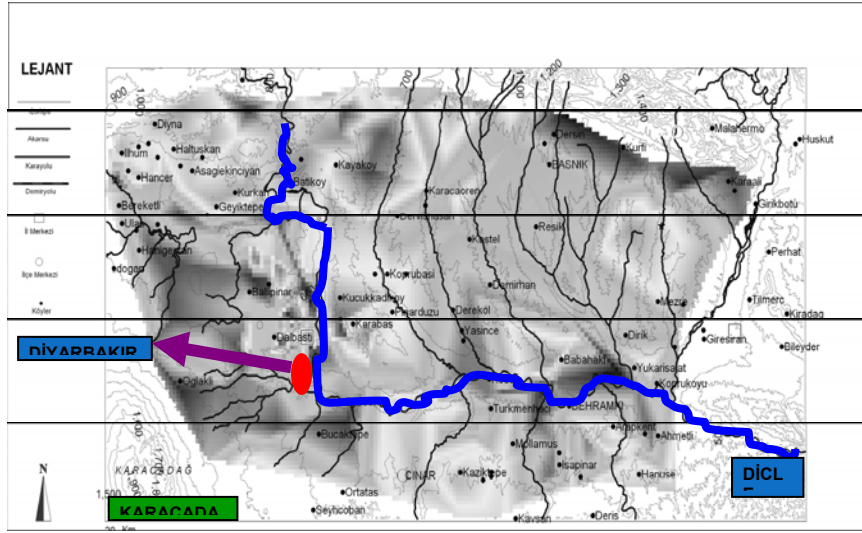


SU YÖNETİMİNDE YENİ ÇÖZÜMLER

Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi

1. Diyarbakır'da Suyun Tarihi

Karacadağ'ın aldığı yağış, bazalt çatlakları ile yeraltından ve yüzeyden küçük akarsular ile kent merkezinin altından/içinden Dicle Nehri'ne akmaktadır. Bu akış günümüzde devam etmekle birlikte, iklim değişikliği ve tarımsal amaçlı bilinçsiz yeraltı suyu kullanımı nedeniyle azalma göstermiştir.



Şekil 1. Diyarbakır Haritası

MS. 1500'lü yıllara kadar şehrin içme ve kullanma suyu ihtiyacını yeteri düzeyde karşılayan Anzele, Arbedaş ve İçkale Kaynak suları, bazalt pöhrenkler ile kente sunulmaktaydı. Bu tarihten sonra, bölgedeki ticari ve politik merkez konumundaki Diyarbakır'ın artan su ihtiyacı, Karacadağ eteklerinde yer alan ve kente 14 km mesafede bulunan Gözeli Kaynağı'ndan, bazalt su kemerleri ile kente isale edilerek karşılanmıştır.

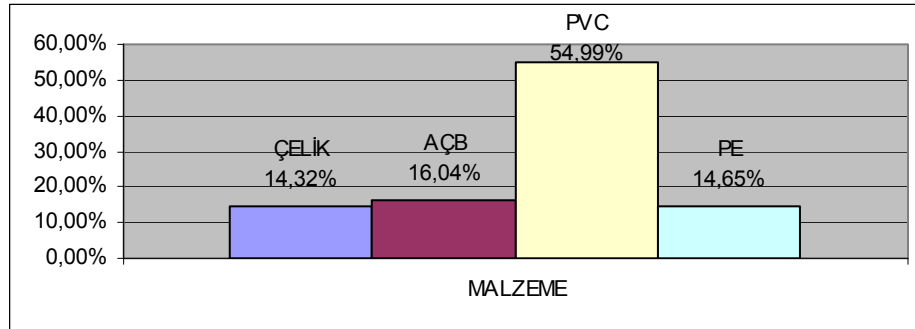
Diyarbakır'da ilk şebekenin tarihi 1920'li yıllara gitmektedir. Vakıflar İdaresi tarafından yaptırılan font şebeke, 1970'li yıllara dek kullanılmıştır. Bu tarihlerde yine Gözeli Sahasında açılan derin kuyularla birlikte, şehrin su ihtiyacı 1980 yılı başlarına dek karşılanmıştır.

