

Akıllı sayaç, akıllı şebeke ve  
ileri ölçüm altyapısının kurulması,  
etkileri ve yönetilmesi



---

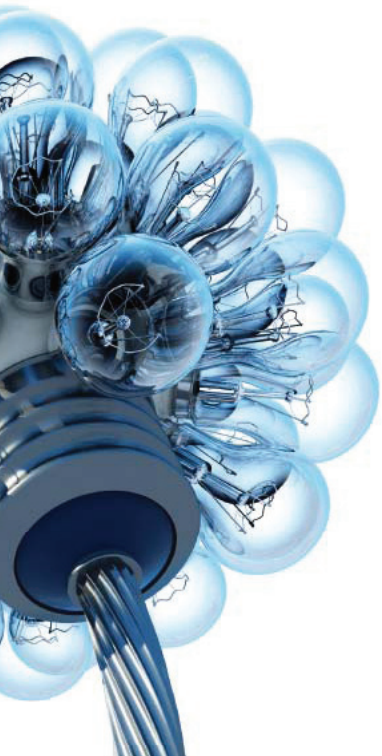
## Dağıtım şirketlerinin özelleştirilmeleri, yasal ayrışma gereksinimi, artan rekabet ve teknolojik gereksinimler neticesinde Türkiye dağıtım sektöründe akıllı sayaç / akıllı şebeke ihtiyacı ön plana çıkacaktır. Bu doğrultuda dağıtım şirketleri ve diğer paydaşların hazır olmaları gerekmektedir.

İleri Ölçüm Altyapısı (Advanced Metering Infrastructure - AMI), enerjinin belirli bir şebeke altyapısı üzerinden talep doğrultusunda veya düzenli olarak iletilmesi ve yönetilmesi olarak tanımlanmaktadır. Gelişmiş altyapılarda çift yönlü veri alışverişi söz konusudur. Bu sayede, sadece enerji tüketim verilerinin aktarımı değil, aynı zamanda kesme ve açma ya da ürün tercihinin müşterilere yansıtılması gibi merkezden iletebilecek diğer verilerin iletilmesi sağlanır. Akıllı sayaçlar şüphesiz ileri ölçüm altyapısının en önemli bileşenidir.

İleri Ölçüm Altyapısının kurulması, sadece sayaçların takılması veya kurulması olarak düşünülmemelidir. Öncesinde planlama, fizibilite ve iş süreçlerinin tasarlanması çalışmaları için yeterli zaman ve kaynak planlanmalıdır. Ayrıca tüm süreç boyunca kurumsal değişim ve yapılanma şirket ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yönetilmelidir.

Deloitte'un ileri ölçüm altyapısı kurmaya yönelik uluslararası projelerinde Şekil 1'deki adımların uçtan uca tümü ya da müşteri ihtiyaçlarına göre bir bölümü hayata geçirilmektedir. Şirketler tarafından öncelikle altyapıya ilişkin unsurların, Düzenleyici Kurum tarafından onaylanmış ya da onaylanacağı düşünülen yatırım harcamaları ve işletme harcamaları limitleri de göz önünde bulundurularak planlanması gerekmektedir.

Sonrasında, sahada sayaçların kurulması ile başlayıp, iletişim altyapısını ve merkezi veri toplama sistemleri ile entegrasyon noktalarını da içeren fonksiyonel ve teknik mimarinin belirlenmesi işi yürütülmektedir. İleri Ölçüm Altyapısı sistemlerinin hayata geçirilmesi sonrasında, dağıtım ve perakende satış operasyonları altında değişecek olan iş süreçlerinin yeniden tasarlanması ve yeni iş süreçlerinin de ortaya konulması gerekmektedir. Detaylı iş akışlarını ve güncellenen aktivite tanımlarını içeren iş süreçleri tasarımını takiben artık hayata geçirilecek olan AMI altyapısının detaylı fonksiyonel gereksinimleri listelenebilecek ve bu gereksinimler ile taslak teknik şartname oluşturulabilecektir. Oluşturulan taslak teknik şartname üzerinden farklı AMI tedarikçileri ile görüşmeler gerçekleşmekte, tedarikçilerin ürün ve çözümlerinin kavram ispatı çalışmaları yapılmakta ve sonucunda oluşturulan nihai teknik şartname ile satın alma işlemi tamamlanmaktadır. Bu metodoloji ile, satın alınacak sistemin, şirketin gerçek ihtiyaç ve beklentileri ortaya konularak ve ürün bağımlı olmaktan çıkarılarak hayata geçirilmesi sağlanacaktır. Unutulmaması gereken bir nokta da, sistemin hayata geçirilmesi aşamasında etkin bir program/proje yönetiminin şirket tarafından uygulanması ihtiyacıdır.



