

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AYDIN İLİ ÇEVRESİNDE BULUNAN OTELLERDEKİ
HAVUZ SULARININ BAZI KİMYASAL, FİZİKSEL VE
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

SEDA TAŞKIN

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ BARBAROS DİNÇER

TEZ JÜRİLERİ

DOÇ. DR. NİMET BALTAŞ

DR. ÖĞR. ÜYESİ FATMA YAYLACI KARAHALİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KİMYA ANABİLİM DALI


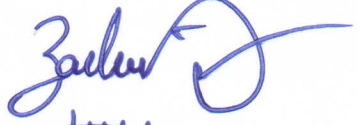

RİZE-2019


Her Hakkı Saklıdır


T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AYDIN İLİ ÇEVRESİNDE BULUNAN OTELLERDEKİ HAVUZ SULARININ
BAZI KİMYASAL, FİZİKSEL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

Dr. Öğr. Üyesi Barbaros DİNÇER danışmanlığında Seda TAŞKIN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 07/10/2019 tarihinde Kimya Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı	İmzası
Başkan	: Doç. Dr. Nimet BALTAŞ	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Barbaros DİNÇER	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Fatma YAYLACI KARAHALİL	


Doç. Dr. Ferhat KALAYCI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ



ÖNSÖZ

“Aydın İli Çevresinde Bulunan Otellerdeki Havuz Sularının Bazı Kimyasal, Fiziksel ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi” konulu bu çalışma Eğitim Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü’nde yüksek lisans çalışması olarak hazırlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü desteği ve imkanı sağlayarak beni yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek engin fikirleri ile gelişmemde katkıda bulunan danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Barbaros DİNÇER’ e ve diğer tüm hocalarıma da sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu alanda tam donanımlı bilgiye sahip olabilmem ve kendimi geliştirebilmem için tüm eğitimlerimi sağlayan ve her türlü bilgilerini bana aktaran EGETEST’ e teşekkür ederim.

Seda TAŞKIN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Aydın İli Çevresinde Bulunan Otellerdeki Havuz Sularının Bazı Kimyasal, Fiziksel ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 07/10/2019

Seda TAŞKIN

***Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.*

ÖZET

AYDIN İLİ ÇEVRESİNDE BULUNAN OTELLERDEKİ HAVUZ SULARININ BAZI KİMYASAL, FİZİKSEL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Seda TAŞKIN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Barbaros DİNÇER

Günümüzde yaklaşık bütün otellerde, pansiyonlarda, sitelerde, kapalı spor salonlarında ve okullarda havuz bulunmaktadır. Bu nedenle hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Havuz suları bazı kimyasallar ile kullanıma uygun hale getirilir. Kullanılan kimyasalların sudaki etkileri ve değişimi önemlidir. Havuzun kullanımdan sonra günlük olarak temizliği, sirkülasyonu ve sonrasında yapılan bakım oldukça önem taşımaktadır. Sağlık Bakanlığı toplu kullanım alanlarında bulunan kuruluşlardaki havuzları kayıt altına alarak ayda bir analiz yapma zorunluluğu getirmiştir. Bu analizler Halk Sağlığı Laboratuvarları'nda yapılabildiği gibi aynı zamanda Sağlık Bakanlığının yetki verdiği Özel Laboratuvarlarda da yapılabilmektedir.

Yüzme havuz suyu yönetmeliğine göre yüzme havuzlarında bakılması gereken analizler mikrobiyolojik parametreler; *E. coli*, toplam koliform, *P. aeruginosa* ve toplam koloni, kimyasal parametreler; alüminyum, amonyum, nitrit, nitrat, toplam alkalinite, pH, bakır, siyanürik asit, serbest ve bağlı klor ve fiziksel parametreler renk, bulanıklık ve sıcaklıktır. Aydın bölgesindeki 15 adet otelin toplamda 41 adet havuzu 2017 ve 2018 yılları, haziran, temmuz ve ağustos aylarında periyodik olarak numunesi alınarak ve yukarıda belirtilen parametrelerde analizleri yapıldı. Elde edilen verilere göre; 2017 yılında K firmasının çocuk havuzunda nitrit, nitrat, bağlı klor ve toplam koloni sayısı, 2018 yılında ise E firmasının çocuk havuzunda *E. coli*, toplam koliform ve toplam koloni sayısı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bu tatil yöresindeki otellere ait olan havuz sularının Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları ve Şartları Hakkında Yönetmeliğe uygun olduğu gözlemlenmiştir.

2019, 86 sayfa

Anahtar Kelimeler: Havuz Suyu, Bakteri, Klor, Siyanürik Asit

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF THE POOL WATER IN THE HOTELS WHICH IN THE VICINITY OF AYDIN PROVINCE

Seda TAŞKIN

Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Chemistry
Master Thesis
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Barbaros DİNÇER

Today, there are swimming pools in all hotels, pensions, estates, indoor sports halls and schools. For this reason it has become a part of our lives. Pool water needs to maintain certain chemicals in order to be optimum for swimming and safe. The chemical effects and changes of the water are very significant. It is vital that daily pool maintenance, circulation and cleaning is done in order to preserve safe water. The Ministry of Health is now obligated to conduct public pool inspections once per month. These analyses can be performed in Public Health Laboratories as well as in Private Laboratories authorized by the Ministry of Health.

According to swimming pool regulations the following needs to be analyzed during pool inspections: microbiological parameter; E. coli, sum of coliforms, P. aeruginosa and the sum of colonies, chemical parameters; aluminum, ammonium, nitrite, sum of alkalinity, pH, Copper, cyanuric acid, free and bound chlorine and Physical parameters like color, clarity and temperature. Between the years of 2017 and 2018 the Aydin province had 15 hotels and a sum of 31 pools of which inspections were conducted during the months of June, July and August and the water was analyzed. According to our findings; In the year of 2017 K company's children pool's nitrite, bound chlorine and the sum colony and in the year 2018 however E company's children pool's E. coli, total coliform and total colony sum had been valued to be too high (not suitable for swimming). In general in this vacationing area where many people visit, the pools which are owned by hotels do not pass the necessary requirements and are in clear violation of swimming pool regulations set by the Ministry of Health.

2019, 86 pages

Key words: Poolwater, Bacteria, Chlorine, Cyanuric Acid

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları.....	2
1.3. Havuz Suyunda Kimyasal Kullanımı.....	4
1.3.1. Klor Şoklaması.....	4
1.3.2. Bağlı Klor.....	6
1.3.3. pH.....	7
1.3.4. Alkalinite.....	8
1.3.5. Stabilizatör (Siyanürik Asit).....	10
1.3.6. Amonyum.....	10
1.3.7. Nitrit ve Nitrat.....	11
1.3.8. Sıcaklık.....	11
1.3.9. Alüminyum ve Bakır.....	12
1.3.10. Renk.....	13
1.3.11. Bulanıklık.....	13
1.3.12. <i>E. coli</i> , Toplam Koliform ve <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	15
2.1. Materyal.....	15
2.1.1. Kullanılan Çözelti ve Hazırlanışları.....	15
2.1.2. Kullanılan Besiyeri, İndikatör ve Hazırlanışları.....	19
2.1.3. Kullanılan Cihazlar.....	21
2.1.4. Kodlama.....	21
2.2. Yöntemler.....	22
2.2.1. Sulara Numune Alma.....	22
2.2.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Analizler İçin Numune Alma.....	22

2.2.1.2. Mikrobiyolojik Analizler İçin Numune Alma	22
2.2.2. Sularda Nitrat Tayini	22
2.2.3. Sularda Nitrit Tayini	22
2.2.4. Sularda Alüminyum Tayini	23
2.2.5. Sularda Amonyum Tayini	23
2.2.6. Sularda Bakır Tayini	23
2.2.7. Sularda Serbest Klor, Bağlı Klor Ve Toplam Klor Tayini	24
2.2.7.1. Sularda Serbest Klor Tayini	24
2.2.7.2. Sularda Toplam Klor Tayini	25
2.2.7.3. Sularda Bağlı Klor Tayini	25
2.2.8. Sularda Alkalinite Tayini	26
2.2.9. Sularda Renk Tayini	27
2.2.10. Sularda Bulanıklık Tayini	27
2.2.11. Sularda Siyanürik Asit Miktarı Tayini	27
2.2.12. Sularda pH Tayini	27
2.2.13. Sularda Sıcaklık Tayini	28
2.2.14. Sularda <i>E. coli</i> ve Koliform Bakterilerinin Tespiti ve Sayımı	28
2.2.15. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Tespiti ve Sayımı	28
2.2.16. Toplam Koloni Tespiti ve Sayımı	29
3. BULGULAR	31
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	70
5. ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	79
EKLER	82
ÖZGEÇMİŞ	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1.** Alkalite cetveli..... 9
- Şekil 2.** Organizmanın sıcaklıkla büyüme hızı ve dezenfektan kullanım miktarı 11



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.	Yüzme Havuz sularının mikrobiyolojik özellikleri.	2
Tablo 2.	Yüzme Havuz sularının kimyasal özellikleri.	3
Tablo 3.	Yüzme Havuz sularının fiziksel özellikleri.....	4
Tablo 4.	100 Tonluk Havuzda klor ilavesi ile oluşan Serbest Klor miktarı.....	6
Tablo 5.	Hipokloröz asidin pH değerine göre aktif değeri.....	8
Tablo 6.	Su sertliği dönüşüm tablosu.....	26
Tablo 7.	2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	32
Tablo 8.	2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	34
Tablo 9.	2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	36
Tablo 10.	2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	38
Tablo 11.	2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	40
Tablo 12.	2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.....	42
Tablo 13.	2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	44
Tablo 14.	2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	45
Tablo 15.	2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	47
Tablo 16.	2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	48
Tablo 17.	2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	50
Tablo 18.	2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.....	51
Tablo 19.	2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	53
Tablo 20.	2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	55
Tablo 21.	2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	57

Tablo 22.	2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	58
Tablo 23.	2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	60
Tablo 24.	2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları	61
Tablo 25.	Fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ait tayin limiti ve ölçüm belirsizliği	64



SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
CN	Pseudomonas Selective Agar
DPD-1	Serbest Klor Ölçüm Kiti
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EGETEST	Egetest Çevre Ölçüm Kalibrasyon Bilişim Hizmetleri Sanayi Ticaret ve Limited Şirketi
KIO ₃	Potasyum İyodat
NaOH	Sodyum Hidroksit
Na ₂ CO ₃	Sodyum Karbonat
<i>P. aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
TSA	Tryptic Soy Agar
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
FNU	Formazine Nephelometric Unit

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Yüzme havuzları; eğitim, eğlence ve tedavi gibi çeşitli amaçlara yönelik olarak işletilen alanlardır. Havuzlar, kullanım amaçlarına göre; açık, kapalı ve açılıp kapanabilen havuzlar, özel, yarı özel (otel, okul, sağlık kulüpleri) ve genel havuzlar (belediye havuzları), yapım tekniğine göre; hazır, betonarme ve prefabrik havuzlar, kullanım sularına göre; tatlı su, deniz suyu, mineral su kullanan havuzlar olarak gruplandırılırlar (WHO, 2007; UHE, 2009).

Havuz suyunun berraklığını bozan unsurların meydana getirdiği duruma kirlenme denir. Havuz sularında kirlenme mineral ve organik kaynaklı olabilir. Mineral kaynaklı kirlenme, havuz çevresinde bulunabilen toprak, kum ve kil gibi maddelerden kaynaklanmaktadır. Bu tür etkenler tehlike oluşturmazlar. Havuz suyunun berraklığını olumsuz yönde etkilerler, filtrasyon ile uzaklaştırılabilirler. Organik kaynaklı kirlenme ise genellikle böcek, yosun, yaprak, polen, bakteri, mantar, parazit, virüs gibi etkenler tarafından meydana gelmektedir. Bu faktörler havuz suyunda bulanıklığa ve daha da önemlisi patojen mikroorganizmaların üremesine neden olarak tehlike oluştururlar. Bu etkenler ters yıkama, filtrasyon ve kimyasal maddelerle muamele edilerek uzaklaştırılabilirler. Havuza giren kişiler özellikle saç, kepek, cilt pudrası, kozmetik, sümük, ter, tükürük, idrar, dışkı, bakteri, mantar, virüs, parazit gibi birçok organik ve inorganik maddeleri suya bırakırlar. Açık havuzlarda suyun kirliliği vücuda sürülen güneş yağları, kum, toprak, ot, yaprak gibi çevresel faktörlerle de artar (WHO, 2007; UHE, 2009).

Havuz sularındaki mikroorganizmalar su sıcaklığının uygun olduğu durumlarda çoğalarak suyu sağlıksız hale getirirler. Bu mikroorganizmalar arasında; *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium marinum*, *Salmonella*, *Leptospira*, *Neisseria* ve *Legionella* gibi bakteriler, *Acanthamoeba*, *Hartmanella*, *Naegleria* gibi özgür yaşayan amipler, *Molluscipoxvirüs*, *Papillomavirüs*, *Adenovirüs*, *Hepatit A*, *Norovirüs*, *Enterovirüs* gibi virüsler, *Trichophyton*, *Epidermophyton floccosum* gibi mantarlar bulunmaktadır (UHE, 2009).

1.2. Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları

Ülkemizde yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları ve şartları T.C.Sağlık Bakanlığı tarafından son olarak 9 Mart 2019 tarihinde resmi gazetede yayımlanan yönetmelik ile bildirilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2019). Bu yönetmelik yüzme havuzlarında olması gereken mikrobiyolojik (Tablo 1), kimyasal (Tablo 2) ve fiziksel (Tablo 3) özellikleri kapsamaktadır.

Tablo 1. Yüzme Havuz sularının mikrobiyolojik özellikleri.

Parametre	Önerilen Metot ^a	Analiz Sıklığı ^b	Sınır Değerler
Toplam koloni (jerm) sayısı	TS EN ISO 6222		200 CFU ^c /mL
Toplam koliform bakteri	TS EN ISO 9308-1	Ayda bir defa	0/100 mL
Escherichia coli (E. coli)	TS EN ISO 9308-1		0/100 mL
Pseudomonas aeruginosa	TS EN ISO 16266		0/100 mL

^aLaboratuvarlar önerilen metot dışında, referanslarını göstermek şartı ile başka bir metodu da kullanabilir.

^bYüzme havuzu kullanımının yoğun olduğu dönemlerde analiz sıklığı ayda iki defa olmalıdır.

^cCFU Colony Forming Unit (koloni oluşturan birim).

Tablo 2. Yüzme Havuz sularının kimyasal özellikleri.

Parametre	Analiz Aralığı	Birim	Sınır Değerler	
			En az	En çok
Siyanürik asit (1)			-	100
Biguanid (2)			2	30
Hidrojen Peroksit (2)			40	80
pH (2)			6,5	7,8
Amonyum (2)				0,5
Nitrit				0,5
Nitrat		Ayda bir		50
Bakır		defa		1
Alüminyum		mg/L		0,2
Toplam alkalinite (2) (CaCO ₃)			30	180
Bağlı klor (3)				0,2
Kapalı yüzme havuzu suyu serbest klor (3)			1	1,5
Açık yüzme havuzu suyu serbest klor (3)			1	3
Serbest klor (4)			0,3	0,6

(1) Suyun dezenfeksiyonunda hidrojen peroksit+biguanid kullanılması halinde hidrojen peroksit 40-80 aralığında olmalıdır. Bu durumda pH 8,2 ve toplam alkalinite 220 düzeyine kadar uygun kabul edilir. Bu havuzlarda serbest klor ölçümü yapılmaz, hidrojen peroksit ve biguanide ölçümü yapılır. Hidrojen peroksit, biguanid ölçümleri havuz mahallinde yapılır.

(2) Suyun dezenfeksiyonunda klor ve klorlu bileşiklerin kullanıldığı havuzlarda bakılır. Serbest klor ölçümü havuz mahallinde yapılır

(3) Suyun dezenfeksiyonu için ozon, UV, klordioksit ve diğer dezenfeksiyon sistemlerinin kullanıldığı havuzlarda bakılır..

(4) Suyun dezenfeksiyonunda stabilizatörlü klor bileşiklerinin kullanıldığı havuzlarda aranacak düzeydir.

Tablo 3. Yüzme Havuz sularının fiziksel özellikleri.

Parametre	Analiz Aralığı	İstenen Değer
Renk	Ayda bir defa	Pt/Co olarak 10 birim
Bulanıklık	Ayda bir defa	SiO ₂ veya Jakson birimi olarak 5 birim ya da NTU veya FNU olarak 0,5 birim
		En az En çok
Sıcaklık	Ayda bir defa	Kapalı havuz 26 °C 28 °C
		Açık havuz 26 °C 38 °C

1.3. Havuz Suyunda Kimyasal Kullanımı

1.3.1. Klor şoklaması

Klorlama su kaynaklarının dezenfeksiyonunda kullanılan en yaygın metottur. Pratik bir yöntem olup su kaynaklı patojenlerin birçoğu üzerinde etkilidir. Bununla birlikte klorlama sonucunda halojenli hidrokarbonların oluşması ve bunların bazılarının hayvanlar üzerinde yapılan denemelerde kanserojenik etkilerinin olduğunun görülmesi alternatif dezenfektan ve prosedürlere yönelmeye sebebiyet vermiştir (National Academy of Sciences 1977, Sawyer vd. 2013).

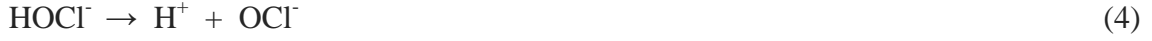
Klor hücreleri hücre duvarını tahrip ederek öldürmektedir. Hipokloröz asit (HOCl) suyla beraber hücre duvarından içeri girer ve hücre duvarındaki enzimleri yıkarak virüsü saldırıya karşı korumasız hale getirir. Klor gazı suyla reaksiyona girdiğinde hidrolize uğrar ve hipokloröz aside dönüşür .



Sodyum ya da kalsiyum hipokloritin sulu çözeltileri de aynı şekilde hidrolize uğrar;



Klor su da 2 farklı form oluşturur. Bunlar; Hipokloröz asit (HOCl) ve hipoklorit iyonu (OCl⁻) olup genelde bunlar serbest ya da mevcut klor olarak isimlendirilir. Hipokloröz asit zayıf bir asit olup hipoklorite ve hidrojen iyonuna ayrışır;



Suda pH 6,5-8,5 aralığında, yukarıda belirtilen ayrışma tamamlanmaz ve bu nedenle suda her iki türde mevcuttur. Hipokloröz asidin germisidal özelliği hipoklorite göre 20 kat daha fazladır.

Havuzların sistemlerine göre klor şoklaması iki guruba ayrılır (URL-1):

- 1) Genel piyasa şartlarına göre yapılmış havuzlar,
- 2) TS 11899 normlarına göre yapılmış havuzlar.

1. grup havuzlarda klor şoklaması, havuzun günlük klor ihtiyacının en az 4 katının havuza verilmesi ile yapılır. Havuza klor şoklaması yapılmadan önce pH 'ın 7,0-7,4 aralığında ayarlanması gerekmektedir. Klor muhteviyatının klor şoklamasında bir önemi yoktur. Önemli olan pH'ı ayarlanmış havuz suyuna günlük kullanılması gereken klorun en az 4 katının verilmesidir. Stabilizatörlü klor kullanılan açık havuzlarda, stabilizatör seviyesinin artmaması için stabilizatörsüz klorun kullanılması daha doğru olur (URL-1).

2. grup havuzlarda ise klor şoklaması yapılırken belirlenecek şok klor miktarının hesaplanmasında kullanılan metot ise bağlı klor miktarının 10 katı olarak hesaplanır (URL-1).

Örnek;

100 tonluk bir havuzda toplam klor: 1,0 ppm, serbest klor: 0,6 ppm, ve pH = 7,4 olarak ölçüldüğüne göre, bu havuz yapılacak klor şoklamasındaki klor miktarını tespit edelim.

Bağlı klor = Toplam Klor – Serbest Klor = 1,0 – 0,6 = 0,4 ppm bağlı klor vardır.

Şok Klor = 10 * Bağlı Klor = 10 * 0,4 ppm = 4 mg/L (ppm) olmalıdır.

Bu durumda havuza klor şoklaması için verilmesi gereken klor miktarı;

Sıvı Klor (NaOCl) yüzde 10 'luk olduğu kabul edilirse, 100 tonluk havuza 4 L verilmesi gerekir.

Kalsiyum hipoklorit Ca(OCl)₂ yüzde 65-75 'lik, 100 tonluk havuza 600 g verilmesi gerekir.

Tablo 4. 100 tonluk Havuzda klor ilavesi ile oluşan Serbest klor miktarı (ppm) (URL-1).

Klorun Cinsi	Verilen Miktar	Miktarı (ppm)
Triklor (90 'lık)	1 kg	9 ppm
Kalsiyum Hipoklorit (65-75 'lik)	1 kg	7 ppm
Diklor (56-63 'lik)	1 kg	6 ppm
Sıvı klor (10 'luk)	1 kg	1 ppm

Not: 100 tonluk bir havuza 1 kg ürün atıp en az 4 saat sonra ölçüm yaparak kullandığımız klor ürününün havuzda ne kadar serbest klor verdiğini hesaplayabilirsiniz.

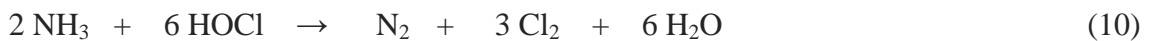
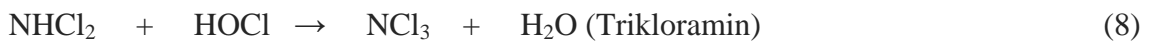
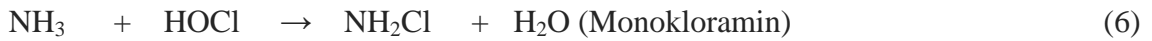
1.3.2. Bağlı klor

Klorun bir organik yapı içine girerek parçalamadan önceki haline bağlı klor denir. Suya atılan klor öncelikle su ile reaksiyona girerek Hidroklorik asit'e (HCl) ve Hipokloröz asit'e (HOCl) dönüşür (URL-2).



Hipokloröz asit (HOCl) bakteriyel reaksiyona girerek onu öldürür.

Havuz suyuna 1 molekül NH₃ (idrar) girdiği zaman klor, amonyağı parçalamak için amonyak yapısının içine girmeye başlar.



Böylece 2 molekül Amonyak (NH₃) 6 molekül Hipokloröz asit (HOCl) ile reaksiyona girerek, klor (Cl₂) ve Azot (N₂) gazına dönüşüp havuzdan yok olur. Eğer havuz suyuna yeteri kadar klor yok ise amonyak, azot gazına dönüşmeden kloramin basamağında kalır. Kloramin basamağında kalmış bu yapıya bağlı klor denir (URL-2).

Bağlı klor; ciltte iritasyona, suda klor kokusuna, mayo ve boyalı saçlarda renk atmasına gözde ve orta kulak iltihabına neden olur. Bağlı klorun yok edilmesi için havuz suyunda klor şoklaması yapılması gereklidir (URL-2).

1.3.3. pH

pH havuz suyuna dezenfeksiyon amacı ile atılan klorun su ile reaksiyona girerek bakteriyi öldürecek olan hipoklorit ve hipokloröz asit iyonuna dönüşmesinde etkin rol oynar (URL-3).



(HCl: Hidroklorik Asit) (HOCl: Hipokloröz Asit)



(H⁺ : Hidrojen iyonu) (OCl⁻ : Hipoklorit iyonu)

Tablo 5 görüleceği gibi yüksek pH' da verilen klor, organik maddelerin oksidasyonu ve dezenfeksiyonu için hipokloröz aside yeterince dönüşmemektedir. Bundan dolayı bakteri ile mücadelede önce pH, değerine göre asit veya baz kullanılarak 7,0-7,2 aralığına ayarlanır, ondan sonra klorlama yapılır. pH'ın 7,0'nin altında tutulması ortamı asidik yapar ve sistemde suyun korozif özelliğinin artmasına sebep olur (URL-3).