Son yüzyılda ciddi bir su yatırımının yapılmadığı Diyarbakır, doksanlı yılların ilk yarısında köy boşaltmaları nedeniyle göç felaketine maruz kalmış ve altyapısı tamamen felç olmuştur. Bu yıllarda içme suyu ile bulaşan hastalıkların sayısında çok ciddi bir artış gözlenmiştir. Nüfusun yarısına yetecek suyun, diğer yarısını da ekonomik ömrünü yitirmiş şebekede

kaybeden su idaresi, tüm hizmetlerini yetersiz insan ve makine kaynağı ile yürütmek zorunda kalmıştır. İşte DİSKİ böyle bir ortamda 1996 yılında kurulmuş ve ilk iş olarak su temin projesini başlatmıştır.

Şehrin su sorununu çözmek için yeraltı suları yerine yüzeysel su kaynakları alternatifi üzerinde durulmuş, ilk olarak Devegeçidi Baraj Gölü'nde etütler yapılmış ve SHELL ve TPAO'nun deşarjları sonucunda hidrokarbon kirliliğinin ileri düzeyde artmış olduğu tespit edilerek bu kaynaktan vazgeçilmiş ve Dicle Barajı kaynak olarak seçilmiştir. Bu durum, suyun maliyetinin yaklaşık iki katına çıkmasına neden olmuştur. Çünkü, Devegeçidi Barajı'nın kaynak seçilmesi halinde sadece 52 m terfi ihtiyacı hâsıl olacak, fakat suyun Dicle Barajı'ndan temin edilmesi halinde ise 175 m terfi etmek gerekecek idi. Halihazırda sadece suyu terfi etmek için aylık ortalama 600.000 TL enerji gideri oluşmakta ve suyun arz maliyetine önemli ölçüde etki etmektedir. Bunun dışında Midyat Akiferi'ndeki 1,25 milyar m³ yeraltı suyu da aynı kuruluşlar tarafından kirletilmiş durumdadır.

Tüm bunların üzerine İller Bankası'nın 1.000 km şebeke, toplam 100.000 m³ kapasiteli 6 depo ve onlarca farklı yerde yapılan imalat süreçlerine projenin başlangıcından feshedilmesine kadar tek bir kontrol mühendisi ataması, şebekenin olması gereken kalitede imal edilmemesine dolayısı ile kayıp oranının yükselmesine neden olmuştur. Buna ilaveten İLBANK, asbest boru fabrikalarını kapatmama adına, yakın zamana kadar projelerinde asbest boru kullanmaya devam etmiştir. Aşağıdaki grafikte, şebekenin İLBANK'tan teslim alındığı tarihteki boru malzemelerinin oransal dağılımı görülmektedir. Günümüz itibarı ile şebekedeki asbest esaslı hatların oranı, yapılan değiştirme çalışmaları sonrasında %11'e düşürülmüştür. Bilindiği üzere, asbest boruların elastisiteleri, çelik ve PE malzemelere göre oldukça düşük ve işletmesi daha zor bir boru çeşididir ve su kayıplarımızın önemli bir kısmı bu hatlardan kaynaklanmaktadır. Hedef, 2012 yılında şebekede asbest esaslı 1 metre bile boru bırakmamaktır.



Şekil 2. Şebekede Kullanılan Malzemeler

2. İçme Suyu Sistemi

2.1. Kaynaklar

Karacadağ eteklerinde yer alan ve Sınıf YAS I özelliğinde olan Gözeli Pınarı ve kuyuları (kapasite: 750 bin m³/ay) ile Dicle Barajı (kapasite:7.800.000 m³/ay) olmak üzere iki kaynaktan beslenen Diyarbakır'da halen, mevsimlere göre değişmekle birlikte yaklaşık 5 milyon m³/ay su üretimi yapılmaktadır. Gözeli Havzası'ndan temin edilen su, 11 km lik iletim hattı ile cazibeyle kente ulaşmakta, Dicle Barajı'ndan alınan ham su ise, 3x4000 kWA gücündeki pompalarla 175 m terfi edildikten sonra, 32 km'lik iletim hattı ile yine cazibe ile arıtma tesisine varmaktadır.

2.2. Şebeke

Çelik, AÇB, PVC ve PE malzemeden oluşan içme suyu şebekesinin toplam uzunluğu, günümüz itibarı ile 1.100 km'yi aşmış durumdadır. 713 bin nüfusun şebekeye bağlantı oranı %98 düzeyindedir.

2.3. Depolar

2 adet 30 bin, 3 adet 15 bin, 1 adet de 10 bin m³ kapasiteli olan 6 depo, toplam 115 bin m³'tür. Tamamı iki gözlü ve yarı gömme betonarme olan depolara, 2009 yılı sonunda 2 adet 15 bin m³ kapasiteli depo daha eklenecektir.