Şekil 1 – İleri ölçüm altyapısı (AMI) kurulması adımları



İstenilen sonuçların alınması için süreçlerin olası değişimler dikkate alınarak yeniden tasarlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda mevcut süreçler ve hedefler analiz edilmekte, sonrasında yeniden tasarlanmaktadır. Şekil 2’de yer aldığı üzere elektrik dağıtım ve perakende satış süreçlerinin bir çoğu ileri ölçüm altyapısında doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Sonraki aşamalarda sayaçların kurulumu ve yaygınlaştırma çalışmaları gerçekleştirilmektedir. İleri Ölçüm Altyapısı kapsamında aşağıdaki faaliyetlerin yeniden tasarlanması veya yeni bir iş süreci olarak eklenmesi gerekmektedir:

**Sayaç/Diğer ölçüm cihazları kurulumu:** Sayaç ve diğer ölçüm cihazları ekipmanı planlama, tedarik, stok yönetimi, sistem üzerinden provizyon/faturalama, kurulum ve aktivasyon, kurulum sonrası kalite kontrol/kalibrasyon süreçleri.

**Şebeke yönetimi:** Şebeke ekipmanı planlama, tedarik, stok yönetimi, kurulum, izleme, arıza onarım ve bakım, ekipmanların güncellenmesi, yatırım planlaması ve yönetimi, sayaç konfigürasyon güncellemeleri ile ilgili süreçler.

**Sayaç/Endeks okuma:** Tüketim verisinin faturalama ve tahsilat sistemlerine ne zaman ve nasıl iletileceği, sayaç değerlerinin kıyaslanması ve doğrulanması, doğrulama işlemlerinin izlenmesi ve kuralların güncellenmesi, olayların ve alarmların yönetimi gibi akıllı sayaç süreçleri.

**İş emirleri:** Hizmet noktalarında sağlanan servislerin modifikasyonu ve yeni servislerin hizmete alınması, iş emirlerinin yönetilmesi ilgili süreçler.

Şekil 2 – İleri ölçüm altyapısından etkilenecek örnek elektrik dağıtım ve perakende satış iş süreçleri



**Faturalama:** Sözleşme opsiyonlarının ve tarifelerin düzenlenmesi ve kontrolü, tarife senkronizasyonu, faturalama için değerlerin hesaplanması, değiştirilmesi, yeniden faturalama (düzeltme faturası) ile ilgili süreçler.

**Online sunum:** Mevcut ve geçmiş kullanım ve tüketim bilgilerinin sunumu, "talep tepkisi (demand response)" programı tüketim hesaplamalarının sunumu, gerçek zamanlı fiyatlandırma ve tüketim bilgilerinin tüketicilere sunulması ile ilgili süreçler.

**Talep tepkisi (TT):** Müşterilerin TT programına katılımları, programlanabilir ev-içi ekipmanların kurulumu, ev ağı sistemlerin kurulumu, TT kontrol uygulaması ile olay yönetimi, TT olay bildirimleri, TT olaylarının yürütülmesi ve raporlanması ile ilgili süreçler.

**Uzlaştırma:** Yük profillemesi, enerji tüketim tahmini ve enerji kullanımına ilişkin süreçler.

**Kesinti /Arıza yönetimi:** Kesinti/arıza tespiti, alarm ve olay filtreleme, kesinti/arıza inceleme ve tamiri, tekrar hizmete alım doğrulaması ile ilgili süreçler.

**Kayıp/Kaçak ve tahsilat takip:** Kaçak kullanım durumunda alarm ve olayların işlenmesi, kaçak kullanımı engelleme faaliyetleri ile ilgili süreçler.