Tablo 5. Hipokloröz asidin pH değerine göre aktiflik değeri (URL-3).

pH Değeri	Aktif HOCl değeri (%)
6,0	97
6,5	91
7,0	76
7,2	66
7,5	50
7,8	33
8,0	24
8,2	22

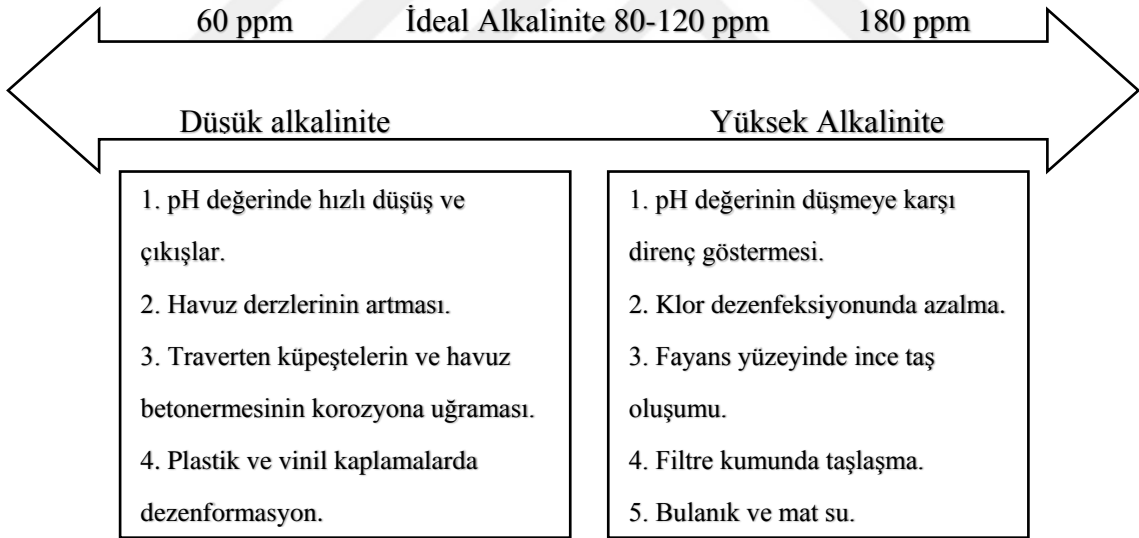
Yüzme havuzlarında kullanılmasına izin verilen pH ayarlayıcı kimyasallar:

- 1- Sodyum karbonat (soda): pH değerinin artırılmasında kullanılır.
- 2- Sodyum hidroksit: pH değerinin artırılması için kullanılır.
- 3- Sodyum hidrojen karbonat: pH değerinin ve asit kapasitesi artırılmasında kullanılır.
- 4- Karbondioksit: Karbondioksit yüzme ve banyo havuzlarında pH değerinin düşürülmesi için kullanılır.
- 5- Hidroklorik asit: pH değerinin düşürülmesi için kullanılır.
- 6- Sülfürik asit: pH değerinin düşürülmesi için kullanılır.
- 7- Sodyum hidrojen sülfat: pH değerinin düşürülmesi için kullanılır (UHE, 2015).

1.3.4. Alkalinite

Alkalinite, suyun pH değişimine gösterdiği direncin derecesi ve suyun asit tamponlanma kapasitesinin miktarsal ölçüsüdür ve suyun pH değişimine gösterdiği direncin derecesidir. Su içerisinde çözülmüş olarak bulunan hidroksitler, karbonatlar ve bikarbonatlar toplam değerini ifade eder. Alkalinite değeri yüksek olan suların pH değerini düşürmek için normalden daha fazla asit kullanmamız gerekmektedir.

Yüksek alkalinite değerine sahip sularda pH değeri düşmeye karşı direnç gösterecek ve bir müddet sonra havuz suyunun pH değeri tekrar eski değerine geri döner. Yüksek pH değeri ise bizim klor ile dezenfeksiyon ve oksidasyon gücümüze engel olacaktır. Ayrıca yüksek alkalinite ve pH değeri su içerisindeki sertlik veren maddelerin çökmesine, filtre kumunun topaklaşmasına ve havuz fayanslarının üzerinde kireç bağlamasına sebep olacaktır. Havuz suyundaki yüksek alkaliniteyi düşürmek için %30' luk H_2SO_4 (Sülfürik asit) veya %33' lük HCl (Hidroklorik asit) ile yoğun şoklamalar yapılması gerekir. Alkalinite değerinde aşırı düşürülmesi havuzumuzda traverten küpeştelere yenilmesi ve derzlerin sökülmesi gibi problemlere de sebep olacaktır. Ayrıca düşük alkaliniteli sularda pH değerini dengede tutmakta büyük sıkıntı yaşanacak ve pH değerinde asidik veya bazik ortam arasında hızlı dalgalanmalar olacaktır. Havuz suyundaki ideal Alkalinite değeri 80- 120 ppm $CaCO_3$ arasında olmalıdır (Şekil 1) (URL-4).



Şekil 1. Alkalinite Cetveli

Düşük toplam alkalinite suyun aşındırıcı olmasına sebep olur. Havuzun sıvalı yüzeyleri ve derzleri erir lekelenir, metal aksamaları korozyona uğrar. Havuzun suyunun yeşermesine neden olur ve yüzücülerin gözleri yanar. pH'ı ayarlamak çok zor olup, rastgele bir aşağı iner bir yukarı çıkar. Devlet su idarelerinden alınan şebeke suyunun toplam alkalinite değeri genelde düşük olur (URL-5).

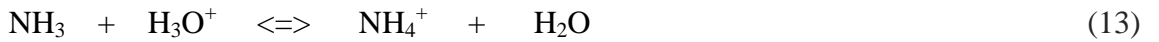
1.3.5. Stabilizatör (Siyanürik Asit)

Siyanürik asitin siyanür ile bağlantısı yoktur. Bundan dolayı yüzme havuzlarında, kullanılmasında sağlık açısından bir sakınca yoktur. Fakat içme ve kullanma sularının dezenfeksiyonu için, Sağlık Bakanlığı ile TS 266 ve 11899 normlarına göre önerilmemektedir. TS 11899 stabilizatörlü klorların havuz suyu dezenfeksiyonunda da kullanılmasına izin vermemektedir. Stabilizatör, klorun havuz suyu içinde, güneş ışınlarından etkilenmeden daha uzun süre kalarak, havuz suyunda daha etkin bir oksidasyon ve dezenfeksiyon sağlamasında önemli bir görev üstlenir. Güneş ışınlarından kaynaklı UV, klorun kovalent bağlarını kırarak, klorun gaz haline gelip oksidasyon ve dezenfeksiyon işlevlerini yapmadan havuzdan uçmasına neden olur.

Stabilizatör, klor ile dezenfeksiyon işlemi için oldukça önemli bir madde olmasına karşın, zaman içinde kullanılan stabilizatör maddesinin su içindeki yüksek konsantrasyonu, suda puslu bir görüntü oluşmasına, klor kilitlenmesine ve klor tüketiminin artmasına sebep olmaktadır. Bu tarz sorunların yaşanmaması için havuz suyundaki stabilizatör oranının takip edilmesi ve belirli sınırları aşınca mutlaka stabilizatör ihtiva etmeyen klor kullanılması gerekmektedir (URL-6).

1.3.6. Amonyum

Amonyum NH_4^+ formülüyle gösterilen bir katyon köktür ve güçsüz bir asittir. Doğada amonyum proteinlerde bulunur. Bu nedenle deniz ürünleri başta olmak üzere birçok canlının yapısında amonyum kökü mevcuttur. Yine çürükçül canlılar amonyum üretir. Amonyumun elde etmek için, amonyak maddesinin içine güçsüz bir asit eklenmelidir (URL-7).



Çoğunlukla kirlilik içeren sular ile temas sonucu canlı vücuduna giren yüksek konsantrasyonlarda çözünmüş amonyum varlığı insan yaşamı için ciddi tehlike oluşturmaktadır. Amonyum (NH_4^+) iki basamaklı biyolojik oksidasyon ile uygun reaksiyon şartlarında kolaylıkla önce nitrite (NO_2) sonrasında ise nitrata (NO_3) dönüşür. Oluşan nitrit, bebeklerde ölümcül mavi hastalığa sebep olurken, yetişkinlerde ise amin ve amidlerle birleşerek kanser yapıcı nitrozaminlerin sentezlenmesinde aktif rol oynar.

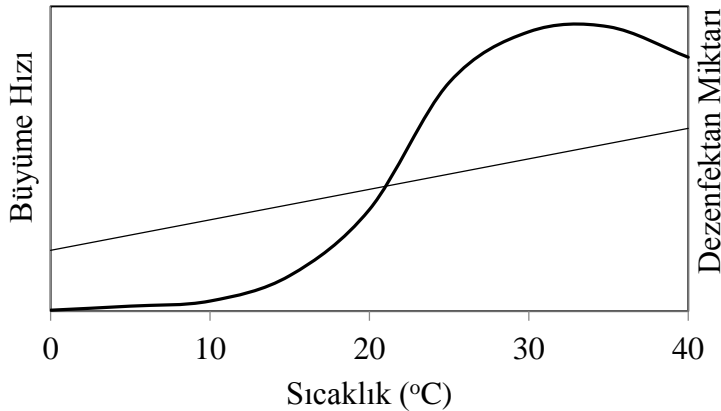
Diğer yandan amonyum, sudaki serbest klorla kolaylıkla reaksiyona girerek kloraminleri oluşturur. Kloraminler yüzme havuzu suyunun dezenfeksiyon aşamasında klorlama veriminin düşmesine ve düşük konsantrasyon seviyelerinde dahi (0,06-0,1mg/L) yüzücü sağlığının olumsuz etkilemesine sebep olmaktadır. Çözümü, yüzme havuzu suları içindeki amonyum iyon konsantrasyonu TSE ve Sağlık Bakanlığı yönetmeliği göz önüne alındığında 0,5 ppm'in altına klor şoklaması yapılarak indirilmelidir (URL-7).

1.3.7. Nitrit ve Nitrat

Yer altı sularında nitratın görülmesinin en büyük nedeni bu sulara yağmur ve sulama suları ile nitrat gübrelerinin taşınmasıdır. Nitrit bileşiği (NO_2^-) son derece kararsız bir azot formu olup, ortamda nitrifikasyon veya denitrifikasyon reaksiyonlarının gerçekleşmekte olduğunu gösterir. Havuz suyunda ise havuza eklenen suyun kalitesi ölçülmesi ve ilk dolumda son derece önemlidir. Eğer havuz suyuna eklenen sulara ve ilk dolumda nitrit (NO_2^-) ve nitrat' a (NO_3^-) rastlanmadığı halde tespit edilebiliyorsa bunun kaynağı genellikle kullanıcı yetişkinler veya çocuklar tarafından kirletildiği anlamı taşımaktadır (URL-8).

1.3.8. Sıcaklık

Havuz suyunun sıcaklığı havuzlarda kullandığımız kimyasal miktarını etkilemekle beraber mikrobiyal oluşumu da hızlandırmaktadır. Aşağıdaki grafikte organizmaların sıcaklık ile büyüme hızı arasındaki bağlantıyı görmekteyiz.



Şekil 2. Organizmanın sıcaklıkla büyüme hızı ve dezenfektan kullanım miktarı oranları

Havuz suyunun sıcaklığı arttıkça organizma büyüme hızı ve buna bağlı olarak kimyasal tüketimi de artmaktadır. Havuz suyu sıcaklığının hava sıcaklığına bağlı olarak arttığı durumlarda, kimyasal tüketimini azaltmak amacıyla, havuzlar için özel tasarlanmış sistemler ile soğutma yapılabilir (URL-9).

1.3.9. Alüminyum ve Bakır

Ağır metallerin, biyolojik olarak organik maddelere tutunabilme özelliği vardır ve bazı ağır metallerin insan vücudunda belirli seviyede bulunmasının olumlu etkileri olduğu halde, fazlası toksik etkiye neden olur. Beslenme, deri emilimi ve solunum yoluyla insan vücuduna girerek dokularda birikmeye başlarlar. Bu metaller vücuttan uzaklaştırılmaz ve zaman içinde toksik değere ulaşırlar. Denekler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda ağır metallere maruz kalan insanlarda, nörolojik ve ruhsal etkilere bağlı davranış bozuklukları, nörotransmitter üretimi ve bunların fonksiyonunda düzensizlikler ortaya çıkması ve daha birçok metabolizma sorunu gözlemlenmiştir. Daha sonraları, maruz kalınan ağır metal oranına göre bazı organların görevini yapamaması ve sakatlıklar gibi ciddi rahatsızlıklar ortaya çıkmıştır (URL-10).

Alüminyum, civa, arsenik, kurşun, çinko ve kadmiyum en yaygın ağır metallerdir.

Alüminyum; Yerkabuğunun yaklaşık yüzde 8'ini oluşturan alüminyum son derece önemli bir metaldir ve doğada alüminyum silikatlar halinde bulunur. Alüminyum ağız yoluyla vücuda girer. Su ise alüminyum en fazla taşıma potansiyeline sahip etkendir. Sindirim sisteminden direk kana geçen alüminyum miktarı % 1'den azdır. Alüminyumun büyük bir kısmı akciğer ve kemik olmak üzere çeşitli dokularda depolanmaktadır. Normal sağlıklı insanlarda alüminyum böbrek yolu ile vücut dışına atılmaktadır. Alüminyumun yüksek konsantrasyonu sinir sistemi bozukluklarına neden olur. İlaçlardan, içme suyundan ve mutfak kaplarından kaynaklanabilir. Alüminyumun bugüne kadar saptanan en önemli etkisi sinir sistemi üzerinedir (URL-10).

Havuzda kullandığımız parlatici ve çöktürücü ürünleri de alüminyum içermektedir. Bundan dolayı sağlık bakanlığı yayınladığı genelgede havuz suyundaki alüminyum miktarının ölçülmesini istemekte ve maksimum 0,2 mg/L bulunmasına izin vermektedir. Havuz suyundaki alüminyum seviyesi 0,2 mg/L den fazla ise, taze su ekleyerek alüminyum konsantrasyonunu düşürmek gereklidir (URL-10).

Bakır; kırmızımsı bir metal olan bakır, doğal ortamda, kayalarda, toprakta, suda ve havada bulunur. Bakır tarımda fungusit (bakteri ve mantar öldürücü) olarak, göllerde ve depolarda algisit (alglerin gelişmesini önlemek için) olarak kullanılmaktadır. Bakır ayrıca doğada bitkilerde ve hayvanların vücudunda bulunur.

Suda veya havada bulunan bakır veya bakır bileşikleri, daima toz parçacıklarına bağlı bulunur. Bu nedenle sindirim sisteminde veya solunum yollarına kolayca tutulurlar. Suda bulduklarında ise flokuantlar ile birlikte filtrasyon işlemiyle kolayca sudan uzaklaştırılabilirler. Zerreciklere veya toza bağlı olmayan bakır ise suda çözünmeyen formudur ve asıl olarak sağlığı etkileyen bakır budur (URL-10).

Havuz suyuna bakır, göz taşı (bakırsülfat), alınan taze su bazı marka yosun önleyicilerin içinde veya bakır-gümüş iyonizasyon cihazı ile girer (URL-10).

Sağlık bakanlığı yayınladığı yönetmelikte havuz suyundaki bakır miktarının maksimum 1,0 mg/L olmasına izin vermektedir. Havuz suyundaki bakır seviyesi 1,0 mg/L den fazla ise, taze su ekleyerek bakır konsantrasyonunu düşürmek gereklidir (URL-10).

1.3.10. Renk

Renkli su havuz yüzeylerinin lekelenmesine neden olur ve çirkin bir görüntü yaratır. Renkli havuz suyunun iki ana nedeni; yosun ve oksitleyici metallerdir. Bulanık yeşil havuz suyu genellikle yosun kaynaklıdır. Kırmızı, kahverengi, siyah ve yeşil renk ise çözülmüş metallerin neden olduğu durumlardır. Yeşil renk oluşumuna genellikle demir ya da bakır, kırmızı renk oluşumuna genellikle manganez ve demir, siyah renk oluşumuna ise genellikle manganez sebep olur. Bunun gibi renkli su hallerine genellikle havuz ilk doldurulduğunda ya da şok ilaçlamadan sonra rastlanır (URL-11).

1.3.11. Bulanıklık

Havuzlarda oldukça sık rastlanan bir sorundur. Su bulanıklığının nedenleri yetersiz filtrasyon, düzensiz ve yetersiz kimyasal madde kullanımınıdır. Havuza şok klorlama uygulandığında da bir süre bulanıklık gözlenebilir(URL-11). Bu durumda ilk yapılacak iş filtrasyon sistemini kontrol etmektir.

Sirkülasyon zayıflamışsa ve filtre tıkalı ise ters yıkama işlemi uygulanmalı ve gerekirse filtre, kapağı açılarak ters yıkama suyunun yardımı ile iyice temizlenmeli, gerekirse filtre kumu yenilenmelidir. Filtre sistemi iyice değerlendirildikten sonra alkalinite, pH düzeyleri kontrol edilmelidir (URL-11).

Bulanıklığa neden olan faktörler; düşük klor miktarı, yüksek pH değeri, yosun oluşumu, yetersiz sirkülasyon/filtrasyon, yüksek stabilizatör, yüksek stabilizatör, havuz suyunda organik kirletici miktarı fazlalığı, bağlı klor yüksekliği, yüksek su sertliğidir (URL-12).

1.3.12. *E. coli*, Toplam Koliform ve *Pseudomonas aeruginosa*

E. coli gram negatif çubuk şeklinde bir bakteridir. Bazı türleri hareketli iken bazı türleri ise hareketsizdir. *E. coli* mezofil bir bakteridir. 7-45 °C arasındaki sıcaklıklarda çoğalabilir. Bu bakteri sıcaklığa direnç göstermez ve yüksek sıcaklıklarda canlılığını kaybeder. Bu bakterinin çok sayıda farklı türü bulunmaktadır. *Escherichia coli* (*E.coli*) memeli hayvanların ve insanların dışkıında bulunur. Normal bir insanın bağırsaklarından günde 100 milyardan fazla *E. coli* bakterisi geçmekte ve dışarı atılmaktadır. Bu nedenle içme sularının temiz olup olmadığını anlamak için suda bulunan koliform bakteri sayısına bakılmaktadır. Aynı şekilde gıdalarda bu bakterinin bulunması dışkı bulaşmasının bir göstergesidir (URL-13).

P. aeruginosa, Pseudomonadaceae familyası içerisinde yer alırlar. Bu bakterilerin çoğu doğada su ve toprakta yoğun olarak bulunur. Bazı türleri hayvan, bitki ve insan hayvan patojenidir. Glukozu oksidasyon yoluyla parçalayan fakat fermantasyon yapmayan bakterilerdir. *Pseudomonas aeruginosa* uygun besiyerinde optimum 30-37 °C' lerde ve hafif alkali ortamlarda gelişir. 41 °C'de üreyebilme yeteneği *P. aeruginosa* için önemli bir özellik olup sıvı besiyerinde yüzeyde zar yapmak üzere yoğun ve homojen bir üreme gösterirler ve zarın hemen altında mavi yeşil pigmenti ayırt edilir (URL-14).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

2.1.1. Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanışları

Sodyum Karbonat Çözeltisi (0,025 M): Na_2CO_3 3 ile 5 gramı, $250 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de dört saat kurutuldu. Soğumak üzere desikatöre bırakıldı. Na_2CO_3 $2,65 \text{ g} \pm 0,2 \text{ g}$ (m, 0,001 g doğrulukla) ölçülü balonda su ile çözüldü ve 1000 mL'ye seyreltildi. Bu çözelti $4 \text{ }^\circ\text{C}$ ve $8 \text{ }^\circ\text{C}$ 'da buzdolabında bekletilirse bir ay kararlıdır (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Hidroklorik Asit Çözeltisi (0,10 M): HCl ($d= 1,16 \text{ g/ml}$) $8,6 \text{ mL} \pm 0,1 \text{ mL}$ 'si, su ile 1000 mL'ye seyreltildi. Takiben, potansiyometrik yöntemle veya indikatör kullanılarak ayarlandı (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Hidroklorik Asit Çözeltisi (0,02 M): 0,1 M HCl çözeltisi'nin $100 \text{ mL} \pm 1 \text{ mL}$ 'si 500 mL'lik ölçülü balona pipetle aktarıldı. Su ile ölçü çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı. Çözelti, kullanmadan hemen önce hazırlandı (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Fenolftalein İndikatör Çözeltisi (0,015 M): Fenolftaleinin $1,0 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$, $100 \text{ mL} \pm 2 \text{ mL}$ etanolde [$> 90\% \text{ (v/v)}$] çözüldü ve su ile $200 \text{ mL} \pm 4 \text{ mL}$ 'ye seyreltildi. İyice karıştırıldı (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Bromokrezol Yeşili (0,002 M) - Metil Kırmızısı İndikatör Çözeltisi (0,0005 M): Bromokrezol yeşilinin $0,200 \text{ g} \pm 0,005 \text{ g}$ ve metil kırmızısının $0,015 \text{ g} \pm 0,002 \text{ g}$, $100 \text{ mL} \pm 4 \text{ mL}$ etanolde [$> 90\% \text{ (v/v)}$] çözüldü. Renkli cam şişede muhafaza edildi (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Sodyumtiyosülfat Çözeltisi (0,1 M): Sodyumtiyosülfat pentahidrat'ın ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$) $2,5 \text{ g} \pm 0,2 \text{ g}$ 'ı $100 \text{ mL} \pm 5 \text{ mL}$ suda çözüldü. Bu çözelti renkli cam şişede ve buzdolabında muhafaza edilirse en fazla altı ay kullanılır (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Asitli Su: 4,0 mL nitrik asit (HNO_3 , $d= 1,40 \text{ g/mL}$, $\%65 \text{ (v/v)}$), 1000 mL suya ilâve edilerek hazırlandı (TS ISO 10566, 2000).

Karışık Reaktif: 1 mL HNO₃, yaklaşık 200 mL'lik plâstik beherde bulunan yaklaşık 70 mL suya eklendi. Bu çözeltiye 25,0g magnezyum sülfat heptahidrat [MgSO₄.7H₂O], 5,0 g askorbik asit (C₆H₈O₆), 0,25 g 1,10-fenatrolin monohidrat [C₁₂H₈N₂.H₂O] ve 5,0 mL alüminyum standart çözeltisi ilave edildi. Çözelti, 100 mL'lik ölçülü balona aktarıldı ve ölçü çizgisine kadar su ile tamamlandı. Bu çözelti 1 ay süreyle kararlıdır (TS ISO 10566, 2000).

Pirokatekol Viyole Çözeltisi (0,5 g/L): 0,050 g pirokatekol viyole [(C₁₉H₁₄O₇S), 3,3,4-trihidroksifuksin-2-sülfonik asit], yaklaşık 20 mL suda dikkatlice çözüldü. Çözelti, 100 mL'lik bir ölçülü balona aktarıldı ve su ile 100 mL'ye tamamlandı. Bu çözelti, 1 ay kararlıdır (TS ISO 10566, 2000).

Hekzamin Tampon Çözeltisi (420 g/L): 210 g hekzametilen tetramin (C₆H₁₂N₄), yaklaşık 200 mL suda çözüldü. Çözelti, 500 mL'lik ölçülü balona aktarıldı ve ölçü çizgisine kadar su ilave edildi. Çözelti, 2 ay kararlıdır (TS ISO 10566, 2000).

Alüminyum Stok Çözeltisi (1000 mg/L): 100 mg alüminyum folyo, ± 0,5 mg doğrulukla tartıldı. 100 mL'lik ölçülü balonda 1 mL nitrik asit ve birkaç mL su kullanılarak çözüldü. Çözünme tamamlandıktan sonra ölçü çizgisine kadar su ile tamamlandı (TS ISO 10566, 2000).

Alüminyum Standart Çözeltisi (10 mg/L): 1,00 mL alüminyum stok çözeltisi, 100 mL'lik ölçülü balona alındı ve ölçü çizgisine kadar asitli su ile tamamlandı (TS ISO 10566, 2000).

Sodyum Hidrojen Karbonat Çözeltisi (2,0 M): 85 g sodyum hidrojen karbonat (NaHCO₃), yaklaşık 400 mL suda çözüldü. Çözelti, 500 mL'lik ölçülü balona aktarıldı ve ölçü çizgisine kadar su ile tamamlandı (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Amonyum Azotu Standart Çözeltisi (1000 mg/L): 105 °C'de en az 2 saat kurutulmuş olan amonyum klorürden 3,819 g alındı yaklaşık 800 mL suda çözüldü ve 1000 mL'ye tamamlandı (Rice vd., 2012c).

Fenol Çözeltisi: 11,1 mL sıvı fenol etil alkol ile 100 mL'ye tamamlandı (Rice vd., 2012c).

Sodyum Nitroprussit Çözeltisi (200 g/L): 200 g trisodyum sitrat ve 10 g sodyum hidroksit saf suda çözüldü ve çözelti 1000 mL'ye tamamlandı (SM 4500-NH₃ B ve F, 2012).

Alkali Sitrat Çözeltisi (200 g/L): 200 gr trisodyum sitrat ve 10 gr sodyum hidroksit saf suda çözüldü ve çözelti 1000 ml' ye tamamlandı (Rice vd., 2012c).

Sodyum Hipoklorit Çözeltisi: %5' lik ticari solüsyon kullanıldı (Rice vd., 2012c).

