

KIRSAL ALANLARDA ATIKSU ENVANTER ÇALIŞMASI: ARTVİN ÖRNEĞİ

Kazım Onur DEMİRARSLAN^{1*}, Serden BAŞAK², Halil AKINCI³

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 08100 Seyitler, Artvin.

² Artvin Çoruh Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Merkez, Artvin.

³ Artvin Çoruh Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 08100 Seyitler, Artvin.

ÖZET

Günümüzde nüfusun kentsel alanlara ve özellikle de büyük metropollere göç etmesiyle beraber kırsal alanlara olan ilgi azalmış, bazı kırsal yerleşimlerde nüfus yoğunluğu ülke kırsal alanlar ortalamasının da altına inmiştir. Ancak bu yoğunluk azalması kırsal alanlardaki çevre sorunlarının göz ardı edilebileceği anlamına gelmemelidir. Çalışmaya konu olan Artvin ili, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en doğusunda bulunmaktadır. İlin genelinde topografik açıdan oldukça zorlu şartlara sahip olması. Özellikle atıksuların toplanması, uzaklaştırılması ve bertaraf edilmesi konularını güçleştirmektedir. Yapılan bu çalışmada amaçlanan; Artvin il merkezinde yer alan 36 köyün 2010-2015 yılları arasında üretilen atıksuyun envanteri çıkartılmış ve dağılımları haritalandırılmıştır. Envanter oluşturulurken Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden yararlanılarak köy nüfusları belirlenmiş ve oluşacak atıksu miktarları hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ArcGIS10.2 CBS programıyla işlenerek çalışma alanındaki köylerin atıksu haritaları elde edilmiştir. Ayrıca, Artvin İl Özel İdaresi ile yapılan görüşmelerde merkeze bağlı köylerde kanalizasyon sisteminin olmadığı, ihtiyacın bireysel fosseptik çukurları vasıtasıyla giderilmeye çalışıldığı belirlenmiştir. Yapılan hesaplarda çalışma süresince merkeze bağlı köylerdeki toplam atık su miktarı, 2010'da 181178 m³/yıl, 2011'de 177368 m³/yıl, 2012'de 173469 m³/yıl, 2013'de 180083 m³/yıl, 2014'de 186697 m³/yıl ve 2015'de 181945 m³/yıl olarak ortaya konulmuştur. En fazla atıksu meydana getiren köyler Seyitler ve Ortaköy olurken en az atıksu oluşturan köyün ise Okumuşlar köyü olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artvin; atıksu; Doğu Karadeniz Bölgesi; envanter; kırsal alan

STUDY OF WASTEWATER INVENTORY IN RURAL AREAS: CASE OF ARTVIN

ABSTRACT

Today, interest to rural areas is decreasing with the migration of people to city. However, environmental problems in rural areas should not be ignored. The city of Artvin that is subject to the study is located east of Turkey's eastern Black Sea region and the city has quite rugged condition deographically and topographically. Especially, the condition makes wastewater difficult to collect, remove and dispose. In this study, wastewater inventory of 36 villages located in center of the Artvin between 2010 and 2015 was created and the distributions were mapped. While creating the inventory, village population was determined using the Address Based Population Registration System and the amount of wastewater that may occur was calculated. Wastewater map of the villages was formed using in putting the obtained data to the ArcGIS 10.2 CBS program. Also, the Artvin Special Provincial Administration gave the information that there is individual septic tank and nosewer system in the villages of center of the Artvin. In the calculation, the total amount of wastewater in the villages was determined during the study from 2010 to 2015 respectively, 181178 m³/year, 177368 m³/year, 173469 m³/year, 180083 m³/year, 186697

* e-posta: onordemirarslan@artvin.edu.tr

m³/year and 181945 m³/year. The findings indicate that Seyitler and Ortakoy villages are the most wastewater producing whereas Okumuslar village is the least wastewater producing.

Keywords: Artvin; wastewater; East Blacksea Region; inventory; rural area

1. Giriş

Kırsal alan kavramı, tam anlamı ile kentleşmiş olarak adlandırılan ve geçim endeksinin hizmet sektörü tarafından belirlendiği kentsel alanların dışında kalan yerleşimleri kapsayan ekonomik faaliyetlerin çoğunluğunun tarımsal ürün girdilerince gerçekleştiği ilçe, köy ve mezralarda sosyal güvencelerden (iş olanakları, sigorta, emeklilik, eğitim, sağlık ve kültürel etkinlikler vb.) yeterince yararlanamayan bireylerin sayısal çoğunluğu oluşturduğu sosyo ekonomik yapıyı, demografik birlikteliği ve coğrafik büyüklüğü ifade etmektedir [1]. Bir diğer tanımlamaya göre ise tarımsal üretimin yerel ekonomiye hakim olduğu ve nüfus yoğunluğunun kentsel alanlara oranla düşük olduğu alanları ifade etmektedir [2,3]. Dünyada kent-kırsal alan oranları 1950 yıllarında %29, 1975 yılında %37,4 iken 2000'li yıllarda ise %47,1 olarak belirlenmiştir. Ancak geri kalmış ülkelerde toplam nüfusun önemli bir kısmını halen kırsal alanlar oluşturmaktadır. Türkiye'de ise kentsel kırsal nüfus oranı 1927'de %76 iken 1950 yılından sonra kentlerdeki nüfus oranında artış görülmüş ve kırsal nüfusun toplam nüfus içerisindeki payı sürekli olarak azalma başlamıştır. 2012 yılına gelindiğinde kırsal nüfusun ülke nüfusunun %23'ünü oluşturduğu görülmektedir [4,5]. Yüzölçümüne bakıldığında ise, Türkiye'nin il ve ilçe merkezleri dışında kalan kırsal alanların toplam yüzölçümün %92'sini oluşturduğu görülmektedir [6].

