

Araç Yıkamanın Su ve Çevresel Kirlilik Üzerine Etkileri

¹Murat Çetin and ^{*2}Ahmet Tandiroğlu

¹Meslek Yüksekokulu Otomotiv Teknolojisi Programı, Erzincan Üniversitesi, Erzincan

^{*2}Meslek Yüksekokulu Makine Teknolojisi Programı, Erzincan Üniversitesi, Erzincan

Özet

Dünyadaki motorlu araç sayısı 2010 yılında bir milyarı geçerek 1.015 milyara ulaşmıştır. 2013 Mayıs ayı verilerine göre Türkiye 'de yaklaşık olarak 18 milyon motorlu araç bulunmaktadır. Motorlu taşıtlar tarafından üretilen çevresel problemler; yakıt tüketimi, eksoz emisyon kirliliği, katı atık ve sıvı atıklardır. Bazı durumlarda servis sağlayıcıların açığa çıkardıkları atıklar şehir içi kirli su şebekesine atılarak yağmur suyu ve şehir kanalizasyon sistemlerine verilmektedir. 2000'li yıllarda araç yıkama temiz teknik ve stratejilerinde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'de %50 civarında araç yıkayıcı, araçlarını evlerinde ya da uygun alanlarında el ile yıkamaktadır. Türkiye'de birkaç belediye atıksuyun yeniden kullanımını düzenleyen kural ve uygulamaları oluşturmuş ve stratejik proje yatırımları yaparken çoğu belediyelerin araç yıkama, atık su ve çevresel etkiler konusunda hala eksik ve yetersiz planlama ve uygulamaları vardır. Bu çalışmada; araç yıkama teknolojilerinin çevresel etkileri, araç yıkamada temiz teknoloji imkânları, çevresel etkileri azaltıcı belediye atık su yönetmeliği stratejileri, sunularak halkın farkındalığını artırmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Araç Yıkama, Atıksu, Kirlilik, Çevre Bilinci

Vehicle Washing Effects on Water and Environmental Pollution

Abstract

The number of motorized vehicles in the world are exceeded one billion and reached 1.015 billion in 2010. There are nearly 18 million registered motor vehicles in Turkey according to 2013 data. Environmental problems generated by motorized vehicles are fuel consumption, exhaust emissions pollution, solid waste, liquid waste products and machine oils. In some cases, wastes created by car service providers thrown into the storm water network and emptied into city sewer system by irresponsible businesses and establishments due to lack of standards. Considerable efforts toward cleaner techniques and strategies of car washing have recently been made in 2000's years. In Turkey 50% percent of the people used to wash their cars in the backyards of their homes or other places of convenience, and later, in hand-wash car washes. In Turkey a few municipalities have made significant progress in reusing the wastewater by setting up rules and regulations and investing in strategic projects, while most of the municipalities still inadequate planning and regulations in terms of car washing facility, waste water and their environmental impacts. Environmental effects of car washing technologies, cleaner technologies in car washing facilities, strategies for municipal waste-water regulations to reduce environmental impacts are presented in this study to increase public awareness.

Keywords: Car Wash, Wastewater, Pollution, Environmental Awareness

1. Giriş

İnsan veya canlıların yaşamı boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortam olarak tanımlanan çevre; hava, su ve toprak gibi fiziksel unsurların yanı sıra insan, hayvan, bitki ve diğer mikro organizmalar gibi biyolojik unsurlardan oluşmaktadır. Çevre kirliliği; basit olarak temel fiziksel unsurlardan hava, su ve toprak üzerinde olumsuz etkilerin oluşması ile ortaya çıkan ve canlı öğelerin hayati aktivitelerini olumsuz önde etkileyen sorunların genel ifadesi olarak tanımlanmaktadır. İnsanoğlu, doğal kaynakları kullanarak, teknoloji geliştirerek yaşam döngüsü faaliyetlerinde bulunur. Bu faaliyetlerin gelişimi ile insanlar kendilerine oluşturdukları yapay çevre içindeki yaşam koşullarını geliştirirken çevre ile sürekli bir etkileşim halindedir ve bu etkileşimden çevre sürekli olarak olumsuz şekilde etkilenmektedir. İnsan ve çevre ilişkisi, ekolojik sistemin bir parçası olup bu yapay çevre ile insan ve çevre arasındaki denge, tüm canlılar ve insan aleyhine devamlı olarak bozulmaktadır. Genel olarak kirlenen her şeyin su ile yıkanarak temizlenmesinden dolayı da kirliliğin son mekânı olan su temizleyici olarak kullanıldığından en kolay ve çabuk kirlenendir. Kirlenen hava ve toprağın kirlilikten arınmaları, zamanla kendilerini yenilemeleri bir bakıma kirliliklerini suya vermeleri ile mümkündür. Sürekli bir döngü içinde bulunan suyu; insanların ihtiyaçları için bu döngüden alınır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye geri verilir. Bu sürekli döngü sonucunda; suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek “su kirliliğini” meydana getirir. Dünyadaki tüm suların %99'u bir tek sistem içinde birbirine bağlı olduğundan su genel kirlenme tehdidi altında bulunmaktadır. Kirletici madde miktarı çok az olsa bile suda erimediği zaman, su üzerinde çok ince bir tabaka oluşturur ve sudaki hayat bu oluşumdan, suyun atmosferden oksijen ve ısı alışverişini zorlaştırması ile önemli derecede etkilenir. Su kirliliği olarak tanımlanan bu özellik değişimleri, suda yaşayan çeşitli canlı varlıkları da olumsuz etkiler. Su kirlenmesine bağlı eko sistemlerin etkilenmesi, dengelerin bozulmasına ve artan aşırı kirlilik sonucunda da doğadaki tüm suların sahip oldukları kendi kendini temizleme kapasitesinin azalmasına veya suyun bu yeteneğinin yok olmasına yol açabilir [1,2,3,4,5].

