

SCADA VE KAYIP KAÇAK YÖNETİMİ

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi - TESKİ

Bora METİN

Elektrik-Elektronik Mühendisi

bora.metin@teski.gov.tr

- Giriş
- SCADA Mimarisi
- Temel SCADA Bileşenleri (Debimetre, RTU, İletişim, SCADA Yazılımı)
- SCADA ve Su Yönetimi
- Kayıp Kaçak Yönetimi
- Kayıp Kaçak Yönetimi kapsamında SCADA temelli uygulamalar
- Temel Kitaplar-Dokumanlar
- Organizasyonlar ve web siteleri
- Son Söz

YÖNETMELİK

Orman ve Su İşleri Bakanlığından:

İÇME SUYU TEMİN VE DAĞITIM SİSTEMLERİNDEKİ SU

KAYIPLARININ KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

16 Temmuz 2015 PERŞEMBE

Resmî Gazete

TEBLİĞ

Orman ve Su İşleri Bakanlığından:

İÇME SUYU TEMİN VE DAĞITIM SİSTEMLERİNDEKİ SU KAYIPLARI
KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ TEKNİK USULLER TEBLİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Sayı : 292

debi

başınç

1 / 57 sonuç

BAŞLIKLAR

verisi ile

başınç s

uzunluk,

b) Arz debisi

herhangi bir

verilen su miktarını,

d) Basınç transmitteri: Sensörlerle ölçülen

basıncın büyüklüğünü veya değişimini

standart bir

vana

44 sonuç

BAŞLIKLAR

analiz

, basınç tran

regülasyon

istasyonlar SCADA

ve izleme sistemini (SCADA) kurar.

Kurulacak SCADA sistemi aşağıda açıklanan

asgari bileşenlerden

aşağıda

aşağıda

aşağıda

scada

1 / 9 sonuç

BAŞLIKLAR

SAYFALAR

SONUÇLAR

s) SCADA: Veri tabanlı izleme ve kontrol

sistemini,

kullanılarak veri kontrol ve izleme sistemini

(SCADA) kurar. Kurulacak SCADA sistemi

aşağıda

aşağıda

aşağıda

aşağıda

aşağıda

aşağıda

*Bir sisteme hakim olmak için;
ölçebilmek,
kontrol edebilmek,
takip edebilmek,
verileri biriktirmek,
analiz edebilmek
ve sistemi güncel tutmak gerekir.*

SCADA:
*Ölçümün, Takibin, Analizin ve Kontrolün
Teknoloji desteğiyle yapılmasıdır.*

SCADA MİMARİSİ VE BİLEŞENLERİ



SAHA ELEKTRONİĞİ

SCADA
YAZILIMI

Remote Terminal Unit



GSM, RADYO VEYA
MİKRODALGA İLETİŞİM ORTAMI

SAHA ELEKTRONİĞİ:
RTU PANOLARI, KONTROL VE ÖLÇÜM EKİPMANLARI



KONTROL



**MOTOR AÇMA-KAPAMA
VANA AÇMA-KAPAMA**

KUYULAR

TERFİ MERKEZLERİ

İLETİM -DAĞITIM HATLARI

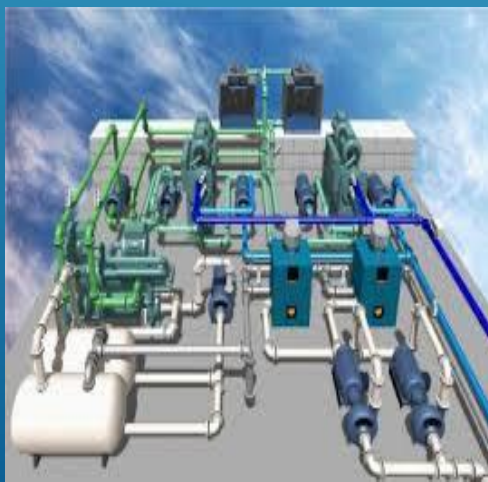


VERİ TOPLAMA

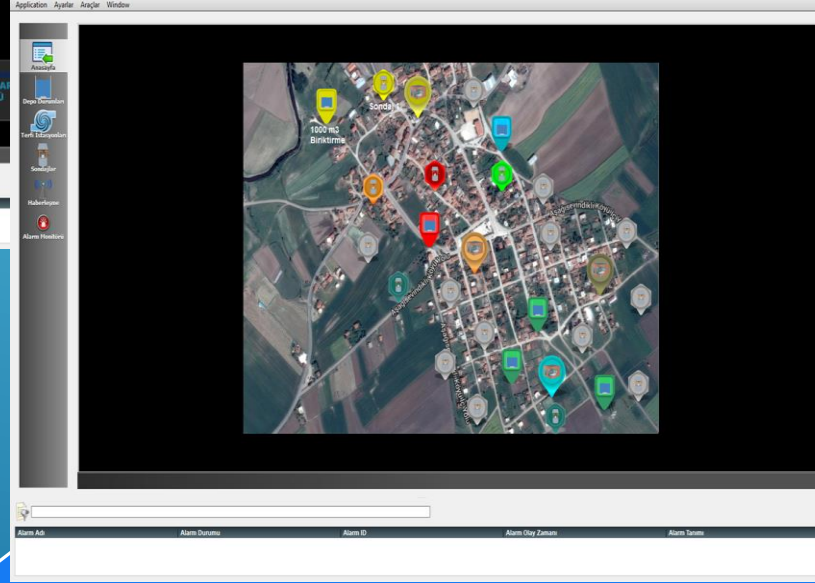
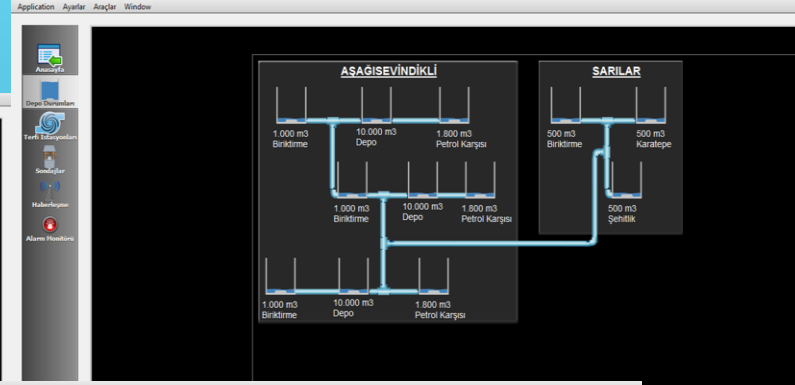
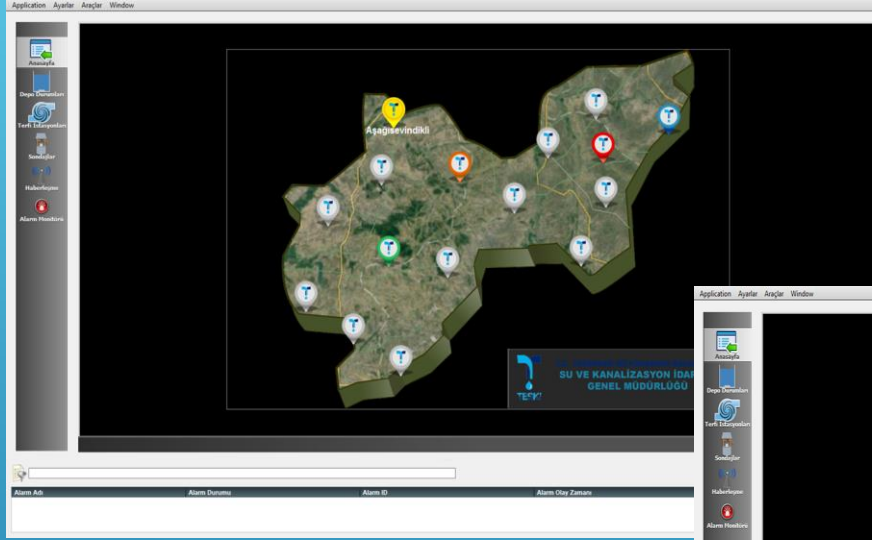
DEBİ
BASINÇ
DEPO SEVİYESİ
ENERJİ ANALİZİ
SU KALİTESİ: KLOR, pH, vs.



DEPOLAR



SCADA YAZILIMI



SCADA YAZILIMI

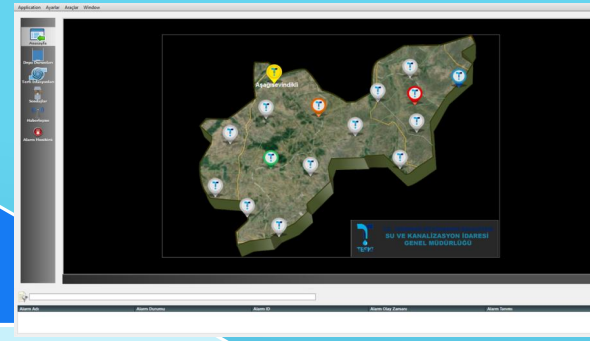
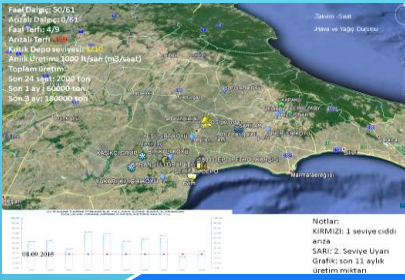
GSM, RADYO VEYA MİKRODALGA İLETİŞİM
ORTAMI

SAHA ELEKTRONİĞİ

RTU PANOLARI, KONTROL VE ÖLÇÜM EKİPMANLARI



SCADA YAZILIMI



Remote Terminal Unit



GSM, RADYO VEYA MİKRODALGA İLETİŞİM ORTAMI

SAHA ELEKTRONİĞİ
RTU PANOLARI, KONTROL VE ÖLÇÜM EKİPMANLARI

KONTROL

POMPA
SİSTEMLERİ



VANA



DEBİMETRE
(DEBİ ÖLÇER)