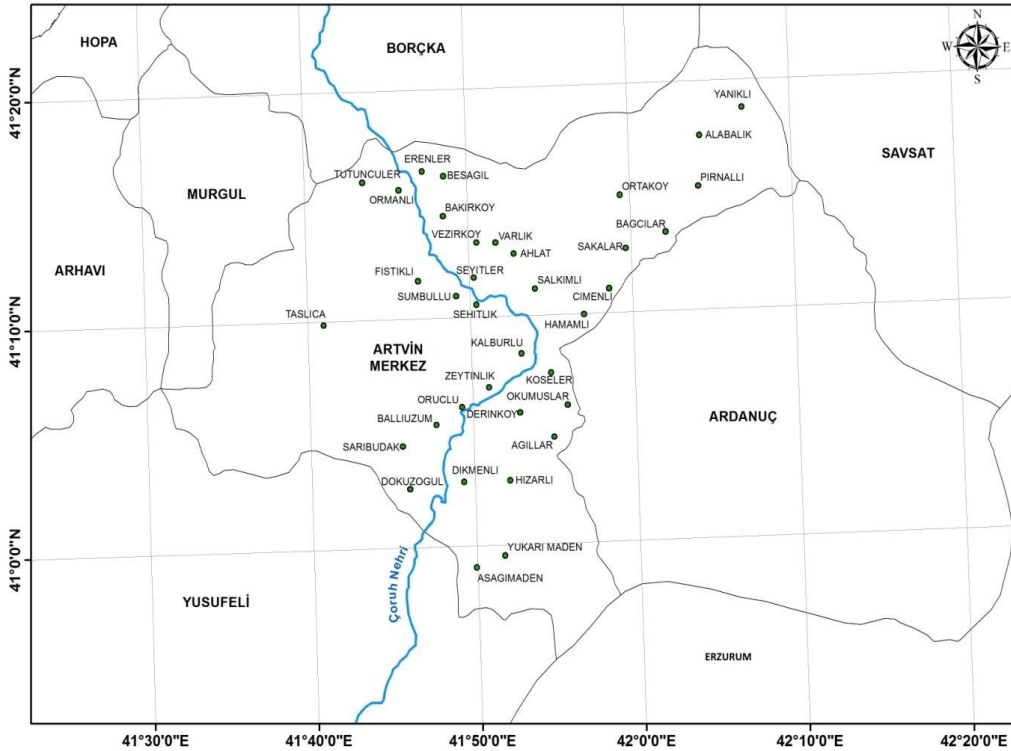
Türkiye'de kırsal alanlarda yaşanan çevre sorunlarının temelini düşük gelir seviyesi, teknolojinin ekonomik nedenlerle takip edilememesi ve yeterli eğitim seviyesine ulaşamamış olmasından kaynaklı olarak bilgisiz, sürekli kazanç sağlamaya yönelik şekilde yönlendirilen tarımsal faaliyetler oluşturmaktadır. Kırsal alanlardaki sağlıklı içme ve kullanma suyunda yaşanan mevsimsel yetersizlikler, kanalizasyon altyapısının eksikliği veya hiç olmaması çevre sorunlarında başlıca etmenlerdir. Bu sorunlara orman ile mera alanlarının azalması, aşırı otlatma da eklenince çevre tahribatı katlamalı olarak zarar vermektedir [6,7,8]. Sayılan bu çevre sorunlarından bir tanesi de su kirliliğidir. Yaşamın en temel unsuru olan su, tam anlamıyla bir yaşam kaynağı olup; içerisinde bulunduğu mineral ve bileşiklerle canlıların her türlü biyokimyasal reaksiyonlarının gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır [9]. Su kirliliği ise suların fiziksel, kimyasal, biyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi olarak tanımlanabilmektedir. Maalesef yaşanan bu su kirliliği genellikle kentsel ve kırsal faaliyetler ile beşeri nedenler sonucunda ortaya çıkmakta, sağlıklı suya erişimi kısıtlamakta ve ekonomik dengeleri bozabilmektedir [10]. İnsan ve çevre sağlığı açısından meydana gelen atık suların düzenli bir şekilde toplanarak uzaklaştırılması ve uygun bir şekilde arıtılarak alıcı ortama verilmesi gerekmektedir. Kanalizasyon sistemlerinin önemli olmasına karşın dünya çapında kullanılan suyun %80'inin kanalizasyon ile toplanmadığı veya arıtılmadığı tahmin edilmektedir. 2010 yılı TÜİK verilerine göre ise Türkiye'de toplam nüfusun %73'ü (belediye sınırlarına dahil nüfusun %88'i) kanalizasyon sistemleri erişimine sahiptir. Atıksu arıtma tesisleri ile hizmet alan nüfusun, bu hizmeti alamayanlara oranı 1994 yılında %10 iken, 2010 yılında %52 olmuştur (belediye nüfusunun %62'si). 2010 yılında kanalizasyon şebekelerinden deşarj edilen atıksu miktarı 3,6 km³/yıl olmuştur ve bunun yaklaşık %75'i arıtılarak deşarj edilmiştir [11]. Ülkemizde kırsal kesimlerde meydana gelen atıksuların toplanması ve güvenli bir şekilde uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle, 18.03.1924 tarih ve 442 Sayılı Köy Kanunu'nda köylerde çevre korunması ile ilgili 13. maddenin 5. ve 6. fıkralarında her evde üstü kapalı ve kuyulu

veya lağımlı bir tuvalet yapılmasını, atıksuların ise yer altı ve yerüstü sulara karışmayacak şekilde kanalizasyonla uzaklaştırılmasını zorunlu hale getirmiştir [12].

