

DOĞALGAZ SAYAÇLARI AKILLI KALİBRASYON SİSTEMİ

SMART CALİBRATION SYSTEM OF NATURAL GAS METERS

Samet Gül¹, Dr. Cevat Özarpa²,1. Y.Makina Müh. İGDAŞ Kalibrasyon Şefi
sgul@igdass.com.tr2. İGDAŞ Teknik İşler ve Onarım Müdürü
cozarpa@igdass.com.tr

ABSTRACT

As per the Law No. 3516 of Republic of Turkey Ministry of Industry; electric, water and gas meters are required to be periodically inspected and tested every 10 years. Being the largest gas distribution company in Turkey and having 4 millions gas meters, İGDAS (Istanbul Gas Distribution Company), under the said law, has performed calibration Works. Thus, it both fulfilled its legal obligation and sorted out some gas meters with poor measuring precision in its installations and gas losses were also minimized.

This paper mainly discusses smart calibration system of natural gas meters.

ÖZETÇE

Dünyada ileri ölçüm altyapısının kurulması, akıllı sayaç montajı,yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi, enerji verimliliğinin sağlanması, elektrikli araçların ve akıllı binaların kullanımı gibi birçok akıllı şebeke projesi uygulamaya geçmiş bulunmaktadır. Avrupa Birliği, Akıllı Şebekeler Teknoloji Platformunu kurmuş ve akıllı şebeke ile ilgili yol haritası belirlemiştir. Avrupa Birliği'nin ana hedefi; 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarını % 20 oranında sisteme entegre etmek, enerji verimliliğini % 20 artırmak, ve karbon salınımını % 20 azaltmak olmuştur.

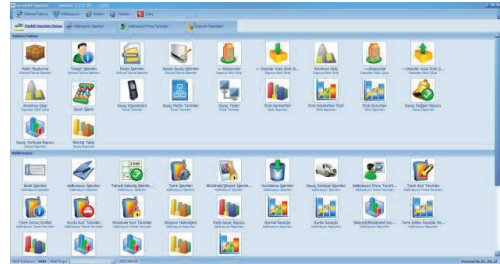
Amerikan hükümeti, ülkesinde yapılan birçok akıllı şebeke projesini belli oranlarda geri ödemeli olarak finanse etmektedir. Japonya akıllı şebeke projelerini bir adım ileriye taşıyarak, akıllı şehir pilot uygulamalarını başlatmıştır. Dünyada ülkeler akıllı şebeke ile ilgili gelişmelere kayıtsız kalmamış, stratejiler belirleyerek, proje uygulamaya koymuşlardır. Akıllı şehir, akıllı şebeke ve akıllı binalar artık kaçınılmaz duruma gelmiştir.

Türkiye'de de doğalgaz dağıtım şirketleri iletim ve dağıtım şebekelerinin verimliliğine yönelik çalışmalara hız vermişlerdir. Doğalgaz kullanıcılarına daha iyi hizmet sunulmasında, ölçüm güvenliğinin tam anlamıyla sağlanmasında, kayıp-kaçak oranının azaltılmasında ve varlık yönetiminde daha da ileri gitmek isteyen dağıtım şirketlerinin, akıllı şebeke sistemi yatırımlarına daha çok bütçe ayırması da kaçınılmazdır. Doğalgaz sayaçlarının bu anlayışa uyarlanması ölçümün en önemli noktasıdır.

Sıfır ölçüm hatasını hedefleyen doğalgaz sayaçlarının kalibrasyonunun da akıllı bir sistemle takibinin sağlanması, akıllı şehir, akıllı şebeke ve akıllı bina olgusuna hizmet emeyi amaçlayan en önemli araçlardan biridir.