SEVİYE ÖLÇER



BASINÇ
ÖLÇER



ENERJİ
ANALİZÖRÜ



KLOR
ÖLÇER



pH
ÖLÇER



BULANIKLIK
ÖLÇER



İLETKENLİK
ÖLÇER



KUYULAR



TERFİ MERKEZLERİ



İLETİM - DAĞITIM HATLARI



DEPOLAR



YÖNETİM SUPERVISORY

S

scada

C

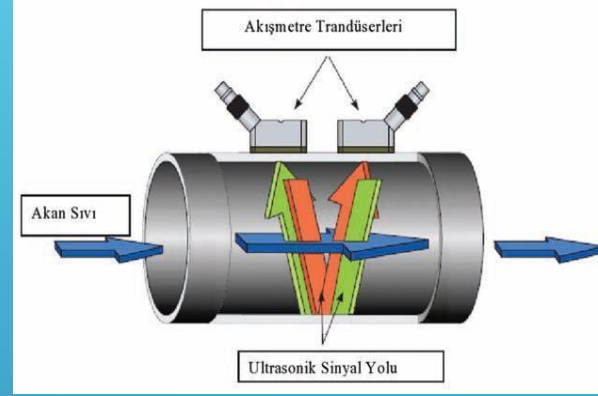
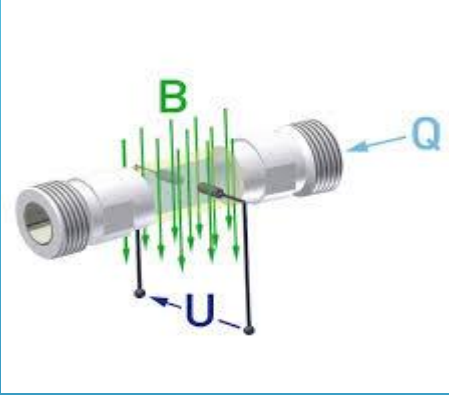
KONTROL
CONTROL

DA

VERİ TOPLAMA
DATA
ACQUISITION



DEBİMETRELER...DAYANIKLILIK



Elektromanyetik Debimetre:

- Faraday Prensibi ile çalışır.
- Bakım gerektirmez
- Topraklama önemlidir.
- Küçük çaplar (DN 400- 500 altı) için daha uygundur.

Ultrasonik Debimetre:

- Ses dalgası yayılımı prensibi ile çalışır.
- Dışardan kelepçeli ve sabit problu olmak üzere iki temel tasarımı mevcuttur
- Sabit Problu model bakım gerektirmez
- Büyük çaplar (DN 400- 500 üzeri) için daha uygundur



HER İKİ TİP İÇİN MONTAJ:

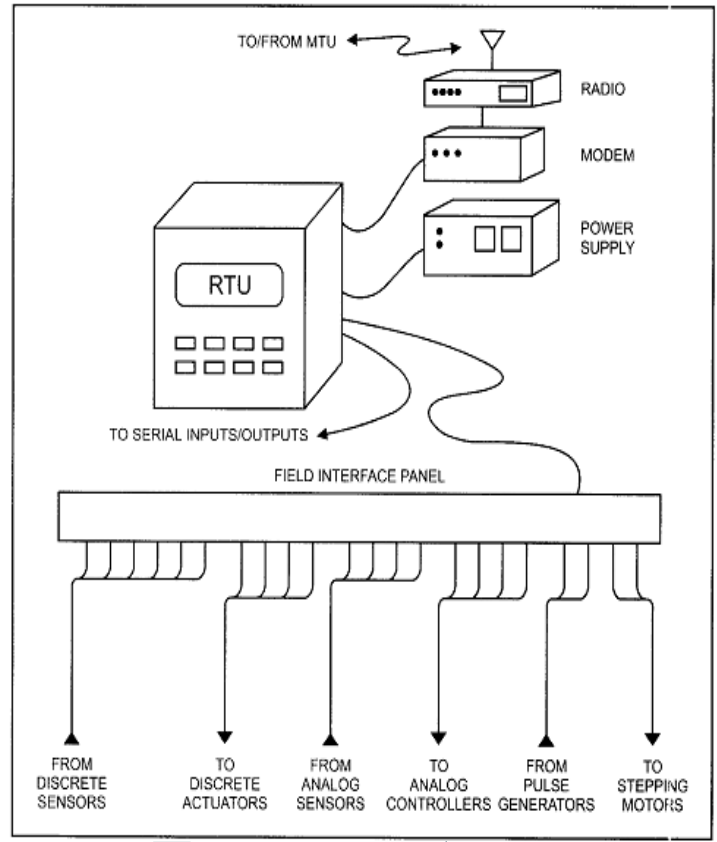
- Boru tam dolu olmalıdır.
- Montaj mesafelerine uyulmalıdır.

SCADA BİLEŞENLERİ

SAHA ELEKTRONİĞİ



RTU LAR (REMOTE TERMINAL UNIT).....SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK



RTU'lar PLC'lere benzeyen ama daha gelişmiş, endüstriyel kontrol ve veri toplama cihazlarıdır.

Diğer kontrol cihazlarına (PLC, DCS) benzer fiziksel giriş/çıkış modülleri ve haberleşme amaçlı ara yüzler bulunur.

Programlama:

RTU'lar kullanıcıya yönelik özel istekleri karşılayacak esneklikte programlamaya uygundur.

Protokol çeviriciler kullanılarak mevcut çevre donanımları da RTU' ya bağlanabilir.

RTU seçiminde temel ölçüt sakla ve gönder (store and forward) özelliğidir.

Bu özellikteki RTU, sistemde haberleşme sorunları bulunan diğer RTU cihazları için akıllı bir repeater özelliği gösterir.

Protokoller,

Modbus, DNP3, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, **(EN ÖNEMLİSİ DNP3)**

İzolasyon:

Hemen hemen tüm RTU üreticileri isteğe bağlı izole giriş-çıkış modülleri üretir.

Bu modüller sayesinde dışardan gelebilecek yüksek voltaj şokları (yıldırım gibi) bastırılabilir ve RTU' nun diğer modüllerine ve bağlı çevre birimlerine zarar vermesi engellenir.

Çevre koşulları:

RTU'lar genellikle çevre koşullarının zorlu olduğu, yerlerde bulunur.

Bu yüzden çalışma sıcaklık aralıkları benzer kontrolörlere göre geniştir (-40°C... +70°C gibi).

Nem ve mekanik vibrasyona dayanıklılık da diğer avantajlarından.

RTU' ların en önemli avantajlarından birkaçı:

*** Birden fazla master veya birden fazla slave bağlayabilme özelliği ile sahada, sunucudan bağımsız özerk çalışma-DNP 3 (bağımsız bir PC gibi)**

*** Yüksek gerilime (2.5 kiloVolt) dayanıklılık.**

*** Aşırı sıcak ve soğuğa dayanıklılık (-40°C... +70°C)**

TEKNİK	AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
GSM	i. Hızlı ve kolay kurulum ve devreye alma ii. İşletme kolaylığı iii. Hızlı servis ve operatör alternatifleri iv. Herhangi bir lisanslama gerektirmemesi	i. Paket aşım veya değişim durumları ii. İşletme maliyetleri-Sürekli Fatura iii. Operatör kaynaklı bant kısıtlamaları (SÖZLEŞME) iv. Operatör tarafında oluşabilecek kesintiler
RADYO	i. İşletme maliyeti oluşturmaması ii. Kısa mesafe veya kot farkı olmadığı durumlar için anten direği ihtiyacı olmaması	i. Lisanslama gereksinimi ve maliyeti ii. Kurulum maliyetleri iii. İşletme için operasyonel zorluklar iv. Yedek parça, servis maliyetleri v. Geniş alan uygulamalarda anten için direk maliyeti
MİKRODALGA	i. Yüksek frekans ve bant genişliği (kamera uygulamaları) ii. Hızlı iletişim	i. Yüksek kurulum maliyetleri