Yapılan bu çalışmada ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi illerinden Artvin merkeze bağlı 36 köyün 2010-2015 yılı atıksu miktarları hesaplanmış ve Artvin İl Özel İdaresi'nden alınan bilgiler yardımıyla kanalizasyon sistemlerinin varlığı araştırılmıştır. Ayrıca elde edilen atıksu bilgileri köylerin koordinatlarıyla beraber ArcGIS 10.2 CBS programına girilmiş ve 2010-2015 yılı atıksu miktarlarını gösteren haritalar oluşturulmuştur.

2. Çalışma Alanı

Artvin ili Türkiye'nin kuzeydoğusunda Gürcistan sınırında yer almakta ve $40^{\circ}34'19,55'' - 41^{\circ}31'29,62''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ}09'25,41'' - 42^{\circ}35'47,16''$ doğu boylamları arasında kalmaktadır [13] ve yüzölçümünün %81'inin %30'dan daha eğime sahiptir [14]. Artvin İli yüzeysel su potansiyeli $6799,40 \text{ hm}^3/\text{yıl}$ olup il merkezinden yüzeysel su miktarı $5969 \text{ hm}^3/\text{yıl}$ olan Çoruh Nehri geçmektedir [15,16]. 2014 yılı TÜİK verilerine göre Artvin ilinde alıcı ortamlara göre şebekeden deşarj edilen atıksu miktarı $4360000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olmaktadır. Günlük kişi başı atıksu üretiminin ise 127 lt olduğu belirtilmiştir. Artvin ilinin tamamında, kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfusun 93728 kişi olduğu, bu oranın ise toplam nüfusun %91'ine denk geldiği görülmektedir. Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam nüfusa oranı % 55 tir. Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı ise 8'dir [17]. Çalışma alanının eğiminin fazla olması, kanalizasyon sistemlerinin projelendirme ve imalatını oldukça zorlaştırmaktadır. Bu çalışmaya konu olan Artvin ili Merkez ilçesine ait köylerin toplam sayısı 36'dır ve tüm köyleri gösteren harita Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanındaki köyleri gösteren harita

Bu çalışmayı kapsayan ve Artvin ili Merkez ilçesine bağlı köyler, Ahlat, Ağıllar, Alabalık, Asağımaden, Bağcılar, Bakırköy, Ballüzüm, Beşagıl, Çimenli, Derinköy, Dikmenli, Dokuzoğul, Erenler, Fıstıklı, Hamamlı, Hızarlı, Kalburulu, Köşeler, Okumuşlar, Ormanlı, Ortaköy, Oruçlu, Pırnallı,

Sakalar, Salkımlı, Sarıbudak, Şehitlik, Seyitler, Sümbüllü, Taşlıca, Tütüncüler, Varlık, Vezirköy, Yanıklı, Yukarımaden ve Zeytinlik'tir. Köylerin 2010-2015 yıllarındaki nüfus değişimleri Çizelge 1'de verilmektedir

Çizelge 1. Çalışma alanı 2010-2015 yılı nüfus verileri [17]

KÖY	NÜFUS					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ağıllar	32	41	41	40	49	45
Ahlat	98	104	100	107	114	45
Alabalık	120	122	109	115	121	124
Aşağımaden	423	395	379	380	362	355
Bağcılar	85	109	99	93	82	68
Bakırköy	89	79	73	85	91	81
Ballüzüm	47	48	46	51	49	51
Beşağıl	194	188	191	205	193	195
Çimenli	121	104	92	99	96	87
Derinköy	36	21	21	43	29	27
Dikmenli	74	77	79	82	104	97
Dokuzoğul	88	83	78	87	101	98
Erenler	218	180	171	224	211	195
Fıstıklı	114	105	92	142	132	133
Hamamlı	182	165	160	182	169	143
Hızarlı	116	105	114	129	128	132
Kalburlu	61	59	62	61	75	75
Köseler	22	19	12	38	29	20
Okumuşlar	15	14	14	18	17	16
Ormanlı	202	213	211	158	175	195
Ortaköy	1288	1286	1253	1080	1122	1101
Oruçlu	64	58	48	72	107	84
Pırmallı	172	172	175	180	177	152
Sakalar	306	275	258	262	266	229
Salkımlı	376	399	394	303	301	303
Sarıbudak	148	132	120	103	107	113
Şehitlik	463	434	436	413	438	452
Seyitler	1560	1617	1672	2087	2166	2238
Sümbüllü	81	80	98	158	127	126
Taşlıca	135	119	91	52	93	95
Tütüncüler	301	301	265	277	380	345
Varlık	238	227	224	215	196	211
Vezirköy	165	175	173	172	170	162
Yanıklı	418	406	390	341	374	349
Yukarı maden	126	125	124	127	122	122
Zeytinlik	95	62	56	42	52	44

Çizelge 1 incelendiğinde nüfus olarak en fazla olan köyün Seyitler köyü olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, Artvin Çoruh Üniversitesi'ne ait yerleşkelerden birinin ve Kredi Yurtlar Kurumu kız yurdunun bu köyde bulunmasıdır. Nüfus olarak en düşük olan köy ise Okumuşlar köyüdür. Köy nüfusları, köylerde meydana gelen atıksu miktarı üzerinde önemli derecede etkili olmaktadır.

3. Bulgular

Artvin il merkezinde yer alan 36 köyün 2010-2015 yıllarına ait nüfusları TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sisteminden elde edilmiştir. Artvin il özel idaresinden alınan bilgiler doğrultusunda çalışmaya konu olan köylerin kanalizasyon durumları tespit edilmiş olup; Köylerdeki kişi başı günlük su sarfiyatları; hayat standartları, kanalizasyon sistemlerinin varlığı ve durumu ile ticari ve sınai faaliyetlerin tipi, su fiyatları, özel su sistemlerinin mevcudiyeti, su kalitesi, su dağıtım sistemlerindeki basınç, su ölçümleri ve sistemdeki kayıplar gibi nedenlerle değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir [18]. Türkiye genelinde çeşitli kurum ve kuruluşlarca yaptırılmakta olan altyapı projelerinin hazırlanmasına ait talimatnamelerde su tüketimleri için Çizelge 2'de verilen İller Bankası Talimatnamesi'ndeki değerler kullanılmaktadır [19, 20].