Oksitlenme Çözeltisi: 100 mL alkalisitrat çözeltisi ile 25 mL sodyum hipoklorit çözeltisi karıştırılarak hazırlandı. Bu çözelti günlük hazırlandı (Rice vd., 2012c).

Neocuproin Çözeltisi (1 g/L): 0,1 g neocuproin 100 mL'lik ölçülü balonda 50 mL izopropil alkolde çözüldü, su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı (TS 3653, 1981).

Hidroksilamin Hidroklorür Çözeltisi (200 g/L): 40 g hidroksilamin hidroklorür 200 mL'lik ölçülü balonda bir miktar suda çözüldü, su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı (TS 3653, 1981).

Sodyum Sitrat Çözeltisi (250 g/L): 250 g sodyum sitrat 1000 mL'lik ölçülü balonda suda çözüldü, işaret çizgisine kadar su ile seyreltildi ve iyice karıştırıldı. Hazırlanan bu çözelti 1 litrelik bir ayırma hunisine alındı. 10 mL hidroksilamin hidroklorür çözeltisi ilave edildi. 50 mL kloroform kullanıldı ve sodyum sitrat çözeltisinde bulunması muhtemel bakır safsızlıkları ekstrakte edilerek uzaklaştırıldı (TS 3653, 1981).

Standart Bakır Çözeltisi (1000 mg/L): 0,200 ± 0,001 g elektrolitik bakır tartıldı ve 250 mL'lik bir behere kondu. Bir çeker ocakta 3 mL su ve 3 mL nitrik asit ilave edildikten sonra üzeri bir saat camıyla kapatıldı. Beherdeki bakır tamamen çözünene kadar yavaş yavaş ısıtıldı. Sonra, 1 mL sülfürik asit katıldı ve kuruluğa kadar ısıtıldı. Bu sırada kalıntının kızdırılmamasına dikkat edildi. Soğuttuktan sonra beherin iç kısımları ve saat camının alt kısmı bir miktar su ile yıkandı ve yıkama suları behere katıldı. Ortamdaki nitrik asidi uzaklaştırmak için aynı şartlarda tekrar kuruluğa kadar buharlaştırıldı. Oda sıcaklığına soğutuldu. Kalıntı suda çözüldü ve kantitatif olarak 1000 mL'lik ölçülü balona aktarıldı. Su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice

karıştırıldı (TS 3653, 1981).

Hidroklorik Asit Çözeltisi (1 N): %37'lik hidroklorik asitten 83 mL alındı ve saf su ile 1000 mL'ye seyreltildi (Rice vd., 2012a).

Standart Nitrat Çözeltisi (1000 mg/L): 105 °C'de en az iki saat kuruttuktan sonra 7,218 g + 0,001 g potasyum nitrat (KNO₃) 1000 ml'lik ölçülü balonda 750 mL suda çözüldü. Su ile işaret çizgisine kadar tamamlandı. Çözelti cam şişede en fazla 2 ay muhafaza edilebilir (Rice vd., 2012a).

Renk Reaktifi: 800 mL suya 100 mL %85'lik ortofosforikasit (H₃PO₄) ve 10g sülfanilamid ilave edilip çözüldü. 1g N-(1-naftil)-etilendiamindihidroklorür eklendi. Çözüldükten sonra saf su ile 1000 mL'ye tamamlandı. Bu çözelti koyu renk şişede buzdolabında 1 ay kararlıdır (Rice vd., 2012b).

Standart Nitrit Çözeltisi (1000 mg/L): Sodyum nitritin (105 °C'de en az 2 saat kurutuldu) 0,4922 (±0,0002) g' ı yaklaşık 750 mL suda çözüldü. Çözeltinin tamamı dikkatlice 1000 mL'lik ölçülü bir balona aktarıldı ve su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi. Bu çözelti koyu renkli kapaklı bir cam şişede 2 °C ile 5 °C arasında muhafaza edildi, en az bir ay süreyle kararlıdır (Rice vd., 2012b).

Konsantre Stok Çözeltisi: 1 g saf susuz siyanürik asit 20 mL 1 M NaOH içinde çözümlenerek hazırlandı ve daha sonra damıtılmış suyla 1 L'ye tamamlandı (Downes vd., 1984).

Tampon Çözelti (pH 6,5): 24 g susuz disodyum hidrojen fosfat (Na₂HPO₄) veya 60,5 g disodyum hidrojen fosfat dodekahidrat (Na₂HPO₄.12H₂O) ve 46 g potasyum dihidrojen fosfat (KH₂PO₄) sırasıyla suda çözüldü. Bu çözeltilere, litresinde 8 g disodyum dihidrojenetilendinitrilotetraasetat dihidrat (disodyum EDTA dihidrat, C₁₀H₁₄N₂O₈Na₂.2H₂O) ihtiva eden çözeltilerden (veya katı halde 0,8 g) 100 mL ilâve edildi. Gerekirse, reaktiflerdeki eser miktardaki iyodürün sebep olacağı, mevcut serbest klor deneyindeki girişimleri ve mantar gelişimini önlemek için 0,020 g cıva (II) klorür (HgCl₂) ilâve edildi. Çözelti hacmi 1000 mL'ye tamamlandı ve karıştırıldı (TS EN ISO 7393-2, 2018).

N,N-Dietil-1,4-fenilendiamin sülfat (DFD) $[\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{.H}_2\text{SO}_4]$ Çözeltisi (1,1 g/L): 250 mL su, 2 mL sülfürik asit ($d = 1,84 \text{ g/mL}$) ve 25 mL, 8 g/L.lik disodyum EDTA dihidrat (veya katı halden 0,2 gram) çözeltileri karıştırıldı. Bu karışım içinde 1,1 g susuz DFD veya 1,5 g pentahidrat halindeki DFD çözüldü, hacim 1000 mL'ye seyreltildi ve karıştırıldı. Reaktif sıcaktan korunmuş bir bölgede, koyu renkli bir şişede muhafaza edildi. Çözeltinin orijinal rengi bozulduğunda veya hazırlandıktan bir ay sonra bu çözelti yeniden hazırlandı (TS EN ISO 7393-2, 2018).

Potasyum İyodür: Kristal haldedir.

Sülfürik Asit Çözeltisi, (1 M): 800 mL saf su alındı ve sürekli karıştırarak dikkatlice 54 mL sülfürik asit ($d = 1,84 \text{ g/mL}$) ilâve edildi. Oda sıcaklığına soğutuldu ve 1000 mL'lik ölçülü balona konuldu. Su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı (TS ISO 10566, 2000).

Sodyum Hidroksit Çözeltisi, (2,0 M): Sodyum hidroksit peletlerinden 80 g tartıldı ve erlendeki 800 mL suya ilâve edildi. Peletler çözülene kadar sürekli karıştırıldı. Oda sıcaklığına soğuyana kadar beklendi ve bu çözelti 1000 mL'lik ölçülü balona konuldu. Saf su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı (SM 4500-NH₃ B ve F, 2012).

Potasyum İyodat Standard Çözeltisi, (1,0 M): 1000 mL'lik ölçülü balon içerisinde yaklaşık 250 mL suda 1,000 g potasyum iyodat çözüldü ve işaret çizgisine kadar su ile seyreltildi ve karıştırıldı (TS EN ISO 7393-2, 2018).

2.1.2. Kullanılan Besiyerleri, İndikatörler ve Hazırlanışları

Chromocult Koliform Agar (Merck): Dehidre besiyeri, 32,5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak çözündürülülerek, otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edildi ve steril petri kaplarına 12,5'er mL döküldü (Hazırlanan besiyeri +4 °C'de buzdolabında muhafaza edildi.) Bu besiyeri in vitro (canlı hücre dışında) yapılan standart mikrobiyolojik analizlerde sulardaki koliform grup bakteriler ve *E. coli* aranması ve sayımı için kullanılmıştır. Koliform bakteriler için karakteristik olan β-D-galaksioksidadz enzimi Salmon-GAL kromojenik substratını parçalayarak Koliform bakterilerin pembemsi kırmızımsı koloni oluşturmasını sağlarken bileşimdeki X-

Glucuronide substratı ise *E. coli* için karakteristik olan β -D-Glukuronidaz enzimi tarafından parçalanır ve *E. coli* bakterilerinin koyu mavi – menekşe koloni oluşturmasını sağlanarak ayırımı yapılır (TS EN ISO 9308-1/A1, 2017).

Yeast Extract Agar (Merck): Dehidre besiyeri, 24,0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde kaynatılarak çözündürülüp, otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi. Otoklav sonrası besiyeri sıcaklığı 45-50 °C’ye düşünce ISO 6222’ye göre dökme yöntemi ile ekim yapıldı.

Nutrient Agar (Merck): Dehidre besiyeri 20,0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak çözündürülüp, otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi ve 45-50 °C’ye soğutulup steril petri kaplarına 12,5'er mL döküldü (Hazırlanan besiyeri +4 °C’de buzdolabında muhafaza edildi.)

King Agar B (Merck): Dehidre besiyeri 42,23 g/L olacak şekilde damıtık su içinde kaynatılarak çözündürülüp, otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi. Otoklav sonrası besiyeri sıcaklığı 45-50 °C’a düşünce steril tüplere aktarıldı (Hazırlanan besiyeri +4 °C’de buzdolabında muhafaza edildi) (TS EN ISO 16266, 2009).

Tryptic Soy Agar (Merck): Dehidre besiyeri 40 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak çözündürüldü, otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi ve 45-50 °C’ye soğutulup steril petri kaplarına 12,5'er mL döküldü (TS EN ISO 16266, 2009).

CN Agar (Biokar): Dehidre besiyeri 48,6 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak çözündürülüp, otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi ve 45-50 °C’ye soğutulup steril petri kaplarına 12,5'er mL döküldü (TS EN ISO 16266, 2009).

Acetamid Broth: Kovacs’ İndol Ayıracı (Merck): In vitro (canlı hücre dışında) yapılan standart mikrobiyolojik analizlerde, özellikle indol testi yapılması için kullanılan kimyasal çözeltidir. *Escherichia coli* olmak üzere bazı mikroorganizmalar, triptofanı parçalayarak pirüvik asit, amonyak ve indole dönüştürürler. İndol, 4-dimethyl-aminobenzaldehyde ile reaksiyona girerek vişne çürüğü rengine dönüşür. Şüpheli görülen kolonilerde *Escherichia coli* doğrulaması için kullanılmıştır. (TS EN ISO 9308-1/A1, 2017).

Oksidaz Strip: (TS EN ISO 9308-1/A1, 2017).

2.1.3. Kullanılan Cihazlar

Hassas Terazi (Radwag)

Manyetik Karıştırıcı (Daihan Wisestir MSH-20A)

Portatif pH Metre (WTW pH 3110)

Bulanıklık Ölçüm Cihazı (Lovibond)

Uv Spektrofotometre Cihazı (Thermo Orion Aquamate 8000)

Vakum Filtrasyon (TC-63VD)

Saf Su Cihazı (NTS-7)

Etüv (Mikrotest)

İnkübatör (JSGI-100T)

Mikropipet (Brand)

Otoklav (JSAC-100)

Su Banyosu (MSB-30D)

Biyogüvenlik Kabini (Nüve)

Otomatik Titrator (Brand)

Sps 003 Pooltest-3 Fotometre (Palintest)

2.1.4. Kodlama

Verilen analiz sonuçları otellerin ticari kaygısından dolayı otel isimlerine alfabetik kodlama yapıldı. Yapılan kodlamaların otel isimlerinin baş harfleriyle veya başka bir benzerliği bulunmamaktadır. Tamamen rasgele yapıldı (A, B, C, D, E, F, G, İ, K, L, O, P, R, S ve T). Aydın İli ve çevresinde bulunan otellerden 15 adet otel seçildi. Seçilen otellere ait bütün havuzlar üzerinde toplamda 41 adet havuz suyu numunesinde analiz çalışmaları yapıldı.

Bu havuzlardan numuneler periyodik olarak Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında alındı. Bu ayların seçilmesinin sebebi; turizm sezonunun bu aylarda açılması ve otellerin havuzlarında bu ayda aktif hale gelmesinden kaynaklanmaktadır.

2.2. Yöntemler

2.2.1. Sularda Numune Alma

2.2.1.1. Fiziksel ve Kimyasal Analizler İçin Numune Alma

Numunesi alınan havuz suyu ile numune kabının 2 - 3 defa çalkalanıp dökülmesi sağlandı ve su akımının en düşük olduğu veya kullanıcıların en yoğun olduğu bölgeden yüzme havuzu kenarının yaklaşık 50 cm uzağından ve su yüzeyinin 20 cm altından suyun niteliğini etkilemeyen 1000 ml' lik plastik, ışığı geçirmeyen şişelere alındı.

2.2.1.2. Mikrobiyolojik Analizler İçin Numune Alma

Havuz suyu dezenfeksiyonunda klor ya da klorlu bileşikler kullanıldığı için 20 mg/L sodyum tiyosülfat içeren ve su akımının en düşük olduğu veya kullanıcıların en yoğun olduğu bölgeden yüzme havuzu kenarının yaklaşık 50 cm uzağından ve su yüzeyinin 20 cm altından 500 mL 'lik tek kullanımlık steril şişeye numune alındı.

2.2.2. Sularda Nitrat Tayini

Numuneden 50 mL alınarak üzerine 1 mL HCl eklendi ve çalkalandı. Numune 1 cm'lik hücrede 220 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi. Sonuç değerinin yüksek çıkması durumunda numune seyreltilerek aynı işlem tekrarlandı (Rice vd., 2012a).

2.2.3. Sularda Nitrit Tayini

Numuneden 50 mL alınarak balon jøjeye aktarıldı. Numune üzerine 2 mL renk reaktifi çözeltisi ilave edildi ve balon jöje çalkalandı. Numune renk reaktifi çözeltisi eklenmesinin ardından 10 dakika sonra 5 cm'lik hücrede 543 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi (Rice vd., 2012b).

2.2.4. Sularda Alüminyum Tayini

Suda çözülmüş alüminyumun tayini için numune gözenek büyüklüğü 0,45 µm olan membran süzgeçten süzüldü ve süzüntüye 0,3 mL nitrik asit ile pH 1,2-1,5 arasında olacak şekilde asitlendirildi. Oda sıcaklığında 1 saat bekletildi ve tekrar süzüldü. Süzüntünün 25 mL'si plastik balon jojeye alındı. Süzüntü numune üzerine 1 mL karışık reaktif, 1 mL pirokatekol viyole ve 5 mL hekzamin tampon çözeltisi eklenerek karıştırıldı. Reaksiyonun başlaması için 15 dakika bekletildi. Alüminyum, pirokatekol viyole ile pH $5,9 \pm 0,1$ de reaksiyona girer, oluşan renkli kompleksin absorbansı 1 cm'lik hücrede 580 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi. Mavi renk, sadece yüksek alüminyum derişimlerinde gözle fark edilebilir (TS ISO 10566, 2000).

2.2.5. Sularda Amonyum Tayini

Numuneden 25 mL alındı balon jojeye aktarıldı. Numune üzerine 1 mL fenol çözeltisi, 1 mL sodyum nitroprussiyat çözeltisi ve 2,5 mL oksitlenme çözeltisi ilave edildi. Numune 22-27 °C su banyosunda 1 saat reaksiyon oluşumu için bekletilir. Sodyum nitroprussiyat mevcudiyetinde amonyum, salisilat ve hipoklorit iyonları ile yeşil renkli kompleks verir. Bu kompleks spektrofotometrede 5 cm'lik hücrede 655 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi (Rice vd., 2012c).

2.2.6. Sularda Bakır Tayini

Numunede organik madde, sülfür, siyanür ve krom gibi analizi bozan maddeler mevcut ise, analiz numunesi ön işleme tabi tutulur.

Asitlendirilmiş analiz numunesinden 100 mL alınır ve 250 mL lik behere aktarılır, 1 mL sülfürik asit, 5 mL nitrik asit ilave edilir ve beyaz dumanlar çıkana kadar bir çeker ocakta buharlaştırılır. Buharlaştırma sırasında çözeltinin sıçramamasına dikkat edilmelidir. Çözelti hala renkli ise, 5 mL nitrik asit ilave edilir ve buharlaştırma işlemi tekrarlanır. Yine de çözelti renkli ise (organik maddeler parçalanamamışsa) 5 mL nitrik asit, 5 mL hidrojen peroksit veya perklorik asit ilave edilerek işlem tekrarlanır. Numunede fazla miktarda krom varsa, 2 mL hidroklorik asit ilave edilir ve kuruluğa kadar buharlaştırılarak kromun, krom klorür halinde uçması sağlanır. Numuneden 25 mL lik bir kısım alınır. Daha yüksek derişimler de çalışılması durumunda, daha küçük

bir numune kısmı alınır ve asitli su ile 25 mL'ye seyreltilerek kullanılır. Seyreltme faktörü (f) not edilir. Numunedeki krom miktarı az ise, çözelti kuruluğa kadar buharlaştırılır. Beherin iç çeperi ve saat camı beherin içine yıkanır. Çözelti tekrar kuruluğa kadar buharlaştırılarak nitrik asidin tamamı ortamdaki uzaklaştırılır. Yaklaşık 80 mL su ilave edilir. Kaynayınca kadar ısıtılır ve soğutulur. Çözelti bulanık ise süzülmalıdır. Damla damla amonyak ilave edilerek çözeltinin pH'ı 4-6 aralığına ayarlanır. pH kontrolü, pH kâğıdıyla yapılabilir. Çözelti, kantitatif olarak 100 mL lik ölçülü balona aktarıldı. 0,2 mL hidroklorik asit ilave edildi. Su ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı. Çözünmüş bakır tayini için süzülüş ve asitlendirilmiş analiz numunesinden 50 mL alındı ve 125 mL' lik ayırma hunisine aktarıldı. Numunede analizi bozacak madde yok ise, toplam bakır tayini için asitlendirilmiş analiz numunesi iyice karıştırıldı ve 50 mL si 150 mL'lik bir behere aktarıldı. Numunede analizi bozacak maddeler varsa, analiz numunesi ön işleme tabi tutulur. Numune 125 mL' lik bir ayırma hunisine alındı. Ayırma hunisindeki deney numunesine, her ilaveden sonra 30 saniye süreyle çalkalanarak, 5 mL hidroksilamin hidroklorür çözeltisi, 10 mL sodyum sitrat çözeltisi, 10 mL neocuproin çözeltisi ilave edilir. 20 mL kloroform ilave edildi ve 30 saniye kuvvetle çalkalandı. Fazların ayrılması için, 5 dakika dinlendirildi. Altındaki kloroform fazı 50 mL lik ölçülü balon jöjeye aktarıldı. Hunideki su fazına 20 mL kloroform ilave edildi ve ekstraksiyon işlemi ikinci kere tekrarlandı. Kloroform fazı ölçülü balon jöjeye aktarıldı. İzopropil alkol ile işaret çizgisine kadar seyreltildi ve iyice karıştırıldı. Kloroform ile ekstrakte edildi, su fazından organik faza alınan kompleks 1cm'lik hücrede 457 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi (TS 3653, 1981).

2.2.7. Sularda Serbest Klor, Bağlı Klor Ve Toplam Klor Tayini

2.2.7.1. Sularda Serbest Klor Tayini

İlk deney numunesi kısmı, çalkalamadan 5,0 mL tampon çözelti, 5,0 mL DFD reaktifi ihtiva eden 250 mL' lik erlene aktarıldı ve karıştırıldı. Üzerine 50 ml deney numunesinden ilave edildi ve karıştırıldı. Ölçme hücresi hazırlanan bu çözelti ile dolduruldu ve hemen kalibrasyon için belirtilen şartlar ile aynı şartlar altında renk ölçmesi 5 cm'lik hücrede 510 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi. Okunan derişim C_1 olarak kayıt edildi.

Çok asidik, çok bazik veya yüksek derişimde tuz ihtiva eden su kullanılması durumunda, ilâve edilecek tampon çözeltisi hacminin, suyun pH'sını 6,2-6,5 aralığına getirebildiğinin doğrulanması tavsiye edilir. Bunu sağlamak için daha büyük hacimde tampon çözelti kullanılmalıdır (TS EN ISO 7393-2, 2018).

Sularda Kit ile Palintest cihazında Serbest Klor tayini: ON/OFF tuşuna basılarak cihaz açılır. İki adet test tüpü alındı ve her iki test tüpü 10 mL işaretine kadar numune ile dolduruldu. Test tüplerinden biri kapalı kalarak şahit numune olarak kullanıldı. Test tüplerinden diğesine 1 adet DPD 1 tablet atılır çözünmesi için tablet ezildi ve karıştırıldı. Reaksiyon için 1 dakika beklenir. Palintest cihazında Cl₂ 10 seçeneği tuşlandı. Sıfırlama yapmak için içerisine kit ilave edilmeyen numune test tüpünün üzeri silinerek cihaza yerleştirildi. Blank Sample tuşlandı. Okuma yapılmak istenen kit ilave edilmiş olan numune test tüpünün üzeri silinerek cihaza yerleştirildi Read Sample tuşlandı. Ekranda okunan değer serbest klor miktarıdır. Okunan değer not edildi.

2.2.7.2. Sularda Toplam Klor Tayini

İkinci deney numunesi kısmı; çalkalamadan 5,0 mL tampon çözelti, 5,0 mL DFD reaktifi ihtiva eden erlene aktarıldı. Üzerine 50 ml deney numunesinden ilave edildi ve karıştırıldı ve yaklaşık 1g potasyum iyodür ilâve edildi ve kalibrasyon için belirtilen şartlar ile aynı şartlar altında renk ölçmesi 5 cm'lik hücrede 510 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi. Okunan derişim C₂ olarak kayıt edildi.

Çok asidik, çok bazik veya yüksek derişimde tuz ihtiva eden su kullanılması durumunda, ilâve edilecek tampon çözeltisi hacminin, suyun pH.sını 6,2-6,5 aralığına getirebildiğinin doğrulanması tavsiye edilir. Bunu sağlamak için daha büyük hacimde tampon çözelti kullanılmalıdır (TS EN ISO 7393-2, 2018).

2.2.7.3. Sularda Bağlı Klor Tayini

$$\text{Bağlı klor} = \text{Toplam klor (C}_2\text{)} - \text{Serbest klor (C}_1\text{)}$$

2.2.8. Sularda Alkalinite Tayini

Numunede mevcut serbest kloru uzaklaştırmak için 200 mL numuneye 0,1 mL olacak şekilde sodyum tiyosülfat çözeltisi ilave edildi. Bu işlem 1,8 mg/L klor'u uzaklaştırır.

pH 8,3' e kadar olan bileşik alkalinite tayininde kullanılan ve toplam alkalinite tayini için alıkonan 100 mL çözeltiye 0,1 ml \pm 0,02 mL bromokrezol yeşili- metil kırmızısı indikatör çözeltisinden ilâve edildi. Uygun hidroklorik asit çözeltisi ile renk yeşilimsi- maviden griye dönene kadar titrasyona devam edildi. Harcanan asit hacmi, V_6 , mL olarak kaydedildi (TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998).

Tablo 6. Su sertliği dönüşüm tablosu.

Sonuçların gösteriminde alternatif birim	Dönüşüm faktörü
mmol CaCO ₃ / l	0,50
mg CaCO ₃ / l	50
mg HCO ⁻³ / l	61
Yüzbinde bir	5,0
İngiliz Sertlik Derecesi (= 1 Clark Derecesi)	3,5
Alman Sertlik Derecesi	2,8
Fransız Sertlik Derecesi	5,0
Amerikan Sertlik Derecesi	2,9

Hesaplama:

$$AT = [HCl] \times V_6 \times 1000 / V_4$$

AT pH 4,5.a kadar olan toplam alkalinitenin hidrojen iyonları ile reaksiyona girme kapasitesi, mmol/L;

[HCl] Hidroklorik asit çözeltisinin gerçek molar deriřimi

V ₄	Deney çözeltisinin hacmi, mL; (Genellikle 100 mL)
V ₆	pH 4,5' a kadar olan titrasyonda harcanan hidroklorik asit çözeltisinin hacmi (mL)

2.2.9. Sularda Renk Tayini

Doğru renk ölçümü yapmak için numune filtreden geçirildi. Filtre işlemi için 0,45 µm gözenek çaplı 22-47 mm cam elyaf filtre kullanıldı. Filtre kullanılmadan önce saf su ile yıkandı, temizlendi. 0,2 µm ya da 0,22 µm daha ultrafiltrasyon için küçük-gözenekli filtreler Mn ya da Fe oksitler ya da diğer koloitler gibi bazı örnekler için koloidal parçacıkları çıkarmak için gerekli olabilir. Filtreden geçirilen numune 5 cm'lik hücrede 456 nm dalga boyunda spektrometrik olarak belirlendi (Rice vd., 2012e).