Taşıt bakım-temizleme işlemlerinden olan araç yıkama neticesinde meydana gelen atık su, yüksek miktarda temizleme kimyasalı, yağ, hidrolik sıvısı, boya kalıntıları ve ağır metal içermektedir. Taşıt yıkama servislerinde; araç yıkama, motor yıkama ve diğer temizleme gibi işlemler neticesinde oluşan kullanılmış su, birçok kirletici parametrenin bir arada bulunduğu non-homojen toksik atıksu haline gelir. Bu durum çevrenin kirlilik yükünün artmasına, mikrobiyal aktivitenin engellenmesine, çevre dengesinin bozulmasına, yeraltı sularının kirlenmesine ve toprağın biyolojik yapısının tahrip edilmesine sebep olmaktadır. Araç yıkama atıksularının düzensiz ve kontrolsüz bir şekilde atık şebekesine veya çevre ortamlarına deşarjı, kirliliğin daha geniş bir alanı etkilemesi sonucunu meydana getirmektedir. Bu tür işlemler neticesinde meydana gelen bu atıksular; alıcı su ortamı üzerinde son derece toksik etki göstermekte, yüksek miktarda biyokimyasal oksijen ihtiyacına neden olmaktadır. Bu toksik maddelerin sedimentlerde birikmesi uzun vadeli kirlenmeye yol açmakta ve zehirli maddeler, oksijen transferini engelleyerek balık ölümlerine de sebep olmaktadır. Örneğin, bir litre atık yağ deşarjı ile bir milyon litre (bin metre küp) içme suyu kaynağı kullanım dışı kalmaktadır. Taşıt yıkama ve parça yıkama işlemlerinden kaynaklanan atıksular, oldukça yüksek miktarda kimyasal, yağ, askıda katı madde ve deterjan

olmaktadır. Bu maddeler su kaynaklarında istenmeyen tad ve koku oluşuma sebep olurken çamur çürütme işlemlerinde bakteriyel aktiviteyi de engellemektedir [2,6,7,8].

2. Araç Yıkamada Temel Faktörler

Araç yıkamanın tarihi araçlar kadar eskidir ve yıkama işletmeleri dört ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Araçların personel tarafından yıkandığı oto yıkamacılar, jeton kullanılan ve oto yıkama işlemini müşterinin gerçekleştirdiği oto yıkamalar, benzin istasyonlarındaki sabit bir düzenek üzerindeki oto yıkama işletmeleri ve aracı oto yıkama mekanizmasında yürüten tünel oto yıkama platformları şeklinde sınıflandırılabilir. Araç yıkama işletmesi açabilmek için yıkama ruhsatı alınması ve kanunlarda belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Titiz araç sahipleri; fırça ile yapılan oto yıkama işlemlerini tercih etmediğinden, bugün oto yıkama makinaları ve sistemlerinin gelişmesi sonucu fırçasız oto yıkamalar tercih edilmektedir. Yıkama teknolojisindeki gelişmeye bağlı olarak susuz oto yıkama sistemleri, oto yıkama makineleri ile yıkama şampuanı kullanılarak araç üstündeki kirler ve pislikler uzaklaştırmaktadır. Diğer bir yıkama şekli bozuk para veya jeton kullanılarak işletilen oto yıkama tesisleridir. Bu işletmelerde; yıkama işleminden önce araç, bir oto yıkama istasyonuna park edilir. Konveyörlü bir araç yıkama tesislerinde döner başlıklı fırçalardan yararlanılmaktadır. İlk otomatik oto yıkama tesisleri, 1940'li yıllarda ortaya çıkmış olup, konveyörlü otomatik oto yıkama tesisleri, tünel benzeri oto yıkama istasyonlarına benzemektedir. Otomatik oto yıkama makinaları fiyatları, araç kapasitesi ve kullanılan teknolojiye göre değişir. Oto yıkama hizmeti veren tesisler; su ve enerji kaynaklarının kullanımında dikkatli olmalıdırlar. Profesyonel oto yıkama malzemeleri tercih edildiğinde oto yıkamanın çevreye etkisi daha sınırlı bir alanda kalmaktadır. Gelişmiş oto yıkama makinaları, teknoloji sayesinde su kullanımını azaltabilmektedir. Oto yıkamacılar, yüzey sularının kirlenmemesi için atık suyu doğru yerlere yönlendirmelidir [6,7,8]. Araç yıkama işlemi üç temel faaliyetle açılabilir. Bunlar sırasıyla; araç yıkama kimyasalları ve maddeleri, araç yıkama tesisleri ve atık su arıtma tesisleri ve elle araç yıkama ve atıksu içeriğidir.