**Dağıtım analizi:** Sistem çapında planlama ile ilgili analiz ve yatırım karar süreçleri, enerji hattı değişikliği, voltaj ve enerji kalitesi yönetimi, sistem verimliliği ve hat kaybı ile ilgili süreçler.

İleri Ölçüm Altyapısı sayesinde sadece tüketim bilgileri değil, aynı zamanda arıza ve kesintiye dair bilgilerin merkeze iletilmesi sağlanmaktadır. Bu sayede, şebeke işletmecisinin varlık yönetimini (arıza onarım-bakım sistemi) daha verimli yürütmesi sağlanır. AMI sisteminin bir parçası olan Akıllı Sayaç Sistemi (Smart Metering) beş ana unsurdan oluşmaktadır:

• **Ev ağı:** Home Area Network (HAN) olarak da adlandırılan sistem sayesinde, akıllı sayaçtan alınan komutlar evdeki diğer cihazların yönetilmelerini sağlamaktadır. Örneğin elektrik fiyatının daha ucuz olduğu bir saat diliminde uzaktan (iş yerinden, tatilden vb.) elektrikli araç şarj edilebilir, ev ısıtılabilir. Daha da önemlisi uzaktan verilen komutlar neticesinde güneş ve rüzgar enerjisine dayalı üretim takip edilebilir. Bu sayede lisanssız üretim daha verimli olarak gerçekleştirilebilir. Elektrik fiyatlarının uygun olduğu zaman dilimlerinde, HAN uygulamasına benzer olarak uzaktan verilen komutlar ile kimyasal depolama veya pump storage depolaması yapılabilir.

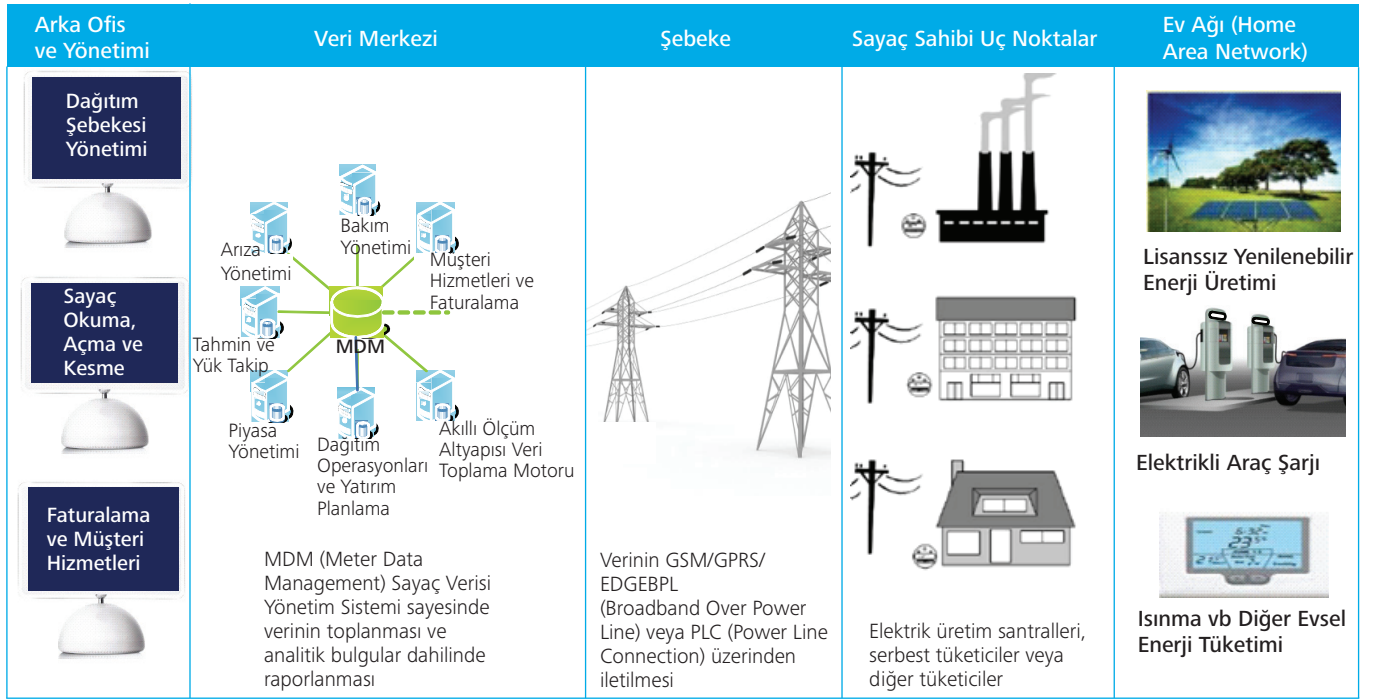
• **Sayaç sahibi uç noktalar:** Akıllı sayaçlar; üretim santralleri, serbest tüketiciler ve diğer tüketicilerin bağlantı noktalarında yer almaktadır. Özellikle tüketici tarafında çift yönlü veri transferinin gerçekleştirilmesi, akıllı şebekenin en önemli unsurlarından biridir.