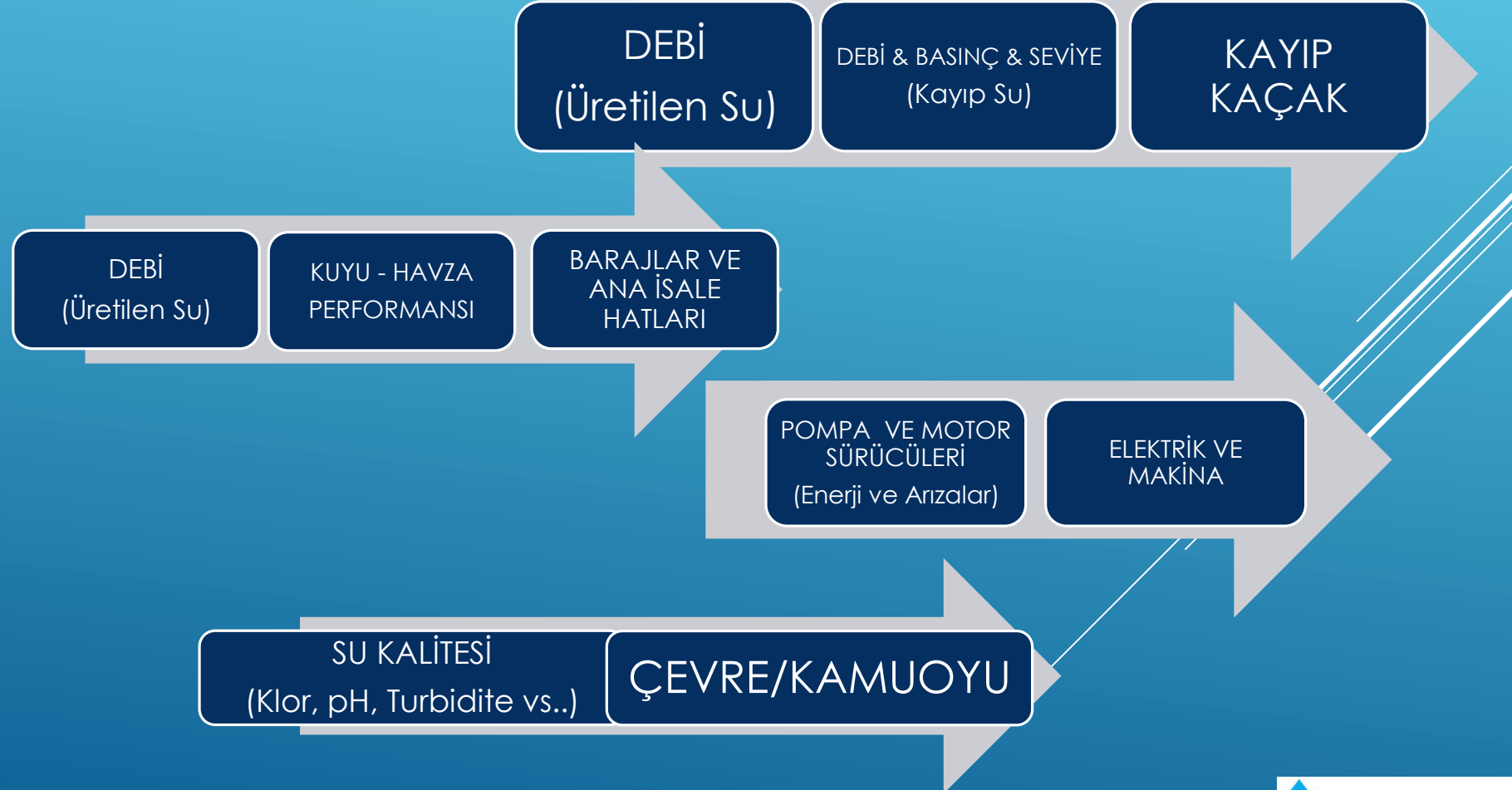


VERİ-ENFORMASYON-BİLGİ-BİLGELİK: DIKW

Kontrol: Otomatik programlanmış veya manual kontroller (motor, vana)

Veri Toplama: Debi, Basınç, Su Seviyesi, Su Kalitesi (pH, Bulanıklık ve Klor) ölçüm cihazları..

Enerji Analizörleri, RTU Panoları.....



SCADA BİLEŞENLERİ

SCADA YAZILIMI



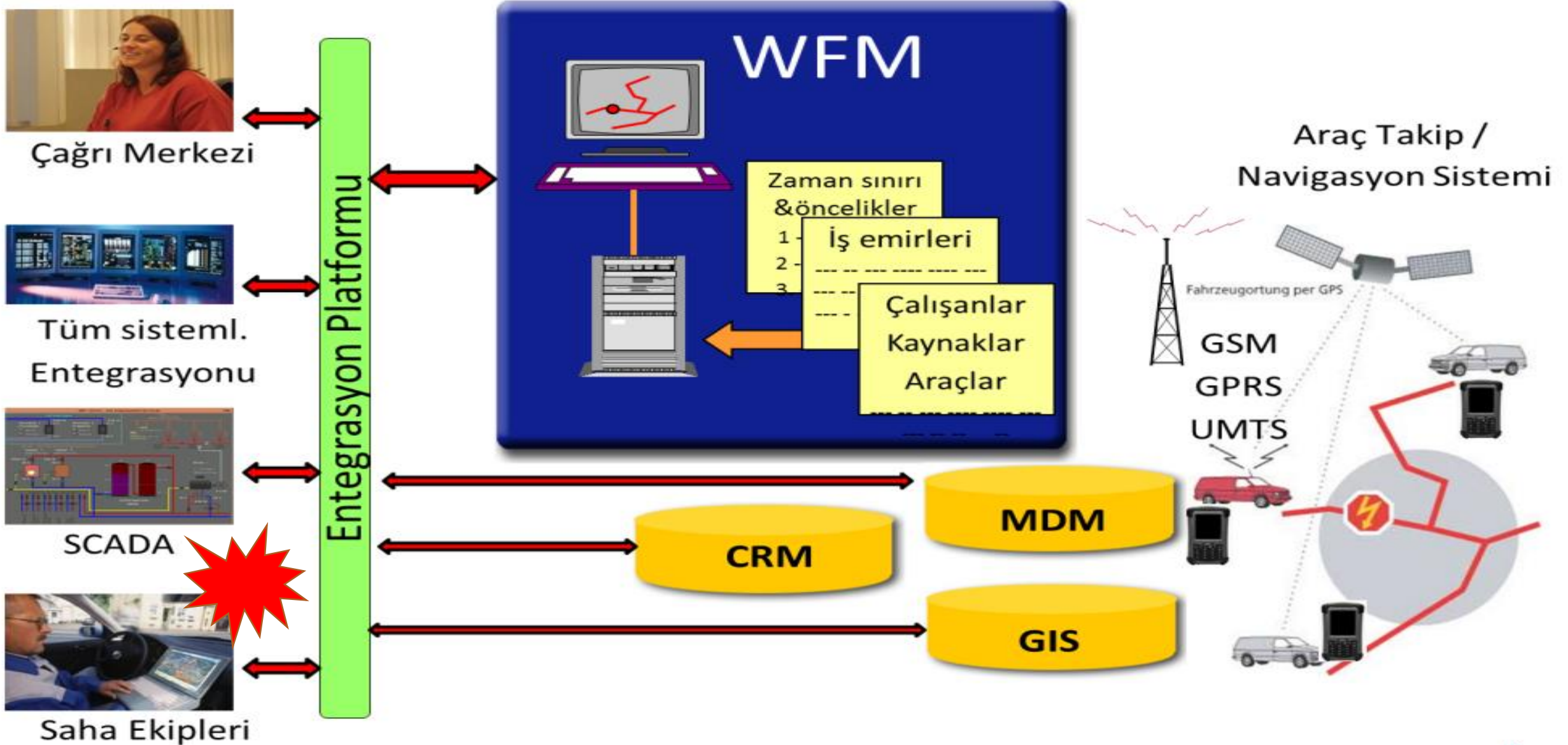
İşlevsiz bir veri okyanusu değil,



Kullanıma özel hazırlanmış (derlenmiş) bilgi havuzu.

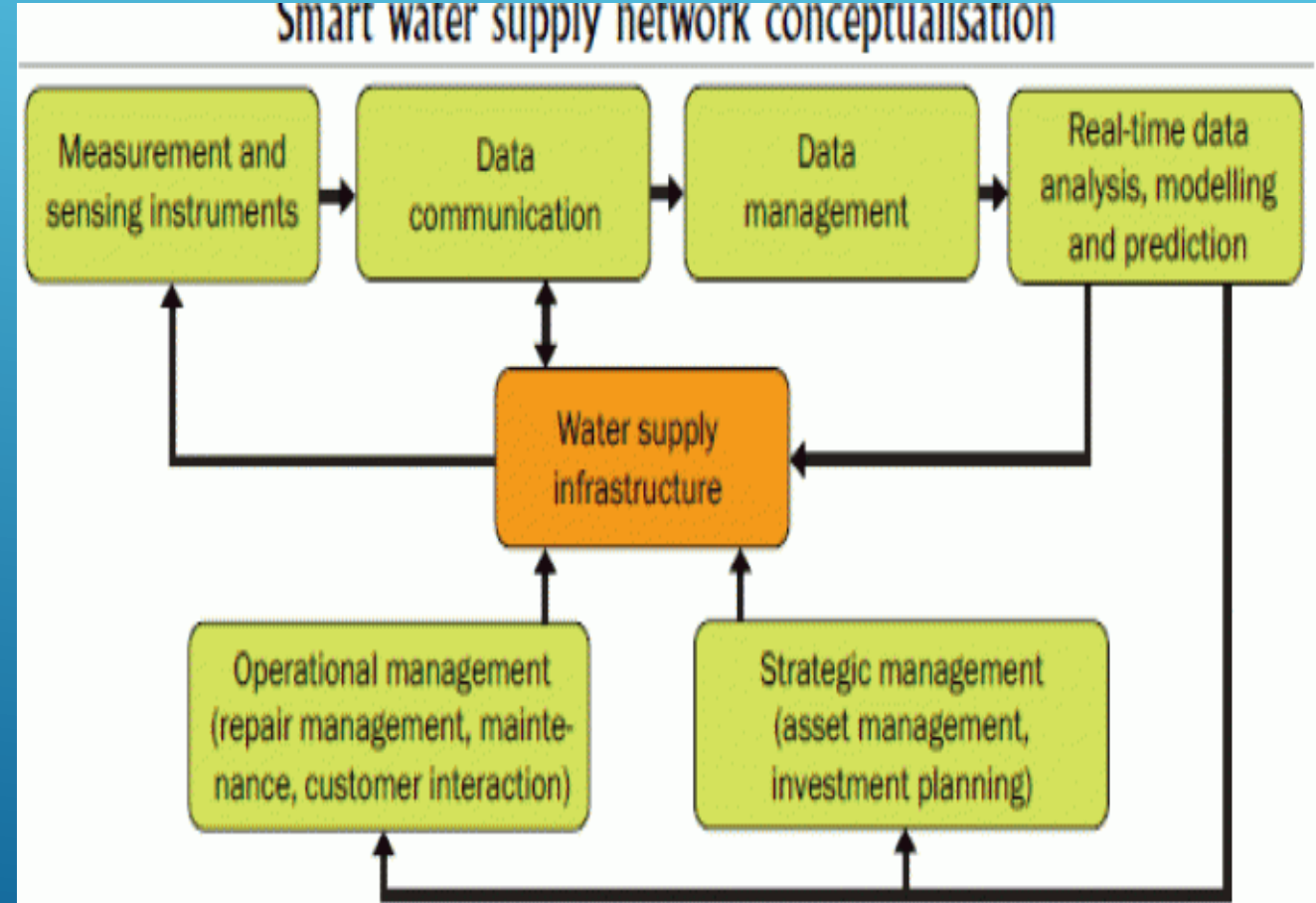
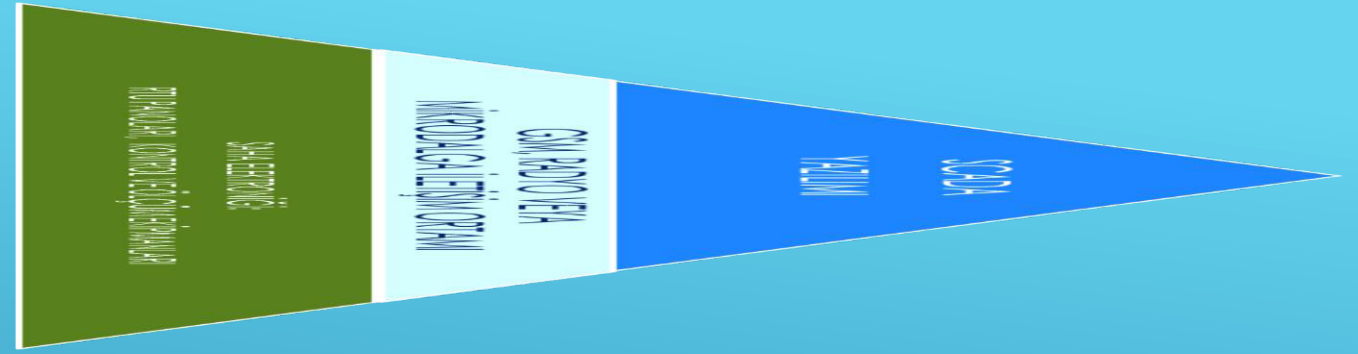
HİZMET-ÜRETİM-DAĞITIM SİSTEMLERİNİN TAM ENTEGRASYONU