2.1. Araç Yıkama Kimyasalları ve Maddeleri

Bu başlıkta; araç yıkama tesislerinde tüketilen ve yıkama kimyasalı olarak kullanılan ürünlerin çevresel değerlendirmeleri yapılmış, tür araç yıkama kimyasallarının çevre kirlenme parametreleri içerdiğini açıklanmıştır. Araç yıkama kimyasalları çevre temizliği kriterlerine uygunluk açısından önem arz etmektedir. Türkiye'de sektörde kullanılan araç yıkama kimyasallarının tamamını içeren bir çalışma olmamakla birlikte, kullanılan temizlik ürünü içinde kimyasal ürün miktarlarının %95 düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Araç yıkama kimyasalları çevresel etkilerine göre A, B ve C şeklinde 3 kategoride gruplandırılmaktadır. A tipi maddelerin kolaylıkla parçalanabilir olmayan, atık sudaki organizmalar için çok toksik, istenmeyen ve insan üzerinde geri dönüşü olmayan sağlık etkilerine neden olabileceği tahmin edilmektedir. B tipi maddeler kolaylıkla parçalanabilir değildir ve sudaki organizmalar için toksik olan bu maddeler, çevresel kalite sınır değerlerini aşmayacak şekilde sınırlı olarak kullanılabilir. Araç yıkama tesislerinde; kaporta, böcek ve jant temizleyici temizlik ürünleri olarak kullanılan A ve B tipi maddeler çevresel açıdan

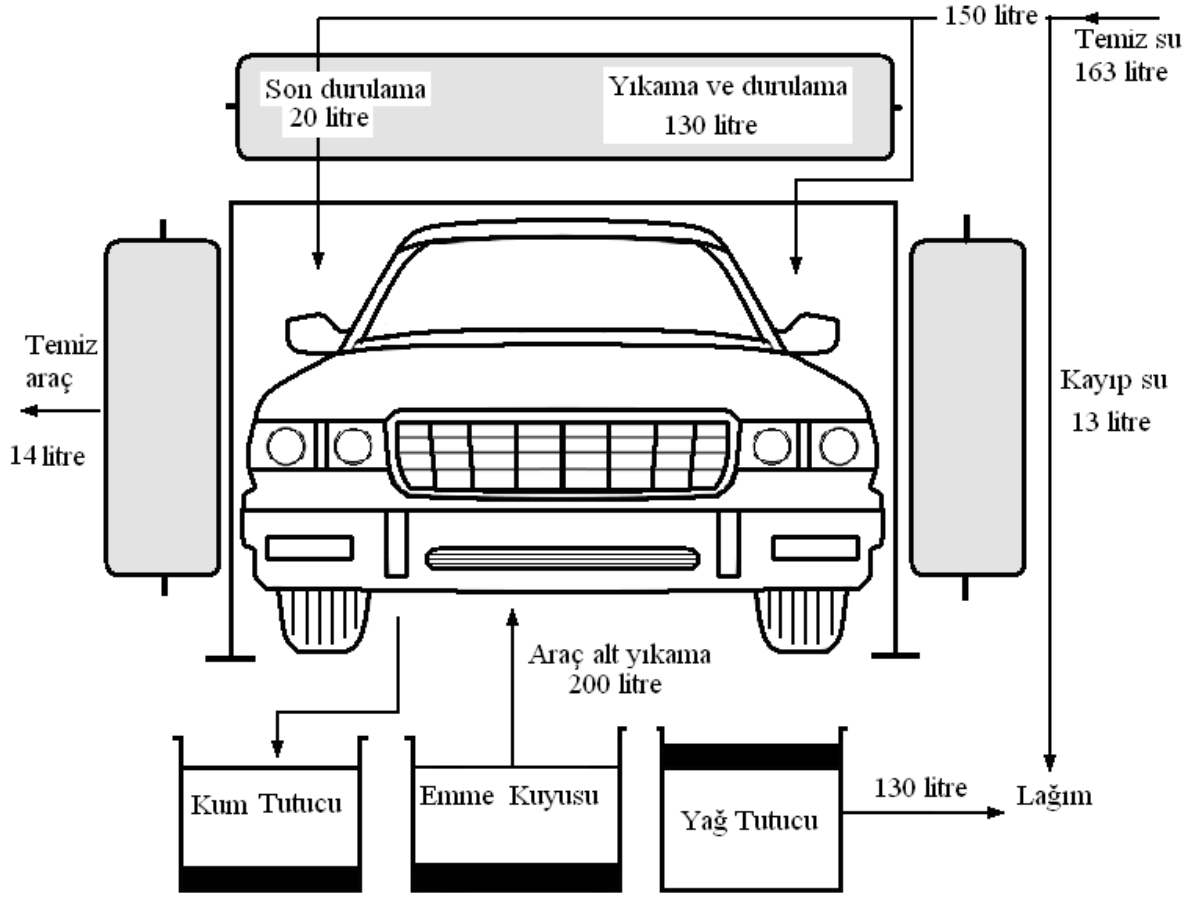
değerlendirildiğinde reçine (wax) gibi zararlı ürünler içermektedir. Özellikle A ve B tipi madde içermeyen ürünleri seçmek mümkün değildir ve çevre kirliliği açısından zararlı ürünler olarak gösterilmektedir. C tipi maddeler normal süre için sorunsuz maddelerdir ve veri eksikliği nedeniyle değerlendirilemeyen maddeler olmakla beraber güvenlik nedeni ile A ve B tipi kimyasal maddeler gibi eşdeğer olarak görülmelidir. Araç yıkama işlemlerinde kullanılan kimyasalların çevreci ürünler açısından özellikle wax ürünleri içeren maddeler yönünden test edilmesi gerekir. Ülkemizde bu ürünlerin %95 ten fazlasının incelenmediği tahmin edilmektedir ve araç yıkama kimyasalları çevresel etkilerine göre kategorilere ayrılmamıştır. Oto yıkama deterjanları genelde sıvı ürünlerdir, fakat toz veya hamur kıvamlı katı halde de olanları mevcuttur. Deterjanın yoğunluğu ve yüzey sıcaklığı lekeyi herhangi bir yüzeyden çıkarmak için önemli bir faktördür. Deterjanın türü kullanılacağı duruma ve çıkartılacak lekeye göre değişir. Bu nedenle tüm uygulama mevzuatına uyulmalıdır. Yüzeyler sıcak olduğunda soğuması beklenmeli ya da su ile soğutma yapılmalıdır. Kullanılırken ürün kullanım talimatlarına uyulması kesinlikle gereklidir. Farklı pH değerlerine göre dört türlü deterjan vardır [8,9,10,11,12].