2.2.10. Sularda Bulanıklık Tayini

Numune yavaşça karıştırıldı. Hücre içerisine numune koyuldu, hava kabarcıkları gidene kadar beklendi ve bulanıklık değeri lovibond marka türbidimetre ile okundu (TS 5091 EN ISO 7027-1, 2016).

2.2.11. Sularda Siyanürik Asit Miktarı Tayini

Siyanürik asitin (1,3,5-triazin-2,4,6 (1H, 3H, 5H) -trionun klorlanmış türevleri, yüzme havuzlarında sağlık koşullarını korumak için kullanılan bir dezenfektan sınıfındadır. 2 adet 50 mL'lik ölçülü balon joje alındı 1. Ölçülü balon jojeye pipetle 1 mL 1 N sodyum hidroksit çözeltisi eklendi ve daha sonra numune ile 50 mL'ye tamamlandı. 2. Ölçülü balon jojeye 0,5 M sülfürik asit çözeltisi eklendi ve 50 mL'ye numune ile tamamlandı. Spektrofotometrede 1 cm'lik hücrede 225 nm'de saf suya karşı referans olarak ölçüm yapıldı. Aradaki farkın mutlak değeri alınarak sonuç hesaplandı (Downes vd., 1984).

2.2.12. Sularda pH Tayini

Elektrot, su ve su numunesi ile yıkandı ve numuneye daldırıldı. Çözelti karıştırıldı ve karıştırma durdurulduktan sonra pH değeri okundu (TS EN ISO 10523, 2012).

2.2.13. Sularda Sıcaklık Tayini

Termometre numune içerisine daldırılırdı, stabil olana kadar beklendi ve değer okundu (Rice vd., 2012d).

2.2.14. Sularda *E. coli* ve Koliform Bakterilerinin Tespiti ve Sayımı

İncelenecek olan numune 5-6 kez alt üst edilerek homojenleştirildi. Steril olan 0,45 µm por çaplı membran filtre (Merck) membran süzme cihazı üzerine yerleştirildi ve numunenin 100 mL'si filtreden geçirildi. Membran filtre altta hiçbir hava kabarcığı kalmayacak şekilde chromocult coliform agara yerleştirildi. Hazırlanmış olan petri plakları ters çevrilerek 21±3 saat boyunca 36±2 °C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı.

İnkübasyon sürecinde değerlendirilecek olan petrilere β-D-galaktosidaz pozitif bakteriler pembe- kırmızı renkli koliform kolonilerini, β-D-galaktosidaz ve β-D-Glukuronidaz pozitif koloniler koyu mavi- mor renkli *E. coli* kolonilerini ve petride görülen bütün pembe –kırmızı ve koyu mavi – mor koloniler toplam koliform bakterileri ifade etmektedir. Şüpheli koloni ve yoğun üreme gösteren petrilere numune alımını takiben 30 saati aşmamak koşulu ile tekrar incelemeye alınır. Şüpheli görülen koloniler TSA besiyerine ekimi yapıldı ve petrilere 21±3 saat ve 36±2 °C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süreci sonunda TSA besiyerinde gelişmiş olan bakteriler steril öze yardımıyla oksidaz strip kağıdı üzerine sürüldü. Oksidaz strip kağıdı üzerine steril öze ile aktarılan bakteriler sonucunda kağıdın 30 saniye içerisinde koyu mavi-mor rengin oluşması oksidaz pozitif olarak kabul edildi. Koliform bakteriler oksidaz negatiftirler ve kâğıt üzerinde renklenme gerçekleştirmezler (TS EN ISO 9308-1/A1, 2017).

2.2.15. *Pseudomonas aeruginosa* Tespiti ve Sayımı

İncelenecek olan numune 5-6 kez alt üst edilerek homojenleştirildi. Membran filtrasyon tekniği ile incelenecek olan numunenin 100 mL'si steril 0,45 µm gözenek çaplı membran filtre (Merck) membran süzme cihazı üzerine yerleştirildi ve süzme işlemi gerçekleştirildi (TS EN ISO 26461-2). Membran filtre altta hava kabarcığı kalmayacak şekilde CN besiyerine yerleştirildi ve 37 ±1 °C 48 ±4 saat inkübasyona bırakıldı. *Pseudomonas aeruginosa* cetrimit ihtiva eden seçici besiyerinde gelişen ve

piyosiyenin üreten (360±20) nm UV ışın altında floresan ışımaya veren, oksidaz pozitif ve asetamitten amonyak üretebilen bakteridir. İnkübasyon süreci sonucunda petrielerde mavi-yeşil pigmentasyon, *Pseudomonas aeruginosa* piyosiyenin (-) ve floresan (+) koloniler olası kahverengi-kırmızı pigmentasyona sahip ve floresan (-) diğer tüm koloniler olası *Pseudomonas aeruginosa*'dır. Oksidaz testi, asetamit broth ve King B besiyerinde doğrulamaya alındı. Piyosiyenin (-) ve floresan (+) en az 5 şüpheli koloni seçilerek doğrulamaya alındı. Koloniler Nutrient agar besiyerine ekildi ve 36±1 °C sıcaklıkta 22 ± 2 saat inkübasyona bırakıldı. Nutrient agarda gelişen kolonilerden acetamid broth ekim yapılarak ve 36±1 °C sıcaklıkta 22 ± 2 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda acetamid broth üzerine 1-2 damla Nessler reaktifi eklendi. Koyu sarıdan tuğla kırmızısı bir rengin meydana gelmesi amonyak üretimini doğrular. Kahverengi-kırmızı pigmentasyona sahip ve floresan (-) en az 5 şüpheli koloni seçilerek doğrulamaya alındı. Koloniler Nutrient agar besiyerine pasajlandı ve 36±1 °C sıcaklıkta 22 ± 2 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda Nutrient agar besiyerinde gelişen koloniler oksidaz striplerine sürülür ve mor renk oluşması pozitif reaksiyon olarak değerlendirildi. Kahverengi-kırmızı pigmentasyona sahip ve floresan (-) oksidaz pozitif veren koloniler King B agar'da Floresans testinde doğrulamaya alındı. Oksidaz pozitif kültürler Nutrient agardan King B agar besiyerine ekildi ve 36±1 °C inkübasyona bırakıldı ve 5 güne kadar ortaya çıkan tüm floresan görünüm pozitif olarak kabul edildi. 5 günün sonunda analiz durduruldu. Filtre edilmiş hacmin içerisindeki *Pseudomonas aeruginosa* “ kob ” olarak ifade edilir, seyreltme yapıldıysa seyreltme faktörü ile çarpılır (TS EN ISO 16266, 2009).

Tespit edilen sayı 0 ise sonuç n=0 kob/100 mL,

Tespit edilen sayı 1<n<100 ise sonuç n kob/100 mL,

Koloniler sayılamayacak aralık içerisindeyse sonuç >100 kob/100mL olarak ifade edilir.

2.2.16. Toplam Koloni Tespiti ve Sayımı

Numunenin ölçülmüş hacimleri veya seyreltilmiş numunenin, petri kaplarında özel besiyeri ile aşılınması metoduna dayanmaktadır. Bir petri grubunda inkübasyon süresi 36 ±2 °C' da 44±4 saat diğer petri grubunda ise 22 °C 68±4 saattir. Koloni

oluşturan birimlerin (kob) sayısı, numunenin bir mililitresi başına besiyeri ortamında oluşan kolonilerin sayısından hesaplandı. Dökme plak metodu kullanıldı. Petri kaplarına numunenin hacmi 2 mL'yi aşmayacak şekilde steril plastik pipet yardımıyla aktarıldı eritilmiş olan yeast extract agar besiyerinin 12-15 mL'si ilave edildi ve yavaş bir şekilde döndürülerek dikkatlice homojenizasyon sağlandı. Deney numunesinin ilavesi ve eritilmiş besiyerinin ilave edilmesi arasındaki zaman 15 dakikayı geçmemelidir. Petri kapları ters çevrilerek bir grup 36 ± 2 °C'da 44 ± 4 saat süre ile diğer petri grubu 22 ± 1 °C'da 68 ± 4 saat süre ile inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrasında sonuçlar, her bir inkübasyon sıcaklığı için numunenin her bir mililitresi için koloni oluşturan birimlerin sayısı cinsinde kob/mL şeklinde ifade edilir. Seyreltilmemiş numunenin deneyde kullanılan kısmının aşılandığı petrilere koloniler oluşmamış ise sonuçlar mililitrede 1 koloni oluşturan birimden daha az olarak ifade edildi.

Seyreltme yapıldıysa, seyreltme faktörü ile çarpılır (TS EN ISO 6222, 2002).

Tespit edilen sayı 0 ise sonuç $n=0$ kob/1 mL

Tespit edilen sayı $1 < n < 300$ ise sonuç n kob/1mL

Koloniler sayılamayacak aralık içerisindeyse sonuç >300 kob/1mL olarak ifade edilir.

3. BULGULAR

Aydın ili çevresinde bulunan otellerdeki havuz sularından periyodik olarak Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında numune alınarak, “Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları Yönetmeliği” ne göre fiziksel (renk, bulanıklık ve sıcaklık), kimyasal (alüminyum, amonyum, nitrit, nitrat, alkalinite, siyanürik asit, pH, serbest klor, bağlı klor ve bakır) ve mikrobiyolojik (*E.coli*, toplam koliform, *P.aeruginosa* ve toplam koloni) parametrelerinde analizleri yapıldı.

Verilen analiz sonuçları otellerin ticari kaygısından dolayı otel isimlerine alfabetik kodlama yapıldı. Yapılan kodlamaların otel isimlerinin baş harfleriyle veya başka bir benzerliği bulunmamaktadır. Tamamen rasgele yapıldı. Aydın ili ve çevresinde bulunan otellerden 15 adet otel seçildi. Seçilen otellere ait bütün havuzlar üzerinde toplamda 41 adet havuz suyu numunesinde analiz çalışmaları yapıldı.

Tüm analiz sonuçları dikkate alındığında analiz sonuçlarında iyi, kötü ve sınıra yakın değerler bulunmuştur. Elde edilen verilere göre; 2017 yılında Temmuz ayında K firmasının çocuk havuzunda nitrit, bağlı klor ve toplam koloni sayısı, T firmasının otel havuzunda toplam koloni sayısı ve nitrat miktarında (Tablo 8 ve Tablo 20); Ağustos ayında K firmasının çocuk havuzunda nitrat değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 9 ve Tablo 21). 2018 yılında ise Haziran ayında A firmasının çocuk ve kaydırak havuzlarında, B firmasının büyük havuzunda ve E firmasının çocuk havuzunda *P.aeruginosa*, toplam koliform, toplam koloni, *E. coli* ve siyanürik asit değerlerinde (Tablo 10 ve Tablo 22); Temmuz ayında A firmasının çocuk ve kaydırak havuzlarında, D firmasının büyük havuzunda *P.aeruginosa*, toplam koliform, toplam koloni, *E.coli*, bağlı klor ve siyanürik asit değerlerinde (Tablo 11, Tablo 23); Ağustos ayında A firmasının çocuk havuzunda, C firmasının büyük havuzunda ve T firmasının otel havuzunda E firmasının çocuk havuzunda *P.aeruginosa*, toplam koliform, toplam koloni, *E.coli*, bağlı klor ve siyanürik asit değerlerinde yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 12, Tablo 24).

Genel olarak bu tatil yöresindeki otellere ait olan havuz sularının Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları ve Şartları Hakkında Yönetmeliğe uygun olduğu gözlemlenmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2019).

Tablo 7. 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,108	0,052	0,01	25,01	30	2	7,5	2,98	0,1	0,315
A-Kaydırak Havuzu	0,108	0	0,032	24,3	75	43	7,18	2,32	0,08	0,078
A-Otel Havuzu	0,071	0,003	0,011	9,621	100	16	7,16	2,96	0,12	0,25
B-Büyük Havuz	0,184	0,015	0,021	27,38	55	15	6,8	1,22	0,03	0,203
B-Çocuk Havuzu	0,118	0,023	0,011	44,23	60	24	6,96	2,22	0,11	0,404
B-Kaydırak Havuzu	0,184	0,102	0,018	24,85	65	19	7,15	2,95	0,01	0
C-Büyük Havuz	0,112	0,01	0,01	31,25	60	40	7,51	1,05	0,12	0,282
C-Çocuk Havuzu	0,123	0,011	0,02	31,84	55	55	7,78	1,15	0,11	0,325
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,112	0,124	0,013	14,7	45	34	7,7	1,24	0,19	0,308
D-Büyük Havuz	0,173	0,011	0,026	10,08	60	13	7,76	1,26	0,13	0,214
D-Kaydırak Havuzu	0,104	0,106	0,014	15,95	45	38	7,78	1,24	0,11	0,3
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,156	0,118	0,018	18,18	32,5	26	7,78	1,72	0,1	0,216
D-Sessiz Havuz	0,153	0,112	0,015	16,17	35	15	7,41	1,12	0,15	0,263
E-Aktivite Havuzu	0,149	0,128	0,012	13,82	100	37	7,64	2,92	0,03	0,224
E-Çocuk Havuzu	0,119	0,114	0,016	12,94	100	20	7,64	2,9	0,01	0,308
E-Dalga Havuzu	0,186	0,096	0,012	12,81	45	53	7,68	2,98	0,01	0,217
E-Havuz 5	0,172	0,084	0,013	12,9	60	30	7,7	2,94	0,03	0,256
E-Havuz 6	0,179	0,112	0,015	13,01	70	31	7,62	2,98	0,15	0,201
E-Havuz 7	0,163	0,314	0,012	13,8	75	45	7,6	2,96	0,08	0,313
E-Havuz 8	0,158	0,215	0,028	14,72	105	41	7,68	2,94	0,09	0,318
E-Jakuzi Havuzu	0,182	0,017	0,017	12,26	100	43	7,7	2,98	0,05	0,305

Tablo 7 (devam). 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Okyanus Havuzu	0,176	0,025	0,022	12,26	95	32	7,62	2,94	0,02	0,218
E-Slide And Fly	0,124	0,027	0,013	15,63	80	28	7,6	2,9	0,15	0,203
F-Açık Çocuk Havuzu	0,167	0,053	0,013	6,725	55	22	7,12	2,2	0,14	0,275
F-Açık Havuz	0,133	0,067	0,028	6,78	65	22	7,22	2,02	0,14	0,296
F-Kapalı Havuz	0,102	0,302	0,021	6,291	75	0	7,18	1,4	0,04	0,258
G-Açık Büyük Havuz	0,193	0,172	0,015	9,43	115	0	7,22	1,34	0,08	0,309
G-Ahtapot Havuzu	0,192	0,119	0,018	4,672	75	2	7,42	1,28	0,1	0,298
G-Kaydırak Havuzu	0,192	0,16	0,02	5,387	80	1	7,66	1,42	0,09	0,216
İ-Kapalı Havuz	0,134	0,012	0,012	37,85	45	7	7,66	1,32	0,01	0,304
33 K-Büyük Havuz	0,124	0,108	0,082	26,34	37,5	15	7,6	2,32	0,11	0,356
K-Çocuk Havuzu	0,092	0,105	0,114	35,65	100	18	7,65	2,18	0,11	0,218
L-Büyük Havuz	0,147	0,086	0,014	21,21	32,5	36	7,78	1,77	0,12	0,45
O-Aqua Havuz	0,173	0,106	0,014	19,7	70	21	7,61	2,21	0,16	0,292
O-Büyük Havuz	0,118	0,034	0,012	20,14	65	14	7,42	1,96	0,14	0,204
O-Çocuk Havuzu	0,179	0,028	0,099	39,81	67,5	8	7,28	2,56	0,15	0,305
P-Büyük Havuz	0,171	0,018	0,018	9,053	65	85	7,74	1,66	0,12	0,3
P-Çocuk Havuzu	0,164	0,015	0,1	8,943	30	65	7,56	1,73	0,11	0,21
R-Otel Havuzu	0,108	0,156	0,064	42,19	50	8	7,41	2,78	0,15	0,301
S-Otel Havuz	0,107	0,022	0,009	13,01	150	21	7,67	1,01	0,1	0,076
T-Otel Havuzu	0,108	0,156	0,064	42,19	50	8	7,41	2,78	0,14	0,301

Tablo 8. 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,198	0,017	0,015	17,93	32,5	44	7,67	2,98	0,10	0,294
A-Kaydırak Havuzu	0,198	0,015	0,045	20,08	45,0	34	6,57	2,9	0,05	0,248
A-Otel Havuzu	0,168	0,013	0,013	18,01	55,0	34	7,7	2,96	0,10	0,321
B-Büyük Havuz	0,178	0,026	0,140	28,09	35,0	4	6,88	1,10	0,11	0,326
B-Çocuk Havuzu	0,154	0,125	0,118	28,64	30,0	8	6,51	2,19	0,1	0,354
B-Kaydırak Havuzu	0,112	0,045	0,013	28,66	45,0	16	7,39	1,06	0	0,400
C-Büyük Havuz	0,099	0,09	0,017	15,54	32,5	26	7,31	2,98	0,18	0,415
C-Çocuk Havuzu	0,098	0,095	0,019	16,08	30,0	63	7,52	2,86	0,15	0,409
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,140	0,078	0,063	18,94	42,5	55	7,74	2,01	0,20	0,426
D-Büyük Havuz	0,157	0,116	0,110	17,14	30,0	67	7,75	1,08	0,11	0,565
D-Kaydırak Havuzu	0,192	0,108	0,120	15,13	55,0	75	7,76	1,03	0,12	0,380
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,188	0,102	0,017	11,4	37,5	84	7,7	1,10	0,18	0,410
D-Sessiz Havuz	0,174	0,095	0,170	18,41	60,0	14	7,78	1,01	0,19	0,376
E-Aktivite Havuzu	0,112	0,187	0,018	19,25	35,0	23	7,73	2,88	0,18	0,409
E-Çocuk Havuzu	0,105	0,121	0,015	23,49	32,5	8	7,71	2,98	0,14	0,280
E-Dalga Havuzu	0,098	0,190	0,027	32,07	32,5	15	7,72	2,92	0,10	0,410
E-Havuz 5	0,108	0,114	0,023	26,75	32,5	41	6,82	2,75	0,11	0,314
E-Havuz 6	0,074	0,105	0,027	25,79	35,0	12	6,81	2,86	0,08	0,208
E-Havuz 7	0,135	0,130	0,032	24,23	35,0	17	7,72	2,90	0,09	0,254
E-Havuz 8	0,141	0,108	0,021	24,6	32,5	9	7,35	2,85	0,09	0,316
E-Jakuzi Havuzu	0,126	0,129	0,016	23,29	35,0	32	7,35	2,85	0,10	0,201

Tablo 8 (devam). 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Okyanus Havuzu	0,095	0,09	0,104	29,48	35,0	15	7,75	2,53	0,06	0,321
E-Slide And Fly	0,123	0,101	0,11	20,6	32,5	18	6,82	2,35	0,11	0,218
F-Açık Çocuk Havuzu	0,053	0,018	0,013	16,36	32,5	45	7,22	1,80	0,11	0,354
F-Açık Havuz	0,075	0,053	0,12	13,25	40,0	16	7,12	1,78	0,12	0,231
F-Kapalı Havuz	0,105	0,016	0,012	5,326	30,0	19	7,1	1,40	0	0,225
G-Açık Büyük Havuz	0,078	0,056	0,014	14,89	37,5	52	6,52	1,02	0	0,311
G-Ahtapot Havuzu	0,114	0,140	0,016	11,08	40,0	31	6,98	2,40	0,07	0,212
G-Kaydırak Havuzu	0,101	0,103	0,017	13,76	40,0	12	6,96	2,42	0,03	0,408
İ-Kapalı Havuz	0,199	0,014	0,013	45,02	30,0	0	7,12	1,47	0	0,294
K-Büyük Havuz	0,076	0,038	0,300	27,99	50,0	48	7,45	1,05	0,18	0,310
K-Çocuk Havuzu	0,087	0,046	0,431	28,67	40,0	51	6,68	1,02	0,18	0,480
L-Büyük Havuz	0,132	0,123	0,026	26,83	40,0	17	7,34	1,34	0,15	0,412
O-Aqua Havuz	0,112	0,028	0,013	17,36	35,0	10	7,79	1,12	0,13	0,210
O-Büyük Havuz	0,115	0,026	0,013	17,58	30,0	8	7,79	2,99	0,10	0,218
O-Çocuk Havuzu	0,108	0,032	0,010	18,02	32,5	12	7,78	2,90	0,14	0,209
P-Büyük Havuz	0,176	0,102	0,174	23,47	30,0	13	7,79	2,96	0,15	0,227
P-Çocuk Havuzu	0,178	0,106	0,168	22,96	35,0	18	7,76	2,96	0,10	0,216
R-Otel Havuzu	0,182	0,267	0,126	41,51	35,0	53	7,78	1,05	0,12	0,287
S-Otel Havuz	0,143	0,083	0,170	16,37	30,0	17	7,36	1,01	0,18	0,324
T-Otel Havuzu	0,181	0,267	0,126	41,51	35,0	53	7,78	1,05	0,14	0,287

Tablo 9. 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,125	0,18	0,12	20	80	10	7,04	1,02	0,1	0,12
A-Kaydırak Havuzu	0,142	0,18	0,1	40	60	25	7,38	2,05	0,13	0,13
A-Otel Havuzu	0,12	0,18	0,12	22	75	10	7,57	1,19	0,03	0,13
B-Büyük Havuz	0,183	0,213	0,035	21,27	45	7	7,38	1,45	0,03	0,301
B-Çocuk Havuzu	0,186	0,216	0,019	16,45	30	5	7,45	1,5	0,23	0,298
B-Kaydırak Havuzu	0,181	0,217	0,018	23,71	37,5	4	7,6	2,05	0,03	0,293
C-Büyük Havuz	0,096	0,014	0,068	13,84	35	4	7,36	1,1	0,2	0,218
C-Çocuk Havuzu	0,114	0,018	0,064	44,64	42,5	17	7,75	1,2	0,19	0,226
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,14	0,18	0,12	21	80	20	7,78	2,22	0	0,17
D-Büyük Havuz	0,145	0,18	0,12	12	75	10	7,65	1,45	0	0,14
D-Kaydırak Havuzu	0,141	0,17	0,13	20	70	10	7,76	2,45	0	0,14
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,123	0,14	0,12	32	65	20	7,68	2,1	0	0,12
D-Sessiz Havuz	0,13	0,17	0,13	15	70	30	7,78	1,05	0	0,11
E-Aktivite Havuzu	0,188	0,028	0,012	20,03	40	81	7,65	2,49	0,13	0,21
E-Çocuk Havuzu	0,101	0,133	0,024	26,18	55	98	7,26	1,65	0,14	0,211
E-Dalga Havuzu	0,121	0,15	0,017	35,74	45	99	7,25	1,67	0,09	0,218
E-Havuz 5	0,102	0,033	0,013	19,64	30	14	7,3	2,38	0,19	0,224
E-Havuz 6	0,062	0,142	0,015	17,04	60	14	7,37	2,56	0,05	0,214
E-Havuz 7	0,123	0,21	0,018	23,74	40	81	7,44	2,26	0,09	0,312
E-Havuz 8	0,101	0,32	0,099	23,44	55	84	7,4	2,42	0,03	0,518

Tablo 9 (devam). 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Jakuzi Havuzu	0,133	0,051	0,014	24,77	30	99	7,24	2,56	0,11	0,426
E-Okyanus Havuzu	0,098	0,02	0,016	34,44	45	98	7,61	2,38	0,2	0,431
E-Slide And Fly	0,128	0,112	0,012	23,21	75	76	7,61	2,45	0,2	0,311
F-Açık Çocuk Havuzu	0,058	0,014	0,012	19,53	30	41	7,44	1,55	0,02	0,206
F-Açık Havuz	0,118	0,114	0,014	19,23	43	40	7,25	1,5	0,03	0,229
F-Kapalı Havuz	0,109	0,017	0,012	6,847	32,5	2	7,65	1,48	0,05	0,302
G-Açık Büyük Havuz	0,125	0,118	0,015	14,82	40	42	6,51	1,02	0,09	0,392
G-Ahtapot Havuzu	0,123	0,113	0,024	9,106	45	2	7,21	1,1	0,17	0,388
G-Kaydırak Havuzu	0,12	0,106	0,043	9,063	35	4	7,18	1,02	0,19	0,403
İ-Kapalı Havuz	0,12	0,03	0,015	32	60	20	7,55	1,28	0	0,015
K-Büyük Havuz	0,156	0,105	0,105	42,55	35	60	7,5	1,98	0	0,311
K-Çocuk Havuzu	0,163	0,18	0,093	43,86	35	63	6,5	1,02	0	0,313
L-Büyük Havuz	0,096	0,096	0,175	17,13	75	17	7,76	1,02	0,01	0,48
O-Aqua Havuz	0,105	0,117	0,21	25,16	45	42	7,5	2,7	0,1	0,287
O-Büyük Havuz	0,11	0,12	0,224	27,02	57,5	7	7,62	1,86	0	0,26
O-Çocuk Havuzu	0,117	0,113	0,203	28	80	4	7,78	2,18	0,03	0,21
P-Büyük Havuz	0,098	0,026	0,017	43,01	100	15	7,76	1,1	0,13	0,217
P-Çocuk Havuzu	0,1	0,017	0,051	42,88	55	34	7,74	1,04	0,14	0,285
R-Otel Havuzu	0,076	0,096	0,076	23,42	32,5	66	7,78	1,02	0,16	0,214
S-Otel Havuz	0,164	0,114	0,1	11,75	47,5	12	7,4	1,38	0,1	0,217
T-Otel Havuzu	0,076	0,096	0,073	23,42	32,5	66	7,78	1,02	0,17	0,214