2.4. İçme Suyu Arıtma Tesisi

Üretim kapasitesi 3 m³/s olan tesis; Havalandırma, Hızlı Karıştırıcı, Durultucu, Kum Filtresi, Kum Tutucu, Dezenfeksiyon ve Çamur Susuzlaştırma ünitelerinden oluşmakta ve çıkış suyu parametreleri AB ve TS 266 normlarına uygun kalitedir

3. Su Kayıpları Kapsamında Yürütülen Çalışmalar

Yaşanan tüm bu olumsuzluklarla mücadele etmek elbette kolay değildi. 1980'den 2001'e dek musluklarında günde veya birkaç günde sadece 1-2 saat su görmüş insanların yaşadığı bir şehirde suyu yönetmek, henüz 5 yaşında bir kamu kuruluşu olan DİSKİ'de, "önce su vermeli, daha sonra kayıp-kaçak işleri ile ilgilenmeli" algısını oluşturmuştur. 2006 yılından bu yana gündemine aldığı su kaybı çalışmalarında,

- ✓ sorunu detayları ile tanımlamış,
- ✓ gerekli idari yapılanmasını gerçekleştirmiş,
- ✓ çözüm yöntem ve araçlarını oluşturarak belirli bir bölgede uygulamış

✓ ve şehrin kalan tüm bölgelerinde neler yapılacağını planlamış bir süreci yaşamaktadır DİSKİ. Bu kapsamda:

289.954 nüfusunun yaşadığı, alanı 5,3 km² olan ve sadece fiziki (şebeke) kayıpları %30,12 olan bir alanda (3.1 basınç katı) uygulanan yöntemler ile fiziki kayıp oranı bir yıl içinde (Ocak 2008-Ocak 2009) %10,2'ye düşürülmüştür. Bu çalışmanın enerji, arıtma kimyasalları, mobilizasyon, personel, vb bileşenlerine olan pozitif katkısı ise bu hesabın dışındaki avantajlardır.

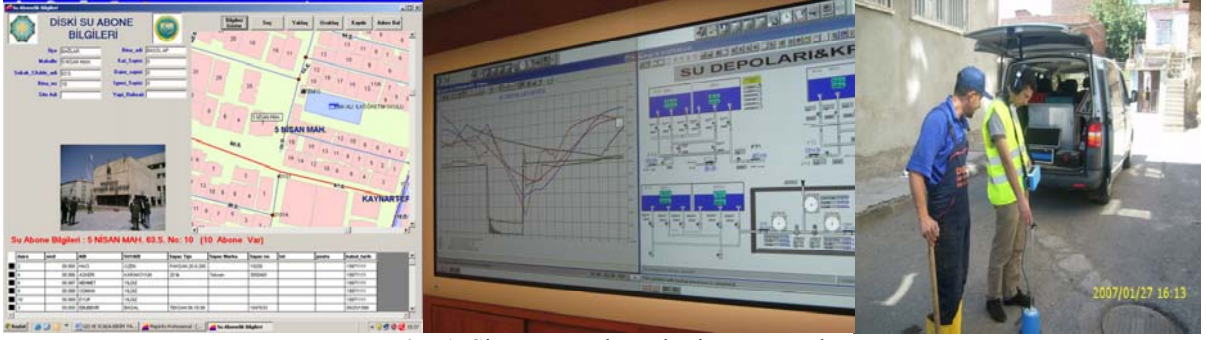
Tablo 1. 2008 ve 2009 yılları durum özeti.

	NÜFUS	İHTİYAÇ	ARZ	FİZİKİ KAYIP	
	Kişi	m3/ay	m3/ay	m3/ay	%
2008	289.954	943.800	1.350.630	406.830	30,12%
2009	292.854	953.238	1.061.237	107.999	10,18%

Bu çalışmaların hangi yöntem ve araçlarla gerçekleştirildiği irdelendiğinde;