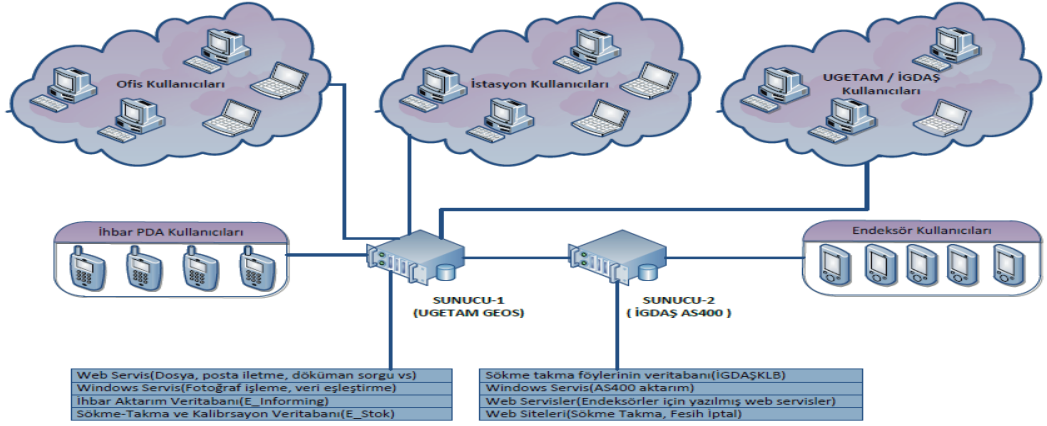
1. GİRİŞ

Gelişen IT sistemleri ve GPRS teknoloji kullanılarak akıllı kalibrasyon takip sistemi oluşturulmuştur. Oluşturulan bu sistemle doğalgaz sayaçlarının akıllı kalibrasyonu sağlanmıştır. Kalibrasyonun işleminin en başından, sayacın kullanım dışına alındığı son sürece kadar her adım bu sistemle takip edilmektedir. İnsan hatası faktörünü en aza indirmek için barkod okuma, GPRS ve Wi-Fi teknolojileri kullanılmıştır. Bu akıllı sistem ana hatlarıyla şu aşamalardan oluşmaktadır: Sistem öncelikle kalibrasyon zamanı gelen sayaçları grupladıktan sonra montaj-demontaj ekiplerine paylaştırmaktadır. Söküm ekiplerinin barkod okuma ile başladıkları işlem sırasında çekilen resimler ve yeni sayaç bilgileri GPRS teknoloji ile otomatik kayda alınmaktadır. Bu arada tüm sayaç hareketleri ve lojistik işlemler yine bu sistem üzerinden yürümektedir. Kalibrasyon sonuçları bu sistemde toplanmakta, bu sonuçlara internetle her yerden anlık olarak ulaşılabilir. Sonuç olarak; iş programı, söküm ekiplerinin yönetimi, lojistik tüm ihtiyaçların karşılanması, laboratuvarların iş planı, çağrı merkezi uygulaması, hakkeş takibi, raporlama, veri analizi, usulsüz kullanım raporları ve tutanaklarına ulaşım, tamir bakım raporları ve kalibrasyon raporlarına anlık erişim ve her sayacın işin başından sonuna hikayesine ulaşım imkanı bu sistemi akıllı kılmaktadır.



Şekil 1: Doğalgaz Sayaçları Akıllı Kalibrasyon Sistemi Ekran Görüntüsü

2. SİSTEMİN ALTYAPISI



Şekil:2 GPRS Tabanlı Sayaç Sökme-Takma Veri Transferi Akış Şeması

Kalibrasyon zamanı gelmiş sayaç bilgileri doğrudan gaz dağıtım kurumunun terminallerinden alınıp, elde edilen veriler doğrudan bu terminale aktarılır. Bu şekilde değişimi yapılan tüm sayaçların yeni bilgileri gaz dağıtım kurumunun abone takip sistemine işlenir. Ayrıca sökülen sayacın son faturası ibraz edilip fatura bilgileri transfer edilir. Sayaca herhangi bir işlem yapılmayacak ise sebebi girilerek sayaç tekrar kalibrasyon

havuzuna atılır. Sonuç olarak kalibrasyonu yapılacak sayaç listeleri gaz dağıtım kurumunun abone takip sisteminden alınarak, sayaç değişimi yapıldıktan sonra GPRS yöntemi ile tekrar yeni sayaç bilgileriyle beraber ve eski sayacın son fatura bilgileri gaz dağıtım kurumunun abone takip sistemine kaydedilir.