• **Şebeke:** Sayaçlardan elde edilen veriler GSM/GPRS/EDGE, BPL (Broadband Over Power Line) veya PLC (Power Line Communication) gibi iletişim altyapıları üzerinden iletilerek dağıtım şebekesi merkezindeki veri tabanına ulaştırılır.

• **Veri merkezi:** Burada, sahadan iletilen verilerin temizlendiği, eksik verilerin tamamlandığı ve işlenerek son haline getirildiği MDM (Meter Data Management – Sayaç Veri Yönetimi) Sistemi yer almaktadır. MDM:

- Arıza yönetimi
- Bakım yönetimi
- Müşteri hizmetleri ve faturalama
- Tahmin ve yük takip
- Piyasa yönetimi
- Dağıtım operasyonları ve yatırım planlama
- Bütünleşik veri tabanı sistemlerini beslemektedir.

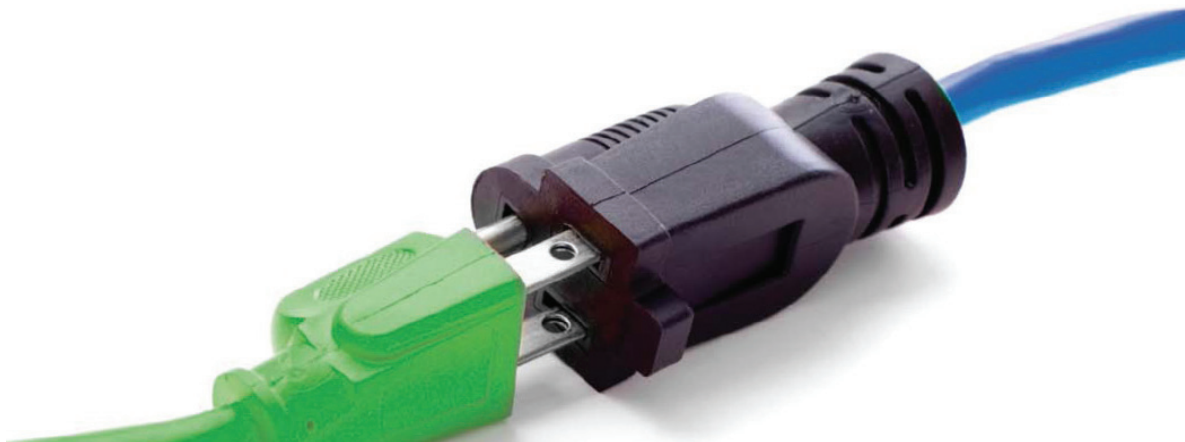
Şekil 3 – Akıllı sayaç altyapısı



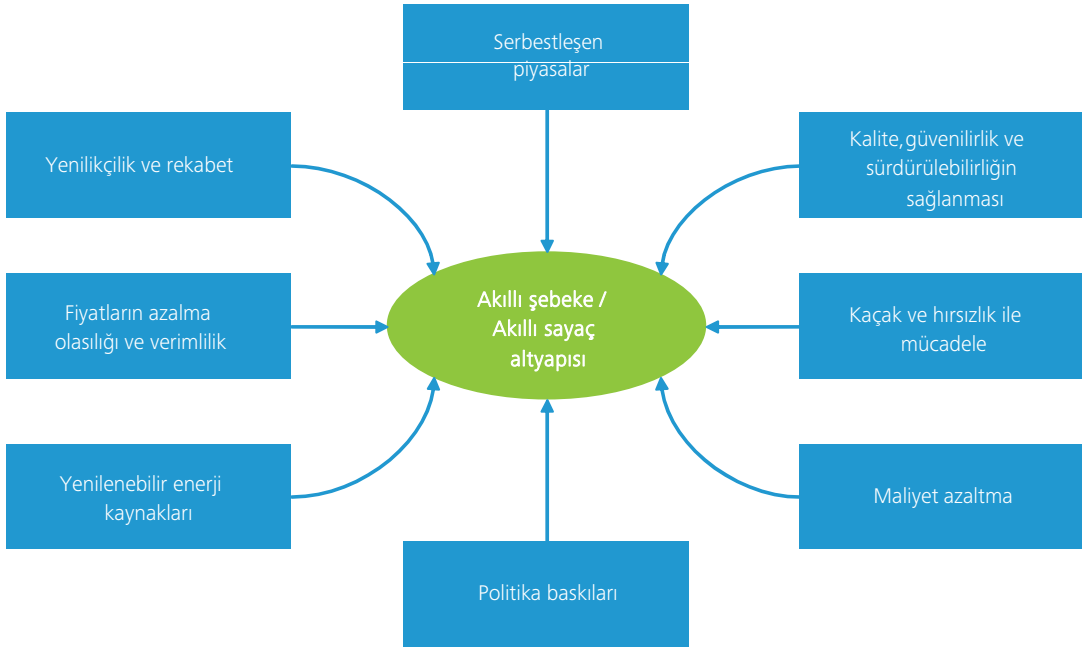
• **Arka ofis ve yönetimi:** Akıllı sayaçlardan elde edilen tüm veriler arka ofiste değerlendirilmekte ve analitik raporlar elde edilerek gerekli aksiyonların alınmasında kullanılmaktadır. Bu doğrultuda:

- Dağıtım şebekesi yönetimi: Yeni yatırım kararlarının alınması, arıza onarım-bakım takibi ve planlaması,
- Sayaç okuma, açma ve kesme: Perakende satış hizmetlerinin az maliyetli, merkezi ve tutarlı veri üretecek şekilde yerine getirilmesi,

- Faturalama ve müşteri hizmetleri: Uzaktan faturalamanın yapılması, kaçak kontrolü veya müşteri tüketimindeki düşüşün tespit edilmesi, fatura basımı öncesi sayaç verilerinin kontrol edilmesi faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Elektrik değer zincirindeki tüm paydaşların, (üretim, iletim, dağıtım, satış, tüketim) faaliyetlerini kaliteli, sürekli, güvenilir ve ekonomik elektrik enerjisi üretmek ve tüketmek için birleştirdikleri sistem Akıllı Şebeke (Smart Grid) olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 4 – Akıllı şebeke / Akıllı sayaç yatırımlarını gerektiren etkenler



Uluslararası arenada akıllı şebeke yatırımlarına geçilmesinde bir çok etken yer almaktadır. Bunlardan en önemlileri maliyetlerin azaltılması ve verimliliğin artırılması olarak gözlemlenmektedir. Başta ABD olmak üzere, aynı zamanda birçok Avrupa ülkesinde akıllı şebeke ve akıllı sayaç yatırımları tercih edilmektedir.

Ülkemizde ise akıllı sayaç yatırımları, otomatik sayaç okuma sistemi (OSOS) başlığı altında adlandırılmakta, iletim ve dağıtım şebekeleri için gündeme gelmektedir. Ancak akıllı sayaç sistemine tam anlamıyla geçiş belli bir süre alacaktır. Şüphesiz önümüzdeki kısa vadede dağıtım ve perakende satış şirketlerinin ayrışması, liberal piyasaya tam geçişin hızlanması ve serbest tüketici limitinin daha da azaltılması ile konu önemini arttıracaktır. Satışta rekabetin daha da artması ile birlikte müşterilerine daha iyi hizmet sunmak (ürün geliştirme, daha az kesinti), kaçaqları azaltmak ve varlık yönetiminde bir adım öne geçmek isteyen dağıtım şirketlerinin akıllı şebeke yatırımlarına zaman kaybetmeden geçeceği düşünülmektedir.