- a)Asit pH'lı deterjanlar
- b)Nötr pH'lı deterjanlar
- c)Alkalin pH'lı deterjanlar
- d)Çözücü içerikli deterjanlar

Türkiye'de gittikçe artan bir şekilde üretilip tüketilen deterjanların sularda yarattığı kirlenme, suların canlılar âleminde ortaya çıkardığı olumsuz değişmelerle kendisini indirekt de olsa hissettirecek boyutlara ulaşmış bulunmaktadır [12].

2. 2. Araç Yıkama Tesislerinde Atık Su Arıtma Tesisleri Düzenlemesi

Günümüz araç yıkama tesisleri; atık su arıtma sistemleri kurarak çevre için risk unsuru taşıyan kimyasal ve zararlı maddeler içeren büyük miktarlarda atık azaltabilir, bu aynı zamanda araç yıkamada kullanılan su tüketimininde azaltılmasıdır. Araç yıkamada kullanılan atıksu arıtma tesisleri finans, teknik ve çevre açısından test edilerek değerlendirilmektedir. Yıkama tesislerinden çevreye atılan zararlı maddelerin içeriğini azaltmak için iki temel öneri olan atıksu arıtma tesislerinin kullanımı ve geri dönüşümlü yıkama su kullanılmasıdır. Şehirlerimizde yaygın olarak kullanılan araç yıkama tesislerinde atıksu arıtma tesislerinin olduğu işletme sayısı yok denecek kadar azdır ve sebepleri bilgi eksikliği, çevre bilincinin zayıflığı, finansman yetersizliği, yönetmeliklerin yetersizliği veya uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Bu tür işletmelerde; atıksu arıtma tesisleri, güvenilirliği ve atıksu ile gelen çevre kirlilik parametreleri ve atıksu tesislerinin uygun kullanımı, sağlayacağı teknik, mali ve çevresel faydalar dikkate alınmalıdır. Bu ise işletmecilerine atık su arıtma tesislerinin işletilmesi açısından çeşitli değerlendirme araçları ile müşterilere ve yetkililere karşı sorumluluk yüklenmesi anlamına da gelmektedir. Çalışmanın temelinde örnek bir araç yıkama tesisini, Şekil 1 ve 2 de gösterilmiştir. Fırçalı yıkama sistemi ve taşıt alt yıkama için dönüştürülmüş su kullanımı ile geleneksel bir araç yıkama tesisi için atıksu arıtma tesisi olmadan yıkama tesislerinde su tüketim değerleri verilmiştir [8,9].