3. SAYAÇ SÖKME TAKMA İŞLEMİ KAYITLARI

The screenshot displays the GEOS software interface. The main window shows a table of meter replacement records. The table has columns for 'Tesilat_No', 'Abone', 'Gün', 'Önceki_Personel', 'Önceki_İşlem', 'Onay', 'Onay_Tarihi', and 'İşlenen_Personel'. The table contains several rows of data, including addresses and dates. A pop-up window titled 'Tesilat Resimleri' is open, showing a photo of a meter being replaced. The photo shows a person's hands working on a meter mounted on a wall. The photo is dated 17.05.2013 and has a file name 02053716-1-1406597. The software interface also includes a menu bar, a toolbar, and a status bar at the bottom.

Tesilat_No	Abone	Gün	Önceki_Personel	Önceki_İşlem	Onay	Onay_Tarihi	İşlenen_Personel
36040100001	Fatma Nehide Beyazıt	492	YOK	YOK	☑	25.05.2013 14:34:00	ANADOLUBAKIM
	Mehmet Akif Mh. Gün Cd. No:41 Daire:1 Sultanbeyli						FATİH İNCE
15010120006	Aykut Temel	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 13:13:00	AVRUPABAKIM
	Merkez Mh. Şehit Kemal Alpa Sk. Binası:1 No:4/a Daire:6 Güngören						FATİH İNCE
26364060001	Fatih Aydın	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 12:19:00	AVRUPABAKIM
	Sultan Çiftliği Mh. 4. Sk. Binamurat Aydın Apt. No:4 Daire:1 Sultanpaşa						UGETAM ÇAĞRI MERKEZİ
10241000006	Şükrü Bicer	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 08:38:00	AVRUPABAKIM
	Mehmet Nispet Özmen Mh. Haldun Taner Sk. Bina:4 Kent Sit A7 Blok No:7 Daire:6 Güngören						UGETAM ÇAĞRI MERKEZİ
10670160017	Pelizar Duman	-88	YOK	YOK	☑	25.05.2013 08:35:00	AVRUPABAKIM
	Zafer Mh. Akşemsettin Sk. Bina:Gökhan No:8 Daire:17 Bahçeşehir						UGETAM ÇAĞRI MERKEZİ
19141730007	Murat Havası	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 08:33:00	AVRUPABAKIM
	Univerte Mh. Kızılk. Binası:1 No:6 Daire:7 Avcılar						UGETAM ÇAĞRI MERKEZİ
13182090044	Sami Yılmaz	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 08:32:00	AVRUPABAKIM
	Boşluk Mh. Emel Adalan Cd. Bina:Boşluk Mh. C-27 Blok No:6 Daire:44 Beylikdüzü						UGETAM ÇAĞRI MERKEZİ
16295260025	Birnur Kiroğlu	1009	YOK	YOK	☑	25.05.2013 08:31:00	AVRUPABAKIM

Şekil:3 Sökme –Takma İşlemi Sırasında Elde Edilen Verilerin Kaydı

Sayaç değişimi sonrası elde edilen tüm veriler kalibrasyon takip sistemine işlenir. Sökülen ve takılan sayaçlar yan yana getirilerek resimleri çekilir. Resimler sisteme kaydedilir. Sökülen yada takılan sayaçlarla ilgili her türlü problem bu resimlerle çözümlenir. Sökme takma işleminin hangi tarih ve saatte, kimin yaptığı, sayaçla ilgili bir tespitin olup olmadığı yine bu sisteme işlenerek

kayıt altına alınır. Hangi semtte ne kadar işlem yapıldığı ve o semtte kalan iş miktarı, sökülen sayaçların tiplerine göre imal yıllarının ve markalarının dağılımı ihbar ve şikayetlerin yoğunlaştığı bölgeler, istatistiksel çalışmalara örnektir.