CRM: MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ, MDM: MOBİL CİHAZ YÖNETİMİ, GIS: COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ, WFM: İŞGÜCÜ YÖNETİMİ

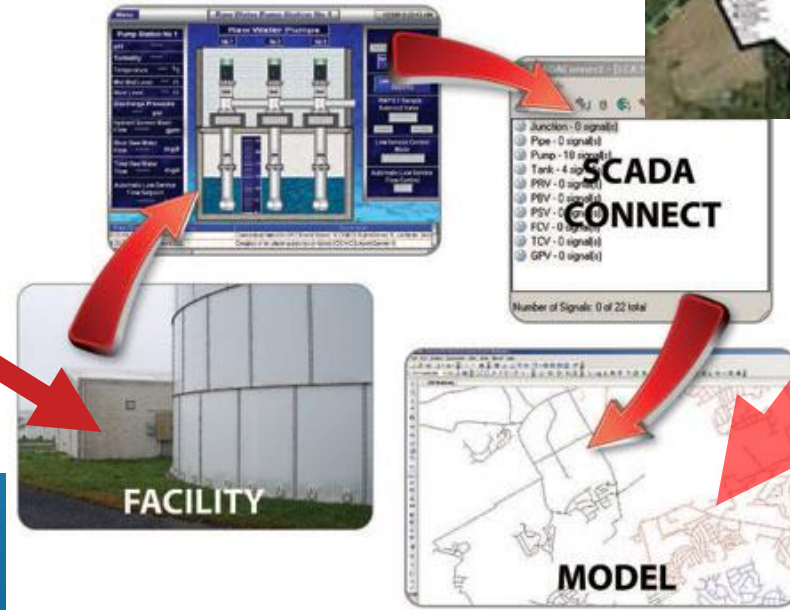
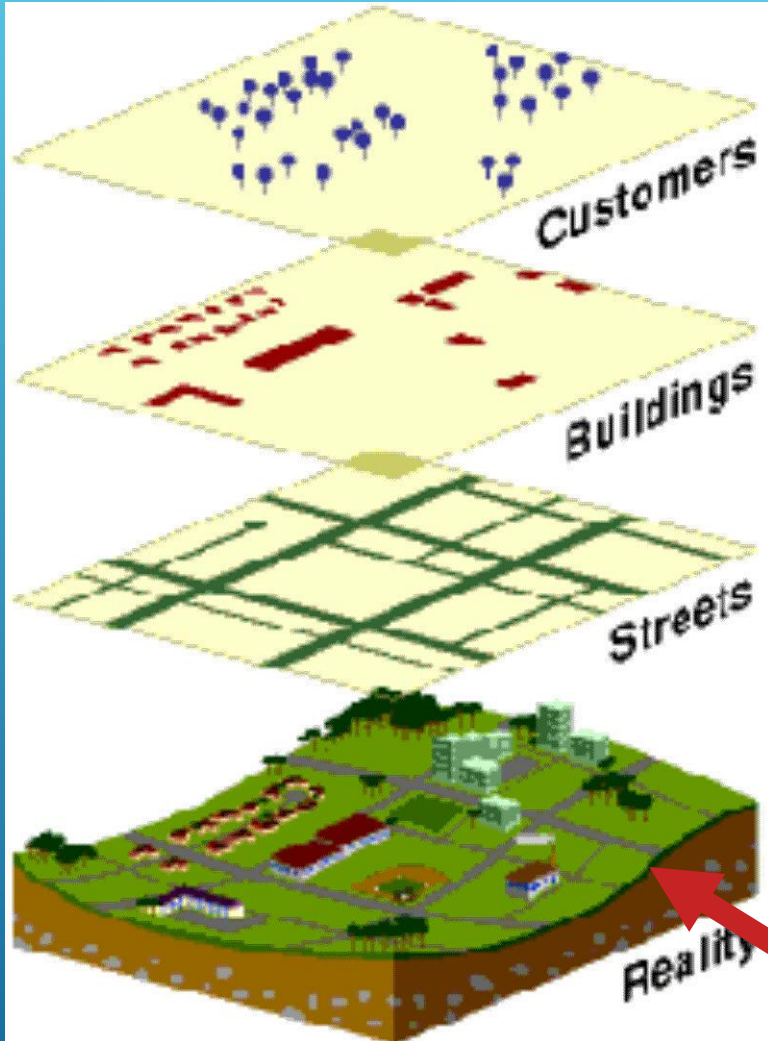


- ▶ AKILLI ŞEBEKE
- ▶ SWAN (Smart Water Networks)
- ▶ Endüstri 4.0 – Nesnelerin İnterneti
- ▶ M2M