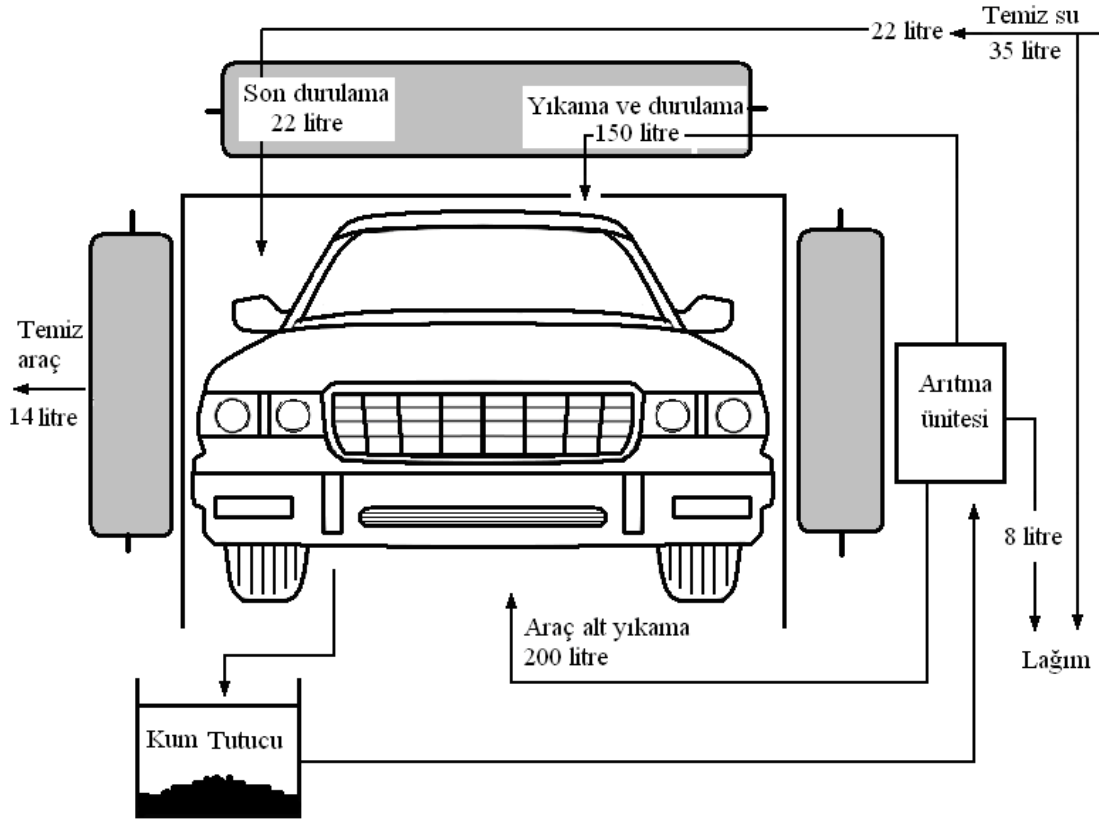


Şekil 1. Geleneksel fırçalı bir araç yıkama tesisi [8].

Şekil 2.'de atıksu arıtma tesisi ile donatılmış tipik bir araç yıkama tesisi, geri dönüştürülmüş su ile yapılan yıkama ve yıkamada kullanılan su miktarını göstermektedir. Bu sistemde; arıtılmış su kullanılarak su maliyet düzeyi düşürülmekte ve sadece son durulamada taze su kullanılmaktadır. Atıksu arıtma tesisi ile donatılmış taşıt yıkama tesislerinin genel amacı; atıksu içindeki atık parametre değerlerini çevre kritik değerlerinde tutmakta ve ön arıtmadan sonra atık suyu kanalizasyona deşarj etmektedir. Arıtma tesislerinin kurulmasından sonra atıksu deşarjı yaklaşık %94 veya daha fazla azalacaktır. Şekil 1 ve Şekil 2 karşılaştırıldığında temiz su tüketimi ve lağım suyuna verilen atıksu miktarı araç başına 136 litreden 8 litre düzeyine düşmektedir. Bu karşılaştırmaya iyon değişimi ve tuzdan arındırma için son durulamada yaklaşık 13 litre kullanılmakta olup buna temiz su dâhil değildir. Geleneksel araç yıkama tesislerinde kadmiyum, kurşun, çinko, madeni yağlar için izlenen değerler EPA (Çevre Koruma Ajansı) tarafından öngörülen sınır değeri aşan periyodik sonuçlar gösterirken, aksine arıtma tesisi kullanan araç yıkama tesislerinde atıksu değerleri hedef değerlere uygun sonuçlar göstermiştir. Hedef değerler limit değerlerine bağlı ve araç başına 150 litre/araç atıksu deşarjı limit değerlere uygun

bulunmuştur (tipik fırçalı yıkama su tüketim eşdeğeri). Çevre Koruma Ajansı hedef değerleri 150 litres/araç için örneğin: kadmiyum 3 mikrogram/litre \times 150 litre/araç=0,45 mg/araç olarak vermektedir. Bu sistem ile ağır metaller, araç başına madeni yağ maddelerin deşarjı, atıksu arıtma tesisi olmayan geleneksel araç yıkama tesislerine göre yaklaşık 100 kat azalmaktadır [8,9,10,11].

Ağır metaller ve organik bileşikler, bitkilerin biyolojik süreçleri sırasında parçalanabilir olmadığından bitkilerin içinde çamur olarak birikir. Araç yıkama işlemleri sırasında sudan ayırıcılarda ayrıştırılan çamur tehlikeli atık olarak tanımlanır ve uzaklaştırılır. Yıkama istasyonlarına atıksu arıtma tesisi kurmanın yüksek maliyetinden dolayı yıllık 10.000–15.000 araç yıkayabilen bir yıkama tesislerinde arıtma tesisini çalıştırmak mümkün görülmektedir. Tesis, bu taşıt sayısı civarında başabaş noktasına gelecek daha yüksek taşıt sayılarında da kar edebilecektir. Ancak, su fiyatı ve oto yıkama tesisi su tüketimine bağlı olarak başabaş noktası da değişim gösterecektir. Bu nedenle; bir araç yıkama tesisi kurulurken tahmini taşıt sayısı finansal tahmin yürütmek için gereklidir [9,10,11].



Şekil 2. Arıtma suyu kullanan araç yıkama tesisi [8].