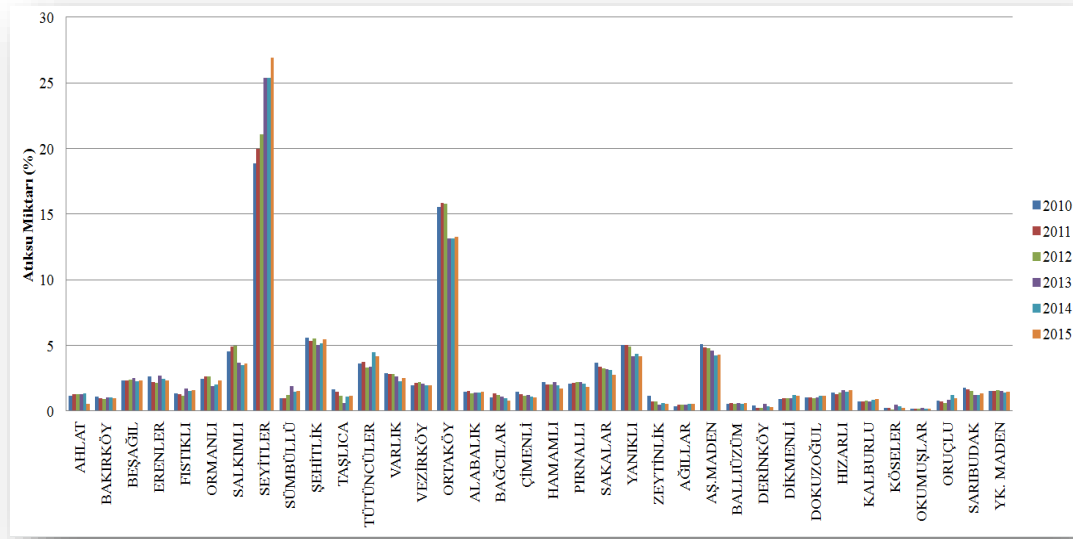
Çizelge 2. İller Bankası Birim Su Tüketim Değerleri

Nüfus	Sarfiyat
>3000	60
3001-5000	70
5001-10000	80
10001-30000	100
30001-50000	120
50001-100000	170
100001-200000	200
200001-3000000	225

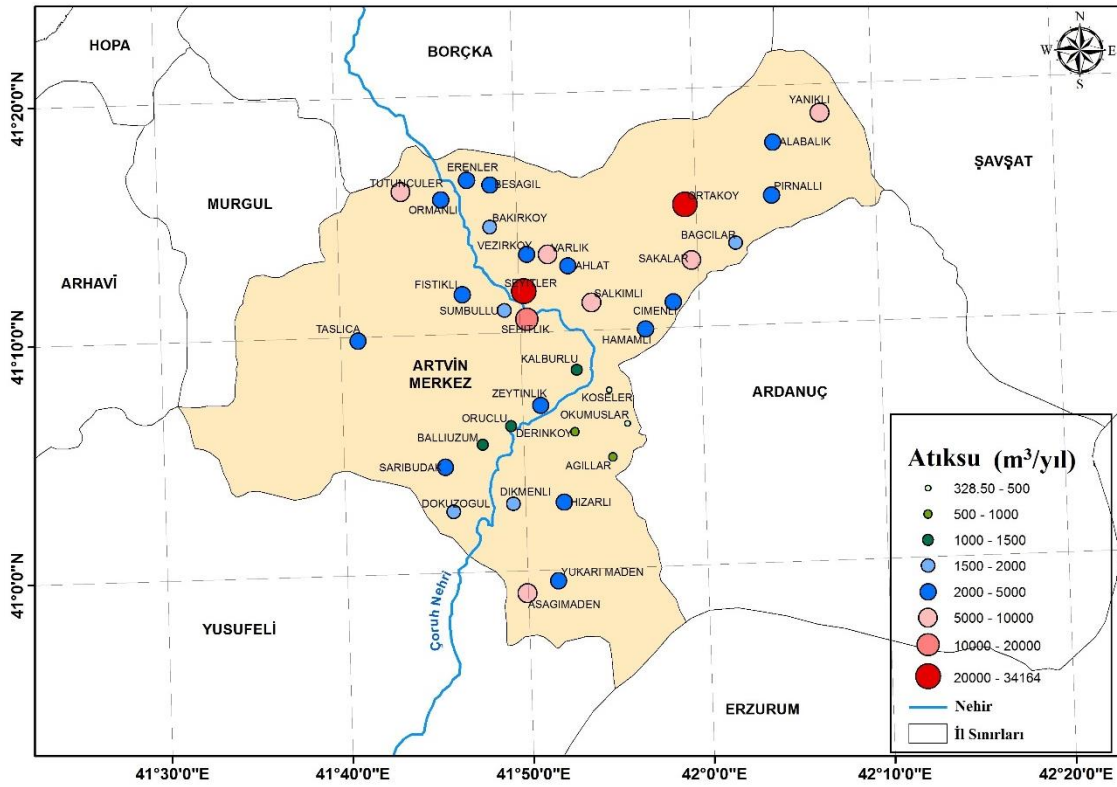
Çizelge 2'de verilen çalışma alanı köy nüfuslarının 3000 kişiden düşük olması nedeniyle kişi başı günlük su tüketim miktarı 60 lt/kişi.gün alınmış ve hesaplamalar buna göre yapılmıştır. Elde edilen değerler ArcGIS 10.2 CBS programında işlenerek köylere göre 2015-2016 yıllarına ait atıksu dağılım haritaları elde edilmiştir. Artvin İl Özel İdaresi'nden alınan bilgilere göre köylerde kanalizasyon sistemi bulunmamakla beraber her evde ferdi foseptik sisteminin olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı köylerin yıllara göre atıksu yüzde oranları Şekil 2'de verilmektedir.