SCADA,
CBS,
Hidrolik Modeller,
DMA,
Basınç Yönetimi,



CBS- SCADA



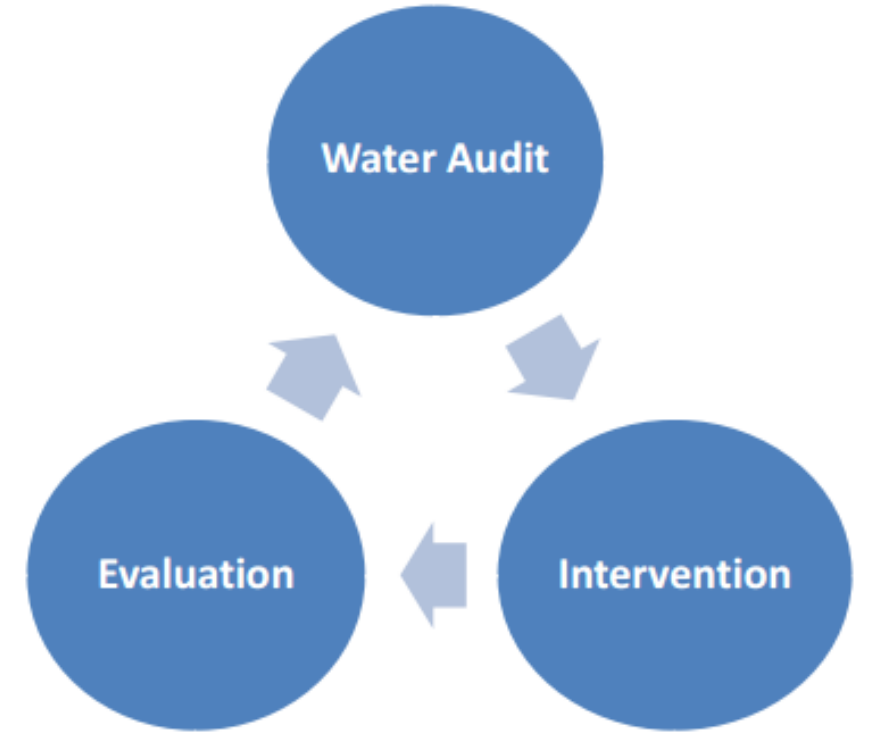
KAYIP KAÇAK



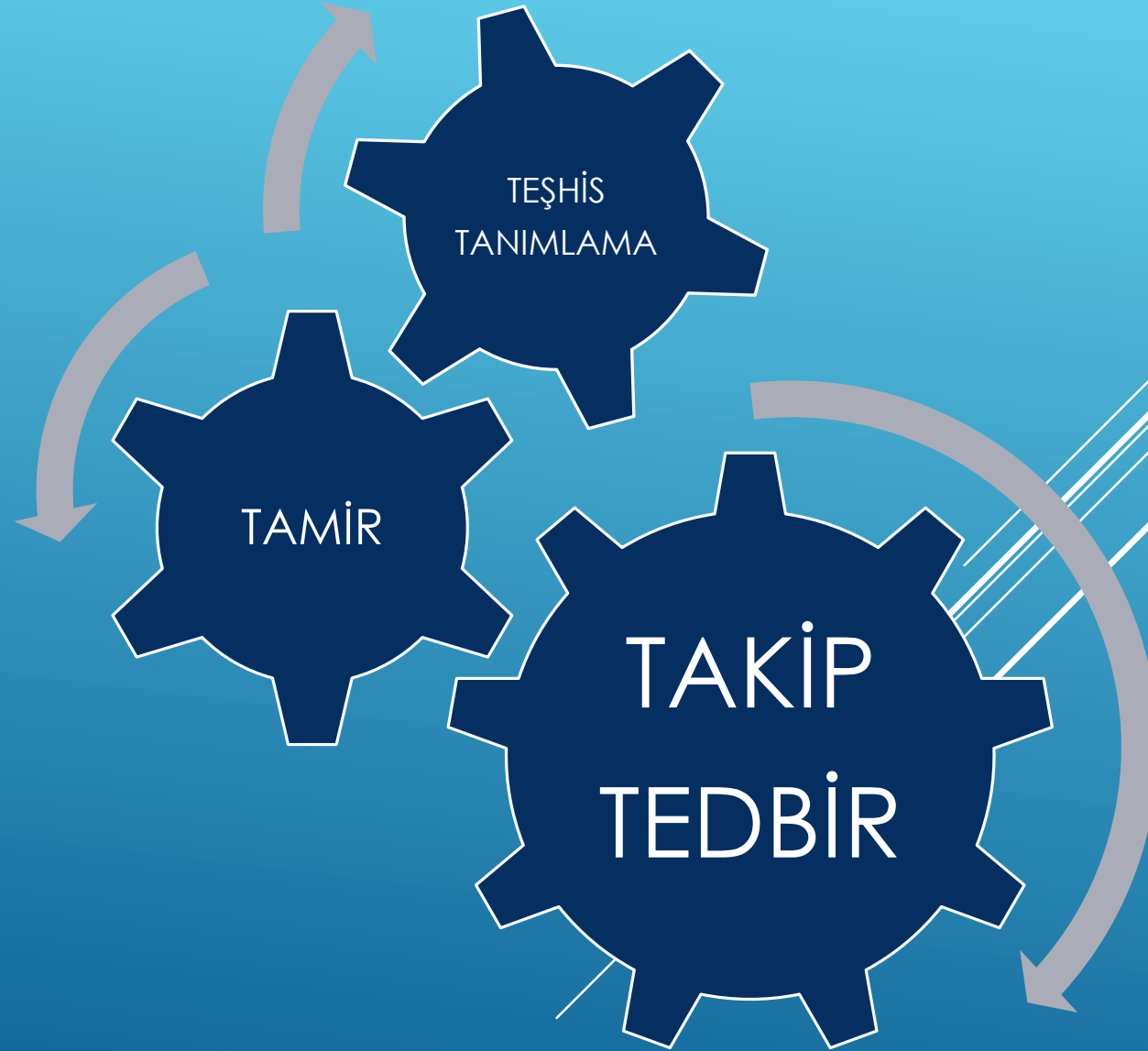
EFC

EPA

Figure 1. Components of a Water Loss Control Program



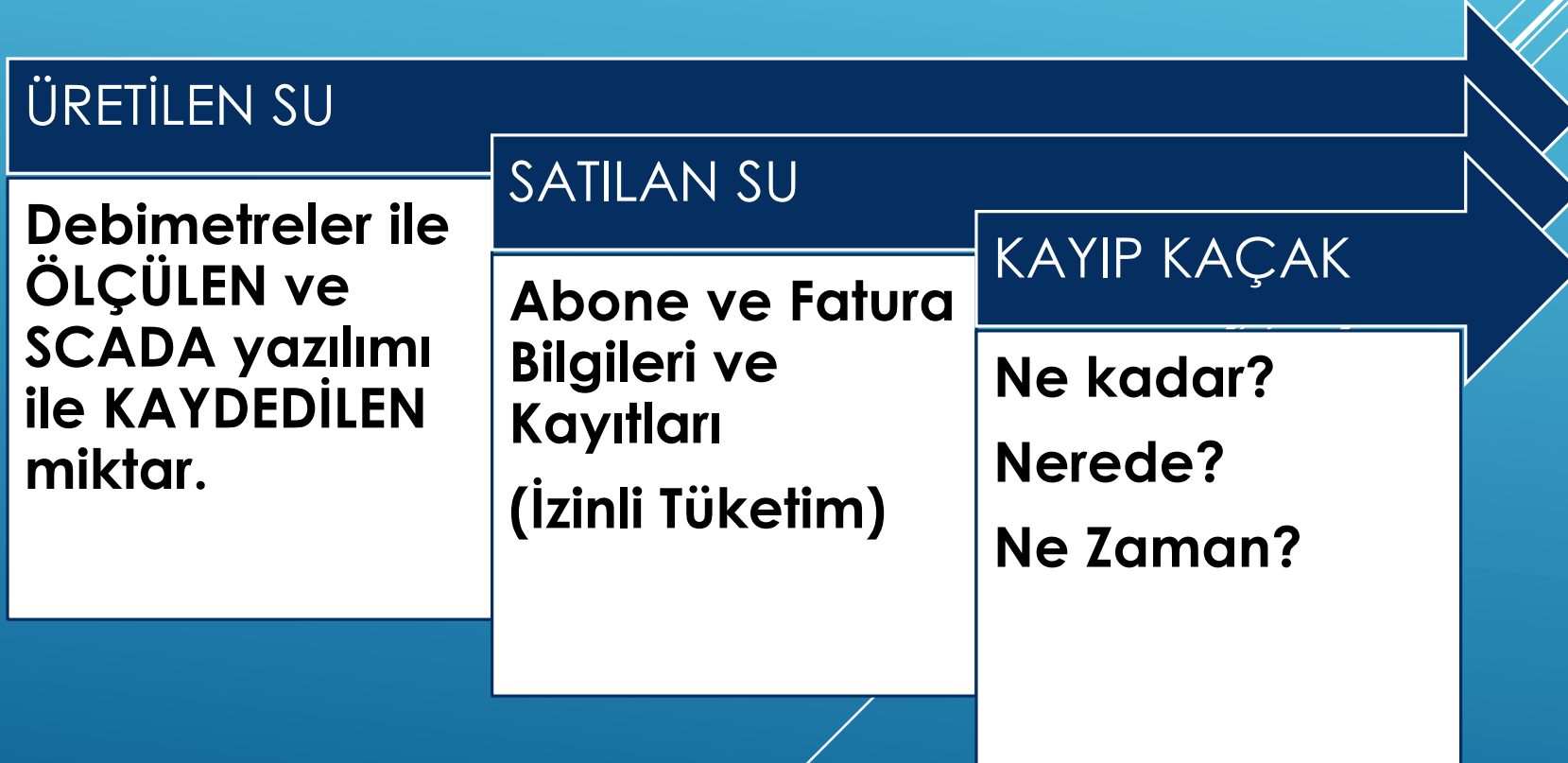
KAYIP KAÇAK - 3T..