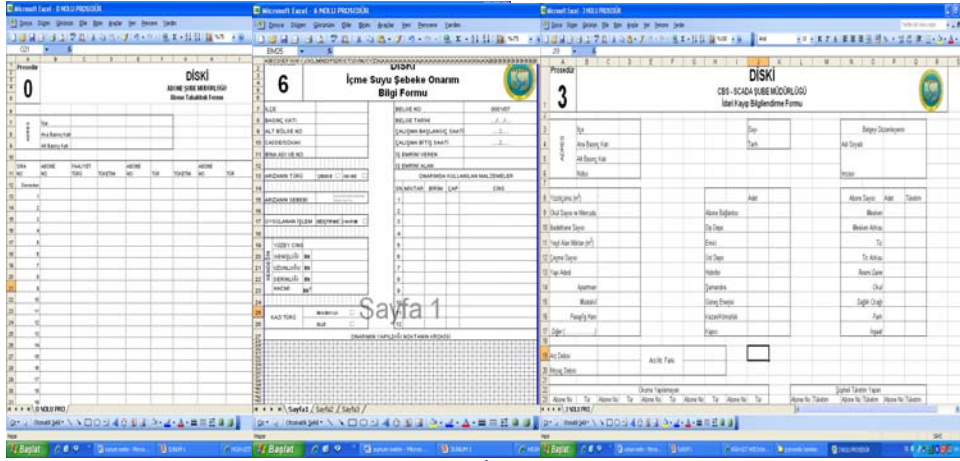
Uygulamalar, Teknik ve İdari Çalışmalar olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır.

- ✓ Teknik
 - Basınç katlarının daha küçük izole edilmiş alanlara bölünmesi
 - Her izole bölgenin CBS ve YBS veri tabanının tamamlanması
 - Bölgenin tek noktadan beslenecek şekilde dizayn edilmesi
 - Besleme noktasına istasyon inşa edilmesi (cihazların montajı vb)
 - İzolasyon testinin tamamlanması
 - Mevcut durum analizi (ihtiyaç-arz-tahakkuk hesap ve ölçümleri)
 - İhtiyacın hesaplanarak, ihtiyaç fazlası miktarın (fiziki kayıp) belirlen.
 - Korelasyon, adım testi, dinleme, vb yöntemlerle noktasal tespit
 - Değişken basınç ve debi yönetimi ile ihtiyaç kadar arz yapılması
- ✓ İdari
 - Teşkilat yapısına yeni birimlerin eklenmesi
 - Coğrafi ve Yönetim Bilgi Sistemi Departmanı (GIS-MIS)
 - SCADA Departmanı
 - Kaçak-Kayıp Tespit Departmanı



Resim 1. Sistem ve çalışmalardan görüntüler.

- Mevcut Birimlerin İş Akış Prosedürlerinin Yeniden Tanımlanması
 - Şebeke İşletme
 - Tahakkuk
 - Abone
 - Bilgi İşlem



Şekil 3. Bilgi İşlem Formları

- Koordinasyonun Sağlanması
 - Çalışma Yöntem ve esaslarının tanımlanması
 - Koordinatör atanması

3.1. Scada

Kaynaktan izole basınç bölgelerine kadar olan süreçte yer alan tüm sistem elemanlarının (baraj pompa istasyonu arıtma tesisi, depolar, stratejik noktalar, izole bölge ana besleme istasyonları, vb) izlenmesi ve birçoğunun uzaktan kontrolünü gerçekleştiren SCADA Sisteminin ilk etabı 2007 sonunda devreye alınmıştır. Esas olarak;

- (a) Kente hesaplanmış ihtiyacı kadar su arzı yapılması,
- (b) İşletme basıncını optimize ederek meydana gelen arızalarını asgariye indirmek ve işletme giderlerini azaltmak,
- (c) Su kayıp-kaçaklarının azaltılması için ölçüm-izleme-analiz ve hesaplamaları yapmak,

gibi üç ana başlıkta çalışmalarını sürdüren SCADA Birimi, halen %53 olan su kaybını %20'ye düşürmeyi hedeflemektedir.

Değişken basınç düzenleyiciler ile günün üç farklı diliminde değişik basınç değerleri ile işletme yapılmakta ve arz debisi ile su kalitesi parametreleri uzaktan kontrol edilmektedir. Bunlara ek olarak; her izole edilmiş bölgede, ihtiyaç fazlası suyun miktarı saatlik, günlük ve aylık olarak hesap edilerek Su Kayıp-Kaçak Şube Müdürlüğü'nün bu alanda çalışması sağlanmaktadır.