4. İHBAR TAKİP ve PERSONEL PERFORMANS TAKİBİ

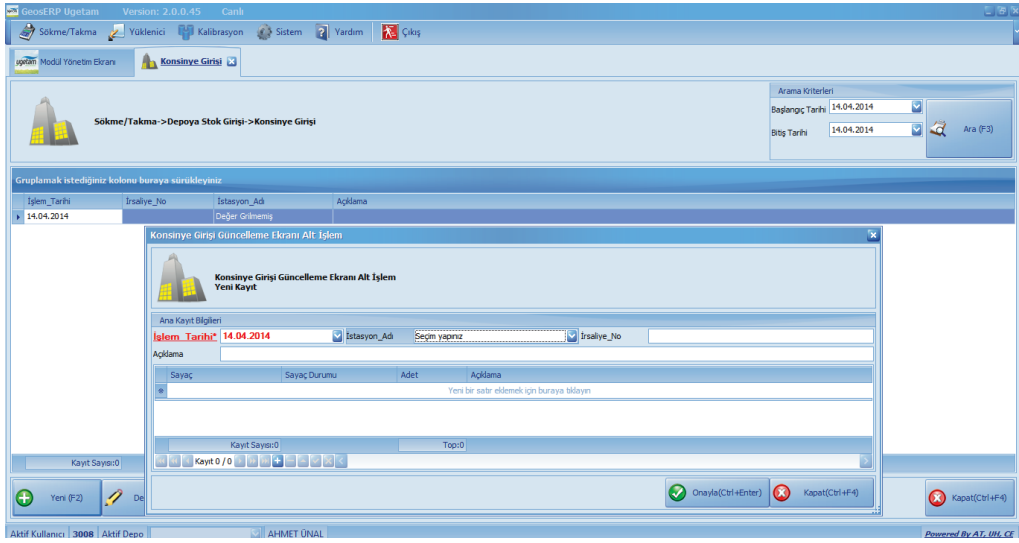
İhbar Tarihi	Yı	Yarı_Yı	Ceyrek	Ay	Tesisat_Kodu	İhbar_Personel_Kodu	İhbar_Personel_Adi	Periyodik_Personel_Kodu	İhbar_Sonucu			
İhbar_Adeti	İhbar_Kodu											
Periyodik...												
	Abone İneri İst.	BİNADA GAZ K.	Gaz Geçirmiyor	Gaz Kaçaklı	Gövde Kaçaklı	Numaratör Dön.	Personel Şikayeti	Sayaç Kontrol	Seal Çalışıyor	Yalno Çıhaz Yan...	Genel Toplam	
ABDULLAH DEDE	2	1	1	10			1	1		1	3	17
ASLAN AKGAŞ				3						1	1	6
AYDIN ÇAĞLAYAN							2					2
EMRE YALCIN	2			6			2		1	3		14
ENVER KOÇ				5			4			2		11
HARAZI ANDALİ	1			4	1		2	1		2		11
İSMAIL ÖZDİL	2			1			5		3		1	16
İZZET SARIALTUN				3	5	2	5	1	1	2	3	22
MAHALTU KERE...				3			1				1	5
MEHMET DEMİR	3			2	2		5			1	1	14
MEVLÜT GİL				1			3		1			5
MURAT ÇACA	1			1	1				1		3	8
MURAT KOLDAŞ										1		1
MUSTAFA YİĞEN	1			1	2	1	2			1	2	10
MUHAMMİT ÇELİK	1			4	1		1		1			10
RECEP ÇATAK...	1			1	4	2	6		2	2	1	19
RİDVAN KÜÇÜK...				1	9					2	2	15
SEBAHATTİN Ö...				1	2	1						4

