

KAMU BİNALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ ETÜDLERİ YAPILMASI EKB ÇIKARTILMASI (OCAK 2015)



Bülent ÇARŞIBAŞI

Elektrik Mühendisi-Öğretim Görevlisi
Ege Üniversitesi Müh.Fak. ve Ekonomi Üniv.
SETAŞ Enerji EEEP Yöneticisi-Enerji Danışmanı

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU VE MEVZUATI



007 ÇARŞAMBA
Kanun No. 5627
Resmî Gazete
KANUN
ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU
BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam ve Tanımlar
Kabul Tarihi : 18/4/2007
Sayı : 26510

Amaç

MADDE 1 - (1) Bu Kanunun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin verimliliğin artırılmasıdır.

Kapsam

MADDE 2 - (1) Bu Kanun; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usul ve esasları kapsar.

(2) Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin uygulanması ile özellik veya görünümü kabul edilemez derecede değişecek olan sanayi alanlarında işletme ve üretim faaliyetleri yürütülen, ibadet yeri olarak kullanılan alanların kullanım amacı ile ilgili olarak 27 Ocak 2007 tarihinden önce kullanılan alanların kullanım alanı

ETÜD ZORUNLULUĞU

- 20.000m² veya 500 TEP üzeri özel / ticari binalara Enerji etüdü yapılması gerekmektedir ve Enerji etüdü 4 yılda bir yenilenir
- 250 TEP veya 10.000m² Kamu Kurum Binaları Enerji etüdü yapılması gerekmektedir ve Enerji etüdü 10 yılda bir yenilenir.

KAMU BİNALARINDA ENERJİ ETÜDÜ YAPILMASI

T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğünün 21.02.2014 tarihinde yapmış olduğu ihale ile Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Etüdü yapılması ve Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesi konusunda SETAŞ Enerji Ltd.Şti.nin kapsamında yapmış olduğu çalışmalar ve sonuçları ile ilgili değerlendirmeleri paylaşmak amacıyla yaptığım bu çalışmanın bundan sonra yapılacak etütler ve Ülkemizin Kamu bina ve kuruluşlarının mevcut durumunu görmek açısından yararlı olacağını düşünmekteyim. Bu çalışmalarını yapan ve bu bilgilerin hazırlanmasında yardımcı olan Mühendis arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Toplam 30 Grup halinde ihale edilen, Kamu binalarının Enerji etütleri ve Enerji Kimlik Belgelerinin (EKB) düzenlenmesi işinde, bu çalışmamızda 12 grup , 56 kuruma ait 62 adet Enerji Etüt raporu çıkartılmış, 640 bina için Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmiştir. 190 (yüz doksan) takvim günde tamamlanan Enerji Etütlerin ayrıntısı aşağıdaki gibidir.

HAVAALANLARI.....	3
OKULLAR.....	33
HASTANELER.....	6
DEFTERDARLIK.....	4
YURTLAR.....	5
HİZMETİÇİ EĞİTİM TES....	2
ÜNİVERSİTELER.....	9

27.10.2011 tarih 28097 sayılı Resmi Gazete KAMU KESİMİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNLEMLERİ

MADDE 30- Genel Müdürlük tarafından, kamu kesimine ait Enerji Yöneticisi görevlendirmekle yükümlü binalarda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik tedbirleri ve bunların fayda ve maliyetlerini belirlemek üzere etütler yapılır veya Şirketlere yaptırılır. **Bu etütler 10 yılda bir yenilenir.**

Bu etütlerin yapılmasında yıllık toplam enerji tüketimi yüksek olan binalar öncelik verilir. Kamu kurum ve kuruluşları bu etütlerin yapılması için gerekli koşulları sağlar. Etüdün tamamlanmasını takip eden yıllarda kurum ve kuruluşların bütçelerinde bakım ve idameye ilişkin **ödenekler öncelikle bu etütler için belirlenen önlemlerin uygulanmasına ilişkin projelerin hazırlanması ve uygulanması için kullanılır.**

MADDE 31- Kamu kesimine ait bina ve işletmelerin enerji kullanımı 2010 yılına göre, 2023 yılında en az yüzde yirmi oranında düşürülür.

Her bir kamu kurum ve kuruluşu faaliyetlerine uygun şekilde, birim alan, kişi, birim mal, birim hizmet gibi kriter başına tükettikleri birim enerjileri belirler ve Genel Müdürlüğe bildirir.

Bu değerler birinci cümlede belirtilen hedefin ölçülmesinde ve izlenmesinde esas alınır.

Kamu kurum ve kuruluşlarının yönetimlerinde bu tedbirler için iç mevzuat düzenlemeleri yapılır. Yapılan bu düzenlemelerin birer sureti Genel Müdürlüğe iletilir. TSK , MSB ve bağlı kuruluşları ile MİT ve bunların bağlı ve ilgili kurum ve kuruluşları belirlenen performans göstergelerinin ve bunlar tarafından yapılan iç mevzuat düzenlemelerini Genel Müdürlüğe bildirme zorunluluğu yoktur.