Elbette SCADA sisteminin amacı sadece su kayıplarını azaltmak, uzak bir noktadaki şebeke enstrümanını opere etmek veya basınç düzenlemek değildir. Bunların yanında ve hatta en önemlisi kaynaktan abonenin musluğuna kadar olan tüm süreci (kaynak-arıtma-depolama-şebeke) senkronize yöneterek, enerji başta olmak üzere, işletme giderlerini azaltarak ucuz ve sağlıklı su arzı yapabilmektir ki, DİSKİ Genel Müdürlüğü bu konuda ülke çapında oldukça iddialı bir “su yönetimi” uygulamaktadır.

3.2. Gıs

Hem içme suyu hem de atık su şebekesine uygulanan GIS;

İşletme ve bakımı kolaylaştırmak ve su kayıplarını azaltmak amacı ile kaynaktan musluğa, tüm içme suyu sistem elemanları dijital ortama aktarılmıştır. Sayısal uydu görüntüleri ve saha çalışmaları ile elde edilen verilerle kıymetlendirilen ve sorgulanabilir akıllı haritalara dönüştürülen görüntülere her bir objenin (bina, yapı, yol, sokak, abone no, içme suyu hatları, vanalar, kanalizasyon hatları, rögarlar, vb) bilgileri eklenerek devasa bir veri tabanı elde edilmiştir. Bu sayede, tüm kentin alt yapı belleği oluşturularak işletmenin daha sistematik işlemesi sağlanmıştır.

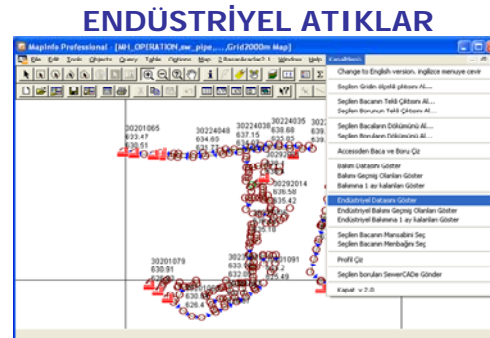
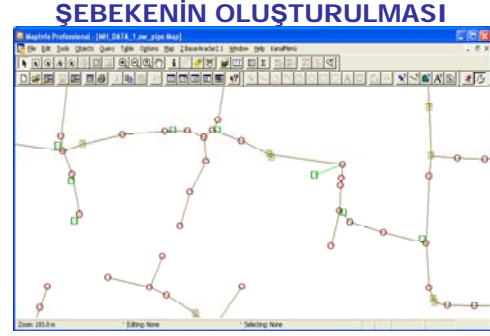
Atıksu sisteminde ise;

1.Sahada menhollere ait veriler, iki kişiden oluşan teknik ekip tarafından bir forma işlenir. Forma işlenen teknik veriler daha sonra Kanal Bilgi Sistemi Ofisinde bilgisayar ortamındaki Access formatındaki veri giriş ortamına aktarılarak hem harita hem de veri tabanı altlıkları oluşturulur.

2.Oluşturulan bu Kanal Bilgi Sistemi ile DİSKİ'nin ihtiyaç ve talepleri doğrultusunda yanda gösterildiği gibi görsel olarak kanalizasyon veya yağmursuyu borular, kanalizasyon veya yağmursuyu menholleri, ya da yağmursuyu ızgaraları oluşturularak haritalandırılabilir.

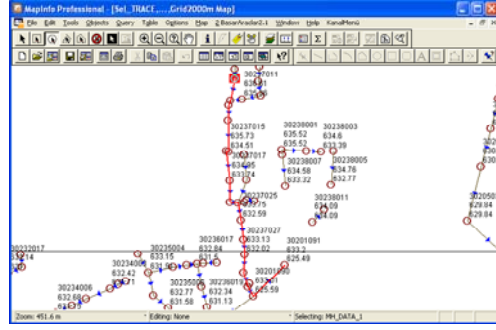
3.Haritalandırılan şebekelere ait teknik bilgi ve datalara yine DİSKİ'nin ihtiyaç ve talepleri doğrultusunda görsel olarak yanda gösterildiği gibi harita üzerinde anında ulaşılabilir. Örneğin yandaki fotoğraf, periyodik temizlik zamanı geçmiş menholleri ve bunlara ait tabloları göstermektedir.

4. Yine yandaki fotoğrafta görebildiğiniz gibi, petrol istasyonları, otoparklar ve imalathaneler gibi endüstriyel kuruluşlara ait atıksuların deşarj edildiği menhol ve bunlara ait teknik bilgilere Kanalizasyon Bilgi Sistemimizde ulaşabilirsiniz.