Şekil:4 Personel Performans ve Karne Ekranı

Sayaç değişimi yapan personelin performans ve karnesi yine sisteme işlenerek takip edilir. Sökme –takma işlemi yapan bir personelin hangi adreslerde, ne zaman ve kaç tane değişim yaptığı bu sistemle sayesinde anlık olarak raporlanabilir. Sayaç değişimi sonrasında yaşanacak problemlere kısa sürede doğru müdahale için ihbar takip ve raporlama sistemi yine bu sistemin bir parçasıdır. Sökme takma işlemi ile ilgili gelen ihbar ve şikayetlerin hangi konularda yoğunlaştığı belirlenerek süreç

iyileştirme yoluna gidilir. Bu ihbar ve şikayetlerin hangi çalışanlara ait olduğu bu sistemle belirlendiğinden, işi yapan personelin performans puanının hangi ölçüde olduğu, personelin başarısı yada başarısızlığı bu sistemle kolayca anlaşılır. Böylece çalışanlara eksik olduğu konularda eğitim ve teknik destek verilir. Başarısı yüksek olan çalışanlar ise ödüllendirilir.

5. LOJİSTİK İHTİYAÇLARIN TAKİBİ



Şekil:5 Konsinye Sayaç Takip Ekranı

Değişim öncesinde konsinye sayaç temin edilmesi gerekir. Bu sayaçlar ya gaz şirketinin aldığı fabrika çıkışlı sıfır sayaçlar veya periyodik bakımı yapılmış sayaçlardır. İşte bu sayaçların tüm lojistik takibi yine bu sistemle takip edilir. Konsinye sayaç girişi

ve çıkışı hangi ekibe hangi sayaçların verildiği, depolar arası sayaç transferi, gün sonunda hangi sayaçların sahaya takıldığı, depolarda kalan sayaçların mevcut iş planına göre yeterli olup olmadığı bu sistemle takip edilir.

6. KALİBRASYON SONUÇLARI TAKİBİ

GeosERP Uçetam Version: 2.0.0.29 Canlı

Sökme/Takma Kalibrasyon Sistem

Modül Yönetim Ekranı Kalibrasyon İşlemleri

Kalibrasyon->Kalibrasyon İşlemleri->Kalibrasyon İşlemleri

Arama Kriterleri

Başlangıç Tarihi 19.01.2012 Sayaç Seri No

Bitiş Tarihi 12.03.2012 İşlem Görülen İstek 514_017

Gruplamak istediğiniz kolonu buraya sürükleyiniz

Sayaç_Kimliği				Test Sonuçları(Diyaframı)		
Kapasite	Seri_No	Marka	Üretim_Yılı	QMax	QMax02	QMin
G4	614376	ECA	1993	1,26	0,99	1,99
G4	614598	ECA	1994	0,63	0,2	-0,55
G4	614609	ECA	1994	1,23	0,59	0,66
G4	618611	ECA	1994	-0,06	1,67	1,58
G4	620737	ECA	1994	0,14	1,24	1,65
G4	623406	ECA	1994	0,93	1,06	1,36
G4	630929	ECA	1994	0,7	0,12	1,07
G4	636906	ECA	1994	0,24	1,05	1,79
G4	639403	ECA	1995	0,11	-0,87	1,44
G4	639673	ECA	1995	0,87	1,55	1,57
G4	640480	ECA	1995	-1,07	1,99	-1,11
G4	645037	ECA	1995	0,65	-1,61	1,65
G4	650539	ECA	1995	1,21	1,23	1,49
G4	652808	ECA	1995	1,87	0,01	0,34
G4	658052	ECA	1995	0,79	1,23	1,71
G4	659959	ECA	1995	0,65	0,24	-0,54
G4	660971	ECA	1995	1,78	0,58	1,69
G4	660994	ECA	2003	1,05	0,71	0,65
G4	663168	ECA	1999	0,13	0,9	0,47
G4	666402	ECA	1995	1,25	1,49	1,98
G4	669241	ECA	1995	-1,35	-0,84	-0,41
G4	670049	ECA	2003	1,51	0,87	1,33
G4	671508	ECA	1995	0,56	0,29	-0,41

