılması önerilmektedir. Bu çalışmamızın sonucunda, Adıyaman ili merkez ilçesine bağlı kırsal yerleşkelerde yaşayan yerleşke sakinleri için sağlık tehlikesinin devam ettiği görülmüş ve bu konuda çalışmaların başlatılması önerilmiştir. Arıtma sistemi olmadığından dolayı atıksuyun deşarj edildiği

akarsularda veya tamamlanmamış fosseptik çukurların çevresinde ekolojik dengenin bozulmasıyla beraber suda veya çukurun çevresindeki canlıların zarar görmesine neden olmaktadır. Dolaylı olarak insan sağlığı üzerinde de büyük tehlike oluşturmaktadır. Fosseptik çukurda ve akarsulara deşarj edilen atık sular için arıtma sistemleri kullanılarak çevreye daha az zararlı hale getirilebilirler. Bu neriler doğrultusunda bölgede yaşayan yerleşke sakinlerinin daha sağlıklı bir yaşama geçmeleri ve sürdürülebilir doğal yaşam n görülmüştür.



KAYNAKLAR

Atasoy, E. (2020). Küçük Yerleşim Yerleri İçin Kanalizasyon Hatlarının Hidrolik Modelleme Programı ile Projelendirmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Bozcuk, D. C. (2020). Water and Sewage Services in Hatay. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi

Çeliker, A. (2020). Adıyaman İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C. Adıyaman Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Adıyaman. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ad-yaman_-cdr2019-20210223084059.pdf

Demiraslan, O. K., Başak, S., Akıncı, H. (2017). Kırsal Alanlarda Atıksu Envanter Çalışması: Artvin Örneği, Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4, 1-12.

Kaçır, A. (2020). Kanalizasyona Doğrudan Bağlantısı Olmayan Yerleşim Yerlerinde Atıksu Yönetimi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020

Kaya, M. (2016). Şehir Şebekesi Kanalizasyon İşlerinde Risklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Genel Müdürlüğü (C.S.G.B.),

Koşar, D. (2003). Basınçlı ve Vakumlu Kanalizasyon Sistemleri, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Orhan, G. (2016). Evsel Atık Su Arıtma Tesislerinde Kimyasal ve Fiziksel Risk Faktörlerinin İncelenmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara

TÜİK. (2016). İstatistiklerle Çevre, 2014, Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sitesi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İstatistiklerle-Cevre-2014-21627>

TÜİK. (2018). Sektörel Su ve Atıksu İstatistikleri, 2016, Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sitesi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sektorel-Su-ve-Atıksu-Istatistikleri-2016-27672>

TÜİK. (2019). Sektörel Su ve Atıksu İstatistikleri,2018, Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sitesi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sektorel-Su-ve-Atıksu-Istatistikleri-2018-30673>

Türkiye Cumhuriyeti Adıyaman İl Özel İdaresi Müdürlüğü. (2020). Adıyaman İl Özel İdaresi 2020 Yılı Kanalizasyon Tesisleri, Hizmet Envanteri, Adıyaman, 2020, <http://www.adiyamanozelidare.gov.tr/hizmet-envanteri>

Türkiye Çevre Durum Raporu. (2007). Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara

Yurtsever A. (2016). Tekstil Endüstrisi Atıksularının Anaerobik ve Aerobik Membran Biyoreaktörlerle Arıtılabildiği ve Tıkanma Özelliklerinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Zuhal, S. (2019). Yerel Yönetimlerin Atık Su Yönetim Politikaları: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Örneği, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi.

İnternet Kaynakları:

URL 1: Kanada Resmî sitesi (Canada.ca), Altyapı yatırımları, 2021, <https://sac-isc.gc.ca/eng/1525346895916/1525346915212>