3.1. Çalışma alanı 2010 yılı atıksu verileri

Çalışma alanında bulunan köylerin 2010 yılı nüfusu TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi yardımıyla bulunmuş ve kişi başı günlük su tüketim miktarı 60 lt/kişi.gün alınarak köylerde yıllık meydana gelen atıksu miktarları hesaplanmıştır. 2010 yılında köylerin toplam nüfusunun 8273 kişi olduğu ve meydana gelen toplam atıksu miktarının ise 181178 m³/yıl olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler ArcGIS programında işlenmiş ve üretilen atıksu dağılım haritası Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma alanındaki köylerin yıllara göre atıksu yüzde oranları



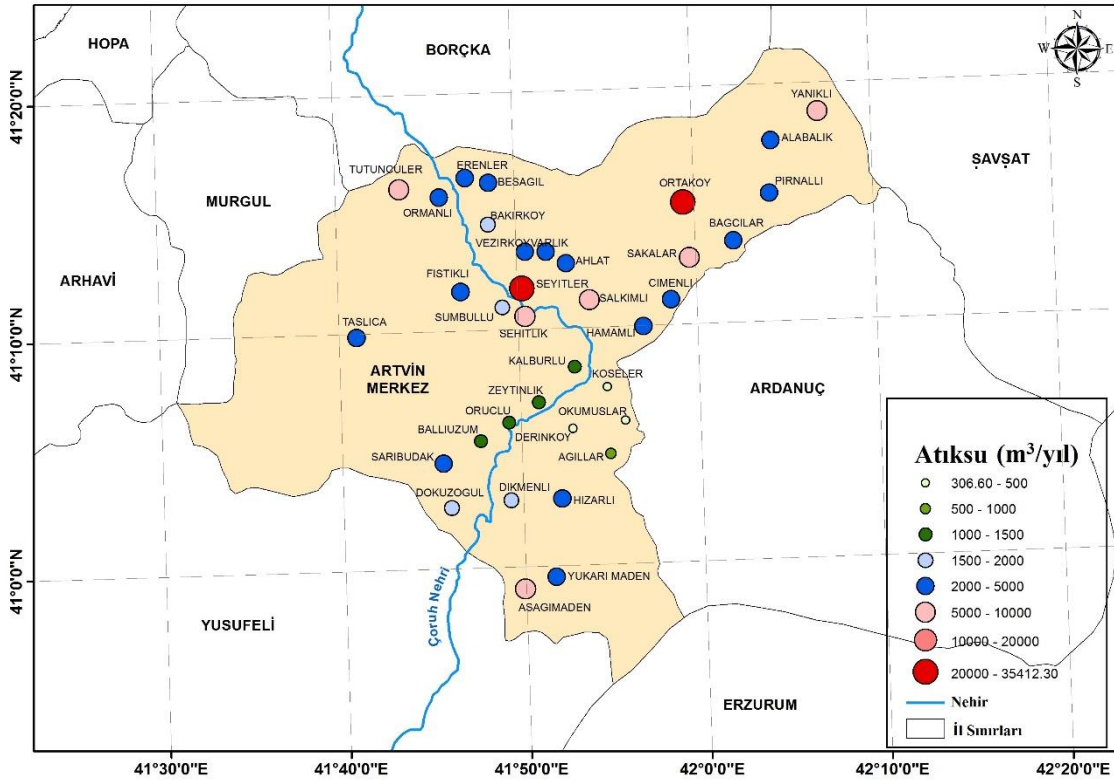
Şekil 3. Çalışma alanı 2010 yılı atık su dağılımları

Şekil 3'e göre Seyitler ve Ortaköy en fazla atıksu meydana getiren köyler arasında yer almaktadır. Toplam atıksu miktarı ile oranlandığında Seyitler ve Ortaköy'ün ürettiği atıksuyun sırasıyla %18,85 ve %15,56 olduğu görülmüştür. Üçüncü ve dördüncü en yüksek atıksu Şehitlik (%5,59) ve Aşağımaden (%5,11) köylerinde meydana gelmiştir. Toplamda 14 köyde 2000-5000 m³/yıl, 5 köyde 1500-2000

m³/yıl, 4 köyde 1000-5000 m³/yıl atıksu oluşmuştur. Nüfusu en düşük olan (15 kişi) Okumuşlar köyünde ise en düşük oranda atıksu meydana gelmiştir (%0,18)