Tablo 10. 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,041	0,016	0,002	14,21	8	145	7,27	2,98	0,04	0,051
A-Kaydırak Havuzu	0,049	0,023	0,001	12,29	5,5	200	7,13	2,89	0,03	0,188
A-Otel Havuzu	0,024	0,012	0	13,68	11	155	7,76	2,8	0,01	0,109
B-Büyük Havuz	0,048	0,001	0,002	18,82	34	2	7,21	1,07	0,05	0,012
B-Çocuk Havuzu	0,159	0,007	0,07	29,04	30	3	7,65	2,98	0,01	0,01
B-Kaydırak Havuzu	0,112	0,002	0,001	17,46	30	2	7,64	1,85	0,02	0,013
C-Büyük Havuz	0,041	0,003	0,04	10,93	317	2,5	7,64	1,1	0,01	0,311
C-Çocuk Havuzu	0,034	0,02	0,024	11,1	235	0	7,8	1,5	0,02	0,304
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,067	0,015	0,002	13,87	105	22	7,66	2,51	0,01	0,369
D-Büyük Havuz	0,067	0,012	0,002	16,91	83,5	27	7,34	1,34	0,01	0,379
D-Kaydırak Havuzu	0,027	0,011	0,002	12,57	56,5	18	7,27	2,08	0,001	0,33
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,041	0,021	0,001	14,53	68	40	7,05	2,82	0,01	0,33
D-Sessiz Havuz	0,033	0,016	0,002	12,65	103,5	13	7,37	1,48	0,01	0,341
E-Aktivite Havuzu	0,055	0,047	0,01	12,46	143	39	7,1	2,8	0,1	0,07
E-Çocuk Havuzu	0,055	0,012	0,001	15,67	30	41	7,18	2,75	0,1	0,075
E-Dalga Havuzu	0,07	0,016	0,001	24,68	41	61	6,9	2,85	0,01	0,067
E-Havuz 5	0,11	0,014	0,023	15,6	36	67	7,18	2,58	0,01	0,063
E-Havuz 6	0,096	0,012	0,014	15,58	38	62	7,2	2,8	0,01	0,061
E-Havuz 7	0,077	0,016	0,007	16,87	30	72	7,1	2,38	0,01	0,055
E-Havuz 8	0,072	0,015	0,002	16,65	30	67	6,95	2,75	0,02	0,06
E-Jakuzi Havuzu	0,05	0,009	0,001	15,88	49	52	7,05	2,55	0,01	0,063

Tablo 10 (devam). 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Okyanus Havuzu	0,043	0,012	0,001	31,12	82	2	7	2,4	0,01	0,067
E-Slide And Fly	0,095	0,018	0,002	20,99	51,5	42	7,1	2,45	0,02	0,06
F-Açık Çocuk Havuzu	0,036	0,142	0,001	6,343	16	18	7,31	1,63	0,01	0,356
F-Açık Havuz	0,037	0,104	0	6,439	27,5	24	7,62	1,7	0,01	0,389
F-Kapalı Havuz	0,022	0,184	0	6,321	5,5	2	7,05	1,41	0,001	0,345
G-Açık Büyük Havuz	0,034	0,007	0,006	4,629	27,5	24	7,22	1,01	0,01	0,086
G-Ahtapot Havuzu	0,045	0,002	0,001	4,61	28,5	72	7,73	1,67	0,01	0,059
G-Kaydırak Havuzu	0,048	0	0	4,725	26,5	75	7,75	2,84	0,02	0,075
İ-Kapalı Havuz	0,032	0,001	0,01	3,201	18,5	135	7,07	1,03	0,2	0,05
K-Büyük Havuz	0,046	0,002	0,004	48,33	48	180	7,75	2,95	0,02	0
K-Çocuk Havuzu	0,061	0,002	0,003	48,49	60	180	7,72	2,9	0,03	0
L-Büyük Havuz	0,058	0,001	0	18,09	47	3,5	7,62	1,22	0,01	0
O-Aqua Havuz	0,022	0,014	0,012	37,86	9,5	200	7,63	1,14	0,02	0
O-Büyük Havuz	0,019	0,037	0,002	16,47	7,5	200	7,77	2,96	0,1	0,011
O-Çocuk Havuzu	0,029	0,028	0,005	10,93	14	125	7,61	1,07	0,09	0,022
P-Büyük Havuz	0,045	0,002	0,001	4,172	226	2	7,02	1,08	0,01	0
P-Çocuk Havuzu	0,042	0	0,002	4,477	156,5	2	7,22	1,1	0,02	0
R-Otel Havuzu	0,011	0,019	0,002	45,88	33	200	7,78	1,83	0,02	0,438
S-Otel Havuz	0,013	0,043	0,011	25,98	18	180	7,8	1,05	0,1	0,321
T-Otel Havuzu	0	0,012	0,002	27,46	26,5	110	7,78	2,95	0,03	0,321

Tablo 11. 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,035	0,014	0,001	14,27	56,5	179	7,72	1,15	0,2	0,053
A-Kaydırak Havuzu	0,039	0,015	0,001	14,04	56	175	7,13	1	0,12	0,158
A-Otel Havuzu	0,03	0,016	0,002	15,29	61	177	7,97	1,28	0,1	0,108
B-Büyük Havuz	0,035	0,03	0,002	18,89	6	20	7,21	1,24	0,09	0,015
B-Çocuk Havuzu	0,041	0,025	0,004	23,41	0	14,5	7,63	2,9	0,01	0,01
B-Kaydırak Havuzu	0,072	0,032	0,001	19,77	0	12,5	7,69	1,88	0,02	0,015
C-Büyük Havuz	0,055	0,025	0,005	10,21	20,5	200	7,51	1,98	0,01	0,025
C-Çocuk Havuzu	0,052	0,077	0,001	9,82	14	200	7,55	1,12	0,08	0,304
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,052	0,081	0,002	21,94	8	38	7,9	1,03	0,65	0,258
D-Büyük Havuz	0,096	0,063	0,001	18,93	9	100	7,92	1	0,28	0,037
D-Kaydırak Havuzu	0,07	0,1	0,002	15,73	6	33	7,77	1	0,3	0,035
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,036	0,074	0	15,29	9,5	115	7,65	1,12	0,25	0,038
D-Sessiz Havuz	0,021	0,079	0,012	19,39	5,5	78	7,45	1,09	0,23	0,031
E-Aktivite Havuzu	0,019	0,056	0,002	15,79	7	200	7,25	1	0,14	0,142
E-Çocuk Havuzu	0,019	0,068	0,005	17,22	5	200	7,26	1,58	0,02	0,075
E-Dalga Havuzu	0,015	0,061	0,004	27,41	4,5	200	7,51	2,83	0,01	0,067
E-Havuz 5	0,066	0,144	0,023	11,69	11,5	29	7,4	2,58	0,01	0,063
E-Havuz 6	0,069	0,092	0,019	10,42	10	29	7,44	2,87	0,01	0,061
E-Havuz 7	0,056	0,068	0,005	19,81	6	200	7,5	2,38	0,01	0,055
E-Havuz 8	0,041	0,065	0,003	19,06	6	200	7,78	1,77	0,04	0,06
E-Jakuzi Havuzu	0,025	0,068	0,075	19,85	4,5	200	7,82	2,55	0,01	0,063

Tablo 11 (devam). 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Okyanus Havuzu	0,044	0,082	0,003	30,05	7	200	7,72	1,4	0,08	0,047
E-Slide And Fly	0,033	0,057	0,012	23,69	175	200	7,4	1,45	0,05	0,06
F-Açık Çocuk Havuzu	0,042	0,074	0,001	11,52	55	180	7,42	1,62	0,05	0,356
F-Açık Havuz	0,037	0,054	0,001	11,56	54	135	7,4	2,65	0,01	0,389
F-Kapalı Havuz	0,017	0,012	0	14,11	53	18	7,26	2,41	0,001	0,345
G-Açık Büyük Havuz	0,023	0,029	0,008	12,86	59,5	95	7,69	2,85	0,01	0,086
G-Ahtapot Havuzu	0,047	0,028	0,002	6,953	68,5	91	7,76	2,75	0,01	0,059
G-Kaydırak Havuzu	0,041	0,029	0,001	8,172	64,5	14,5	7,62	2,84	0,02	0,075
İ-Kapalı Havuz	0,026	0,041	0	3,411	81	1	7,25	1,03	0,2	0,05
K-Büyük Havuz	0,116	0,019	0,001	49,92	81	90	7,45	2,95	0,02	0,142
K-Çocuk Havuzu	0,099	0,171	0,014	50,58	96	92	7,48	1,09	0,18	0,028
L-Büyük Havuz	0,04	0,016	0	25,43	53	6	7,23	1,22	0,01	0,035
O-Aqua Havuz	0,072	0,495	0,044	36,39	13	115	7,23	1,14	0,02	0,012
O-Büyük Havuz	0,088	0,46	0,008	16,25	13,5	135	7,2	2,96	0,1	0,011
O-Çocuk Havuzu	0,087	0,241	0,028	12,23	19,5	13	7,28	1,07	0,09	0,022
P-Büyük Havuz	0,023	0,039	0	11,87	33	39	7,65	1,08	0,01	0,009
P-Çocuk Havuzu	0,048	0,036	0,001	11,05	27,5	42	7,5	1,1	0,02	0,003
R-Otel Havuzu	0,053	0,03	0,007	48,05	83	90	7,8	1,23	0,22	0,438
S-Otel Havuz	0,039	0,018	0,003	30,22	64	96	7,8	2,85	0,1	0,321
T-Otel Havuzu	0,048	0,047	0,036	30,81	86	62	7,8	1,32	0,15	0,321

Tablo 12. 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
A-Çocuk Havuzu	0,037	0,012	0,005	17,52	90	64	6,72	1,05	0,75	0,045
A-Kaydırak Havuzu	0,037	0,016	0,002	15,56	120	92	7,31	1	0,02	0,015
A-Otel Havuzu	0,031	0,015	0,001	17,31	110	66	6,97	1,18	0,12	0,012
B-Büyük Havuz	0,033	0,019	0,008	25,31	40	0	7,12	1,14	0,16	0,015
B-Çocuk Havuzu	0,05	0,021	0,003	27,84	30	4	6,99	1,36	0,12	0,012
B-Kaydırak Havuzu	0,096	0,016	0,005	23,48	35	8	6,97	1,88	0,25	0,015
C-Büyük Havuz	0,031	0,037	0,015	16,11	70	5,5	7,15	1,78	0,88	0,035
C-Çocuk Havuzu	0,045	0,056	0,036	17,71	80	6,5	7,45	1,12	0,8	0,032
D-Büyük Çocuk Havuzu	0,038	0,01	0,007	23,71	110	49	7,7	1,03	0,05	0,085
D-Büyük Havuz	0,104	0,006	0,005	18,97	100	44	7,58	1,75	0,02	0,037
D-Kaydırak Havuzu	0,035	0,009	0,003	14,32	65	40	7,66	2,05	0,02	0,038
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,048	0,012	0,002	14,13	100	31	7,56	2,98	0	0,042
D-Sessiz Havuz	0,049	0,019	0,005	14,82	175	30	7,24	1,85	0,09	0,036
E-Aktivite Havuzu	0,042	0,012	0,007	21,39	70	70	7,71	2,85	0,04	0,095
E-Çocuk Havuzu	0,038	0,018	0,014	20,34	55	82	7,58	1,58	0,02	0,065
E-Dalga Havuzu	0,063	0,032	0,005	26,21	110	91	7,68	2,83	0,01	0,062
E-Havuz 5	0,095	0,016	0,002	18,3	40	38	7,6	2,88	0,01	0,051
E-Havuz 6	0,095	0,032	0,003	17,9	55	41	7,54	2,87	0,01	0,188
E-Havuz 7	0,046	0,041	0,005	19,67	50	71	7,56	2,78	0,01	0,109
E-Havuz 8	0,055	0,038	0,005	19,67	55	70	7,7	2,77	0,04	0,012
E-Jakuzi Havuzu	0,027	0,024	0,008	24,7	95	110	7,48	2,55	0,01	0,063

Tablo 12 (devam). 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki havuz sularının kimyasal analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Alüminyum (ppm)	Amonyum (ppm)	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	Siyanürik Asit (ppm)	pH	Serbest Klor (ppm)	Bağlı Klor (ppm)	Bakır (ppm)
E-Okyanus Havuzu	0,047	0,019	0,009	30,13	90	81	7,37	2,85	0	0,047
E-Slide And Fly	0,02	0,039	0,008	25,81	40	70	7,04	1,62	0,05	0,06
F-Açık Çocuk Havuzu	0,017	0,023	0,002	11,83	30	36	7,31	1,25	0,08	0,285
F-Açık Havuz	0,04	0,019	0,003	11,73	30	37	7,41	1,15	0,09	0,389
F-Kapalı Havuz	0,08	0,021	0,002	1,354	35	33	7,36	2,41	0,001	0,245
G-Açık Büyük Havuz	0,371	0,038	0,008	11,1	30	48	6,56	2,85	0,01	0,086
G-Ahtapot Havuzu	0,052	0,034	0,003	7,315	30	48	6,99	2,65	0,01	0,158
G-Kaydırak Havuzu	0,031	0,02	0,01	7,219	30	45	7,02	2,88	0,02	0,075
İ-Kapalı Havuz	0,04	0,012	0,005	3,277	25	3	7,3	2,98	0,02	0,053
K-Büyük Havuz	0,073	0,005	0,003	48,77	370	82	7,77	1,95	0,05	0,142
K-Çocuk Havuzu	0,083	0,003	0,002	48,68	320	78	7,8	1,9	0,04	0,028
L-Büyük Havuz	0,028	0,005	0,001	30,76	50	11	7,62	2,22	0,01	0,042
O-Aqua Havuz	0,017	0,048	0,001	29,65	140	200	7,76	2,84	0	0,012
O-Büyük Havuz	0,012	0,048	0,003	19,25	195	200	7,79	1,06	0,1	0,012
O-Çocuk Havuzu	0,024	0,068	0,001	13,16	295	50	7,68	2,87	0	0,022
P-Büyük Havuz	0,108	0,018	0,002	17,33	75	81	6,87	1,08	0,04	0,019
P-Çocuk Havuzu	0,107	0,019	0,003	17,01	50	78	7,07	1,1	0,02	0,018
R-Otel Havuzu	0,015	0,065	0,027	47,84	300	200	6,96	1,13	0,21	0,036
S-Otel Havuz	0,028	0,021	0,127	32,62	160	200	7,16	2,85	0	0,096
T-Otel Havuzu	0	0,006	0,003	33,63	290	200	7,46	1,32	1,2	0,085

Tablo 13. 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	3,016	27,1	0,34
A-Kaydırak Havuzu	0	26,9	0,1
A-Otel Havuzu	0	27,1	0
B-Büyük Havuz	2,084	27,1	0,23
B-Çocuk Havuzu	9,66	27	0,18
B-Kaydırak Havuzu	3,058	27,1	0,22
C-Büyük Havuz	3,082	26,8	0,41
C-Çocuk Havuzu	1,187	26,7	0,18
D-Büyük Çocuk Havuzu	3,11	27,1	0,28
D-Büyük Havuz	3,058	27,1	0,16
D-Kaydırak Havuzu	3,75	27,1	0,015
D-Sessiz Çocuk Havuzu	4,26	27,1	0,27
D-Sessiz Havuz	2,831	27	0,14
E-Aktivite Havuzu	1,07	27,1	0,34
E-Çocuk Havuzu	2,56	27,1	0,23
E-Dalga Havuzu	2,086	27,2	0,08
E-Havuz 5	1,45	27	0,18
E-Havuz 6	0,201	27,1	0,21
E-Havuz 7	2,304	27	0,18
E-Havuz 8	1,452	27,1	0,15
E-Jakuzi Havuzu	1,102	27,1	0,37
E-Okyanus Havuzu	1,68	27,1	0,42
E-Slide And Fly	0,59	27	0,23
F-Açık Çocuk Havuzu	1,306	26,7	0,18
F-Açık Havuz	2,506	26,8	0,36
F-Kapalı Havuz	3,063	27,8	0,23
G-Açık Büyük Havuz	2,85	26,9	0,4
G-Ahtapot Havuzu	0,623	27	0,41
G-Kaydırak Havuzu	4,25	26,9	0,2

Tablo 13 (devam). 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
İ-Kapalı Havuz	2,096	26,8	0,41
K-Büyük Havuz	3,06	27,1	0,17
K-Çocuk Havuzu	3,85	27	0,32
L-Büyük Havuz	1,53	27	0,24
O-Aqua Havuz	5,094	27,1	0,42
O-Büyük Havuz	3,172	27	0,27
O-Çocuk Havuzu	4,25	27,1	0,22
P-Büyük Havuz	1,104	27	0,11
P-Çocuk Havuzu	2,033	27,1	0,13
R-Otel Havuzu	4,15	27,1	0,14
S-Otel Havuz	0,59	27,1	0,25
T-Otel Havuzu	4,15	27,1	0,14

Tablo 14. 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	1,17	27	0,12
A-Kaydırak Havuzu	2,46	27,1	0,18
A-Otel Havuzu	3,07	27	0,23
B-Büyük Havuz	2,36	27,4	0,12
B-Çocuk Havuzu	5,36	27,7	0,33
B-Kaydırak Havuzu	3,058	27,1	0,22
C-Büyük Havuz	3,68	27,5	0,26
C-Çocuk Havuzu	3,54	27,7	0,33
D-Büyük Çocuk Havuzu	2,014	27,7	0,13
D-Büyük Havuz	3,058	27,7	0,21
D-Kaydırak Havuzu	3,75	27,8	0,15
D-Sessiz Çocuk Havuzu	4,26	27,8	0,4

Tablo 14 (devam). 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
D-Sessiz Havuz	4,048	27,4	0,17
E-Aktivite Havuzu	1,105	27,7	0,19
E-Çocuk Havuzu	1,18	27,4	0,12
E-Dalga Havuzu	2,056	27,3	0,21
E-Havuz 5	3,15	27,6	0,18
E-Havuz 6	4,221	27,8	0,23
E-Havuz 7	1,104	27,4	0,24
E-Havuz 8	2,19	27,4	0,2
E-Jakuzi Havuzu	3,09	27,3	0,32
E-Okyanus Havuzu	3,084	27,5	0,18
E-Slide And Fly	3,5	27,3	0,34
F-Açık Çocuk Havuzu	2,032	27,9	0,13
F-Açık Havuz	2,038	27,8	0,24
F-Kapalı Havuz	2,201	27,9	0,26
G-Açık Büyük Havuz	1,13	27,6	0,17
G-Ahtapot Havuzu	2,054	27,5	0,23
G-Kaydırak Havuzu	2,017	27,5	0,21
İ-Kapalı Havuz	5,36	27,8	0,32
K-Çocuk Havuzu	5,18	27,5	0,31
L-Büyük Havuz	5,18	27,3	0,22
O-Aqua Havuz	3,63	27,7	0,17
O-Büyük Havuz	3,96	27,16	0,13
O-Çocuk Havuzu	3,087	27,6	0,15
P-Büyük Havuz	2,055	27,5	0,13
P-Çocuk Havuzu	2,14	27,3	0,17
R-Otel Havuzu	2,016	27,4	0,33
S-Otel Havuz	1,147	27,5	0,13
T-Otel Havuzu	2,016	27,4	0,33

Tablo 15. 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	1,412	27,8	0,18
A-Kaydırak Havuzu	1,243	27,7	0,2
A-Otel Havuzu	1,41	27,8	0,2
B-Büyük Havuz	2,81	27,2	0,42
B-Çocuk Havuzu	2,73	27,8	0,4
B-Kaydırak Havuzu	2,78	27,4	0,48
C-Büyük Havuz	3,45	28,2	0,17
C-Çocuk Havuzu	2,06	28,3	0,21
D-Büyük Çocuk Havuzu	1,342	27,6	0,2
D-Büyük Havuz	1,241	27,4	0,36
D-Kaydırak Havuzu	1,241	27,2	0,23
D-Sessiz Çocuk Havuzu	1,236	27,9	0,15
D-Sessiz Havuz	1,241	27,5	0,18
E-Aktivite Havuzu	3,121	27,5	0,12
E-Çocuk Havuzu	2,01	27,3	0,3
E-Dalga Havuzu	3,022	27,5	0,21
E-Havuz 5	4,08	27,2	0,23
E-Havuz 6	4,01	27,5	0,28
E-Havuz 7	1,08	27,4	0,37
E-Havuz 8	2	27,7	0,41
E-Jakuzi Havuzu	1,3	27,3	0,33
E-Okyanus Havuzu	1,18	27,6	0,41
E-Slide And Fly	3,81	27,4	0,41
F-Açık Çocuk Havuzu	2,083	27,9	0,15
F-Açık Havuz	2,191	27,9	0,2
F-Kapalı Havuz	2,201	27,9	0,28
G-Açık Büyük Havuz	2,25	28,3	0,21
G-Ahtapot Havuzu	2,31	28,4	0,24

Tablo 15 (devam). 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
G-Kaydırak Havuzu	2,2	28,3	0,19
İ-Kapalı Havuz	1,423	27,1	0,18
K-Büyük Havuz	5,27	27,4	0,24
K-Çocuk Havuzu	5,12	27,4	0,27
L-Büyük Havuz	5,12	27,4	0,12
O-Aqua Havuz	3,05	27,6	0,41
O-Büyük Havuz	3,19	28,2	0,36
O-Çocuk Havuzu	3,47	27,4	0,26
P-Büyük Havuz	7,12	27,9	0,3
P-Çocuk Havuzu	8,05	28,0	0,4
R-Otel Havuzu	3,17	27,7	0,17
S-Otel Havuz	3,017	27,9	0,14
T-Otel Havuzu	3,17	27,7	0,17

Tablo 16. 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	4,515	26,3	0,48
A-Kaydırak Havuzu	3,784	26,6	0,49
A-Otel Havuzu	0,864	26,2	0,5
B-Büyük Havuz	0	27,1	0,18
B-Çocuk Havuzu	0,133	27,3	0,35
B-Kaydırak Havuzu	0	26,9	0,1
C-Büyük Havuz	8,896	27	0,48
C-Çocuk Havuzu	9,626	27,1	0,47
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	27,3	0,22
D-Büyük Havuz	3,054	27,5	0,48
D-Kaydırak Havuzu	1,594	27,4	0,47

Tablo 16 (devam). 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
D-Sessiz Çocuk Havuzu	2,324	27	0,48
D-Sessiz Havuz	0,864	27,1	0,47
E-Aktivite Havuzu	2,133	28	0,46
E-Çocuk Havuzu	2,133	28,1	0,47
E-Dalga Havuzu	3,654	27,9	0,46
E-Havuz 5	2,133	27,6	0,35
E-Havuz 6	0,73	27,2	0,19
E-Havuz 7	2,864	27,8	0,45
E-Havuz 8	1,46	28,1	0,39
E-Jakuzi Havuzu	5,054	27,6	0,46
E-Okyanus Havuzu	2,864	28,3	0,47
E-Slide And Fly	1,46	28	0,48
F-Açık Çocuk Havuzu	0	26,9	0,48
F-Açık Havuz	0	26,8	0,5
F-Kapalı Havuz	0	28	0,43
G-Açık Büyük Havuz	3,784	27,6	0,21
G-Ahtapot Havuzu	0,133	27,4	0,33
G-Kaydırak Havuzu	0,133	27,5	0,38
İ-Kapalı Havuz	2,324	28,4	0,18
K-Büyük Havuz	0	26,9	0,27
K-Çocuk Havuzu	2,324	26,7	0,25
L-Büyük Havuz	0	27	0,1
O-Aqua Havuz	11,09	27,2	0,49
O-Büyük Havuz	0	27,4	0,45
O-Çocuk Havuzu	1,594	27,3	0,48
P-Büyük Havuz	0,133	27,2	0,45
P-Çocuk Havuzu	0,864	27,3	0,49
R-Otel Havuzu	3,784	28	0,5
S-Otel Havuz	16,2	26,9	0,5
T-Otel Havuzu	0,864	26,6	0,44

Tablo 17. 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	3,784	29,8	0,55
A-Kaydırak Havuzu	3,054	29,5	0,45
A-Otel Havuzu	5,245	29,4	0,5
B-Büyük Havuz	2,324	29,6	0,35
B-Çocuk Havuzu	1,594	29,6	0,11
B-Kaydırak Havuzu	3,054	29,5	0,1
C-Büyük Havuz	0,615	28,6	0,12
C-Çocuk Havuzu	0,722	28,2	0,38
D-Büyük Çocuk Havuzu	11,09	28	1,05
D-Büyük Havuz	3,784	29,4	0,53
D-Kaydırak Havuzu	3,784	29,6	0,47
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0,133	29,4	0,55
D-Sessiz Havuz	0,133	29,4	0,51
E-Aktivite Havuzu	1,594	29	0,47
E-Çocuk Havuzu	1,594	29,5	0,12
E-Dalga Havuzu	0,864	28,9	0,46
E-Havuz 5	14,01	29,6	0,35
E-Havuz 6	9,626	28,7	0,19
E-Havuz 7	0,133	28,7	0,45
E-Havuz 8	1,594	28,2	0,39
E-Jakuzi Havuzu	0,133	29	0,46
E-Okyanus Havuzu	0,864	29	0,35
E-Slide And Fly	5,245	29	0,28
F-Açık Çocuk Havuzu	1,594	29,2	0,11
F-Açık Havuz	1,594	29,1	0,5
F-Kapalı Havuz	0	28	0,43
G-Açık Büyük Havuz	1,594	29,2	0,21
G-Ahtapot Havuzu	0	29,2	0,33
G-Kaydırak Havuzu	0,133	29,4	0,38
İ-Kapalı Havuz	0	28	0,58

Tablo 17 (devam). 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
K-Büyük Havuz	0,864	28,2	0,27
K-Çocuk Havuzu	27,88	28,8	0,55
L-Büyük Havuz	0	28,9	0,1
O-Aqua Havuz	29,34	29	0,49
O-Büyük Havuz	15,47	29,1	0,45
O-Çocuk Havuzu	19,85	29,1	0,23
P-Büyük Havuz	0,005	28,6	0,45
P-Çocuk Havuzu	0,102	28,8	0,49
R-Otel Havuzu	5,975	29,7	0,53
S-Otel Havuz	0,133	28,7	0,5
T-Otel Havuzu	9,93	29,8	0,44

Tablo 18. 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
A-Çocuk Havuzu	1,594	30,7	1,25
A-Kaydırak Havuzu	8,166	30,5	0,11
A-Otel Havuzu	4,515	30,4	0,48
B-Büyük Havuz	0,001	29,4	0,52
B-Çocuk Havuzu	0	29,4	0,21
B-Kaydırak Havuzu	0	29,5	0,55
C-Büyük Havuz	5,409	28,2	1,52
C-Çocuk Havuzu	5,41	28	1,48
D-Büyük Çocuk Havuzu	7,436	29,8	0,11
D-Büyük Havuz	0,864	29,7	0,12
D-Kaydırak Havuzu	5,245	29,8	0,1
D-Sessiz Çocuk Havuzu	3,876	29,7	0,11
D-Sessiz Havuz	0,864	29,7	0,12
E-Aktivite Havuzu	3,054	29,1	0,1

Tablo 18 (devam). 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının fiziksel analiz sonuçları.