ETÜT ÇALIŞMALARI

Etüt çalışmaları aşağıda belirtilen hususlara uygun şekilde ve yıllık baz esas alınarak çıkartılmıştır.

1. GİRDİ PROFİLİ
2. ATIK PROFİLİ
3. KAYIP-KAÇAK PROFİLİ
4. VERİMSİZLİK PROFİLİ
5. İSRAF PROFİLİ
6. EMİSYON PROFİLİ
7. ENERJİ YÖNETİM PROFİLİ

GİRDİ PROFİLİ

Binaya giren enerji türleri (elektrik, doğalgaz, akaryakıt, kömür, buhar/sıcak su, v.b) birim enerji büyüklükleri (girdilerin kWh cinsinden birim ağırlığının veya hacminin taşıdığı enerji miktarları), kullanım miktarı-zaman grafikleri çıkartılmıştır.

ATIK PROFİLİ

Isıtma/soğutma sistemlerinden, enerji çevrim sistemlerinden v.b çıkan, değerlendirilebilir enerji atıklarının, türleri (baca gazı, sıcak gaz/su, buhar, v.b), oluşum nedenleri, miktar-zaman grafikleri hazırlanmış, bunlarla ilgili analizler yapılmıştır.

KAYIP-KAÇAK PROFİLİ

Binalardaki ve ekipmanlardaki ısı yalıtım yetersizlikleri, ekipmanlardaki buhar/gaz/su/yakıt kaçakları/sızıntıları ve elektrik sistemlerindeki uyumsuzluklar nedeniyle kaybedilen ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları analiz edilmiştir.

VERİMSİZLİK PROFİLİ

Enerji verimsiz ekipman veya işlem uygulaması nedeniyle boşa harcanan ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları analiz edilmiştir.

İSRAF PROFİLİ

Isıtma, soğutma, aydınlatma, ofis ihtiyaçları ve benzeri alanlarda gereğinden fazla kullanılan, beklemede olan veya boşa çalışan ekipmanlar üzerinden veya davranış biçimlerinden dolayı israf edilen enerji miktarları analiz edilmiştir.

EMİSYON PROFİLİ

Girdi profilindeki enerji türleri bazında sera gazı miktarları hesaplanmış ve analiz edilmiştir.

ENERJİ YÖNETİM PROFİLİ

Binalarda uygulanan enerji yönetimi sistemi, enerji yöneticisinin görev ve sorumlulukları, uygulanan iş, işlem ve prosedürler, çalışanların bilinç düzeyi ve enerji yönetimine üst yönetimin bakışı analiz edilmiştir.

ETÜT YÖNTEMİ

Etüt yöntemi olarak etüt sürecinde aşağıdaki çalışmalar yapılmıştır.

1. ÖN ETÜT
2. ÖN ETÜT BRİFİNGİ
3. DETAYLI ETÜT
4. RAPORLAMA

ÖN ETÜT

Binalardaki etüt profilleri, belgeler, görüşmeler, gözlemler ve noktasal ölçümler yapılarak analiz edilmiştir. Önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri tahminleri yapılmış, bunlar için uygulanabilecek önlemler, yaklaşık maliyetleri ve geri kazanım süreleri ile birlikte belirlenmiştir. Enerji yönetim profilinde gözlenen yetersizliklerin giderilmesi için öneriler sunulmuş, detaylı etüt kapsamına alınması gerekli görülen çalışmalar ve çalışma programı tespit edilmiştir.

ÖN ETÜT BRİFİNGİ

Ön etüt çalışmaları 1 ay içerisinde tamamlanarak Genel Müdürlüğe yazılı olarak sunulmuştur.

Binanın işletilmesinden sorumlu makam tarafından (üst yöneticiler) ve ilgili kişilerinde bulunduğu ve Genel Müdürlüğün görevlendirdiği temsilcilere ön etüt brifingleri verilmiştir. Bu brifingde; ön etüt raporu sunumu yapılmış, katılanların soruları yanıtlanarak görüş ve önerileri alınmıştır. Detaylı etüt çalışmasının kapsamından ve VAP projelerinden bahsedilmiştir. Bu çalışmalarda bina yönetiminden beklenenler anlatılmış, üst yönetimin katkı ve desteği istenmiştir.

DETAYLI ETÜT

Ön etüt sonuçlarına göre detaylı etüt kapsamına alınması uygun görülen konularda, proje, tasarım ve/veya işletme şartlarında ölçümlere dayalı hesaplamalarla önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri belirlenmiştir. Ön etüt ve detaylı etüt çalışmaları ile belirlenen önlem seçenekleri teknik ve ekonomik açıdan analiz edilmiştir. Bu kapsamda, önlemler maliyet değerlendirmelerine göre öncelikleri ve VAP projesi konuları ortaya konulmuştur.

RAPORLAMA

Detaylı etüt çalışması sonrası Genel Müdürlüğün belirlediği formatta Raporlar hazırlanmıştır.