3.2. Çalışma alanı 2011 yılı atıksu verileri

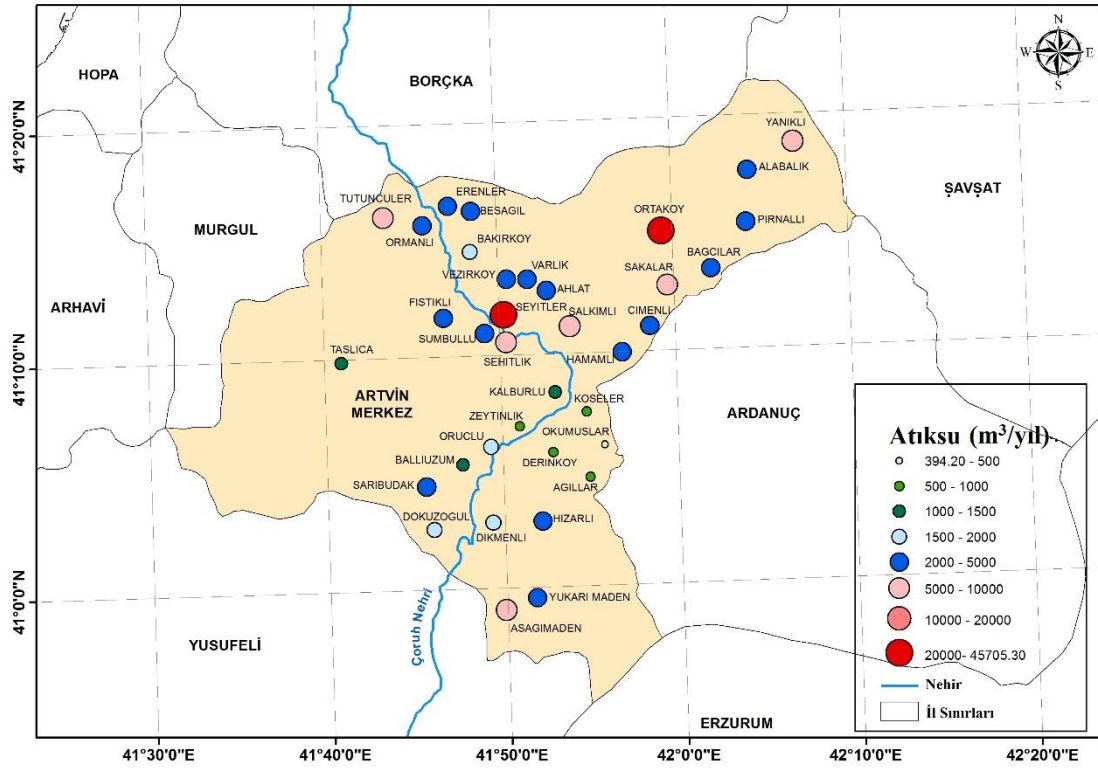
Çalışma alanında bulunan köylerde meydana gelen atıksuların 2011 yılı dağılımları Şekil 4'te verilmektedir. Bu yılda çalışma alanındaki köylerde meydana gelen toplam atıksu miktarı 177368 m³/yıl olmuştur. Toplam nüfusa bakıldığında kırsal alandaki nüfusun 2010 yılına göre azalma göstererek 174 kişi daha az olduğu belirlenmiştir. Nüfustaki bu değişiklik toplam atıksu miktarında da azalmaya neden olmuştur. Şekil 4 incelendiğinde yine Seyitler (%19,96) ve Ortaköy'ün (%15,87) en fazla atıksu meydana getiren köyler olduğu görülmektedir. Üçüncü en yüksek köy Şehitlik (% 5,35) dördüncü ise Yanıklı (%5,01) olmaktadır. Çalışma alanında 6 köy 5000-10000 m³/yıl, 16 köy 2000-5000 m³/yıl, 4 köy 1500-2000m³/yıl, 4 köy 1000-1500 m³/yıl, 1 köy 500-1000 m³/yıl atıksu meydana gelmiştir. En düşük atıksu ise Okumuşlar (%0,17) köyünde hesaplanmıştır.



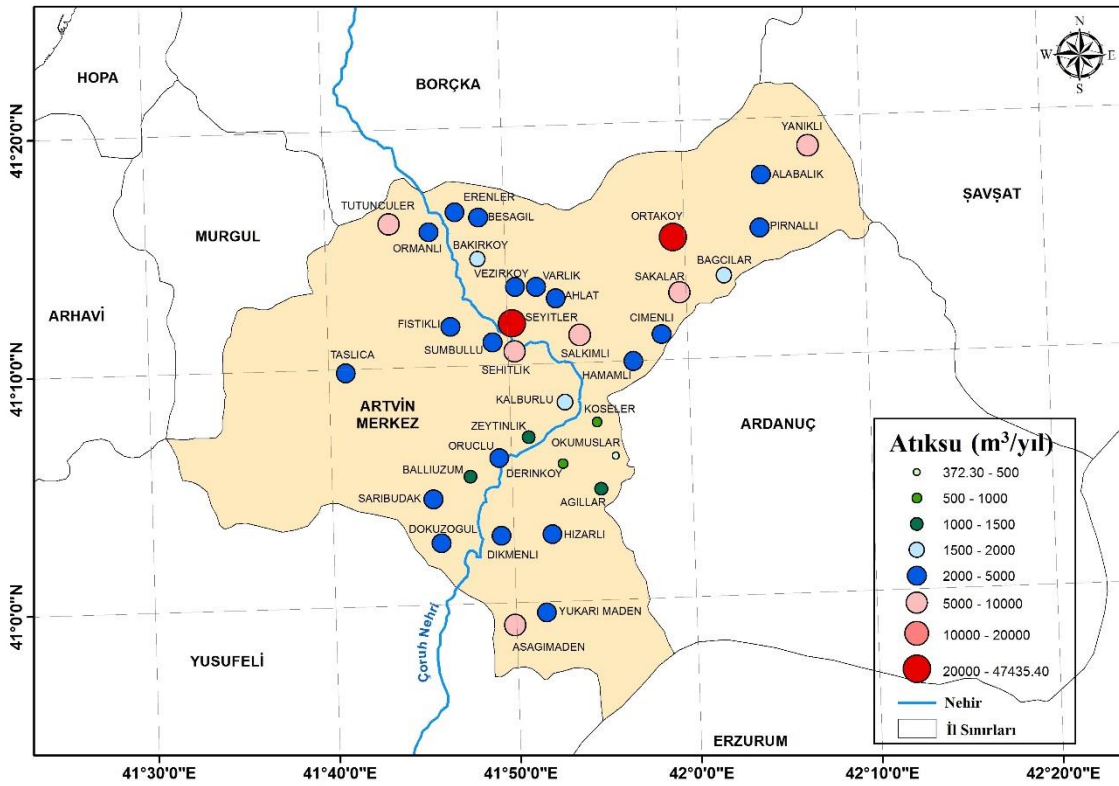
Şekil 4. Çalışma alanı 2011 yılı atık su dağılımları