Şekil:6 Kalibrasyon Sonuçları Ekranı

Sahadan sökülerek gerekli ön temizlik ve şartlandırma aşamalarından geçerek test edilen sayaçların kalibrasyon sonuçları bu sisteme kaydedilir. Bu sistem herhangi bir sayacın kalibrasyon sonucuna anlık ulaşım imkanı sağlar. Periyodik muayene işleminin en önemli aşaması olan bu

kısımda veri analizi yapılabilir. İmal yıllarına ve markalarına göre her marka sayacın yıllara göre hata eğrilerinin hangi yönde değiştiği rahatlıkla bulunur. Böylece her marka sayacın performansı ve tahmini ömrü bulunabilir.

7. MÜDAHALELİ ŞİKAYETLİ SAYAÇLARIN TAKİBİ

İŞ BİLGİLERİ		SAYAÇ BİLGİLERİ		MÜDAHALE/ŞİKAYET BİLGİLERİ								
İŞEM_NO	İSTASYON	İŞEM_TAL...	MÜŞTERİ_ADI	SE...	M...	TİPİ	YILI	TESİSAT	İŞEM_TAL...	ŞİKAYET_SEBEBİ	NOT	
511_016	UEGTAN A.Ş.	14.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	2000	100569...	16.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	ARSENİN TİTRAZİ ÜZERİNE YAPILAN İNCELEME SONUÇLARI SAYACIN NUMARATORU ALT KISIMINDA DELİK OLDUĞU TESPİT EDİLMİŞTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	16.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	307890...	19.03.2012	Sayaç etek taketini kaydediyor.	AKTARMA ÜSULÜ KALCIYOR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	02.04.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	109977...	03.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür)	ASMA MUKULU MEVCUT DEĞİLDİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	05.04.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	0	105706...	04.07.2012	Numarator (gösterge) paneli.	ÇİTİS BORSUSU DELİK ÇİTİS BORSUSU DELİNEĞİTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	17.04.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	307649...	18.04.2012	Sayaç etek taketini kaydediyor.	ÇİTİS BORSUSU DELİNEĞİTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	15.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	300044...	31.05.2012	Numarator (gösterge) paneli.	ÇİTİS BORSUSU DELİNEĞİTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	01.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	106798...	04.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	ÇİTİS BORSUSU KIRIK ÇİTİS BORSUSU KIRIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	18.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	105990...	31.05.2012	Numarator (gösterge) paneli.	ÇİTİS BORSUSU KIRIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	01.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	103608...	04.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	ÇİTİS BORSUSU PARÇALANMIŞTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	01.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	204211...	04.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	ÇİTİS BORSUSU TARIHİP EDİLMİŞTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	18.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	202649...	05.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür)	ÇİTİS BORSUSU TARIHİP EDİLMİŞTİR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	04.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	2000	304972...	04.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	DARBE SONUÇLU NUMARATOR KAPAĞI ACIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	20.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	202172...	05.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür)	DARBE SONUÇLU NUMARATOR KAPAĞI ACIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	18.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	102070...	14.03.2012	Sayaç etek taketini kaydediyor.	DARBE SONUÇLU NUMARATOR KAPAĞI KIRIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	14.06.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	305139...	16.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	DARBE SONUÇLU NUMARATOR KAPAĞI YERİNDEN ÇIKMIŞTIR.MÜHÜR (DANGA) MÜDAHALE YOKTUR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	15.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	191054...	03.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür)	DARBE SONUÇLU SAYACIN KAPAĞI ACIKTIR.
511_016	UEGTAN A.Ş.	04.04.2012	İGDAŞ A.Ş.	10...	G4	ECA	DL...	1999	103904...	05.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür) mevcut değil.	
511_016	UEGTAN A.Ş.	20.03.2012	İGDAŞ A.Ş.	11...	G4	ECA	DL...	2000	300389...	20.03.2012	Sayaç etek taketini kaydediyor.	SA
511_016	UEGTAN A.Ş.	15.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	11...	G4	RE...	DL...	1999	105217...	04.06.2012	Sayaç doğru(normal) çalışıyor.	SA
511_016	UEGTAN A.Ş.	20.03.2012	İGDAŞ A.Ş.	11...	G4	ECA	DL...	1999	300988...	20.03.2012	Sayaç etek taketini kaydediyor.	SA
511_016	UEGTAN A.Ş.	18.02.2012	İGDAŞ A.Ş.	11...	G4	ECA	DL...	1999	106495...	10.04.2012	Sayacon dangas(ürün mükür) fahi etkiye maruz kalmıştır.	SA