2.3. Elle Araç Yıkama ve Atık Su İçeriği

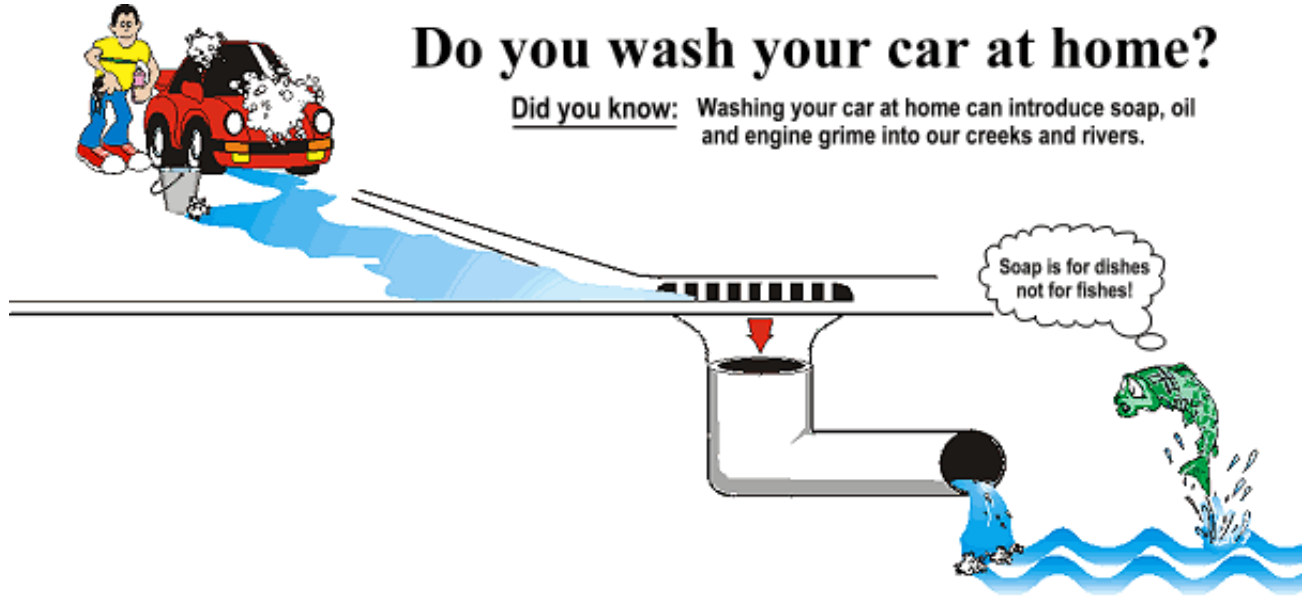
Ülkemizde araç yıkama işlemi yaklaşık olarak %35-40 oranında el ile yapılmaktadır. Tüketilen atık su sadece tek bir yıkama işlemini kapsadığından; elle araç yıkamanın basit yapısı, çevre etkisi iyi tanımlanmalı ve bilinmelidir. Elle araç yıkama; farklı yıkama yöntemleri, çok su ve birçok kimyasal madde, ya da sadece biraz su ve birkaç kimyasallar kullanılarak birçok şekilde gerçekleşen hemen her yerde ve zeminde yapılabilmektedir. Normal basınçlı bir su sisteminde; 1 araç yıkama işleminde yaklaşık 100 lt su kullanılırken, yüksek basınçlı yıkamada yaklaşık 75 lt su kullanılmakta ve su tüketimi 25 litre azalmaktadır. Elle yıkamada; su basıncı, normal veya yüksek basınç olarak kullanılabilenekte, ek olarak atıksu yaz ve kış aylarına göre değişim göstermektedir. Normal su basıncında (yaz veya kış) yıkama ve yüksek basınç arasında bir karşılaştırma yapıldığında yüksek basınçta atık sudaki tüm parametreler için artan bir konsantrasyon görülmektedir. Atık sudaki kirlilik etkisi taşıtın nasıl kirlendiğine ve nasıl yıkandığına oldukça bağlıdır. Elle yapılan araç yıkama sonunda kanalizasyon sistemine deşarj için atılan atıksu bileşenlerinin konsantrasyon sınır değerleri, atıksu arıtma tesisleri değerleri ile karşılaştırıldığında DEHP [Di (2-ethylhexyl) phthalate] LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonic Acid), askıda madde, kurşun, kadmiyum, krom, bakır ve çinko konsantrasyonlarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak; elle araç yıkama sonucu meydana gelen atık suyun kanalizasyon veya yağmur suyu sistemlerine doğrudan verilmesi tavsiye edilmediğinden atık su arıtma tesisi ile bağlantılı sistemler üzerinden kanalizasyona deşarj edilmelidir [9,10,12]. Değişik uygulamalarda araç yıkama sistemleri karşılaştırması Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Değişik uygulamalarda araç yıkama sistemleri karşılaştırması [13].

	Otomatik Yıkama	Şahsi Yıkama	El ile Yıkama	Buharlı Oto Yıkama
Temizlik kalitesi	Düşük	Orta	İyi	Mükemmel
Temizlik zamanı	5dk.	30-40dk.	20-30dk.	5-20dk.
Lastik, Jant Temizliği	Dış temizlik	Çok zaman israfı	Ek maliyet	Aynı anda yapılır
İç temizlik	İlave iş	İlave iş	İlave iş	Aynı anda yapılır
AB standartlarına uygun	Değil	Değil	Değil	Evet
Oluşabilecek Çizikler	Evet	Evet	Evet	Yok
Taşınabilirlik	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
Ortalama su miktarı	75-100 litre	120-150 litre	100-120 litre	3 - 4.5 litre