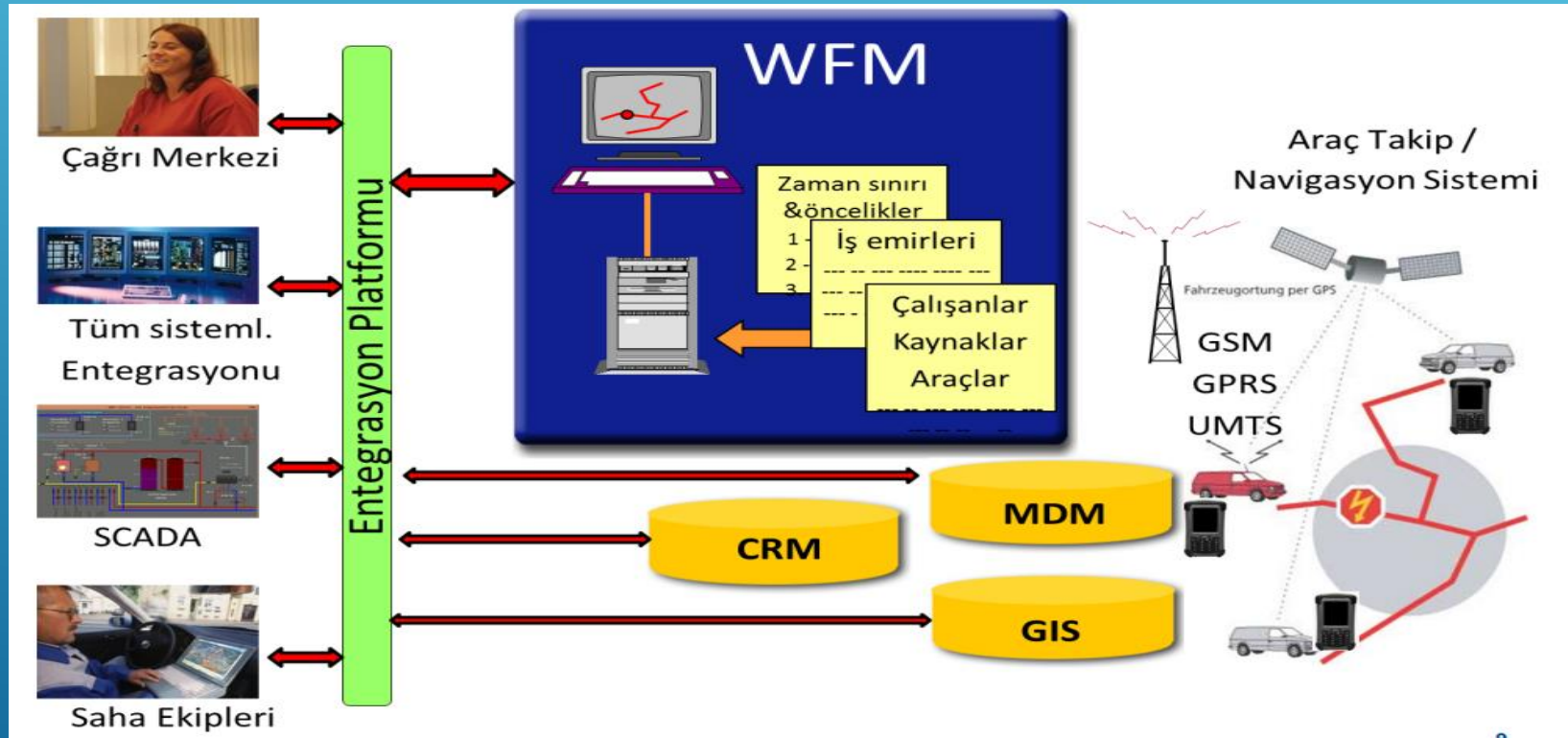
bora.metin@teski.gov.tr

KAYIP KAÇAK – TEŞHİS & TANIMLAMA

$$\text{ÜRETİLEN SU} - \text{SATILAN SU} = \text{KAYIP KAÇAK}$$



KAYIP KAÇAK – TAMİR



KAYIP KAÇAK – TAKİP & TEDBİR

General DMA setup

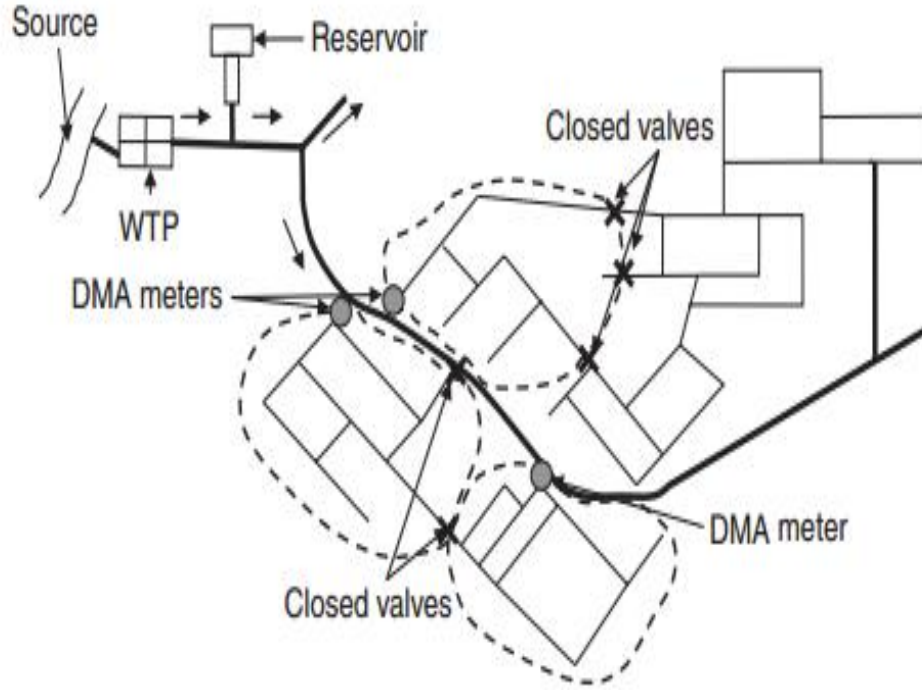
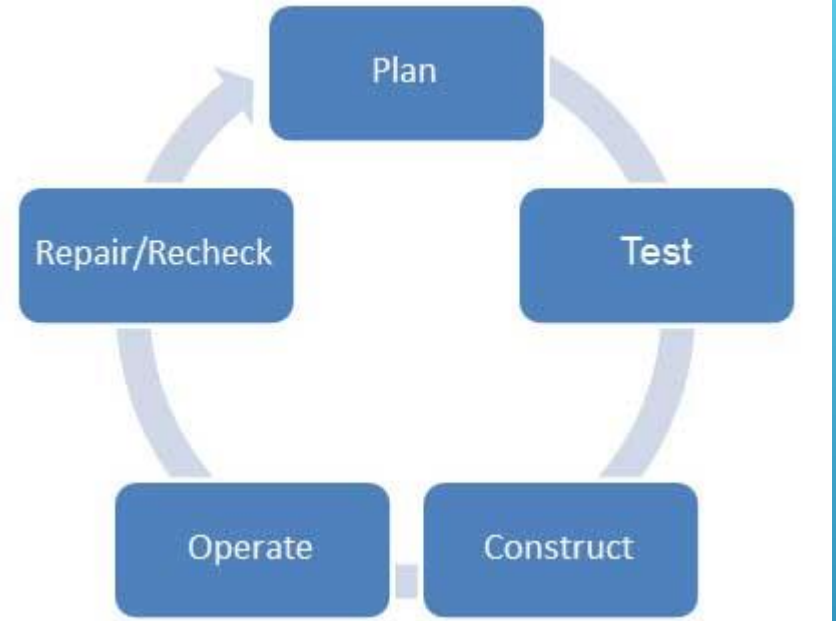


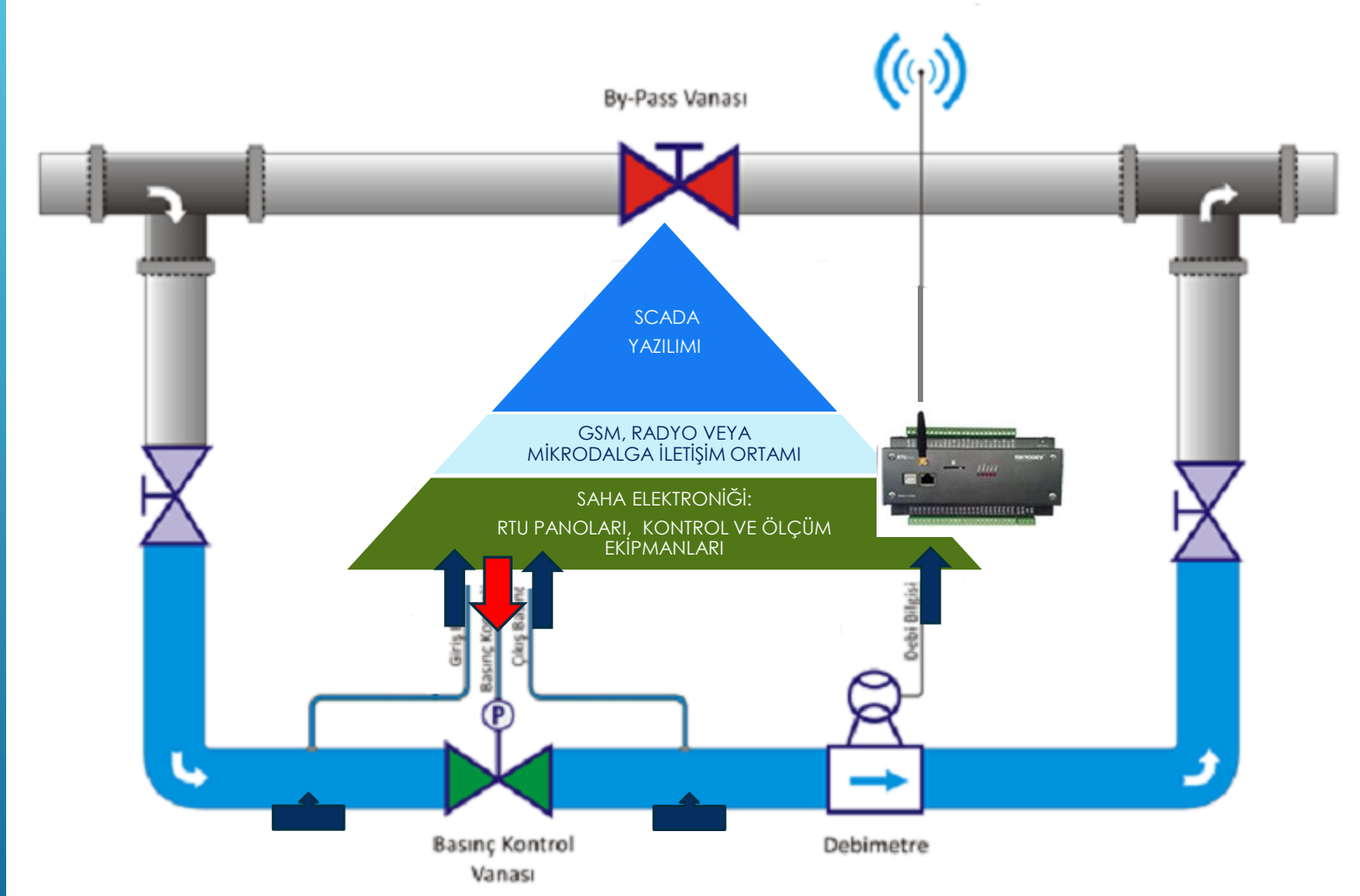
FIGURE 5.2 General DMA setup. (Source: Adapted from IWA Water Loss Task Force)