Binaların, etüt yapılan yıldan önceki 3 (üç) mali yıla ait enerji tüketimleri ve maliyetleri analiz edilmiş, enerji tüketimleri, kullanım amacına ve yakıt türüne göre kWh ve TEP cinsinden, yıllık ve aylık bazda ayrı ayrı analizleri yapılmıştır.

Binaların enerji kullanımının analiz edilmesinde, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve sıcak su için kullanılan enerjiler ayrı ayrı ele alınmıştır.

Binaların yıllık enerji tüketiminin izlenmesine yönelik, kullanım amacına en uygun performans göstergesi kWh/m²-yıl, kWh/kişi-yıl, kWh/hasta-yıl, kWh/yatak-yıl, kWh/doluyatak-yıl, kWh/öğrenci-yıl gibi son üç yıla ait göstergeler hesaplanarak, grafikleri çıkartılıp analizleri yapılmıştır.



Enerji Kimlik Belgesi;

- Enerji kimlik belgesi vermeye **yetkili kuruluş tarafından** hazırlanır
- İlgili idarece onaylanır.

Enerji Kimlik Belgesinin ;

- Bir nüshası bina sahibi, yöneticisi, yönetim kurulu ve/veya enerji yöneticisince muhafaza edilir,
- Bir nüshası da bina girişinde rahatlıkla görülebilecek bir yerde asılı bulundurulur.

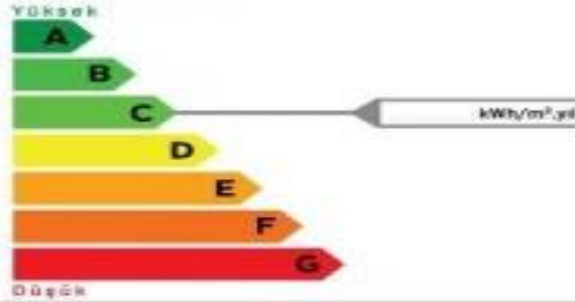


Kapalı Kullanma Alanı :
Ada, Parseli
Adresi
Bina Sahibinin
Adı Soyadı :
Adresi :
Müşterek Tesisatların Sahibi (gerekliyse)
Adı Soyadı :
Adresi :

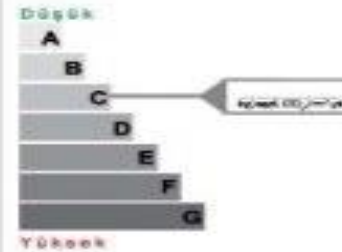
Binanın Resmi



Enerji Performansı



SEG Emisyonu



Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı



Enerji Kullanım Alanı	Kullanılan Sistem	Yıllık Enerji Tüketimleri			Sınıf
		Binalar (kWh/yıl)	Binalar (kWh/yıl)	Kullanım Alanı Başına (kWh/m ² .yıl)	
TOPLAM					ABCDEFG
ISITMA					ABCDEFG
SINIRLI SICAK SU					ABCDEFG
SOĞUTMA					ABCDEFG
HAVALANDIRMA					ABCDEFG
AYDINLATMA					ABCDEFG

Açıklamalar

Belgenin

Numarası :
Veriliş Tarihi :
Son Geçerlilik Tarihi :

Belgeyi Düzenleyenin

Adı Soyadı :
Firması :
Oda Sicil Nosu :

İmza

EKB DÜZENLENMESİ

Detaylı etüt çalışması sonucunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığının web tabanlı BEP-TR yazılımı kullanılarak binaların EKB leri düzenlenmiştir.

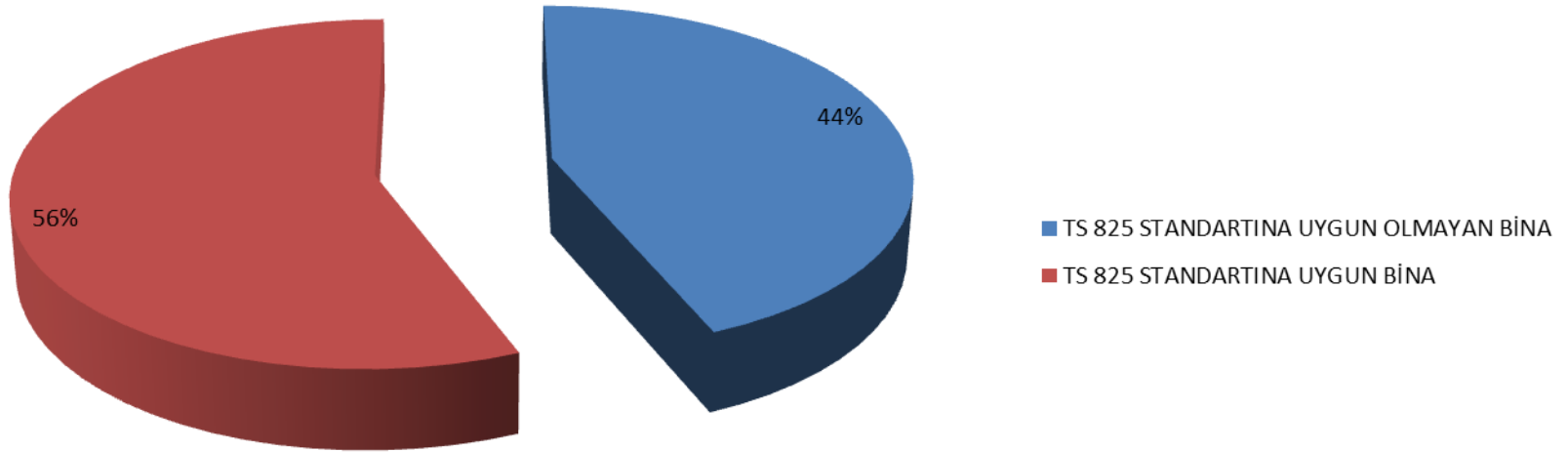
EKB için gerekli bilgiler Mimari projeden, projeleri olmayanlar için röleveden, aydınlatma, soğutma, havalandırma, mekanik tesisat projeleri ile yerinde tespit edilen gerçek değerlerinden programa girişleri yapılmış ve neticeleri sunumumda, yedi ayrı grup ve tümünü birlikte içeren tablo ve grafikler halinde verilmiştir.