Otel Havuzları	Renk (Pt/Co)	Sıcaklık (C°)	Bulanıklık (NTU)
E-Çocuk Havuzu	0,864	29,2	0,12
E-Dalga Havuzu	0,864	29	0,12
E-Havuz 5	0,133	29,2	0,25
E-Havuz 6	0,133	29,1	0,13
E-Havuz 7	1,594	29,1	0,25
E-Havuz 8	1,594	29,2	0,19
E-Jakuzi Havuzu	3,054	29,1	0,15
E-Okyanus Havuzu	0,133	29,1	0,15
E-Slide And Fly	1,594	29,1	0,08
F-Açık Çocuk Havuzu	2,324	29,5	0,11
F-Açık Havuz	0,864	29,5	0,32
F-Kapalı Havuz	2,324	28	0,1
G-Açık Büyük Havuz	0,133	29,5	0,21
G-Ahtapot Havuzu	2,324	29	0,23
G-Kaydırak Havuzu	5,975	29,4	0,36
İ-Kapalı Havuz	0	28	0,1
K-Büyük Havuz	5,245	29,1	0,27
K-Çocuk Havuzu	3,054	29,2	0,29
L-Büyük Havuz	0	28,8	0,1
O-Aqua Havuz	0,864	28,2	0,12
O-Büyük Havuz	8,166	28,4	0,45
O-Çocuk Havuzu	3,054	28,3	0,11
P-Büyük Havuz	1,802	29,2	0,42
P-Çocuk Havuzu	2,704	29,3	0,11
R-Otel Havuzu	14,01	29	0,55
S-Otel Havuz	2,324	30,1	0,11
T-Otel Havuzu	4,515	30,6	1,42

Tablo 19. 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P.</i> <i>aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
A-Çocuk Havuzu	0	0	0	32
A-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
A-Otel Havuzu	0	0	0	92
B-Büyük Havuz	0	0	0	0
B-Çocuk Havuzu	0	0	0	94
B-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
C-Büyük Havuz	0	0	0	146
C-Çocuk Havuzu	0	0	0	58
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	0	0	195
D-Büyük Havuz	0	0	0	112
D-Kaydırak Havuzu	0	0	0	106
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0	0	0	86
D-Sessiz Havuz	0	0	0	117
E-Aktivite Havuzu	0	0	0	6
E-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
E-Dalga Havuzu	0	0	0	0
E-Havuz 5	0	0	0	12
E-Havuz 6	0	0	0	130
E-Havuz 7	0	0	0	65
E-Havuz 8	0	0	0	75
E-Jakuzi Havuzu	0	0	0	36
E-Okyanus Havuzu	0	0	0	5
E-Slide And Fly	0	0	0	145
F-Açık Çocuk Havuzu	0	0	0	112
F-Açık Havuz	0	0	0	112

Tablo 19 (devam). 2017 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
F-Kapalı Havuz	0	0	0	16
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	88
G-Ahtapot Havuzu	0	0	0	102
G-Kaydırak Havuzu	0	0	0	96
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	10
K-Büyük Havuz	0	0	0	106
K-Çocuk Havuzu	0	0	0	104
L-Büyük Havuz	0	0	0	123
O-Aqua Havuz	0	0	0	156
O-Büyük Havuz	0	0	0	108
O-Çocuk Havuzu	0	0	0	115
P-Büyük Havuz	0	0	0	138
P-Çocuk Havuzu	0	0	0	121
R-Otel Havuzu	0	0	0	174
S-Otel Havuz	0	0	0	36
T-Otel Havuzu	0	0	0	174

Tablo 20. 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam		Toplam Koloni (kob/1 mL)
		Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	
A-Çocuk Havuzu	0	0	0	51
A-Kaydırak Havuzu	0	0	0	12
A-Otel Havuzu	0	0	0	40
B-Büyük Havuz	0	0	0	67
B-Çocuk Havuzu	0	0	0	81
B-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
C-Büyük Havuz	0	0	0	184
C-Çocuk Havuzu	0	0	0	164
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	0	0	198
D-Büyük Havuz	0	0	0	138
D-Kaydırak Havuzu	0	0	0	198
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0	0	0	198
D-Sessiz Havuz	0	0	0	198
E-Aktivite Havuzu	0	0	0	184
E-Çocuk Havuzu	0	0	0	112
E-Dalga Havuzu	0	0	0	69
E-Havuz 5	0	0	0	94
E-Havuz 6	0	0	0	33
E-Havuz 7	0	0	0	46
E-Havuz 8	0	0	0	41
E-Jakuzi Havuzu	0	0	0	74
E-Okyanus Havuzu	0	0	0	48

Tablo 20 (devam). 2017 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam		Toplam Koloni (kob/1 mL)
		Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	
E-Slide And Fly	0	0	0	99
F-Açık Çocuk Havuzu	0	0	0	100
F-Açık Havuz	0	0	0	112
F-Kapalı Havuz	0	0	0	0
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	0
G-Ahtapot Havuzu	0	0	0	45
G-Kaydırak Havuzu	0	0	0	33
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	0
K-Büyük Havuz	0	0	0	194
K-Çocuk Havuzu	0	0	0	198
L-Büyük Havuz	0	0	0	150
O-Aqua Havuz	0	0	0	114
O-Büyük Havuz	0	0	0	53
O-Çocuk Havuzu	0	0	0	114
P-Büyük Havuz	0	0	0	172
P-Çocuk Havuzu	0	0	0	4
R-Otel Havuzu	0	0	0	142
S-Otel Havuz	0	0	0	198
T-Otel Havuzu	0	0	0	142

Tablo 21. 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
A-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
A-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
A-Otel Havuzu	0	0	0	0
B-Büyük Havuz	0	0	0	0
B-Çocuk Havuzu	0	0	0	174
B-Kaydırak Havuzu	0	0	0	4
C-Büyük Havuz	0	0	0	164
C-Çocuk Havuzu	0	0	0	198
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	0	0	0
D-Büyük Havuz	0	0	0	0
D-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0	0	0	0
D-Sessiz Havuz	0	0	0	0
E-Aktivite Havuzu	0	0	0	94
E-Çocuk Havuzu	0	0	0	130
E-Dalga Havuzu	0	0	0	48
E-Havuz 5	0	0	0	198
E-Havuz 6	0	0	0	36
E-Havuz 7	0	0	0	76
E-Havuz 8	0	0	0	12
E-Jakuzi Havuzu	0	0	0	94
E-Okyanus Havuzu	0	0	0	198
E-Slide And Fly	0	0	0	198
F-Açık Çocuk Havuzu	0	0	0	4
F-Açık Havuz	0	0	0	20
F-Kapalı Havuz	0	0	0	70
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	110
G-Ahtapot Havuzu	0	0	0	170

Tablo 21 (devam). 2017 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
G-Kaydırak Havuzu	0	0	0	198
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	0
K-Büyük Havuz	0	0	0	0
K-Çocuk Havuzu	0	0	0	12
L-Büyük Havuz	0	0	0	18
O-Aqua Havuz	0	0	0	86
O-Büyük Havuz	0	0	0	10
O-Çocuk Havuzu	0	0	0	36
P-Büyük Havuz	0	0	0	120
P-Çocuk Havuzu	0	0	0	138
R-Otel Havuzu	0	0	0	198
S-Otel Havuz	0	0	0	10
T-Otel Havuzu	0	0	0	198

Tablo 22. 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
A-Çocuk Havuzu	0	319	35	395
A-Kaydırak Havuzu	0	280	100	398
A-Otel Havuzu	5	9	0	13
B-Büyük Havuz	25	25	428	500
B-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
B-Kaydırak Havuzu	10	10	50	70
C-Büyük Havuz	0	0	0	0
C-Çocuk Havuzu	7	7	0	20
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	0	0	0
D-Büyük Havuz	0	0	0	0
D-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0	0	0	0

Tablo 22 (devam). 2018 yılı Haziran ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
D-Sessiz Havuz	0	0	0	0
E-Aktivite Havuzu	52	52	0	352
E-Çocuk Havuzu	400	480	0	962
E-Dalga Havuzu	24	24	0	50
E-Havuz 5	0	0	0	0
E-Havuz 6	0	0	0	0
E-Havuz 7	0	0	0	0
E-Havuz 8	78	78	0	170
E-Jakuzi Havuzu	12	12	0	30
E-Okyanus Havuzu	0	0	0	0
E-Slide And Fly	8	8	0	28
F-Açık Çocuk Havuzu	0	0	0	0
F-Açık Havuz	0	0	0	0
F-Kapalı Havuz	0	0	0	0
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	0
G-Ahtapot Havuzu	0	0	0	0
G-Kaydırak Havuzu	35	35	6	80
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	0
K-Büyük Havuz	0	0	0	13
K-Çocuk Havuzu	0	0	0	22
L-Büyük Havuz	0	4	0	0
O-Aqua Havuz	5	5	0	10
O-Büyük Havuz	0	0	0	0
O-Çocuk Havuzu	0	0	45	55
P-Büyük Havuz	0	0	0	0
P-Çocuk Havuzu	0	0	27	27
R-Otel Havuzu	0	0	15	20
S-Otel Havuz	90	90	15	200
T-Otel Havuzu	23	30	0	60

Tablo 23. 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
A-Çocuk Havuzu	100	100	27	280
A-Kaydırak Havuzu	36	36	10	100
A-Otel Havuzu	0	0	30	40
B-Büyük Havuz	0	0	15	44
B-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
B-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
C-Büyük Havuz	0	0	0	0
C-Çocuk Havuzu	10	10	0	20
D-Büyük Çocuk Havuzu	320	380	0	70
D-Büyük Havuz	80	80	0	170
D-Kaydırak Havuzu	81	81	0	170
D-Sessiz Çocuk Havuzu	120	120	0	250
D-Sessiz Havuz	90	90	0	190
E-Aktivite Havuzu	37	37	0	80
E-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
E-Dalga Havuzu	0	0	0	0
E-Havuz 5	0	0	0	0
E-Havuz 6	0	0	0	0
E-Havuz 7	0	0	0	0
E-Havuz 8	0	0	10	10
E-Jakuzi Havuzu	0	0	0	0
E-Okyanus Havuzu	15	15	0	40
E-Slide And Fly	0	15	0	20
F-Açık Çocuk Havuzu	8	8	0	20
F-Açık Havuz	0	0	0	0
F-Kapalı Havuz	0	0	0	0
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	0
G-Ahtapot Havuzu	0	0	0	0

Tablo 23 (devam). 2018 yılı Temmuz ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
G-Kaydırak Havuzu	0	0	0	6
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	62
K-Büyük Havuz	0	0	0	0
K-Çocuk Havuzu	9	9	28	68
L-Büyük Havuz	0	0	0	0
O-Aqua Havuz	0	0	0	0
O-Büyük Havuz	0	0	0	0
O-Çocuk Havuzu	0	0	0	25
P-Büyük Havuz	0	0	0	0
P-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
R-Otel Havuzu	32	32	0	100
S-Otel Havuz	0	0	0	0
T-Otel Havuzu	23	30	10	80

Tablo 24. 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	<i>E. coli</i> (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	<i>P. aeruginosa</i> (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
A-Çocuk Havuzu	0	0	220	250
A-Kaydırak Havuzu	0	0	0	65
A-Otel Havuzu	0	0	55	210
B-Büyük Havuz	45	48	20	120
B-Çocuk Havuzu	3	10	0	70
B-Kaydırak Havuzu	6	65	0	200
C-Büyük Havuz	95	105	25	450
C-Çocuk Havuzu	180	180	0	360

Tablo 24 (devam). 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	E. coli (kob/100 mL)	Toplam		Toplam Koloni (kob/1 mL)
		Koliform (kob/100 mL)	P. aeruginosa (kob/100 mL)	
D-Büyük Çocuk Havuzu	0	0	0	10
D-Büyük Havuz	8	8	0	0
D-Kaydırak Havuzu	0	0	0	13
D-Sessiz Çocuk Havuzu	0	0	0	0
D-Sessiz Havuz	0	0	0	28
E-Aktivite Havuzu	0	0	0	0
E-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
E-Dalga Havuzu	0	0	0	0
E-Havuz 5	0	0	0	0
E-Havuz 6	0	0	0	0
E-Havuz 7	0	0	0	0
E-Havuz 8	0	0	0	0
E-Jakuzi Havuzu	0	0	0	0
E-Okyanus Havuzu	0	0	0	0
E-Slide And Fly	0	0	0	10
F-Açık Çocuk Havuzu	0	0	10	100
F-Açık Havuz	0	0	120	0
F-Kapalı Havuz	0	0	0	10
G-Açık Büyük Havuz	0	0	0	0
G-Ahtapot Havuzu	6	6	0	0
G-Kaydırak Havuzu	0	0	0	0
İ-Kapalı Havuz	0	0	0	0
K-Büyük Havuz	0	0	0	40
K-Çocuk Havuzu	0	0	0	37
L-Büyük Havuz	0	0	0	0
O-Aqua Havuz	0	0	0	0
O-Büyük Havuz	0	0	50	20

Tablo 24 (devam). 2018 yılı Ağustos ayına ait Aydın İli yöresindeki Havuz sularının mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Otel Havuzları	E. coli (kob/100 mL)	Toplam Koliform (kob/100 mL)	P. aeruginosa (kob/100 mL)	Toplam Koloni (kob/1 mL)
O-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
P-Büyük Havuz	0	0	0	21
P-Çocuk Havuzu	0	0	0	0
R-Otel Havuzu	0	0	0	100
S-Otel Havuz	0	0	0	0
T-Otel Havuzu	0	0	452	528

$k=2$ %95 güven aralığındaki belirsizlik bileşenleri; tekrarlanabilirlik çalışmaları, yeniden üretilebilirlik çalışmaları, hacim, cihaz, geri kazanım ve örneklemeden gelen belirsizliklerdir. Çalışmada Fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ait tayin limiti ve ölçüm belirsizlikleri aşağıdaki formülle hesaplanmış ve Tablo 25’de belirtilmiştir.

Genel Belirsizlik = $x \pm x.a$ (x :Ölçülen değer; a: Hesaplanan genişletilmiş belirsizlik)

Tablo 25. Fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ait tayin limiti ve ölçüm belirsizliği.

Parametre	Tayin Limiti	Hesaplanan Genişletilmiş Belirsizlik	(%) Ölçüm Belirsizliği
Alüminyum (ppm)	0,01	0,17	17
Amonyum (ppm)	0,01	0,171	17,1
Nitrit (ppm)	0,01	0,057	5,7
Nitrat (ppm)	2	0,08	8
Toplam Alkalinite (ppm CaCO ₃)	10	0,07	7
Siyanürik Asit (ppm)	2	0,05	5
pH	0	0,04	4
Serbest Klor (ppm)	0,02	0,12	12
Bağlı Klor (ppm)	0,05	0,2	20
Bakır (ppm)	0,2	0,09	9
Renk (Pt/Co)	1	0,101	10,1
Sıcaklık (C°)	0	0,04	4
Bulanıklık (NTU)	0,1	0,127	12,7
<i>E.coli</i> (kob/100 mL)	0	0,14	14
Toplam Koliform (kob/100 mL)	0	0,15	15
<i>P.aeruginosa</i> (kob/100 mL)	0	0,2	20
Toplam Koloni (kob/1 mL)	0	0,1	10

Otellerden 2017 ve 2018 yılında alınan havuz sularında yapılan analiz verileri istatistik olarak Kruskal-Wallis ve Mann Whitney testleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre alüminyum değerleri ile sıcaklık arasında istatistiksel olarak, $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf negatif ilişki olduğu belirlenmiştir ($r = -0,331$). Alüminyum değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2

verilerine göre alüminyum değerleri ile siyanürük asit değerleri arasında istatistiksel olarak, $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf negatif ilişki ($r = -0,238$), bununla beraber ile pH değerleri arasında istatistiksel olarak, $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf negatif ilişki ($r = -0,252$) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca serbest klor değeri ile $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,192$) olduğu tespit edilmiştir. Alüminyum değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre alüminyum verileri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir. 2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre amonyum değeri ile bulanıklık değeri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,208$) olduğu tespit edilmiştir. Amonyum değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre amonyum değerleri ile nitrit değeri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,182$) ve renk değeri arasında ise $p < 0,01$ anlam düzeyinde kuvvetli pozitif ilişki ($r = 0,628$) belirlenmiştir. Bununla beraber amonyum değeri ile alkalinite değeri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf negatif ilişki ($r = -0,185$) olduğu tespit edilmiştir. Amonyum değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre amonyum verileri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre nitrit değeri ile nitrat değeri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,225$) ve sıcaklık değeri ile $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,246$) olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber nitrit değeri ile serbest klor değeri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf negatif ilişki ($r = -0,224$) olduğu tespit edilmiştir. Nitrit değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre nitrit değeri ile amonyum ile ilişkisi yanında renk değeri ile arasında ise $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf pozitif ilişki ($r = 0,270$) belirlenmiştir. Nitrit değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz

sonuçları arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre nitrit verileri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre nitrat değeri ile nitrit değerinin yanında renk değeri ile $p < 0,01$ anlam düzeyinde orta seviyede ilişki tespit edilmiştir. Nitrit değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre nitrat değerleri ile $p < 0,01$ anlam düzeyinde renk, alkalinite ve siyanürik asit değerleri arasında bunun yanında $p < 0,05$ anlam düzeyinde pH değeri arasında zayıf pozitif ilişki gözlenmiştir (sırasıyla r değerleri 0,278, 0,274, 0,317 ve 0,217). Nitrat değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları arasında istatistik olarak bir anlam belirlenememiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre nitrit verileri arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre renk değeri ile nitrat değerinin yanında $p < 0,05$ anlam düzeyinde toplam koloni ve $p < 0,01$ anlam düzeyinde bakır değeri ile zayıf pozitif yönde etki göstermiştir (toplam koloni için $r = 0,216$ ve bakır değeri için $r = 0,244$). Renk değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz istatistik olarak bir anlam belirlenememiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre renk değerleri amonyum, nitrit ve nitratın yanında $p < 0,01$ anlam düzeyinde serbest klor ile zayıf negatif yönde ve $p < 0,05$ anlam düzeyinde bulanıklık değeri ile zayıf pozitif yönde etki göstermiştir (serbest klor için $r = -0,250$ ve bulanıklık için $r = 0,182$). Renk değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları arasında istatistik olarak bir anlam belirlenememiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre nitrit verileri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre alkalinite değeri ile sıcaklık, toplam koloni ve bakır değerleri ile $p < 0,01$ anlam

düzeyinde bağlı klor değeri $p < 0,05$ anlam düzeyinde zayıf negatif yönde etki göstermiştir. Renk değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre alkalinite değerleri amonyum, nitrit ve nitratın ile ilişkisi yukarıda belirtildiği gibidir. Alkalinite değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları arasında istatistik olarak bir anlam belirlenmemiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre nitrit verileri arasında anlam düzeyinde istatikselsel olarak fark gözlenmemiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre siyanürik asit değeri $p < 0,05$ anlam düzeyinde toplam koloni ve $p < 0,01$ anlam düzeyinde bakır değeri ile zayıf pozitif yönde etki göstermiştir (toplam koloni için $r = 0,213$ ve bakır değeri için $0,242$). 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre siyanürik asit değeri ile alüminyum ve nitrat değeri yanında zayıf pozitif yönde etki $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatikselsel olarak ilişki gözlenmiştir. Siyanürik asit değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,05$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre siyanürik verileri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatikselsel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre sıcaklık değeri ile alüminyum, nitrit ve alkalinite yukarıda verilen istatikselsel değerler yanında, $p < 0,01$ anlam düzeyinde serbest klor değeri ile zayıf negatif yönde istatikselsel bir ilişki tespit edilmiştir ($r = -0,312$) siyanürik asit değeri ile alüminyum ve nitrat değeri yanında zayıf pozitif yönde etki $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatikselsel olarak ilişki gözlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre sıcaklık değeri ile $p < 0,05$ anlam düzeyinde serbest klor ve bakır değerleri arasında zayıf negatif yönde bir ilişki gözlenmiştir (serbest klor için $r = -0,181$ ve bakır için $r = -0,224$). Sıcaklık değeri ile bağlı klor arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde zayıf pozitif yönde istatikselsel olarak bir ilişki belirlenmiştir ($r = 0,245$) bakır değeri ile zayıf pozitif yönde etki göstermiştir. (toplam koloni için $r = 0,213$ ve bakır değeri için $0,242$). Sıcaklık değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018

yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre siyanürik asit verileri arasında $p<0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre pH değeri diğer parametreler arasında anlamlı bir istatistiksel ilişki kurulamamıştır. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre pH değeri ile alüminyum, nitrat ve siyanürik asit ile olan istatistiksel ilişkisi yukarıda belirtildiği gibidir. Sıcaklık değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında $p<0,015$ anlam düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre siyanürik verileri arasında anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre toplam koloni değeri ile renk, alkalinite ve siyanürik asit değerleri yukarıda verilen istatistiksel değerleri yanında $p<0,01$ anlam düzeyinde bağlı klor ile kuvvetli pozitif yönde ve $p<0,01$ anlam düzeyinde orta pozitif etki yönünde bakır ile istatistiksel bir ilişki kurulmuştur(bağlı klor için $r = 0,906$ bakır için $r = 0,394$). 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre pH değeri ile alüminyum, nitrat ve siyanürik asit ile olan istatistiksel ilişkisi yukarıda belirtildiği gibidir. Toplam koloni değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında istatistiksel anlamda farklılık gözlenmemiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre toplam koloni verileri arasında $p<0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark gözlenmiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre serbest klor değeri ile nitrit ve sıcaklık değeri arasındaki istatistiksel veriler yukarıda belirtilmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre serbest klor değeri ile alüminyum, renk ve sıcaklık değerlerinin yukarıda belirtilen istatistiksel veriler yanında $p<0,05$ anlam düzeyinde *P.aeruginosa* ($r = -0,598$), $p<0,01$ anlam düzeylerinde bağlı klor ($r = -0,342$), bulanıklık ($r = -0,269$) değerleri arasında zayıf negatif yönde ilişki gözlemlendi. Toplam koloni değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3

verilerine göre toplam koloni verileri arasında anlam düzeyinde istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.