DMA
District Metered Areas
İzole Alt Bölge



AWWA – DMA YAKLAŞIMI

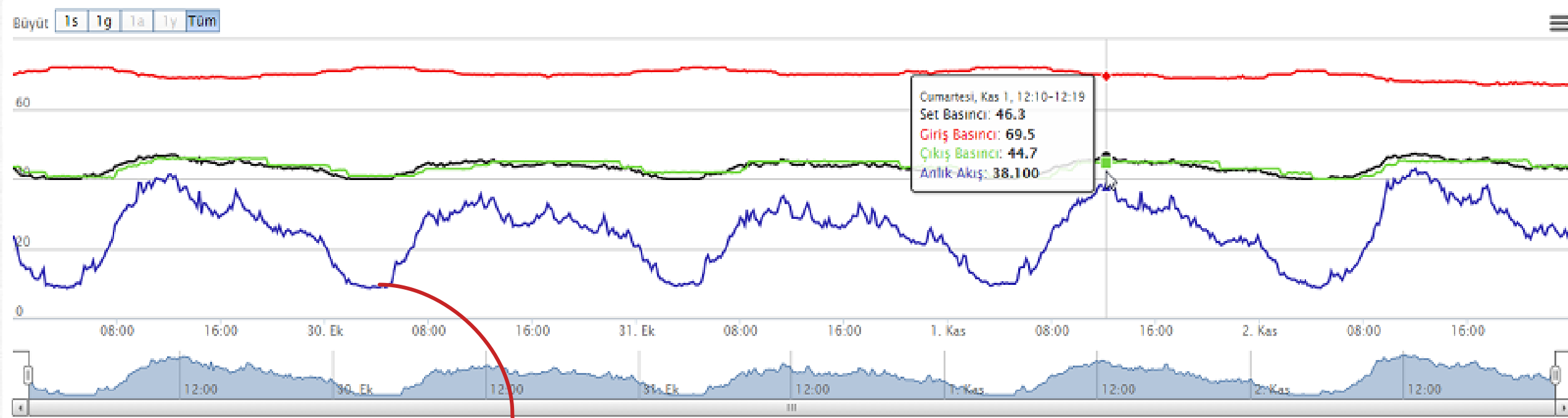
KAYIP KAÇAK – TAKİP & TEDBİR



Basınç Yönetimi:

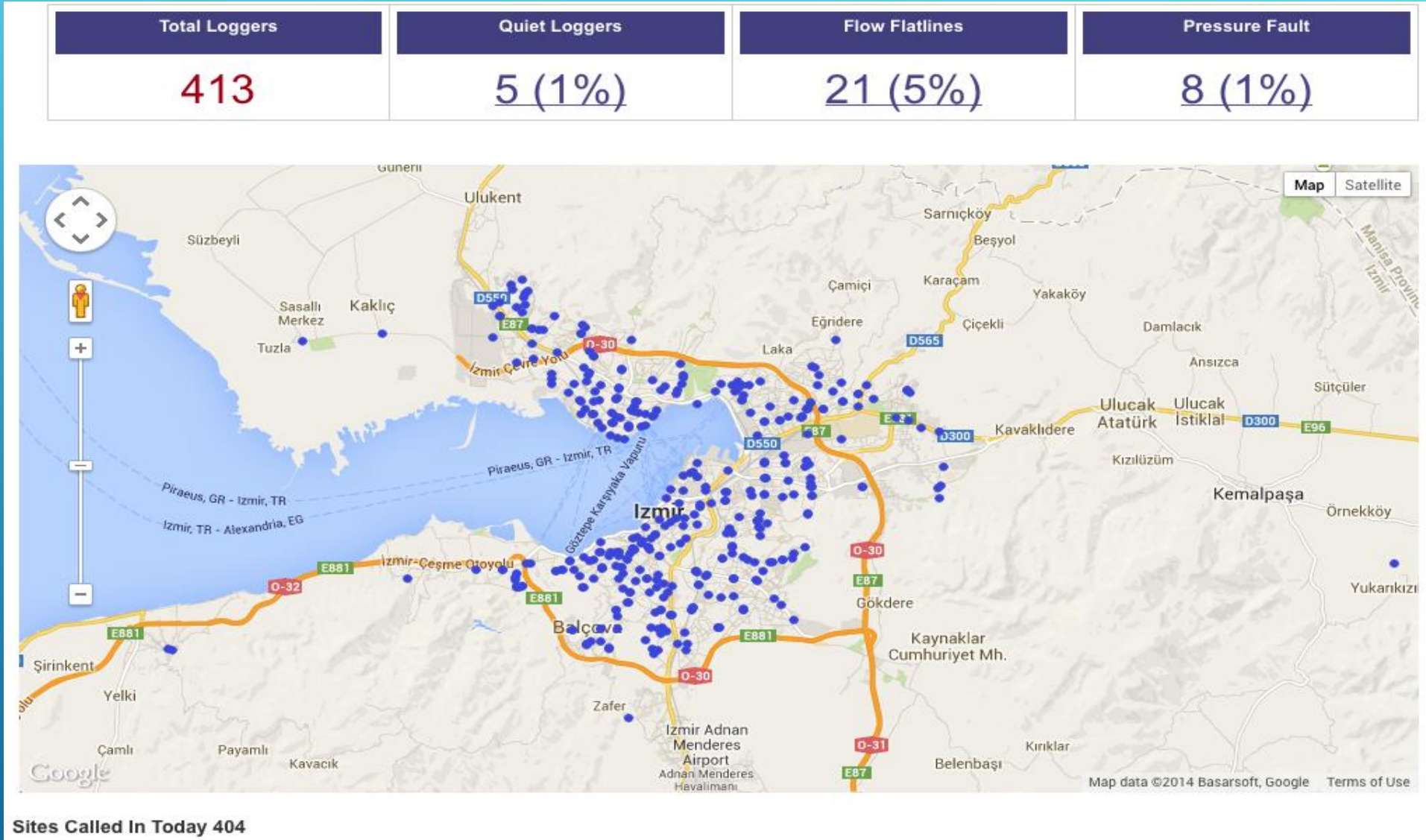
- Şebeke üzerinde uygun nokta belirlenir (alt bölge-zone)
- Giriş Basıncı, Çıkış Basıncı ve Debi ölçülür **(DATA ACQUISITION)**
- Veriler Merkeze gönderilir, kaydedilir ve uygun müdahale planlanır **(SUPERVISORY)**
- Basınç Kontrol Vanası (GLOBE VANA) ile kontrol yapılır **(CONTROL)**.

KAYIP KAÇAK – TAKİP & TEDBİR



Gece Debisi

KAYIP KAÇAK – BASINÇ TAKİBİ



STANDART SU DENGESİ FORMU

Sisteme Giren Su Debimetreler ile toplanan üretim kayıtları	İzinli Tüketim	Faturalandırılmış İzinli Su Tüketimi	Faturalandırılmış Ölçülmüş Kullanım	Gelir Getiren Su Miktarı
			Faturalandırılmış Ölçülmemiş Kullanım	
		Faturalandırılmamış İzinli Su Tüketimi	Faturalandırılmamış Ölçülmüş Kullanım	
			Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Kullanım	
	Su Kayıpları	İdari Kayıplar	İzinsiz Tüketim	Gelir Getirmeyen Su Miktarı
			Sayaçlardaki Ölçüm Hataları	
		Fiziki Kayıplar	Temin ve Dağıtım Hatları ile Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıp-Kaçaklar	
			Depolarda Meydana Gelen Kaçak ve Taşmalar	

Debi ve Basınç Ölçümü

Seviye Sensörleri ile taşkın önleme

STANDART SU DENGESİ FORMU

System Input Volume	Authorized Consumption	Billed Authorized Consumption	Billed Metered Consumption	Revenue Water
		Unbilled Authorized Consumption	Billed Un-metered Consumption	
		Apparent Losses (Commercial Losses)	Unbilled Metered Consumption	
		Real Losses (Physical losses)	Unbilled Un-metered Consumption	
	Water Losses	Apparent Losses (Commercial Losses)	Unauthorized Consumption	Non Revenue Water (NRW)
			Customer Meter Inaccuracies	
			Systematic Data Handling Errors	
		Real Losses (Physical losses)	Leakage in Transmission and Distribution Mains	
			Storage Leaks and Overflows from Water Storage Tanks	
			Service Connections Leaks up to the Meter	

Sistematik Veri İşleme Hataları

Figure 2-1. The AWWA/IWA Water Balance Table.

Sisteme Giren Su	İzinli Tüketim	Faturalandırılmış İzinli Su Tüketimi	Faturalandırılmış Ölçülmüş Kullanım	Gelir Getiren Su Miktarı
			Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Kullanım	
		Su Kayıpları	Faturalandırılmamış İzinli Su Tüketimi	Faturalandırılmamış Ölçülmüş Kullanım
	İdari Kayıplar		Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Kullanım	
			Fiziki Kayıplar	İzinsiz Tüketim
	Sayaçlardaki Ölçüm Hataları	Temin ve Dağıtım Hatları ile Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıp-Kaçaklar		
Depolarda Meydana Gelen Kaçak ve Taşmalar				S