KURUM	ETÜT YAPILAN KURUM SAYISI	HAZIRLANAN RAPOR SAYISI	EKB							TOP.
			A SINIFI	B SINIFI	C SINIFI	D SINIFI	E SINIFI	F SINIFI	G SINIFI	
HAVAALANLARI	3	3	0	7	7	6	6	10	1	37
OKULLAR	33	33	0	38	99	30	10	2	1	180
HASTANELER	6	6	0	20	8	0	1	1	0	30
DEFTERDARLIK	4	4	0	2	4	2	0	4	1	13
YURTLAR	4	5	0	19	7	0	0	0	0	26
HİZMETİÇİ EĞİTİM ENS.	2	2	0	11	8	0	0	0	0	19
ÜNİVERSİTELER	4	9	0	82	173	64	13	2	1	335
TOPLAM	56	62	0	179	306	102	30	19	4	640

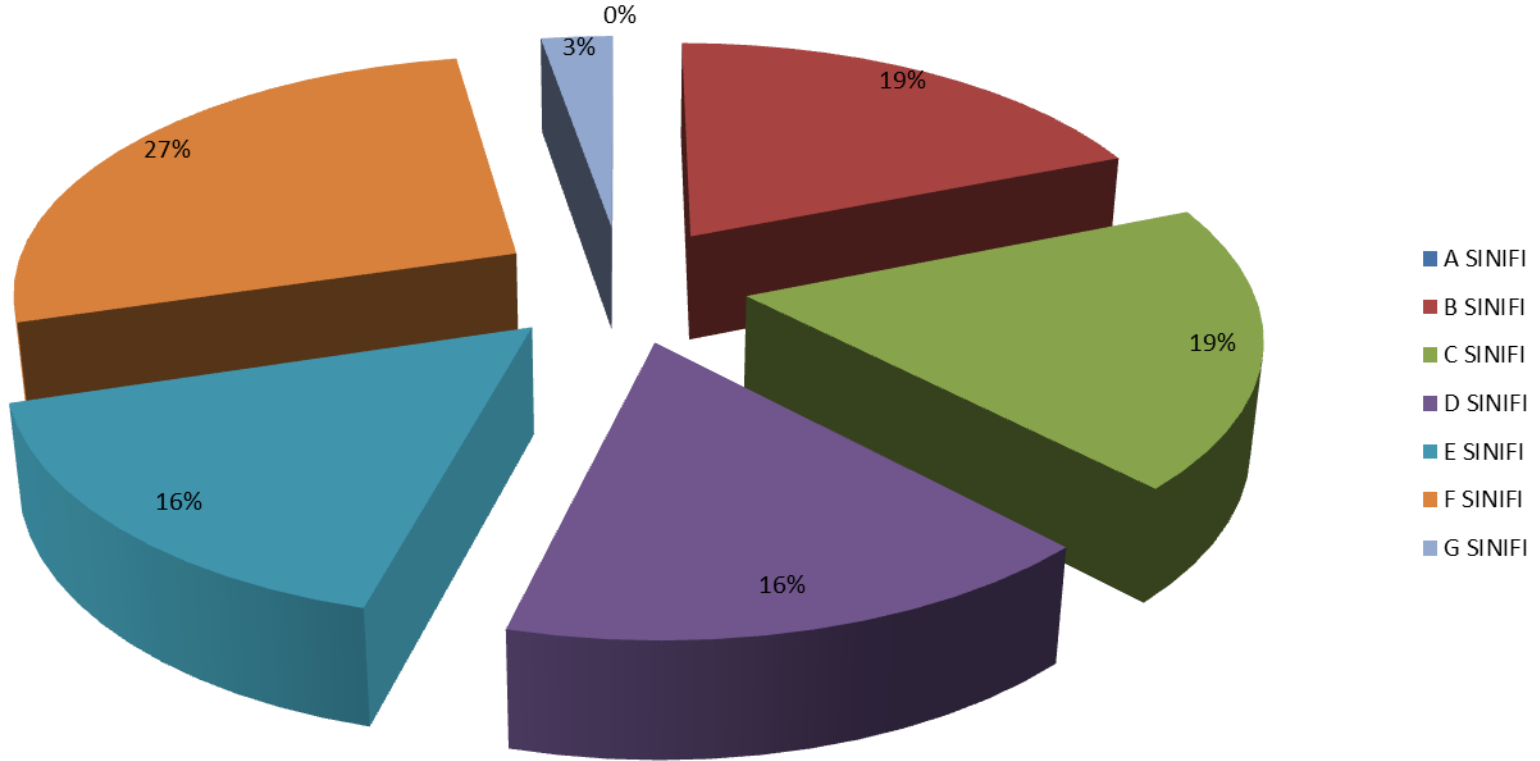
KURUM	BİNA SAYISI	YAPILAN TS 825	TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA	TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA
HAVAALANLARI	16	16	7	9
OKULLAR	162	162	138	24
HASTANELER	30	29	22	7
DEFTERDARLIK	9	9	6	3
YURTLAR	21	21	14	7
HİZMETİÇİ EĞİTİM ENS.	18	18	7	11
ÜNİVERSİTELER	252	198	165	33
TOPLAM	508	453	359	94