2017 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1 verilerine göre bağlı klor değeri ile alkalinite ve toplam koloni değerleri arasında istatistiksel veriler yukarıda belirtilmiştir. Bağlı klor değeri ile bakır değeri arasında zayıf pozitif yönde istatistiksel bir ilişki kurulmu ve anlam düzeyi $p < 0,01$ olarak belirlenmiştir. 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 2 verilerine göre bağlı klor değeri ile sıcaklık, toplam koloni ve serbest klor değerleri arasındaki istatistiksel ilişki yukarıda verilmiş olup $p < 0,01$ anlam düzeylerinde *E. coli* ($r = 0,410$), toplam koliform ($r = 0,321$), *P.aeruginasa* ($r = 0,498$) orta pozitif ilişki, bulanıklık değeri ($r = 0,815$) kuvvetli pozitif istatistiksel ilişki kurulmuştur. Bağlı klor değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki analiz sonuçları $p < 0,05$ anlam düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Mann Whitney testine göre 2017 ve 2018 yıllarında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 3 verilerine göre toplam koloni verileri arasında anlam düzeyinde istatistiksel olarak $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir.

2017 ve 2018 yılında alınan havuz suyu analizleri sonucunda, Ek 1, Ek 2 ve Ek 3 verilerine göre bakır değerleri ile diğer parametreler arasındaki istatistiksel ilişkiler yukarıda verilmiş olup yıllara göre havuzlardaki bakır değerleri arasında $p < 0,01$ anlam düzeyinde istatistiksel bir ilişki kurulmuştur.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Günümüzde yaklaşık bütün otellerde, pansiyonlarda, sitelerde, okullarda, spor salonlarında ve villalarda havuz bulunmaktadır. Özellikle deniz bulunmayan il ve ilçelerde daha çok rağbet görmektedir.

Sağlık Bakanlığı toplu kullanım alanlarında bulunan kuruluşlardaki havuzları kayıt altına alarak ayda bir analiz yapma zorunluluğu getirmiştir. Bu analizler Halk Sağlığı Laboratuvarları'nda yapılabildiği gibi aynı zamanda Sağlık Bakanlığının yetki verdiği Özel Laboratuvarlarda da yapılabilmektedir. Analiz raporu sonucuna göre; kimyasal ve fiziksel parametrelerde mevzuat limitinin dışına çıkılması durumunda havuz 1 gün süreyle kapatılır ve gerekli bakım yapılarak yeni bir analiz numunesi verilir. Mikrobiyolojik analizlerde ise havuz en az 2 gün kapatılır ve gerekli bakım yapılarak yeni bir analiz numunesi verilir. Analiz sonucunun uygun çıkması durumunda havuz tekrar kullanıma açılır. 2.numune de uygun çıkmaması durumunda ise havuz kullanıma tamamen kapatılır (T.C. Resmi Gazete, 2019).

Alüminyum değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri'nde yer alan mevzuat değerine göre 0-0,2 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Alüminyum analizi sonuçları 2017 yılında mevzuat değerleri içerisindeyken, Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Ağustos ayında en yüksek değer $0,371\pm 0,063$ ppm olarak G firmasına ait açık büyük havuzda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. G firmasına ait 3 adet havuzdan sadece birinde bu değer yüksek çıkması, kullanılan parlaticı ve çöktürücünün fazla kullanılmış ya da havuza eklenen taze su içerisinde alüminyum konsantrasyonu yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir (URL-10, 2019).

Amonyum değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri'nde yer alan mevzuat değerine göre 0-0,5 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Amonyum analizi sonuçları 2017 ve 2018 yıllarında mevzuat değerleri içindedir. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Temmuz ayında ölçülen en yüksek değer $0,495\pm 0,084$ ppm olarak O firmasının aqua havuzunda sınıra yakın değerinde çıkmıştır. Havuz suyunda fazla bulunan amonyum, dezenfektan amacıyla bulunan serbest klor ile birleşerek kloramin ve türevlerini arttırarak kötü kokuya neden olur (URL-7, 2019).

Nitrit değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-0,5 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Nitrit analizi sonuçları 2017 ve 2018 yılları içerisinde mevzuat değerleri içindedir. Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı Temmuz ayında K firmasının çocuk havuzunda $0,431 \pm 0,024$ ppm sınıra yakın değerde çıkmıştır. Eğer havuz suyuna eklenen sularda ve ilk dolumda nitrit rastlanmadığı halde tespit edilebiliyorsa bunun kaynağı genellikle kullanıcı yetişkinler veya çocuklar tarafından kirletildiği anlamı taşımaktadır. Aynı firmaya ait büyük havuzda nitrit değerinin $0,3 \pm 0,017$ ppm olduğunu ve toplam koloni bakteri sayılarının da büyük havuzda $194 \pm 19,4$ kob/1 mL ve çocuk havuzunda $198 \pm 19,8$ kob/1 mL ve serbest klor değerinin minimum değerde olduğu ve bağlı klor miktarlarında maksimum seviyeye yaklaştığı göz önüne alarak Temmuz ayında otel havuzları yoğun kullanılmış ve buna bağlı olarakta kirlilik artmıştır (URL-8, 2019).

Nitrat değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri'nde yer alan mevzuat değerine göre 0-50 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Nitrat analizi sonuçları 2017 yılında mevzuat değerleri içerisindeyken, Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Ağustos ayında en yüksek değer Temmuz ayında $50,58 \pm 4,046$ ppm olarak K firmasının çocuk havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Eğer havuz suyuna eklenen sularda ve ilk dolumda nitrat rastlanmadığı halde tespit edilebiliyorsa bunun kaynağı genellikle kullanıcı yetişkinler veya çocuklar tarafından kirletildiği anlamı taşımaktadır. Bakteri üremeleri, serbest klor değerinin minimum değerde olduğu ve bağlı klor miktarlarında maksimum seviyeye yaklaştığı göz önüne alarak Temmuz ayında K firmasının çocuk havuzu yoğun kullanılmış ve buna bağlı olarakta kirlilik artmıştır. İ firmasının kapalı havuzunun 2017 yılına ait verileri göz önüne alındığında Haziran ayında $37,85 \pm 3,028$ ppm olduğu ve Temmuz ayında da miktarın arttığı göz önüne alınarak dolumda kullanılan suyun nitrat konsantrasyonu yüksektir. Kullanılan suyun artezyen suyu olma ihtimali yüksektir. İ firmasının 2018 verileri göz önüne alınarak taze su kaynağını değiştirdiği gözlemlenmiştir (URL-8, 2019).

Renk değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının fiziksel özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-10 Pt/Co aralığında yer almalıdır (Tablo 3) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Renk analizi

sonuçları 2017 yılında mevzuat değerleri içerisindeyken, Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Temmuz ayında ölçülen en yüksek değer $29,34 \pm 2,963$ Pt/Co olarak O firmasının aqua havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Renkli havuz suyunun iki ana nedeni; yosun ve oksitleyici metallerdir. Kırmızı, kahverengi, siyah ve yeşil renk ise çözülmüş metallerin neden olduğu durumlardır. Yeşil renk oluşumuna genellikle demir ya da bakır, kırmızı renk oluşumuna genellikle manganez ve demir, siyah renk oluşumuna ise genellikle manganez sebep olur. O firmasının 2018 Temmuz ayına ait bakır miktarı ($0,012 \pm 0,001$ ppm) ve numune alımı esnasında renginin kırmızı, kahverengi, siyah ve yeşil renk olmadığı göz önüne alarak renkliliğe sebep olan madde; suda bulunan yosunlardır (URL-11, 2019).

Alkalinite değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 30-180 ppm CaCO_3 aralığında yer almalıdır. (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Alkalinite analizi sonuçları 2017 yılında mevzuat değerleri içerisindeyken, Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Haziran ayında ölçülen en düşük değer haziran ayında (tayin limitinin altında ölçüm değeri okudundan dolayı) <10 ppm CaCO_3 olarak A firmasının kaydırak havuzunda mevzuat değerinin altında, en yüksek değer Ağustos ayında $370 \pm 25,9$ ppm CaCO_3 olarak K firmasının büyük büyük havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Alkalinite değeri yüksek olan suların pH değerini düşürmek için normalden daha fazla asit kullanmamız gerekmektedir. Yüksek alkalinite değerine sahip sularda pH değeri düşmeye karşı direnç gösterecek ve bir müddet sonra havuz suyunun pH değeri tekrar eski değerine geri döner. K firmasının pH değerinin ($7,77 \pm 0,310$) maksimum sınıra yakın olduğu göz önüne alınarak kullanılan suyun alkalinite değeri yüksektir. Düşük toplam alkalinite suyun aşındırıcı olmasına sebep olur. pH'ı ayarlamak çok zor olup, rastgele bir aşağı iner bir yukarı çıkar. A firmasının diğer iki havuzuna ait 2018 yılı haziran ayındaki verileri de göz önüne alınarak ($8 \pm 0,56$ ve $11 \pm 0,77$ ppm) havuz dolusunda kullanılan suyun alkalinite değeri düşüktür (URL-4, 2019).

Siyanürik asit değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-100 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı Ağustos ayında ölçülen en yüksek $99 \pm 4,95$ ppm olarak E firmasının dalga ve jakuzi havuzunda sınıra yakın değerde çıkmıştır. Tablo 10-

12 verilerine göre 2018 yılı Haziran ayında ölçülen en yüksek değer 200 ± 10 ppm olarak A firmasının kaydırak havuzunda, O firmasının aqua ve büyük havuzunda ve R firmasının otel havuzunda, Temmuz ayında 200 ± 10 ppm olarak C firmasının büyük ve çocuk havuzunda, E firmasının çocuk, dalga, havuz-7, havuz-8, jakuzi, okyanus ve slide and fly havuzunda ve Ağustos ayında 200 ± 10 ppm olarak O firmasının aqua ve büyük havuzlarında, R firmasının otel havuzunda, S firmasının otel havuzunda ve T firmasının otel havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Siyanürük asit (Stabilizatör), klorun havuz suyu içinde, güneş ışınlarından etkilenmeden daha uzun süre kalarak, havuz suyunda daha etkin bir oksidasyon ve dezenfeksiyon sağlamasında önemli bir görev üstlenir. Güneş ışınlarından kaynaklı UV, klorun kovalent bağlarını kırarak, klorun gaz haline gelip oksidasyon ve dezenfeksiyon işlevlerini yapmadan havuzdan uçmasına neden olur. Firmalar dezenfektan amacıyla uzun süre stabilizatörlü klor kullandığından dolayı siyanürük asit miktarı artmıştır (URL-6, 2019).

Sıcaklık değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının fiziksel özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre kapalı havuzlarda $26-28$ °C ve açık havuzlarda $26-38$ °C aralığında yer almalıdır (Tablo 3) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Bakır değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının fiziksel özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre $0-1$ ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 ve Tablo 10-12 verilerine göre, 2017 ve 2018 yılları içerisinde mevzuat değeri içerisinde çıkmıştır.

pH değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre $6,5-7,8$ aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı Temmuz ayında ölçülen en yüksek değer $7,79\pm 0,311$ olarak O firmasının aqua ve büyük havuzlarında ve P firmasının büyük havuzunda sınıra yakın çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı Haziran ayında ölçülen en yüksek değer $7,8\pm 0,312$ olarak C firmasının çocuk havuzu ve S firmasının otel havuzu ve Temmuz ayında $7,8\pm 0,312$ olarak R firmasının otel havuzu, S firmasının otel havuzu ve R firmasının otel havuzunda sınırdan çıkmıştır.

Serbest klor değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre kapalı havuzlarda 1-1,5 ppm ve açık havuzlarda 1-3 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı ölçülen en düşük değer Haziran ayında $1,01\pm 0,121$ ppm olarak S firmasının otel havuzunda, Temmuz ayında D firmasının sessiz havuzunda minimum sınır değerinde, en yüksek değer Temmuz ayında $2,99\pm 0,358$ ppm olarak O firmasının büyük havuzunda maksimum sınır değerinde çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en düşük değer Temmuz ayında $1,00\pm 0,12$ ppm olarak A firmasının kaydırak havuzunda minimum sınır değerinde, en yüksek değer Haziran ayında $2,98\pm 0,357$ ppm olarak A ve B firmasının çocuk havuzunda, Ağustos ayında D firması sessiz çocuk havuzu maksimum sınır değerinde ve İ firması kapalı havuzunda maksimum sınır değerinin üstünde çıkmıştır.

Bağlı klor değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının kimyasal özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-0,2 ppm aralığında yer almalıdır (Tablo 2) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı ölçülen en yüksek değer Ağustos ayında $0,23\pm 0,046$ ppm olarak B firmasının çocuk havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en yüksek değer Ağustos ayında $0,88\pm 0,176$ ppm olarak C firmasının büyük havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Klorun bir organik yapı içine girerek parçalamadan önceki haline bağlı klor denir. Eğer havuz suyuna yeteri kadar klor yok ise amonyak, azot gazına dönüşmeden kloramin basamağında kalır. Kloramin basamağında kalmış bu yapıya bağlı klor denir. K firmasının büyük havuzunun amonyum ($0,216\pm 0,036$ ppm), toplam koloni ($174\pm 17,4$ kob/1 mL) ve serbest klor değeri (1,5 ppm) olduğu göz önüne alınarak suya verilen serbest klor miktarı limit değerleri içerisinde olmasına rağmen yoğun kullanıma bağlı olarak bu havuz için yetersiz kalmıştır. C firmasının büyük havuzunun amonyum ($0,037\pm 0,006$ ppm), *E. coli* ($95\pm 13,3$ kob/100 mL), toplam koliform (105 kob/100 mL), *P.aeruginosa* (25 ± 5 kob/100 mL), toplam koloni (450 ± 45 kob/1 mL) ve serbest klor değeri ($1,78\pm 0,213$ ppm) olduğu göz önüne alınarak suya verilen serbest klor ve amonyum miktarı limit değerleri içerisinde olmasına rağmen havuzun yoğun kullanımından kaynaklı olarak mikrobiyolojik üremeler artmış serbest klor miktarı bu havuz için yetersiz kalmıştır (URL-2, 2019).

Bulanıklık değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre yüzme havuz sularının fiziksel özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-0,5 NTU aralığında yer almalıdır (Tablo 3) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılı ölçülen en yüksek değer Ağustos ayında $0,48 \pm 0,060$ NTU olarak B firmasının kaydırak havuzunda sınıra yakın değerde çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en yüksek değer Ağustos ayında $1,52 \pm 0,193$ NTU olarak C firmasının büyük havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Bulanıklığa neden olan faktörler; düşük klor miktarı, yüksek pH değeri, yosun oluşumu, yetersiz filtrasyon, yüksek stabilizatör, havuz suyunda organik kirletici miktarı fazlalığı, bağlı klor yüksekliği, yüksek su sertliğidir (URL-12, 2019). C firmasının büyük havuzunda 2018 ağustos ayında bağlı klor ($1,52 \pm 0,304$ ppm), *E. coli* ($95 \pm 13,3$ kob/100 mL), toplam koliform ($105 \pm 15,75$ kob/100 mL), *P.aeruginosa* (25 ± 5 kob/100 mL), toplam koloni (450 ± 45 kob/1 mL) olduğu göz önüne alınarak değerlerin mevzuat değerinin üstündedir. Buna bağlı olarakta, organik kirletici fazlalığı ve bağlı klor miktarının yüksek olmasından dolayı da bulanıklığı yüksektir.

E.coli, Toplam Koliform, *P.aeruginosa* değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının mikrobiyolojik özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0 kob/100 mL olmalıdır (Tablo 1) (T.C. Resmi Gazete, 2019). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılında *E.coli*, toplam koliform ve *P.aeruginosa* analiz sonuçları mevzuat değerinin içindedir. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en yüksek *E. coli* değeri Haziran ayında 400 ± 56 kob/100 mL olarak E firmasının çocuk havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en yüksek toplam koliform değeri Haziran ayında 480 ± 72 kob/100 mL olarak E firmasının çocuk havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılı ölçülen en yüksek *P.aeruginosa* değeri Ağustos ayında $452 \pm 90,4$ kob/100 mL olarak T firmasının otel havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. Çocuk havuzunda bebekler bez ile havuza sokulmaktadır. *E. coli* dışkı kaynaklı bir bakteri olduğundan dolayı çocuk havuzuna dışkı karışması sonucunda üreme yüksektir (URL-13, 2019). T firmasının otel havuzunda 2018 ağustos ayında siyanürik asit miktarı (200 ± 10 ppm), bağlı klor miktarı ($1,2 \pm 0,24$ ppm) ve toplam koloni miktarı ($528 \pm 52,8$ kob/1 mL) yüksek olduğundan dolayı suda siyanürik asit kitlenmesi olmuştur. Buna bağlı olarak, suda bulunan serbest klor dezenfektan

görevini yerine getiremediği için bakteri üremesi artmıştır (URL-15, 2019) (URL-2, 2019) (URL-6, 2019).

Toplam Koloni değeri Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları yönetmeliğine göre Yüzme havuz sularının mikrobiyolojik özellikleri' nde yer alan mevzuat değerine göre 0-200 kob/1 mL aralığında yer almalıdır (Tablo 1). Tablo 7-9 verilerine göre 2017 yılında ölçülen en yüksek toplam koloni değeri $198 \pm 19,8$ kob/1 mL olarak Temmuz ayında D firmasının büyük çocuk, kaydırak, sessiz çocuk ve sessiz havuzunda, K firmasının çocuk havuzunda ve S firmasının otel havuzunda, Ağustos ayında C firmasının çocuk havuzunda, E firmasının havuz-5, okyanus ve slide and fly havuzunda, G firmasının kaydırak havuzunda, R firmasının otel havuzunda ve S firmasının otel havuzunda sınıra yakın çıkmıştır. Tablo 10-12 verilerine göre 2018 yılında ölçülen en yüksek toplam koloni değeri $962 \pm 96,2$ kob/1 mL olarak Haziran ayında E firmasının çocuk havuzunda mevzuat değerinin üstünde çıkmıştır. 2018 Haziran ayı *E. coli* ve toplam koliform değerleri (400 ± 56 ve 480 ± 72 kob/100 mL) göz önüne alınarak toplam koloni sayısı havuz kullanımına bağlı olarak artmıştır (URL-13, 2019).

Tüm analiz sonuçları dikkate alındığında analiz sonuçlarında iyi, kötü ve sınıra yakın değerler bulunmuştur. 2017 yılında K firmasının çocuk havuzunda nitrit, nitrat, bağlı klor ve toplam koloni sayısı, 2018 yılında ise E firmasının çocuk havuzunda *E.coli*, toplam koliform ve toplam koloni sayısı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bu tatil yöresindeki otellere ait olan havuz sularının Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları ve Şartları Hakkında Yönetmeliğe uygun olduğu gözlemlenmiştir.

5. ÖNERİLER

Bu tezde 2017 ve 2018 yılları arasında aynı oteller ve havuzları arasında haziran, temmuz ve ağustos aylarında numune alınarak çalışma tamamlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; alüminyum, amonyum, nitrit, nitrat, renk, alkalinite, siyanürik asit, bağlı klor, bulanıklık, *E.coli*, *P.aeruginosa*, toplam koliform ve toplam koloni parametrelerinde uygunsuzluklar olduğu tespit edilmiştir.

Bağlı klor kötü kokuya, mayo ve saç renginin atmasına, gözde ve orta kulakta iltihaba neden olmaktadır. Suda bulunan bağlı kloru yok etmek için havuza taze su alımı yapılarak, şoklama işlemi yapılmalıdır. Buna ilave olarak ters yıkama işlemi sık yapılmalı ve süresi uzatılmalıdır.

Alkalinitenin yüksek olduğu sulara sirkülasyon nedeni ile pH ayarı dengesiz olacağından dolayı gözde yanmaya sebep olur. Alkaliniteyi düşürmek suyun pH' sını düşürmektir. Bunun için daha fazla asit kullanılmalıdır ve kullanılan asitin kuvvetli asit olması gerekmektedir. Suda sürekli sirkülasyon olacağı göz önüne alınarak daha fazla asit kullanmak yerine dolunda ve beslemede kullanılan su değiştirilmelidir.

Özellikle yaz aylarında klorun havuz suyundan çabuk uçmasını önlemek amacıyla dezenfektan amaçlı olarak stabilizatörlü klor kullanılmaktadır. Sürekli kullanım olmasından kaynaklı olarak sudaki siyanürik asit miktarını da arttırmaktadır. Siyanürik asit miktarının yüksekliğine bağlı olarak ta suda klor tüketimini arttırır. Maksimum limite yaklaştığı ve aştığı durumlarda havuzda kimyasal kitlenme yaşanır ve klor dezenfektan görevini yerine getiremez ve mikrobiyolojik üremeler artar. Bu durumun yaşanmaması için siyanürik asit miktarı takip edilmeli ve stabilizatörsüz klor kullanılmalıdır. Suda bulunan siyanürik asitin miktarına bağlı olarak taze su alınarak havuz suyu seyreltilmeli ve şoklama işlemi yapılmalıdır. Kapalı havuzlarda serbest kloru uçurmak, açık havuzlara göre daha uzun süre alacağından kesinlikle kapalı havuzlarda kullanılmamalıdır.

Amonyum suda organik kirlilik olduğunun kanıtıdır. Su da bulunan serbest klor ile de reaksiyona girerek kloramin türevlerini oluşturur. Biyolojik oksidasyon ile de önce nitrit sonra da nitrate dönüşür. İnsan sağlığını ve özellikle bebekleri olumsuz etkiler. Su da bulunan amonyumu yok etmek için şoklama işlemi yapılmalıdır.

Amonyumun idrardan kaynaklandığı göz önüne alınarak işletme tarafından özellikle çocuk havuzlarına yakın tuvaletler yapılmalıdır.

Nitrit ve nitrat miktarının yüksekliği, ilk doluşda kullanılan suda ya da sonradan havuzun yoğun kullanıma bağılı olmasından dolaydır. Bunu öğrenmek için havuzu doldurmadan önce kullanılacak suyun analizi yaptırılmalıdır.

Alüminyum miktarının vücutta artması sinir sistemini etkiler. Havuz suyunda kullanılan parlatici ve çöktürücü ürünlerinde alüminyum bulunmaktadır. Sağlık bakanlığından onaylı ürünler kullanılmalı ve satın aldığımız ürünün MSDS formunu istenmelidir.

Havuz suyunda yosun veya oksitleyici maddelere (bakır, demir, manganez ve demir) havuz suyunun renklenmesine sebep olur. Bu durumun önüne geçmek için doluşda kullanılan suyun analizi yaptırılmalı ve sonrasında serbest klor miktarının sürekli olarak uygun değer aralığında tutulmalıdır.

Havuz suyunda bakteri üremelerinin kaynağı geniştir. Havuz suyunda alglerin çoğalması, rüzgar , terlik ve ayaklarla taşınan toprak, kum gibi etkenlerin suya bulaştırılması, ishalken dışkı kaçıırılması gibi bir çok örnek verebiliriz. Üremelerin önüne geçmek için havuz suyu uygun serbest klor ve pH da bulundurulmalıdır. Havuz temizliği uygun kimyasallarla yapılmalı, havuza girmeden önce duş alınmalı, ayak dezenfektanına basılmalı ve terliklerle veya uygun olmayan kıyafetlerle havuza girilmemelidir.