Ev önlerinde ve garajlarda araç yıkama sonucu meydana gelen kirli atık suyun nereye gittiği veya ne kadar suyun boşa harcandığının birçok kişi farkında değildir. Ev önlerinde araç yıkamada kullanılan deterjanlı ve kirli su direkt çevreye veya yağmur suları için yapılmış yağmur suyu sistemine girer. Araç yıkama ile oluşan atıksu çevre kirliliğine neden olabilecek sabun, deterjanlar, çamur, lastik ve yağ gibi maddeler içerir. Bu maddelerin yağmur suyu sistemine girmesi sonucu kirlilik göller, nehirler, limanlar ve okyanuslara kadar ulaşabilmektedir. Ülkemizde her aracın ayda bir defa yıkandığı baz alındığında ve yağmur suyu sistemine 40

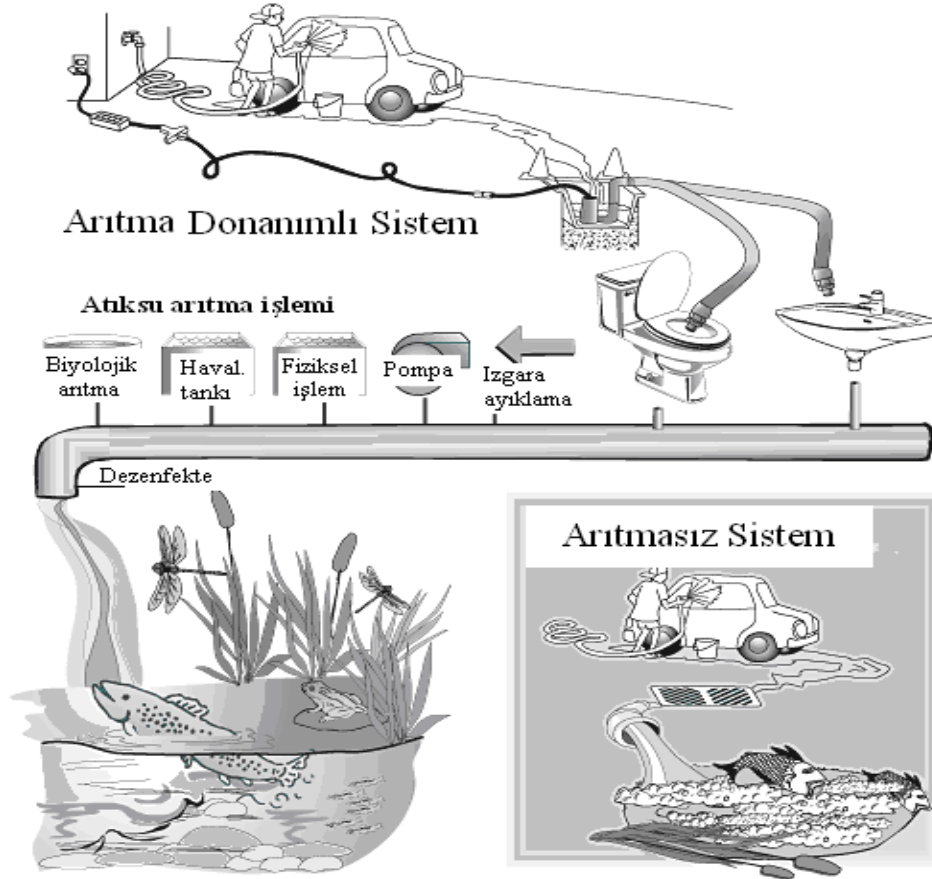
litrenin üzerinde kirli suyun (5 kova) atıldığı kabul edildiğinde yılda; $18.000.000 \times 12 \times 40 = 86.400.000.000$ litre kirli su yağmur suyu sistemine girmektedir. Evde araç yıkamada ticari bir araç yıkamaya göre fazla miktarda su kullanır ve aynı zamanda da çevreye daha fazla deterjan, yağ ve motor kirli atıkları boşaltılır. Self servis araç yıkama ünitesinde bir aracı yıkamak için yaklaşık 40 litre (11 galon) su kullanılırken, 5/8 inçlik bir su hortumu bir dakikada yaklaşık 37 litre (10 galon) su boşaltılmaktadır. Ülkemizin en değerli varlıklarından olan suyumuzu korumak için tipik bir bahçe hortumunun tipik bir ev tesisat basıncında 60 saniye içinde 53 litre (14 galon) su kullandığını bilmemiz gerekir. Sadece bu nedenle olsa bile profesyonel araç yıkama alternatifleri göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısı ile evlerde araç yıkamanın ciddi bir çevre kirliliği meydana getirdiğini bilinmelidir ve bu profesyonel araç yıkama ile kolayca önlenebilecek bir problemdir. Profesyonel tesislerde araç yıkama ile temizleme deterjanları en verimli şekilde kullanılırken hem su ve hem de para tasarrufu yapılacaktır. Şekil 3'te çevre duyarlılığı gelişmiş ülkelerde çevre bilincinin gelişimini amaçlayan ve el ile evde araç yıkamanın çevre etkilerini ifade eden eğitici bir resim görülmektedir [4,10,11,12,13].



Şekil 3. Evde araç yıkama, çevre ve su kirliliği etkileri [10].