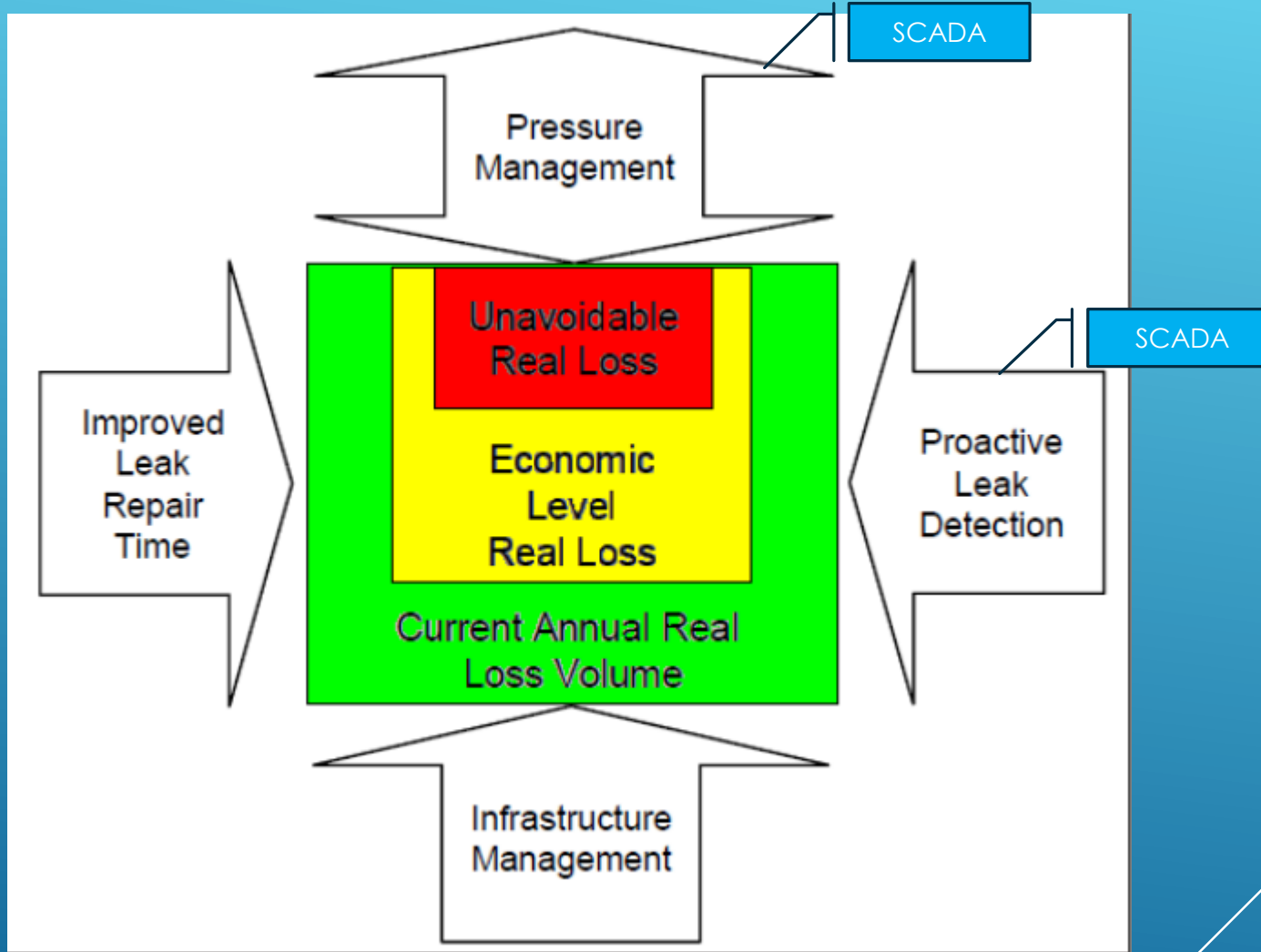
Debimetreler ile toplanan üretim kayıtları

Debi ve Basınç Ölçümü

Seviye Sensörleri ile taşkın önleme

bora.metin@teski.gov.tr

KAYIP VE ÖNLEM ÇEŞİTLERİ – KAÇINILMAZ KAYIPLAR



ILI=Infrastructure Leakage Index

$$ILI = \text{CARL} / \text{UARL}$$

İDEAL DEĞER 1



KİTAPLAR-DOKÜMANLAR

WATER LOSS CONTROL

SECOND EDITION

Julian Thornton | Reinhard Sturm | George Kunkel

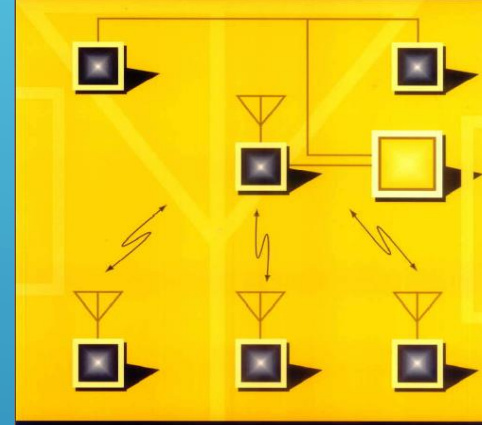


CONTROL AND MITIGATION OF DRINKING WATER LOSSES IN DISTRIBUTION SYSTEMS



SCADA SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION

3rd Edition
By Stuart A. Boyer



ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society



Brussels, 14.11.2012
COM(2012) 673 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

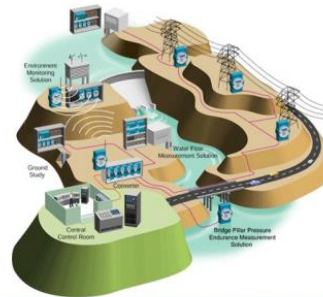
A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources

{SWD(2012) 381 final}
{SWD(2012) 382 final}

E-KİTAP

Kontrol Sistemleri SCADA

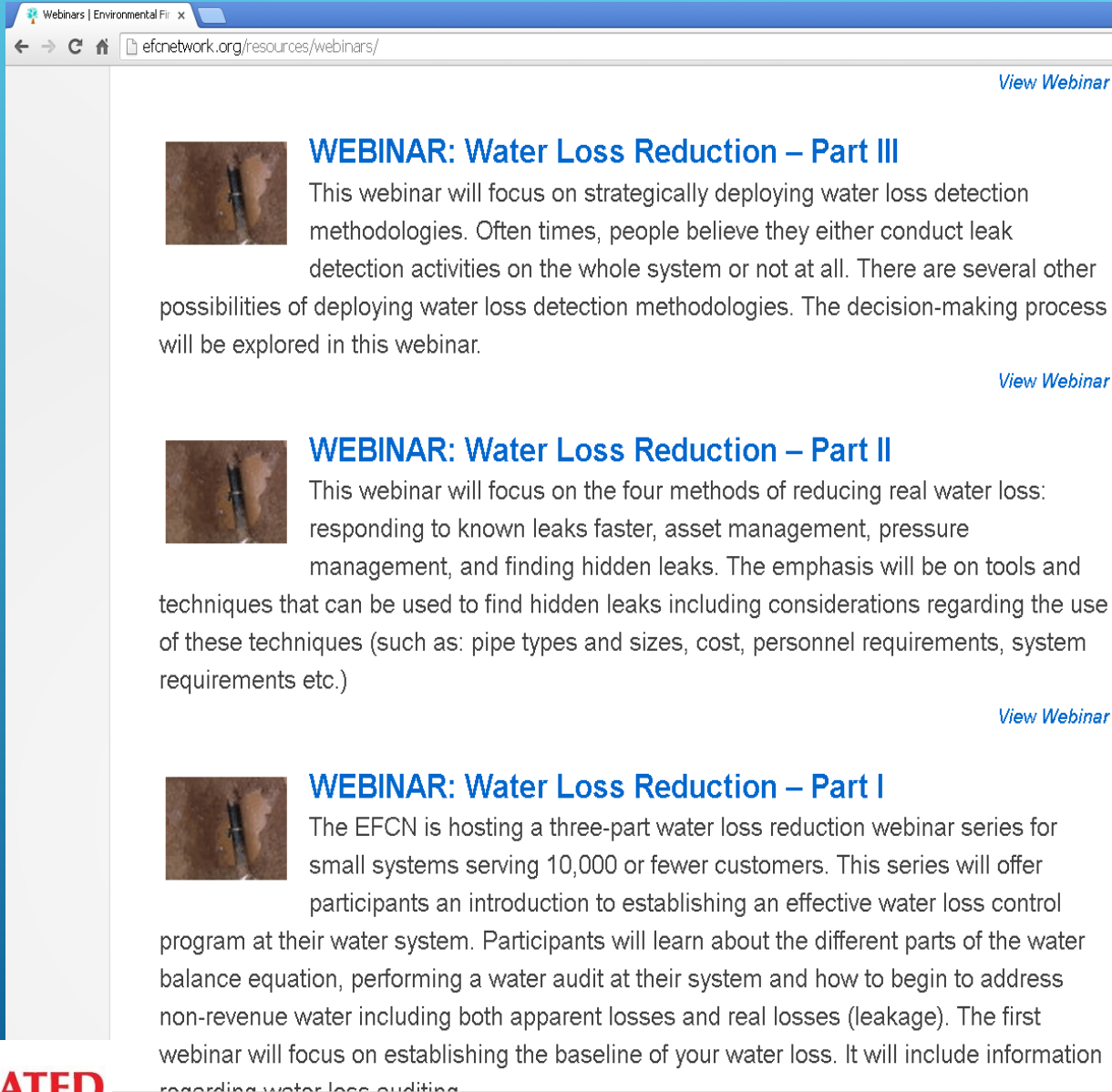
SCADA'ya Giriş
SCADA Sistemleri HW-FW
SCADA Sistemleri,
Yerel Kablolama
Yerel Alan Şebeke Sistemi
Modemler



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

EMO YAYIN NO: EK/2012/524
ISBN: 978-605-01-0421-9

WEB SİTELERİ



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "efcnetwork.org/resources/webinars/". The page lists three webinars, each with a small image of a water leak and a "View Webinar" link.

WEBINAR: Water Loss Reduction – Part III
This webinar will focus on strategically deploying water loss detection methodologies. Often times, people believe they either conduct leak detection activities on the whole system or not at all. There are several other possibilities of deploying water loss detection methodologies. The decision-making process will be explored in this webinar.

WEBINAR: Water Loss Reduction – Part II
This webinar will focus on the four methods of reducing real water loss: responding to known leaks faster, asset management, pressure management, and finding hidden leaks. The emphasis will be on tools and techniques that can be used to find hidden leaks including considerations regarding the use of these techniques (such as: pipe types and sizes, cost, personnel requirements, system requirements etc.)

WEBINAR: Water Loss Reduction – Part I
The EFCN is hosting a three-part water loss reduction webinar series for small systems serving 10,000 or fewer customers. This series will offer participants an introduction to establishing an effective water loss control program at their water system. Participants will learn about the different parts of the water balance equation, performing a water audit at their system and how to begin to address non-revenue water including both apparent losses and real losses (leakage). The first webinar will focus on establishing the baseline of your water loss. It will include information regarding water loss auditing.

<http://www.awwa.org/>

<http://efcnetwork.org/>

<http://www.epa.gov/>

<http://www.iwa-network.org/>

<http://www.iwawaterwiki.org/>

**ÖLÇEMEDİĞİNİZ ŞEYİ KONTROL
EDEMEZSİNİZ,
KONTROL EDEMEDİĞİNİZ ŞEYİ
GELİŞTİREMEZSİNİZ.**

SORULAR VE YORUMLAR..

TEŞEKKÜR EDERİM...