<u><i>İNŞAAT ALANI (m2)</i></u>	
HAVA ALANLARI	159.554
OKULLAR	567.698
HASTAHANELER	330.066
DEFTERDARLIK	72.100
YURTLAR	133.541
HİZMET İÇİ EĞİTİM MRK.	85.000
ÜNİVERSİTELER	1.625.762
TOPLAM	2.973.721

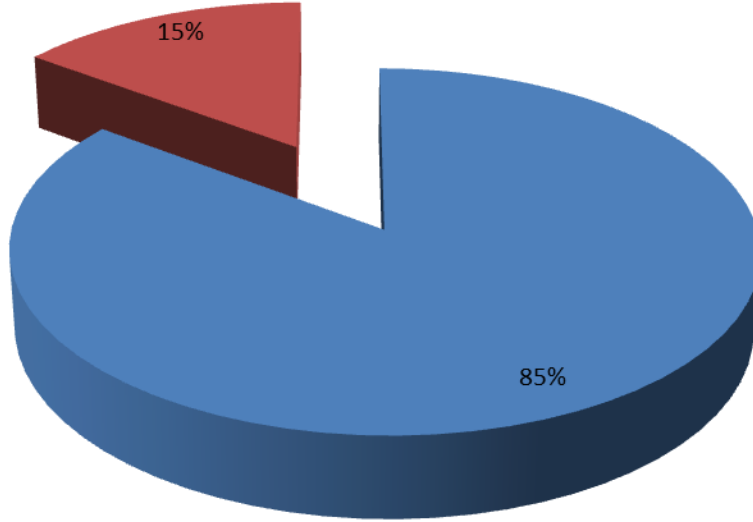
TS 825 STANDARTINA GÖRE HAVAALANLARI