Öte yandan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine ilişkin Yönetmelik doğrultusunda elektrik üretmek isteyen özel veya tüzel kişilerin uzlaştırma verilerine zamanında ulaşmak için dağıtım şirketlerinin OSOS konusunda ilerleme ihtiyacı bulunmaktadır. Nisan 2011 tarihinde yayınlanan "Otomatik Sayaç Okuma Sistemlerinin Kapsamına ve Sayaç Değerlerinin Belirlenmesine İlişkin Usul ve Esaslar" kapsamında belirtildiği üzere dağıtım şirketleri tarafından ivedi olarak gerekli altyapı tasarımlarının EPDK'ya iletilmesi gerekmektedir. Usul ve esaslara göre ayrıca, 3 ay içerisinde dağıtım şirketleri tarafından OSOS kapsamına alınması gereken tüketicilerin tüketim limitlerinin belirlenerek EPDK'ya sunulması ön plana çıkmaktadır. Mevcut durumda limit yıllık 800 MWh olup, bu değer yeniden belirlenecek limitlerle dağıtım bölgeleri arasında da farklılık gösterebilecektir. Bu noktada dağıtım şirketleri tarafından zaman kaybetmeksizin ekonomik ve teknik fizibilite çalışması yapılarak bulguların bir vaka analizine dayandırılması gerekmektedir.



Şekil 5 - Otomatik sayaç okuma sistemi yapısı



Dağıtım şirketleri tarafından yapılacak fizibilite ve altyapı tasarım çalışmaları esnasında, ölçüm noktalarından veri toplama merkezine aktarılması gereken verilerin iyi tanımlanması gerekmektedir. Sayaçlara ilişkin tanımlayıcı kimlik verilerinin, tahakkuk ve faturalamaya esas verilerin (toplam aktif ve reaktif enerji endeksleri, dönemsel en yüksek demand verileri, yük profil eğrileri) ve sayaç durum bilgilerinin (kalibrasyon zamanı, zayıf pil uyarısı, klemens ve gövde kapakları açılma uyarısı gibi) veri merkezlerinde tarihsel olarak saklanması ve farklı boyutlarda raporlama olanaklarının bulunması, ölçüm noktalarının zamanında ve doğru izlenmesi, aynı zamanda faturalama sistemlerinin tutarlı verilerle beslenerek kayıp-kaçığın büyük oranda azaltılması adına büyük faydalar sağlayacaktır.

Deloitte Türkiye Enerji ve Doğal Kaynaklar ekibi olarak, uluslararası sektör deneyimimizden de güç alarak, Türkiye dağıtım ve perakende satış sektöründe birçok alanda katma değerli hizmetler sunmaktayız. Stratejiden operasyona, kurumsal uygulamalardan değişim yönetimine, mevzuattan bilgi teknolojilerine birçok alanı birleştirerek; akıllı şebeke, uzaktan sayaç okuma, müşteri hizmetleri ve faturalama, ticaret ve risk yönetimi, fiyat ve talep tahminleri gibi uygulama başlıkları altında müşterilerimize en kaliteli hizmetleri sunmayı ilke edinmekteyiz.

#### Operasyonel Mükemmellik

- Süreç Tasarımı
- AMI Pilot Alan Yönetimi
- Dış İletişim
- Müşteri Deneyimi
- Alan Servisleri Desteği
- Talep Tepkisi ve Enerji
- Verimliliği Program
- Tasarımı ve Desteği

#### Şebeke Yapılandırma ve Altyapı

- AMI Ağ Yapısının Planlanması
- Sistem Modellemesi ve Simülasyonu
- Dağıtık Üretim Planlaması

#### Program Yönetim

##### Ofisi Danışmanlığı

- PYO Kurulması ve Operasyonel Destek
- Program Yönetimi İletişim Yönetimi
- Devir Sonrası Uyum Yönetimi
- Mevzuatsal Yükümlülüğe Uyum Yönetim
- Vergi Analizi ve Desteği
- Fayda İzleme Desteği