Bu konu ile ilgili çalışma yaparken müşterilerlede havuz kullanımı esnasında ve sonrasında yaşadıkları bir sorun var mı diye anket çalışması yapılmalı, havuz suyunun doldurmasında kullanılan suyun cinsi, havuz suyunda kullanılan kimyasalların isimleri ve içerikleri bilgi olarak alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Downes, C.J., Mitchell, J., Viotto, E.S. and Eggers, N.J., 1984.** Determination of cyanuric acid levels in swimming pool water by u.v. absorbance hplc and melamine cyanurate precipitation. *Water Research*, 18, 3, 277-280.
- NAS, 1977.** National Academy of Sciences. *Drinking Water and Health Volume 2. Safe Drinking Water Committee*, Washington D.C., USA, 939 pp.
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. and Clesceri, L.S., 2012a.** *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association, 4500 NO₃- B, Bridgewater, L. (Editör), 22.Baskı, ISBN: 978-087553-013-0, 1-2.
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. and Clesceri, L.S., 2012b.** *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association, 4500 NO₂- B, Bridgewater, L. (Editör), 22.Baskı, ISBN: 978-087553-013-0, 1-2.
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. and Clesceri, L.S., 2012c.** *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association, 4500 NH₃ B and F, Bridgewater, L. (Editör), 22.Baskı, ISBN: 978-087553-013-0, 1-10.
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. and Clesceri, L.S., 2012d.** *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association, 2550 Temperature B, Bridgewater, L. (Editör), 22.Baskı, ISBN: 978-087553-013-0, 1.
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. and Clesceri, L.S., 2012e.** *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association, 2120 Color C, Bridgewater, L. (Editör), 22.Baskı, ISBN: 978-087553-013-0, 3-7.
- T.C. Resmi Gazete, 2019.** Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları hakkında yönetmelik. Sayı: 30709, 9 Mart 2019, 17-32 s.
- TS 3653, 1981.** Suyun Analiz Metotları Bakır Miktarı Tayini-Neocuproin Spektrofotometrik ve Atomik Absorpsiyon Metotları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 10 s.
- TS 3790 EN ISO 9963-1, 1998.** Su Kalitesi Alkalinik Tayini Bölüm 1: Toplam Ve Bileşik Alkalanitenin Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 10 s.
- TS EN ISO 10523, 2012.** Su Kalitesi pH Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 25 s.
- TS EN ISO 16266, 2009.** Su Kalitesi *Pseudomonas aeruginosa* Tayini ve Sayımı-Membranla Filtrasyon Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 22 s.

- TS EN ISO 7027-1, 2016.** Su Kalitesi-Bulanıklık Tayini - Bölüm 1: Nicel Metot. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 21 s.
- TS EN ISO 7393-2, 2018.** Su Kalitesi-Serbest Klor ve Toplam Klor Tayini- Bölüm 2: Rutin Kontroller İçin- N, N- Dialkil- 1,4- Fenilendiamin Kullanılan Kolorimetrik Yöntem. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 30 s.
- TS EN ISO 9308-1/A1, 2016.** Su Kalitesi-Escherichia Coli ve Koliform Bakterilerinin Sayımı - Bölüm 1: Düşük Bakterili Zemin Floralı Sular İçin Membranla Süzme Yöntemi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 12 s.
- TS ISO 10566, 2000.** Su Kalitesi - Alüminyum Tayini-Pirokatekol Viyole Kullanılarak Spektrometrik Metot. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 9 s.
- UHE, 2009.** Havuz Operatör El Kitabı. 2.baskı, Ulusal Havuz Enstitüsü, UHE Teknik Komisyonu, Teknik Yayın, No:3, 90 s.
- UHE, 2015.** Umumi Kullanıma Açık Yüzme ve Terapi Havuz Tesisleri İçin Kurallar. Ulusal Havuz Enstitüsü Derneği 4 Numaralı Talimatı (UHE 4), 1. Baskı, Ulusal Havuz Enstitüsü, UHE Teknik Komisyonu, 40 s.
- URL-1, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/klor-soklamasi-nasil-yapilir/> (25 Mayıs 2019).
- URL-10, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/havuz-suyundaki-sluminyum-ve-bakirin-zararlari-nelerdir/> (28 Mayıs 2019).
- URL-11, 2019.** <http://www.akhavuz.com.tr/index.php?pid=25&lng=1> (28 Mayıs 2019).
- URL-12, 2019.** <https://www.ehavuzmarket.com/havuz-suyu-bulanikligi-ve-cozumleri-pmn51> (28 Mayıs 2019).
- URL-13, 2019.** <https://www.gidahatti.com/escherichia-coli-nedir-e-colibeliritle-nelerdi-r-tedavisi-nasil-olur-137453/> (28 Mayıs 2019).
- URL-14, 2019.** [URL-11, 2019. http://www.akhavuz.com.tr/index.php?pid=25&lng=1](http://www.akhavuz.com.tr/index.php?pid=25&lng=1) (28 Mayıs 2019).
- URL-15, 2019.** <http://www.mikrobiyoloji.org/> (28 Mayıs 2019).
- URL-2, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/bagli-klor-nedir/> (25 Mayıs 2019).
- URL-3, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/havuz-suyunda-ph-in-onemi-nedir/> (29 Mart 2019).
- URL-4, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/alkalinite-nedir/> (25 Mayıs 2019).
- URL-5, 2019.** <http://www.havuz.org/havuz/kimya/toplam-alkalinite.htm> (28 Mayıs 2019).
- URL-6, 2019.** <https://www.havuz.info.tr/stabilizator-siyanurik-asit-nedir/> (28 Mayıs 2019).

URL-7, 2019. <https://www.havuz.info.tr/havuz-suyunda-amonyum-nedir/> (28 Mayıs 2019).

URL-8, 2019. <https://www.havuz.info.tr/havuz-suyunda-nitrit-ve-nitrat-nedir/> (28 Mayıs 2019).

URL-9, 2019. <https://www.havuz.info.tr/havuz-suyunda-sicakligin-etkisi/> (28 Mayıs 2019).

WHO, 2007. Legionella and The Prevention of Legionellosis. ISBN 92 4 156297 8, World Health Organization, Geneva, İsviçre, 252 s.



EKLER

Ek 1. 2017 yılı havuz sularında yapılan istatistiksel analiz verileri (Kruskal-Wallis ve Mann Whitney testleri).

		Alüminyum	Amonyum	Nitrit	Nitrat	Renk	Toplam Alkalinite	Siyanürük Asit	Sıcaklık	pH	Toplam Koloni	Serbest Klor	Bağlı Klor	Bulanıklık	Bakır
Alüminyum	Pearson Correlation	1	,133	-,061	-,098	-,082	,086	-,013	-,331**	,104	-,106	,043	-,080	,128	-,033
	Sig. (2-tailed)		,143	,502	,279	,367	,344	,888	,000	,251	,244	,638	,379	,160	,718
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Amonyum	Pearson Correlation	,133	1	,130	,014	-,088	,057	,012	,109	,060	-,107	,035	-,133	,208*	,076
	Sig. (2-tailed)	,143		,152	,881	,333	,531	,897	,230	,513	,239	,700	,143	,021	,404
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Nitrit	Pearson Correlation	-,061	,130	1	,225*	,140	-,042	-,022	,246**	-,013	,096	-,224*	,029	-,032	,072
	Sig. (2-tailed)	,502	,152		,013	,122	,642	,807	,006	,887	,293	,013	,748	,723	,426
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Nitrat	Pearson Correlation	-,098	,014	,225*	1	,406**	-,164	,085	,044	-,030	,003	-,037	,000	,127	,020
	Sig. (2-tailed)	,279	,881	,013		,000	,070	,352	,631	,744	,976	,681	,996	,160	,828
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Renk	Pearson Correlation	-,082	-,088	,140	,406**	1	-,147	-,093	,126	-,123	,216*	-,172	,141	,148	,244**
	Sig. (2-tailed)	,367	,333	,122	,000		,104	,305	,164	,176	,017	,057	,120	,103	,006
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Toplam Alkalinite	Pearson Correlation	,086	,057	-,042	-,164	-,147	1	-,128	-,324**	,174	-,235**	,039	-,217*	,110	-,320**
	Sig. (2-tailed)	,344	,531	,642	,070	,104		,159	,000	,054	,009	,672	,016	,226	,000
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Siyanürük Asit	Pearson Correlation	-,013	,012	-,022	,085	-,093	-,128	1	,007	,056	,213*	-,022	,140	,057	,242**
	Sig. (2-tailed)	,888	,897	,807	,352	,305	,159		,943	,541	,018	,812	,121	,532	,007
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Sıcaklık	Pearson Correlation	-,331**	,109	,246**	,044	,126	-,324**	,007	1	-,136	,143	-,312**	,099	-,010	,106
	Sig. (2-tailed)	,000	,230	,006	,631	,164	,000	,943		,133	,114	,000	,274	,912	,241
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
pH	Pearson Correlation	,104	,060	-,013	-,030	-,123	,174	,056	-,136	1	,153	,066	,113	-,025	-,080
	Sig. (2-tailed)	,251	,513	,887	,744	,176	,054	,541	,133		,092	,469	,213	,781	,377
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Toplam Koloni	Pearson Correlation	-,106	-,107	,096	,003	,216*	-,235**	,213*	,143	,153	1	-,173	,906**	-,006	,394**
	Sig. (2-tailed)	,244	,239	,293	,976	,017	,009	,018	,114	,092		,055	,000	,943	,000
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Serbest Klor	Pearson Correlation	,043	,035	-,224*	-,037	-,172	,039	-,022	-,312**	,066	-,173	1	-,066	-,038	-,053
	Sig. (2-tailed)	,638	,700	,013	,681	,057	,672	,812	,000	,469	,055		,465	,677	,559
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bağlı Klor	Pearson Correlation	-,080	-,133	,029	,000	,141	-,217*	,140	,099	,113	,906**	-,066	1	-,050	,283**
	Sig. (2-tailed)	,379	,143	,748	,996	,120	,016	,121	,274	,213	,000	,465		,583	,002
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bulanıklık	Pearson Correlation	,128	,208*	-,032	,127	,148	,110	,057	-,010	-,025	-,006	-,038	-,050	1	,148
	Sig. (2-tailed)	,160	,021	,723	,160	,103	,226	,532	,912	,781	,943	,677	,583		,103
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bakır	Pearson Correlation	-,033	,076	,072	,020	,244**	-,320**	,242**	,106	-,080	,394**	-,053	,283**	,148	1
	Sig. (2-tailed)	,718	,404	,426	,828	,006	,000	,007	,241	,377	,000	,559	,002	,103	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123

*0,05 anlam düzeyinde önemli; ** 0,01 anlam düzeyinde önemli

Ek 2. 2018 yılı havuz sularında yapılan istatistiksel analiz verileri (Kruskal-Walls ve Mann Whitney testleri).

		Alüminyum	Amonyum	Nitrit	Nitrat	Renk	Toplam Alkalinite	Siyanürik Asit	Sıcaklık	pH	E.coli	Toplam Koliiform	P.aeruginosa	Toplam Koloni	Serbest Klor	Bağlı Klor	Bulanıklık	Bakır
Alüminyum	Pearson Correlation	1	,075	,066	,026	,021	-,089	-,238**	,047	-,252**	-,024	-,024	-,114	-,089	,192*	-,127	-,163	-,153
	Sig. (2-tailed)		,409	,471	,772	,821	,326	,008	,608	,005	,791	,792	,209	,326	,034	,160	,072	,090
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Amonyum	Pearson Correlation	,075	1	,182*	,034	,628**	-,185*	,100	,117	-,054	,015	-,015	-,100	-,082	-,092	,026	,098	-,025
	Sig. (2-tailed)			,044	,710	,000	,041	,198	,552	,870	,865	,273	,366	,311	,775	,279	,780	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Nitrit	Pearson Correlation	,066	,182*	1	,175	-,270**	-,125	-,103	,093	-,005	-,023	-,052	-,070	-,056	,065	,024	,043	-,062
	Sig. (2-tailed)				,053	,003	,169	,259	,306	,953	,802	,570	,440	,537	,474	,796	,639	,493
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Nitrat	Pearson Correlation	,026	,034	,175	1	,278**	,274**	,317**	,129	,217*	-,018	-,048	,050	,009	,038	,103	,047	-,072
	Sig. (2-tailed)					,002	,000	,000	,155	,016	,841	,601	,582	,924	,677	,258	,607	,428
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Renk	Pearson Correlation	,021	,628**	,270**	,278**	1	-,128	-,105	,100	,022	,090	,084	-,014	,036	-,250**	,141	,182*	-,031
	Sig. (2-tailed)						,000	,002	,246	,158	,272	,807	,322	,355	,874	,689	,005	,734
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Toplam Alkalinite	Pearson Correlation	-,089	-,185*	,125	,274**	,128	1	-,028	,101	,055	-,135	-,169	,154	,019	-,097	,143	,073	,002
	Sig. (2-tailed)				,002	,158		,757	,543	,136	,061	,089	,833	,284	,116	,423	,983	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Siyanürik Asit	Pearson Correlation	-,238**	,100	,103	,317**	,105	-,028	1	,058	,249**	-,068	,023	,063	,019	,028	,033	,052	-,033
	Sig. (2-tailed)				,000	,246	,757		,522	,005	,456	,797	,488	,835	,761	,716	,570	,717
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Sıcaklık	Pearson Correlation	,047	,117	,093	,129	,100	,101	,058	1	-,087	-,034	-,169	,084	-,006	-,181*	,245**	-,068	-,224*
	Sig. (2-tailed)				,267	,272	,267	,522	,338	,711	,062	,355	,948	,045	,006	,455	,013	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
pH	Pearson Correlation	-,252**	-,054	-,005	,217*	,022	,055	,249**	-,087	1	,066	-,010	-,109	-,165	,033	-,046	-,083	,125
	Sig. (2-tailed)				,016	,807	,543	,005	,338	,470	,911	,230	,068	,718	,610	,362	,167	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
E.coli	Pearson Correlation	-,024	,015	-,023	-,018	,090	-,135	-,068	-,034	,066	1	,835**	-,028	,647**	-,130	,410**	,402**	,012
	Sig. (2-tailed)				,841	,322	,136	,456	,711	,470	,000	,761	,153	,000	,000	,000	,895	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Toplam Koliiform	Pearson Correlation	-,024	-,015	-,052	-,048	,084	-,169	-,023	-,169	-,010	,835**	1	,031	,725**	-,008	,321**	,362**	,014
	Sig. (2-tailed)				,601	,355	,061	,797	,062	,911	,000	,735	,000	,934	,000	,000	,880	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
P.aeruginosa	Pearson Correlation	-,114	-,100	-,070	,050	-,014	,154	,063	,084	-,109	-,028	,031	1	,488**	-,198*	,498**	,337**	-,049
	Sig. (2-tailed)				,582	,874	,089	,488	,355	,230	,761	,735	,000	,028	,000	,000	,589	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Toplam Koloni	Pearson Correlation	-,089	-,082	-,056	,009	,036	,019	-,006	-,165	,647**	,725**	1	,488**	1	-,119	,539**	,491**	-,106
	Sig. (2-tailed)				,924	,689	,833	,948	,068	,000	,000	,000	,000	,000	,188	,000	,244	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Serbest Klor	Pearson Correlation	,192*	-,092	,065	,038	-,250**	-,097	,028	-,181*	,033	-,130	-,008	-,198*	-,119	1	-,342**	-,269**	-,030
	Sig. (2-tailed)				,677	,005	,284	,761	,045	,718	,153	,934	,028	,188		,000	,003	,738
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bağlı Klor	Pearson Correlation	-,127	,026	,024	,103	,141	,143	,033	,245**	-,046	,410**	,321**	,498**	,539**	-,342**	1	,815**	-,069
	Sig. (2-tailed)				,258	,119	,116	,716	,006	,610	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,451	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bulanıklık	Pearson Correlation	-,163	,098	,043	,047	,182*	,073	,052	-,068	-,083	,402**	,362**	,337**	,491**	-,269**	,815**	1	,100
	Sig. (2-tailed)				,607	,044	,423	,570	,455	,362	,000	,000	,000	,000	,003	,000	,271	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Bakır	Pearson Correlation	-,153	-,025	-,062	-,072	-,031	,002	-,033	-,224*	,125	,012	,014	-,049	-,106	-,030	-,069	,100	1
	Sig. (2-tailed)				,428	,734	,983	,717	,013	,167	,895	,880	,589	,244	,738	,451	,271	
	N	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123

*0.05 anlam düzeyinde
** 0.01 anlam düzeyinde

Ek 3. 2017 ve 2018 yıllarına ait havuz suyu verilerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması(Kruskal-Walls ve Mann Whitney testleri).

		Alüminyum	Amonyum	Nitrit	Nitrat	Rank	Toplam Alkalinite	Siyanürik Asit	Sıcaklık	pH	<i>E.coli</i>	Toplam Koliform	<i>P.aeruginosa</i>	Toplam Koloni	Serbest Klor	Bağlı Klor	Bulanıklık	Bakır
Alüminyum	Pearson Correlation	1	,341**	,310**	,064	-,061	-,126	-,428**	-,454**	-,025	-,173**	-,182**	-,180**	,008	,086	-,038	-,299**	,390**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,318	,344	,049	,000	,000	,700	,006	,004	,005	,895	,178	,551	,000	,000
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Amonyum	Pearson Correlation	,341**	1	,269**	,066	,336**	-,150*	-,112	-,146*	,019	-,074	-,098	-,127*	-,042	-,024	,005	-,025	,246**
	Sig. (2-tailed)			,000	,305	,000	,018	,080	,022	,764	,245	,125	,047	,509	,704	,937	,691	,000
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Nitrit	Pearson Correlation	,310**	,269**	1	,209**	,053	-,044	-,187**	-,191**	,006	-,104	-,115	-,090	,070	-,124	,034	-,152**	,297**
	Sig. (2-tailed)				,001	,411	,490	,003	,003	,926	,104	,071	,159	,276	,052	,595	,017	,000
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Nitrat	Pearson Correlation	,064	,066	,209**	1	,265**	,145*	,163*	,012	,095	-,039	-,061	,017	,018	,003	,077	,020	,044
	Sig. (2-tailed)					,000	,023	,011	,850	,136	,547	,341	,792	,784	,962	,228	,756	,493
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Rank	Pearson Correlation	-,061	,336**	,053	,265**	1	,114	,112	,130*	-,016	,102	,097	,000	,051	-,206**	,137*	,195**	-,033
	Sig. (2-tailed)						,076	,079	,041	,809	,112	,130	,997	,424	,001	,032	,002	,607
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Toplam Alkalinite	Pearson Correlation	-,126*	-,150*	-,044	,145*	,114	1	,024	,123	,069	-,096	-,126*	,166**	-,027	-,059	,101	,115	-,124
	Sig. (2-tailed)							,712	,054	,284	,132	,049	,009	,677	,359	,114	,072	,053
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Siyanürik Asit	Pearson Correlation	-,428**	-,112	-,187**	,163*	,112	,024	1	,300**	,137*	,043	,123	,127*	,000	,010	,019	,194**	-,253**
	Sig. (2-tailed)						,712		,000	,031	,505	,054	,046	,995	,873	,765	,002	,000
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Sıcaklık	Pearson Correlation	-,454**	-,146*	-,191**	,012	,130*	,123	,300**	1	-,092	,105	,013	,162*	-,043	-,161*	,157*	,152*	-,452**
	Sig. (2-tailed)						,054	,000		,151	,099	,837	,011	,500	,011	,014	,017	,000
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
pH	Pearson Correlation	-,025	-,019	,006	,095	-,016	,069	-,092	1	,035	-,014	-,077	-,044	-,050	,000	-,066	,043	
	Sig. (2-tailed)						,284	,031		,151	,581	,822	,227	,492	,434	,994	,501	
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
<i>E.coli</i>	Pearson Correlation	-,173**	-,074	-,104	-,039	,102	-,096	,043	,105	,035	1	,843**	,011	,541**	-,091	,367**	,420**	-,128*
	Sig. (2-tailed)						,132	,505	,099	,581	,000	,000	,868	,000	,153	,000	,000	,045
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Toplam Koliform	Pearson Correlation	-,182**	-,098	-,115	-,061	,097	-,126*	,123	,013	-,014	,843**	1	,069	,605**	-,006	,284**	,389**	-,134*
	Sig. (2-tailed)						,049	,054	,837	,822	,000	,281	,281	,923	,000	,000	,035	
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
<i>P.aeruginosa</i>	Pearson Correlation	-,180**	-,127*	-,090	,017	,000	,166**	,127*	,162*	-,077	,011	,069	1	,412**	-,140*	,456**	,349**	-,133*
	Sig. (2-tailed)						,009	,046	,011	,227	,868	,281	,000	,028	,000	,000	,037	
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Toplam Koloni	Pearson Correlation	,008	-,042	,070	,018	,051	-,027	,000	-,043	-,044	,541**	,605**	,412**	1	-,130*	,588**	,351**	,086
	Sig. (2-tailed)						,677	,995	,500	,492	,000	,000	,000	,000	,042	,000	,000	,179
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Serbest Klor	Pearson Correlation	,086	-,024	-,124	,003	-,206**	-,059	,010	-,161*	,050	-,091	-,006	-,140*	-,130*	1	-,246**	-,180**	-,029
	Sig. (2-tailed)						,359	,873	,011	,434	,153	,923	,028	,042		,000	,005	,648
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Bağlı Klor	Pearson Correlation	-,038	,005	,034	,077	,137*	,101	,019	,157*	,000	,367**	,284**	,456**	,588**	-,246**	1	,657**	,033
	Sig. (2-tailed)						,114	,765	,014	,994	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,601
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Bulanıklık	Pearson Correlation	-,299**	-,025	-,152*	,020	,195**	,115	,194**	,152*	-,066	,420**	,389**	,349**	,351**	-,180**	,657**	1	-,127*
	Sig. (2-tailed)						,072	,002	,017	,301	,000	,000	,000	,000	,005	,000		,047
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Bakır	Pearson Correlation	,390**	,246**	,297**	,044	-,033	-,124	-,253**	-,452**	,043	-,128*	-,134*	-,133*	,086	-,029	,033	-,127*	1
	Sig. (2-tailed)						,053	,000	,501	,045	,035	,035	,037	,179	,648	,601	,047	
	N	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246

** 0.01 anlam düzeyinde
*0.05 anlam düzeyinde

Ek 4. Egetest izin yazısı



TARİH:13/09/2019

REF.:19-GEN-0185

Egetest Çevre Ölçüm Kalibrasyon ve Bilişim Hizmetleri Sanayi Ticaret Limited Şirketi - Kuşadası Şubesinde Su Laboratuvar sorum

ulusu olarak görev yapmakta olan Seda TAŞKIN; 2017 ve 2018 yıllarında tez çalışması olarak yaptığı havuz suyu analiz sonuçlarını, yaptığı tez çalışmasında kullanmasında herhangi bir sakınca yoktur.

M. ALPER DOĞAN

TEKNİK MÜDÜR

EGETEST ÇEVRE ÖLÇÜM **BİLİŞİM HİZM. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.**
Merkez: Kazım Dirik Mah.296/2 Sokak No:1 D:101-103 BORNOVA/İZMİR
339 23 83 0530 875 339
MERSİS NO: 0-3250-5169-3400019
Adalioğlu Mesireti Köyü, İkiçeşmelik Mah. 148/8 - Kuşadası - AYDIN
0256 111 16 33 Faks: 0256 111 16 23
8611 Gölhisir Mahallesi - Mersin No: 0-3250-5169-3400020
Hasan Taşkın V 051 6934
www.egetest.com.tr

KAZIM DİRİK MAH.296/2 SOKAK NO:1 D:101-103 BORNOVA/İZMİR

TEL : 0 339 23 83 – 339 38 78 FAKS : 0 232 339 23 82

www.egetest.com.tr bilgi@egetest.com.tr

FR03/ Rev.02/0712

ÖZGEÇMİŞ

Seda TAŞKIN, 01/01/1990 tarihinde Antalya İli Elmalı İlçesi'nde doğdu. İlköğretimini Antalya'nın Demre ilçesinde 2000 yılında Yaylakaya İlköğretim Okulu, ortaöğretimini 2003 yılında Yunus Emre İlköğretim Okulu'nda ve lise öğrenimini 2007 yılında Demre Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2008 yılında başladığı önlisans eğitimini 2010 yılında Ankara İli Gazi Üniversitesi Atatürk Meslek Yüksekokulu'nda tamamladı. Aynı yıl dikey geçiş sınavı ile Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nde başlamış olduğu lisans eğitimini 2013 yılında tamamladı. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı'nda 2015-2016 Eğitim Öğretim yılı Bahar döneminde başlamış olduğu yüksek lisans eğitimi halen devam etmektedir. 2013 yılında Demre Öğretmen Evi'nde kimyager olarak, 2014 yılında Önder Lab. Çev. Sağ. Vet. Gıda Tur. Dan. San. ve Tic. A.Ş. Laboratuvar Sorumlusu olarak, 2015 yılında Akre Çev. Gıda ve End. Analiz Lab. Kalite Yönetim Temsilcisi olarak görev yapmıştır. 2016 yılında başlamış olduğu Egetest Çev. Ölç. Kal. Bil. Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.'inde Su Laboratuvar Sorumlusu, Kalite yöneticisi ve Aydın Bölge Sorumlusu olarak görev yapmaktadır.