Şekil:7 Müdahaleli ve Şikayetli Sayaç Raporları Takip Ekranı

Bu sistem ile müdahaleli/şikayetli sayaç raporlarına ve resimlerine ulaşım imkanı sağlanmaktadır. İlgili sayacın ne zaman geldiği, inceleme veya test sonucunda hangi veriler elde edildiği bu sisteme kaydedilir. Ayrıca bu kapsamda

gelen sayaçların ağırlıklı olarak hangi müdahale yaptırdı tespit edilir. Böylece bu müdahale yöntemlerine karşı tedbirler alınır.

8. SONUÇLAR

Periyodik muayene işlemi yapılacak doğalgaz sayaçlarının listelerin oluşması, sökme takma süreci ve resimlere ulaşım imkanı, ihbar ve çağrı merkezi yönetimi, çalışan performansını takibi, hakediş takibi, lojistik takip, kalibrasyon sonuçları, hurdaya ayırma gereklileri, şikayetli müdahaleli sayaç raporları kısaca periyodik muayene işleminin her aşaması adım adım kalibrasyon takip sistemi ile yönetilir. Program ile tüm sürecin sağlıklı ve problemsiz yürütmesini sağlar. Sürecin sıkıntılı gireceği durumlarda bizi önceden uyarır. Programın en önemli artlarından biri de araştırılan konu ile ilgili veri analizi yapılarak eğilimin yönü belirlenir ve tedbir alınır. Böylece sayaç yaşam döngüsüne ilişkin çok önemli know-how bilgileri elde edilir. Çekilen resimler, oluşturulan raporlar, kalibrasyon sonuçları bu sisteme tek tek ve manuel girilir. Bu işlemlerin yapılması ciddi zaman almakta ve personel istihdamı gerektirmektedir. Bahsi geçen bu işlemlerin gelişen teknolojiden yararlanılarak sisteme online atılabilirse sektörün gelişmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar:

1. Effects of The Calibration of Gas Meters on Metering and Impressive Findings Resulting From Calibration C. Özarpa, S.Gül, S.Keleşer IGU (Dünya Gaz Birliği), 05.06.2012, Malezya
2. Works on The Improvement of IGDAŞ About Gas Metrology, C. Özarpa, S.Gül, NMI (Hollanda Metroloji Enstitüsü), 07.05.2012, İtalya
3. Gazın Paraya Dönüştüğü Nokta, C. Özarpa, S.Gül, Türkiye Enerji Zirvesi - 2010- Gaz&Power Dergisi,27.04.2010,Ankara
4. İgdaş Sayaç Muayenelerinde Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri, E.Kına,S.Gül,C.Özarpa,İNGAS 2009, İstanbul
5. Doğal Gaz İletim ve Dağıtım Sistemlerinde Güvenli Ölçüm Altyapısının Kurulması ve Önemi, A.Tem,İngas 2013,30.05.2013,İstanbul