#### Organizasyon Danışmanlığı

- İş Süreçleri Tasarımı
- Organizasyonel Tasarım
- Marka Konumlandırma ve Müşteri İlişkileri
- Yüklenici Yönetimi
- Değişim Yönetimi



#### Risk ve Güvenlik Yönetimi

- Siber Güvenlik Yönetimi
- Risk Değerlendirilmesi

#### Strateji ve Planlama

- Sayaç/Teknoloji Değerlendirilmesi ve Seçimi
- Vaka Analizi Yönetimi
- Akıllı Şebeke Strateji, Vizyon ve Yol Haritasının Oluşturulması
- Müşteri ve Pazar Stratejisi
- Yenilenebilir Enerji Değerlendirilmesi ve Entegrasyon Planlaması
- Fizibilite Çalışması

#### Bilgi Teknolojileri

##### Yönetimi

- Veri Yönetimi Raporlama
- Analitik Değerlendirme
- Veri Tasarımı ve Yönetimi
- Uygulama Yönetimi
- Fonksiyonel Gereksinim Belirleme

#### Teknoloji Entegrasyonu

- Sistem Entegrasyonu Test Planlaması ve Gerçekleştirilmesi
- Gereksinim Yönetimi
- Müşteri Hizmetleri ve Faturalama Sistemlerinin Hayata Geçmesi
- Uygulama ve Sonrası Destek Veri Yönetimi
- MDM (Sayaç Veri Yönetimi) Entegrasyon Desteği

## İletişim

### Sibel Çetinkaya

Şirket Ortağı - Enerji ve Doğal Kaynaklar Sektör Lideri  
scetinkaya@deloitte.com

### Cem Yılmaz

Kıdemli Müdür  
cyilmaz@deloitte.com

### Bora Dilik

Kıdemli Danışman  
bdilik@deloitte.com

## Deloitte Türkiye

### Sun Plaza

Maslak Mah. Bilim Sok. No:534398 Şişli, İstanbul  
Tel: 90 (212) 366 60 00  
Fax: 90 (212) 366 60 30

### Armada İş Merkezi

A Blok Kat:7 No: 806510, Söğütözü, Ankara  
Tel: 90 (312) 295 47 00  
Fax: 90 (312) 295 47 47

### Punta Plaza

1456 Sok. No:10/1Kat:12 Daire: 14 – 15 Alsancak, İzmir  
Tel: 90 (232) 464 70 64  
Fax: 90 (232) 464 71 94

[www.deloitte.com.tr](http://www.deloitte.com.tr)

[www.verginet.net](http://www.verginet.net)

[www.denetimnet.net](http://www.denetimnet.net)

Deloitte, faaliyet alanı bir çok endüstriyi kapsayan özel ve kamu sektörü müşterilerine denetim, vergi, danışmanlık ve kurumsal finansman hizmetleri sunmaktadır. Küresel bağlantılı 140'tan fazla ülkedeki üye firması ile Deloitte, nerede faaliyet gösterirse gösterirse, başarılarına katkıda bulunmak için müşterilerine birinci sınıf kapasitesini ve derin yerel deneyimini sunar. Deloitte'un yaklaşık 170.000 uzmanı, mükemmelliğin standardı olmayı kendilerini adanmıştır.

Deloitte uzmanları; ortak kültürün sağladığı birlik, pazar ve müşterilere sağlanan katma değer, birbirlerine olan bağlılık ve kültürel çeşitliliğin gücü ile tek bir bütündür. Uzmanlar, sürekli öğrenim, mücadele isteyen deneyimler ve zengin kariyer olanakları sunan bu çevrede çalışır. Deloitte uzmanları kurumsal sorumluluğu güçlendirmeye, kamu güvenini oluşturmaya ve toplumlarında pozitif bir etki yaratmaya kendilerini adanmışlardır.

Deloitte; bir veya birden fazla, ayrı ve bağımsız birer yasal varlık olan, İngiltere mevzuatına göre kurulmuş olan Deloitte Touche Tohmatsu Limited ve üye firma ağına atfedilmektedir. Deloitte Touche Tohmatsu Limited ve üye firmalarının yasal yapısının detaylı açıklaması için lütfen [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) adresine bakınız.