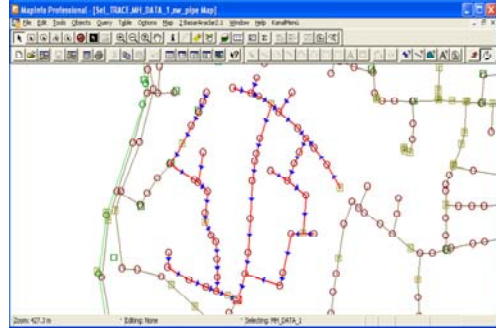
5. Yandaki fotoğraf, kırmızı renkle gösterilerek, seçilen bir menholün mansabını, yani seçilen menholden çıkan atıksuyun deşarj olduğu son menhole kadar olan şebekeyi resmetmektedir.

MANSABI SEÇİLEN HATTIN LİSTESİ ALINABİLİR



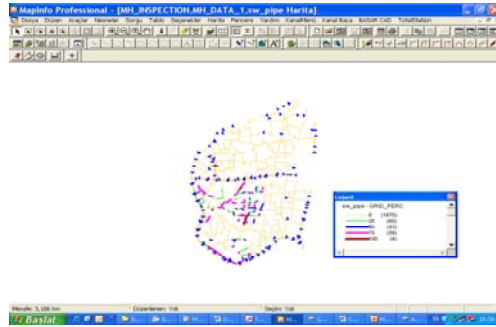
6. Bu fotoğraf ise kırmızı renkle gösterilerek, seçilen menholün menbainı, yani seçilen menhole deşarj olan tüm şebekeyi göstermektedir

SEÇİLEN BACAYA DÖKÜLEN HATLAR



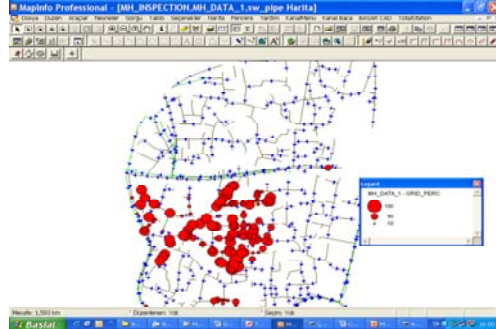
7. Örneğin yukarıdaki fotoğrafta %25, %50, %75, %100 oranlarında tıkalı olan hatları görebilirsiniz.

TIKALI ŞEBEKE HATLARI



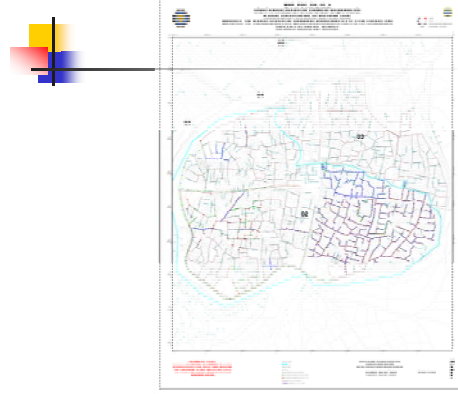
8. Yine yukarıdaki fotoğrafta da %10, %50, %100 oranlarında tıkalı olan menholleri görebilirsiniz.

BACALARIN TIKANIKLIK ORANLARI



9. Örneğin bu fotoğraf menhol ve şebekedeki katı atık oranlarını göstermektedir.

MENHOL VE KANALİZASYON SEBEKELERİNDEKİ KATI ATIK ORANI



4. Sosyal Sorumluluk

Kayıp önleme çalışmalarının dışında, sosyal sorumluluğunu da yerine getirmeye çalışan DİSKİ, “herkesin suya adil ve eşit erişiminin bir insan hakkı olduğu” prensibi ile hizmet üretmeye çalışmaktadır. DİSKİ için aboneler, hiçbir zaman “müşteri” olmamıştır. Suyu bir meta olarak arz etme anlayışı ile hareket eden birçok su idaresi, asgari tüketim miktarını düşük tutarak, kalabalık hanelerin bu haktan yeterince yararlanamamalarına neden olmaktadır. Diğer şehirlerde bu oran 12-15 m³ dolaylarında seyretmektedir. Hane halkı büyüklüğü ülke ortalamasının oldukça üzerinde olan şehrimizde, Diyarbakır Büyükşehir Belediye Meclisi, bu değeri 20 m³ olarak tespit etmiş ve suya erişim hakkını destekleyen bir karara imza atmıştır.