3.3. Çalışma alanı 2012 yılı atıksu verileri

Çalışma alanında bulunan köylerde meydana gelen atıksuların 2012 yılı dağılımları Şekil 5'de verilmektedir. Bu yılda, çalışma alanındaki köylerde meydana gelen toplam atıksu miktarı 173469 m³/yıl olmuştur. 2011 yılı ile karşılaştırıldığında toplam atıksu miktarında 3899 m³'lük azalma görülebilmektedir. Toplam kırsal nüfusun bir önceki yıla göre 352 kişi azalarak bu durumun ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Çalışma alanındaki köylerde meydana gelen atıksu miktarı en fazla Seyitler (%21,1), Ortaköy (%15,81), Şehitlik (%5,5), Salkımlı (%4,97) olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanındaki köyler arasında 16 köy 2000-5000 m³/yıl, 4 köy 1500-2000 m³/yıl, 4 köy 1000-1500 m³/yıl,



Şekil 6. Çalışma alanı 2013 yılı atık su dağılımları

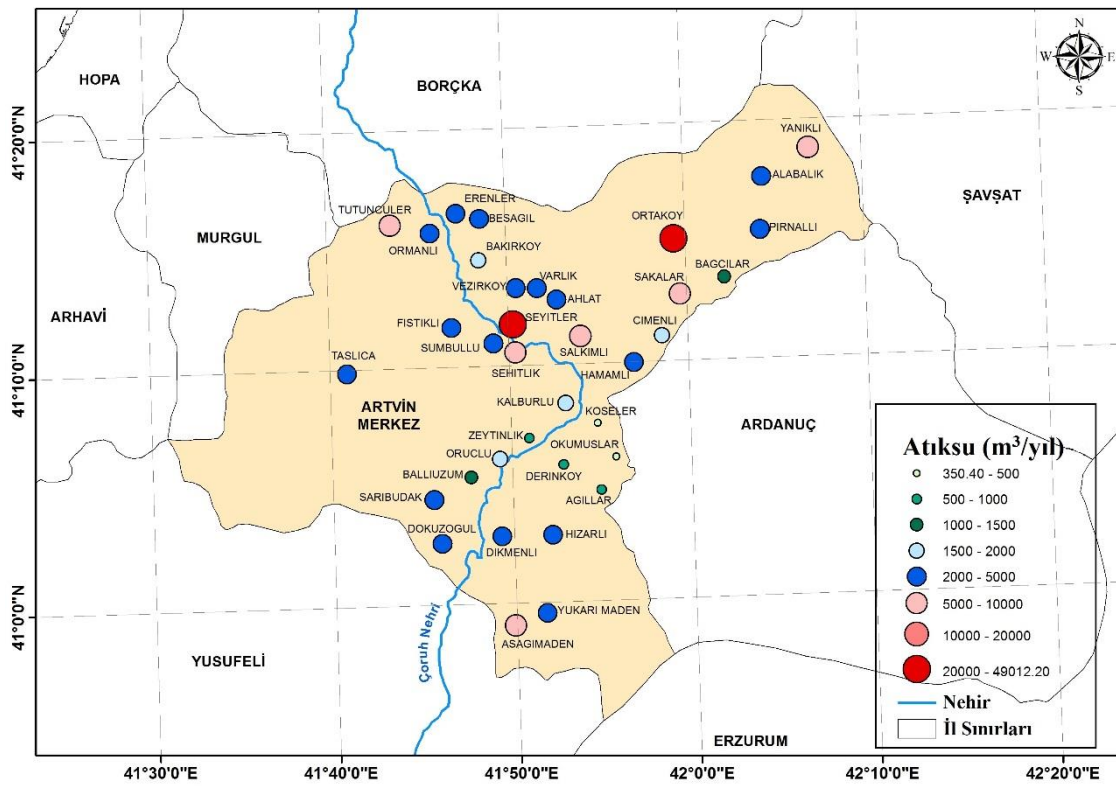


Şekil 7. Çalışma alanı 2014 yılı atık su dağılımları

Şekil 7 incelendiğinde 2000-5000 m³/yıl atıksu meydana getiren 19 köy, 1500-2000 m³/yıl 3 köy, 1000-1500 m³/yıl 3 köy ve 500-1000 m³/yıl atıksu meydana getiren 1 köy olduğu görülmektedir. En düşük atıksu oluşturan köy ise Okumuşlar (% 0,19) olarak hesaplanmıştır.

3.6. Çalışma alanı 2015 yılı atıksu verileri

2015 yılına ait çalışma alanı atıksu verileri hesaplanmış ve dağılımlar Şekil 8’de verilmiştir. 2015 yılında toplam kırsal nüfus 8303 kişi ve atıksu miktarı ise 181945 m³/yıl’dır. Geçen yıla göre toplam atıksu miktarında 4752 m³/yıl azalma meydana gelmiştir. Köylere göre atıksu miktarı oranlarına bakıldığında Seyitler (%26,93), Ortaköy (%13,25), Şehitlik (%5,44) ve Aşağı maden (%4,27) olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 8 incelendiğinde ise 17 köy 2000-5000 m³/yıl, 4 köy 1500-2000 m³/yıl, 2 köy 1000-1500 m³/yıl ve 3 köy 500-1000 m³/yıl olduğu görülmektedir. 2015 yılında Okumuşlar köyü (%0,19) yine en düşük atıksu meydana getiren köy olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 8. Çalışma alanı 2015 yılı atık su dağılımları