Ticari bir araç yıkama işleminde el ile yıkamadan çok daha fazla sıcak su ve deterjan kullanır. Ayrıca ticari araç yıkama tesislerinde atıksuyun lağım sistemine verilmeden önce dengeleme havuzlarında önce mutlaka ön arıtımı yapılmalıdır. Şekil 4'te uygun standartta bir otomotiv işletmesinin su kullanımı ve atık su tesisat örneği şematik olarak verilmiştir. Şekil 4'de görüldüğü gibi taşıt yıkama işlemi neticesinde oluşan atık suların karakteristik özellikleri yıkama teçhizatına ve mevzuatına, kullanılan deterjanın miktarına ve türüne, yıkama suyunun sıcaklığına, taşıt tipi ve sayısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Yıkama suyunun özelliği, yıkama işlemi sonucunda oluşan atık sudaki toksik metal içeriği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Örneğin

yıkama işleminde korozif suların kullanılması, özellikle bakır ve galvanize borularda ve yıkama suyu tesisatında ağır metallerin çözünmesine sebep olmaktadır. Bunun sonucunda da üretilen atık sudaki ağır metal konsantrasyonu artmaktadır. Bakım servisleri ve yıkama işlemlerinde taşıt motorları ve motor bileşenleri genellikle ayrı olarak yıkanmaktadır. Bu motorların yıkanması sonucunda oluşan atık su hacmi 75–150 litre arasında değişmektedir. Motor yıkama işlemi neticesinde oluşan atık su hacmi düşük olsa da bu sulardaki ağır metal konsantrasyonu oldukça yüksektir [10,11, 12, 13, 14].



Şekil 4. Arıtma donanımlı sistem ve arıtmasız sistemin çevre etkileri [11].

3. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde; Dünya nüfusunun %40'ını barındıran 80 ülke su sıkıntısı çekmektedir. Ülkemizde ise tatlı su kaynaklarımız bol değil, ancak yeterlidir. Türkiye'nin yıllık yağış ortalaması 640 mm iken Dünya ortalaması ise 1000 mm civarındadır. Göllerimizi, barajlarımızı, nehirlerimizi, yeraltı sularımızı ve denizlerimizi çok iyi değerlendirmeli, temiz tutmalıyız. Bu verileri dikkate alarak aracımızı oto yıkama tesislerinde yıkamalı veya hortum kullanmak yerine, kovaya su doldurarak

kendimiz yıkamalıyız. Unutmamalıyız ki; gereksiz yere harcadığımız her damla su, nehirlerin kurummasını, balıkların tükenmesini, barajların boşalmasını hızlandıracaktır.

- Çevreyi korumak için araç yıkama tesisleri arıtma tesislerinde kirli suyun düzenlemesi yapıldıktan sonra drenaj tesisleri içine verilmesi sağlanmalıdır.
- Otomatik araç yıkama sistemleri su tüketimini azaltırken aynı zamanda araç temizliğini sağlayan, bilgisayar kontrollü sistemlerdir ve bu tesislerin kurulumları desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.
- Ev önlerinde ve sokakta araç yıkamanın yanlış olduğu konusunda yerel yönetimler bilgilendirme ve çevre bilinci konusunda eğitim faaliyetleri düzenlemelidir.
- Araç sahipleri araç yıkama ve araç yıkamanın çevre kirliliği üzerindeki etkisini en aza indirmek için araç yıkaması konusunda eğitilmelidir.
- En iyi ve etkin uygulamanın yerel yönetimler tarafından araç yıkama konusunda hazırlanmış broşürler ile araç yıkama işleminin çevre üzerinde kirletici etkileri olduğu ve yasal yükümlülükleri hakkında toplum bilgi düzeyinin gelişmesi ile problemin azalmasına katkı sağlayacaktır.
- Ayrıca gelişmiş oto yıkama makineleri ve teknolojileri sayesinde su kullanımını azaltmakta olduğundan kullanımları teşvik edilmelidir.

4. Kaynaklar

- [1] <http://www.styd-cevreorman.gov.tr/sukirliligi>
- [2]. http://okulweb.meb.gov.tr/cevrekorumakulubu/Su_kirliligi
- [3] Güler Ç, Çobanoğlu Z. Toprak Kirliliği. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri, Ankara; 1997.
- [4] İski Genel Müdürlüğü. Çevre Nedir? <http://www.iski.gov.tr/> 2011
- [5] Baş A Levent, Demet Ö. Çevresel Toksikoloji Yönünden Bazı Ağır Metaller. Ekoloji Çevre Dergisi (4) 1992; <http://www.ekolojidergisi.com.tr/5-11>.
- [6] Öztürk M. Atık Yağlar. www.cevreorman.gov.tr/
- [7] Brown C. Water Conservation in the Professional Car Wash Industry. International Carwash Association; 2002.
- [8] Car washing facilities–Status and strategies environmental Project. Danish Environmental Protection Agency; 2000.
- [9] Brown C. Water Use In The Professional Car Wash Industry. International Carwash Association; 2002.
- [10] Water Effluent and Solid Waste Characteristics in the Professional Car Wash Industry. A Report for the International Carwash Association; 2002.
- [11] <http://ci.fort-worth.tx.us/DEM/carwash.htm>
- [12] Çevre konuları. İstanbul Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi; 2006.
- [13] Professional Carwashes Are The Environment's. <http://www.carwashes.com/environ/>
- [14] Wilfried S. Motorculukta Metal Tekniği. Ankara: MEB; 1995.