4. Sonuçlar

Bu çalışmada, Artvin il merkezine bağlı 36 köyün 2010-2015 yılları arasındaki atıksu miktarı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalara göre 2010 yılında toplam atıksu miktarının 181178 m³/yıl olduğu belirlenmiştir. 2011 yılı toplam atıksu miktarına bakıldığında 177368 m³/yıl olduğu görülmektedir. 2012 yılında bu rakam 173469 m³/yıl iken 2013’te 180083 m³/yıl, 2014’de 186697 m³/yıl, 2015 de ise 181945 m³/yıl olmuştur. Çalışmaya göre en fazla atıksu meydana getiren köyün Seyitler olduğu en düşük miktarın ise Okumuşlar köyünde meydana geldiği anlaşılmaktadır. Seyitler köyü içerisinde Artvin Çoruh Üniversitesi’ne ait yerleşkelerden biri ve Kredi Yurtlar Kurumuna ait yurdun bulunması bu köydeki nüfusu ve oluşan atık suyun miktarını etkilemektedir. 2013 yılında kadar %1 civarında olan yıllık atıksu miktarı 2013 yılında Kredi Yurtlar Kurumuna ait 500 yatak kapasiteli yurdun açılmasıyla

birlikte bir sene içinde %4,28 oranında artış göstermiştir. Okumuşlar köyü ise il merkezine 50 km uzaklıktadır bu durum da köyün nüfusunu ve sonuç olarak da atıksu miktarını etkilemektedir. Çalışma alanı içerisindeki tüm bu köylerde kanalizasyon sisteminin olmadığı; ancak buna karşın her evde ferdi foseptik sistemlerinin olduğu, Artvin İl Özel İdaresi ile yapılan görüşmelerde belirlenmiştir. Gerek topografya, gerekse coğrafi şartların izin vermemesi Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle kırsal kesimlerinde kanalizasyon sistemlerinin inşasında önemli zorluklara yol açmaktadır. Bunun yanında nüfusun görece olarak düşük olması ve teknik yetersizlikler alışlagelmiş atıksu arıtma sistemlerinin tasarlanmasını ve uygulanmasını güçleştirmektedir. Ayrıca doğal arıtma gibi alternatif sistemlerin tasarımında ise iklim koşulları ve alan bulunamaması gibi sorunlarla karşı karşıya kalınmaktadır. Ele alınan bu köylerin belli bir noktada toplanmamış ve uygun alanlara kurulmuş dağınık yapıdaki evler şeklinde olmasından dolayı paket arıtma sistemlerinin inşası ve işletmesi de oldukça masraflı ve verimsiz olacaktır. Ancak bireysel foseptik sistemlerinin uygun ölçülerde, iki veya üç gözlü olarak tasarlanmış olması meydana gelen atıksuların doğal yollarla arıtılabilmesini sağlayabilmektedir.

Kaynaklar

- [1] Soysal A. Kırsal alanda kadın girişimciliği: Türkiye için durum değerlendirmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 2013 8(1): 163-189.
- [2] Kayıkcı A. Türkiye'de kırsal alan yönetimi. Doktora Tezi. Ankara: T.C. Ankara Üniversitesi; 2009.
- [3] Urry J. Mekanları tüketmek, Çev: Rahmi Ögdül, Ayrıntı Yay., İstanbul; 1999.
- [4] Demir K, Çabuk S. Türkiye'de metropoliten kentlerin nüfus gelişimi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2010; 28: 193-215.
- [5] Yılmaz M. Türkiye'de kırsal nüfusun değişimi ve illere göre dağılımı (1980-2012), Doğu Coğrafya Dergisi, 2015; 20(33): 161-188.
- [6] Mahmutoğlu A. Kırsal alanda çevre sorunlarına etik yaklaşım: kırsal çevre etiği. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2009.
- [7] Şevket Ö. Türkiye'de toplumsal değişim ve çevre sorunlarına duyarlılık. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 1987.
- [8] Hüseyin A. Çevre sorunları ve mahalli idareler. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1989.
- [9] Akın M, Akın G. Suyun önemi, Türkiye'de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 2007; 47(2):105-118.
- [10] Sönmez AY, Hisar O, Yanık T. Karasu Irmağında ağır metal kirliliğinin tespiti ve su kalitesine göre sınıflandırılması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2012; 43(1): 69-77.
- [11] Muluk ÇB, Kurt B, Turak A, Türker A, Çalışkan MA, Balkız Ö, Gümrükçü S, Sarıgül G, Zeydanlı U. Türkiye'de suyun durumu ve su yönetiminde yeni yaklaşımlar: çevresel perspektif. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği - Doğa Koruma Merkezi, 2013.
- [12] Köy Kanunu, Kanun No: 442, Resmi Gazete: 7.4.1924, Sayı: 68.
- [13] Özalp AY, Akıncı H, Temuçin S. Artvin ili arazisinin topografik ve bazı fiziksel özelliklerinin tespiti ve bu özelliklerin arazi örtüsü ile ilişkisinin incelenmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2013; 14 (2): 292-309.
- [14] Demiraslan KO, Yener İ. Artvin il merkezine ait kentsel atıksu miktar ve kalitesinin projeksiyonu. Uluslararası Kentsel Su ve Atıksu Yönetimi (UKSAY) Sempozyumu, Malatya; 2016.
- [15] Artvin İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C. Artvin Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015.
- [16] Beste YÇ, Demiraslan KO. Eastern black sea region of domestic water capacity: the case of Artvin, ICOCEE-CappadociaNevsehir, Turkey; 2015.
- [17] www.tuik.gov.tr
- [18] Muslu Y. Çözümlü problemlerle su temini ve çevre sağlığı, Su Vakfı Yayınları, 4. Baskı, İstanbul; 2008.

- [19] Efe M. Atıksu ve yağmursuyu toplayıcı sistemlerinin tasarımı ve işletilmesinde kullanılan bilgisayar destekli modellerin değerlendirilmesi ve bir örnek uygulama. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İTÜ; 2006.
- [20] İller Bankası, Kanalizasyon İşlerinin Planlaması ve Projelerin Hazırlanmasına Aıt Talimatname, 1996.