HAVAALANLARININ EKB SINIF GRAFIĞI

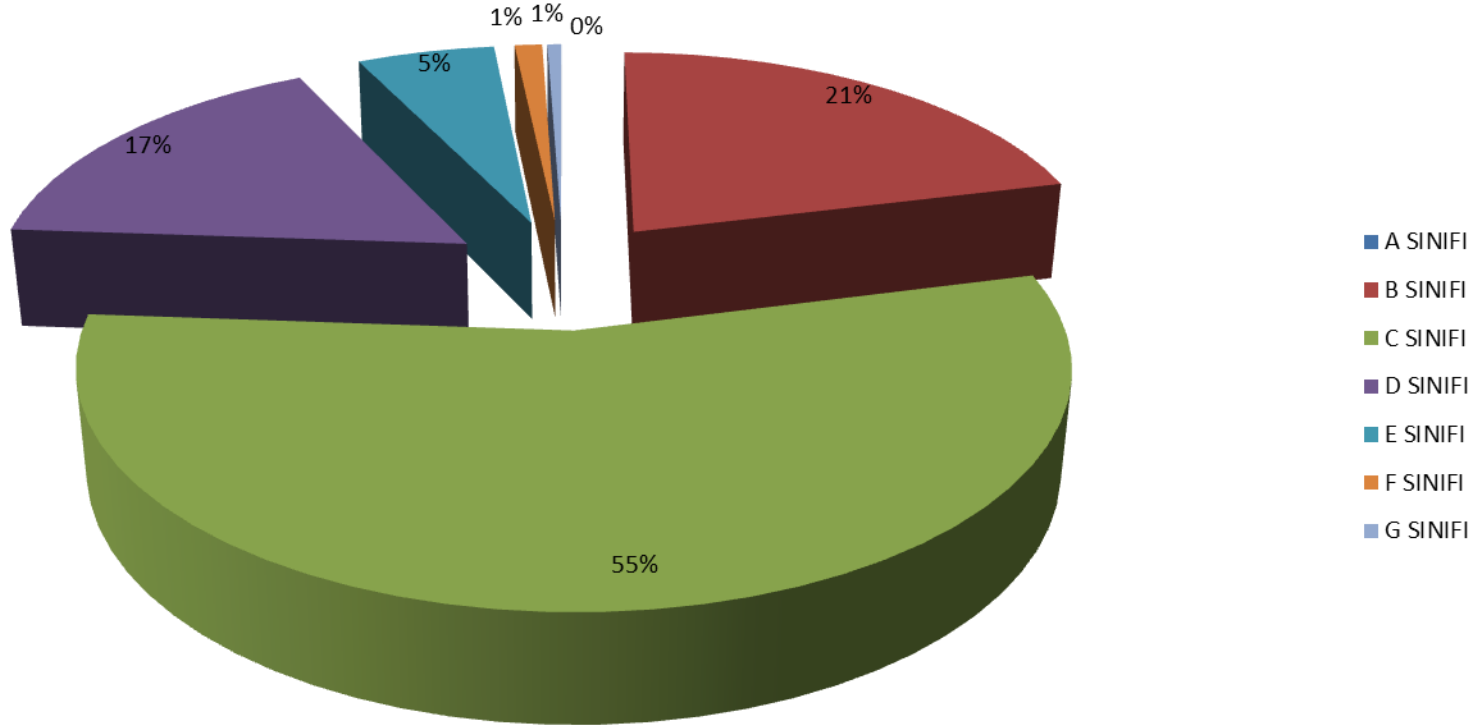


TS 825 STANDARTINA GÖRE OKULLAR

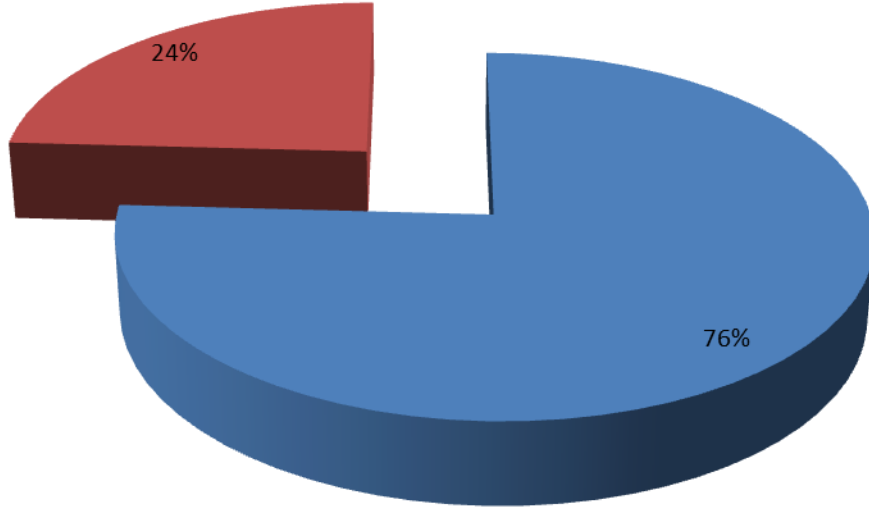


- TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA
- TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA

OKULLARIN EKB SINIF GRAFIĞI

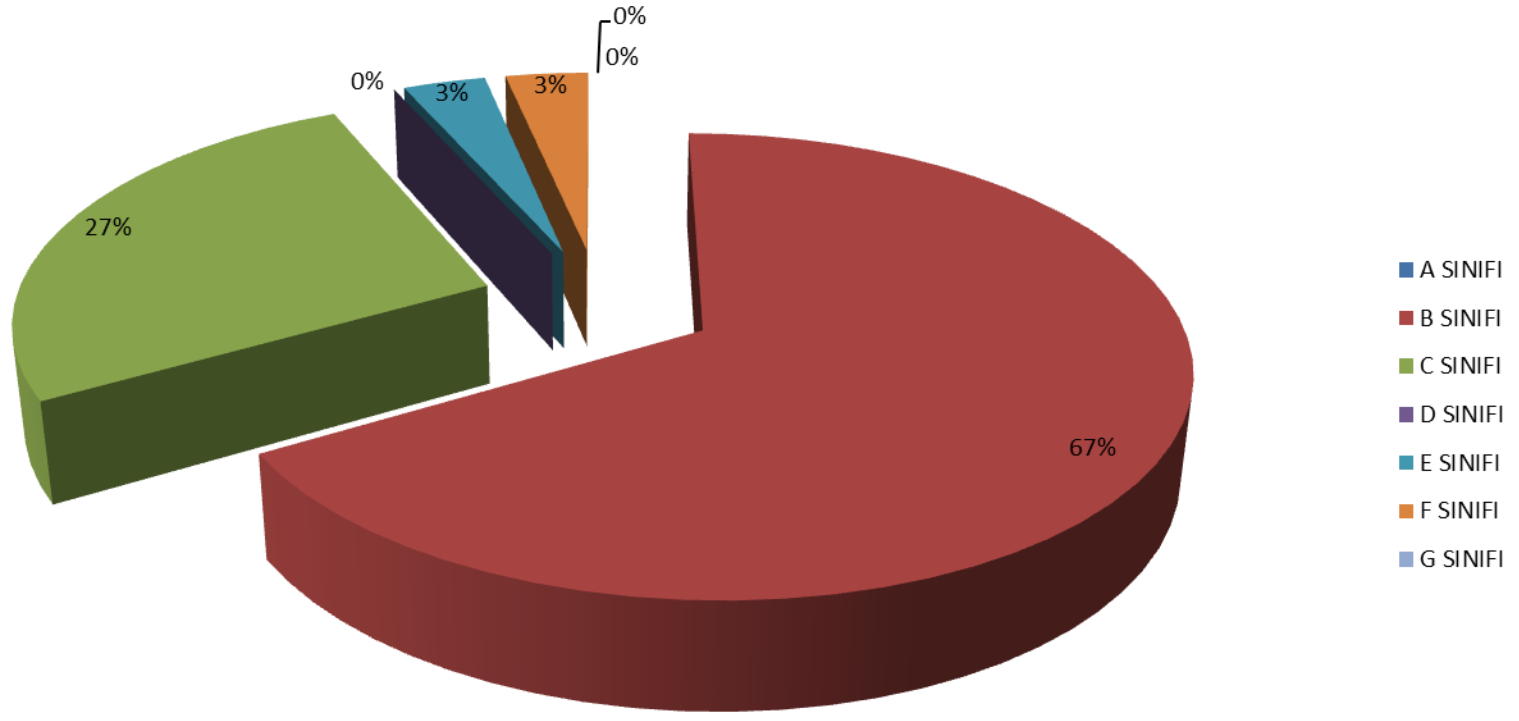


TS 825 STANDARTINA GÖRE HASTANELERİN

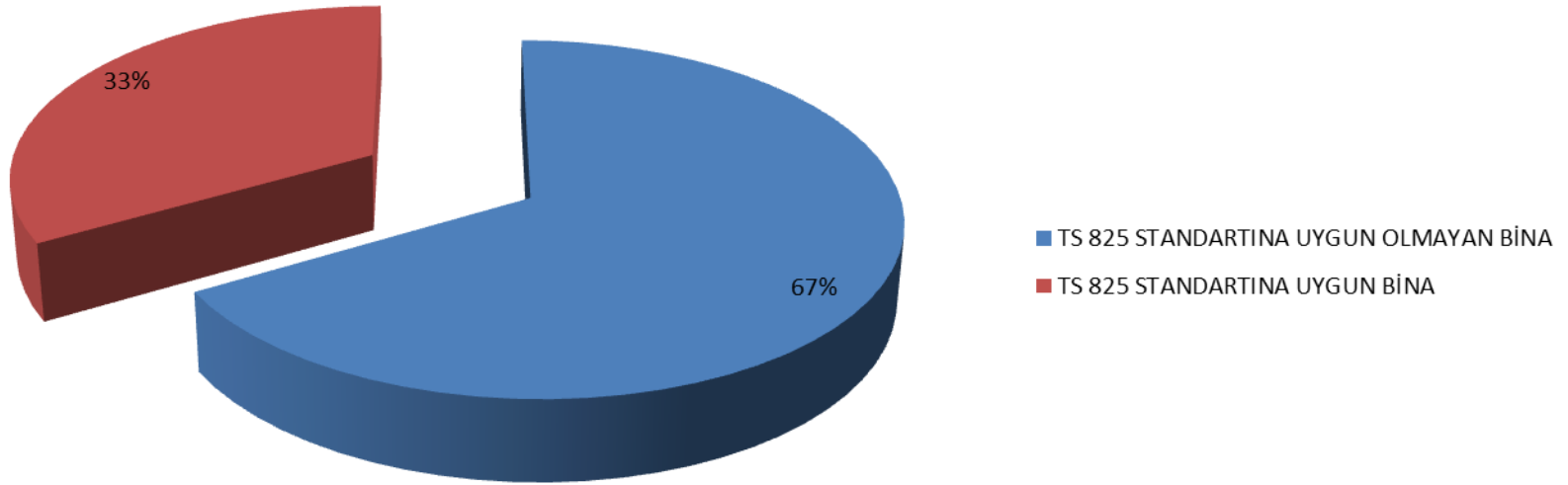


- TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA
- TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA

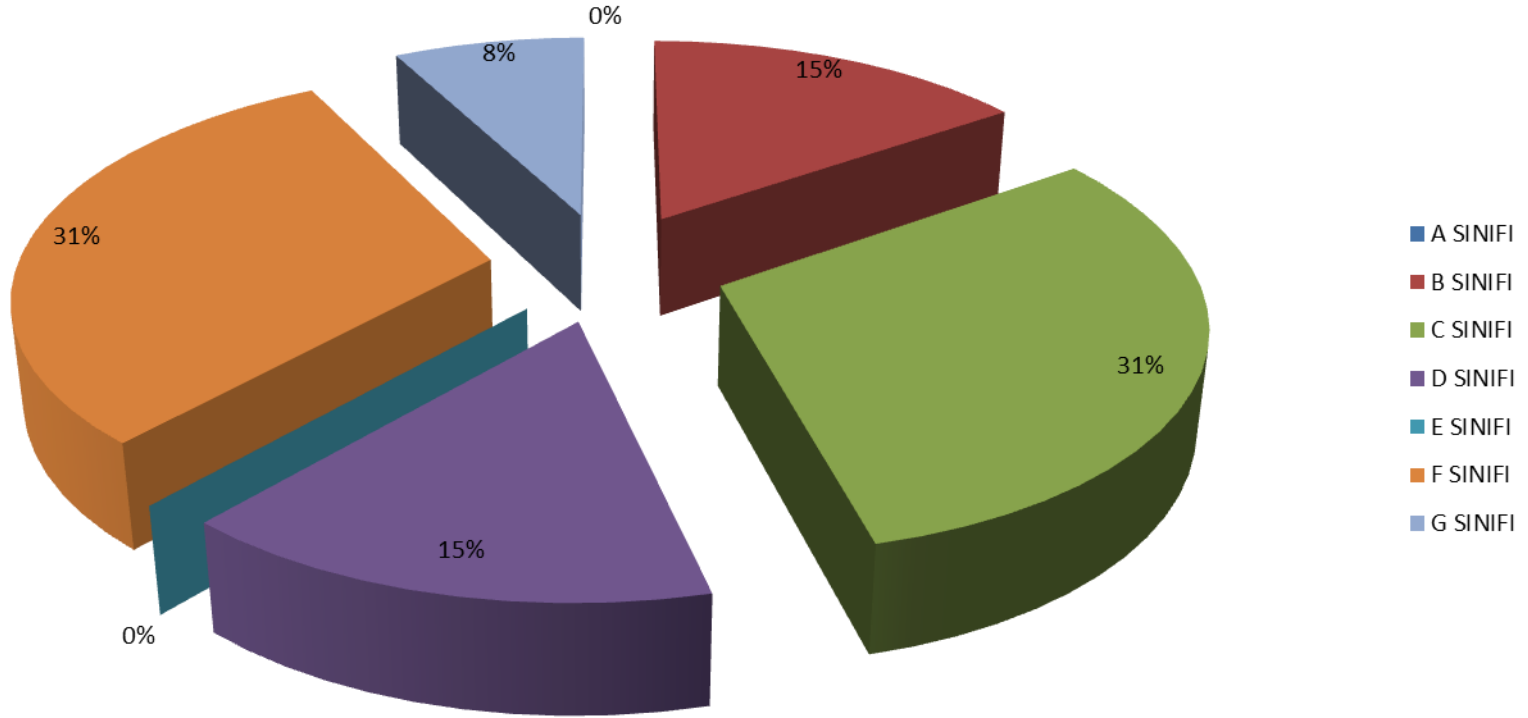
HASTANELERİN EKB SINIF GRAFIĞI



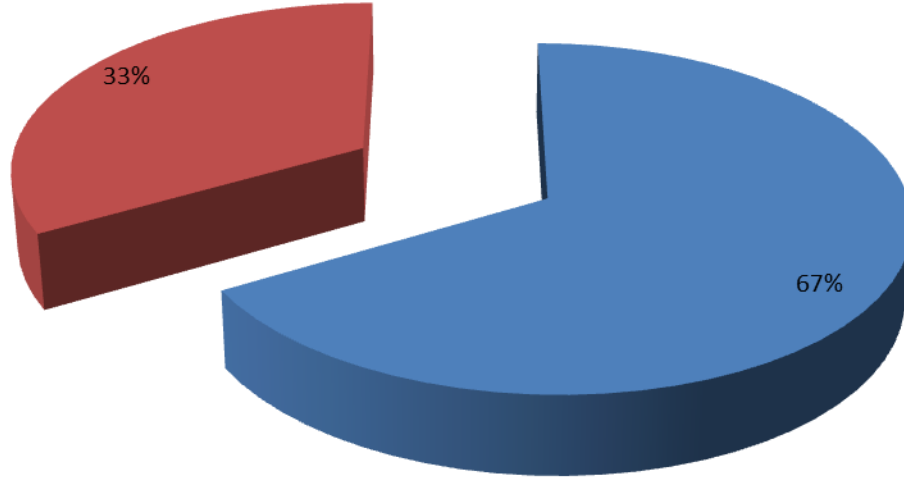
TS 825 STANDARTINA GÖRE DEFTERDARLIKLAR



DEFTERDARLIKLARIN EKB SINIF GRAFIĞI

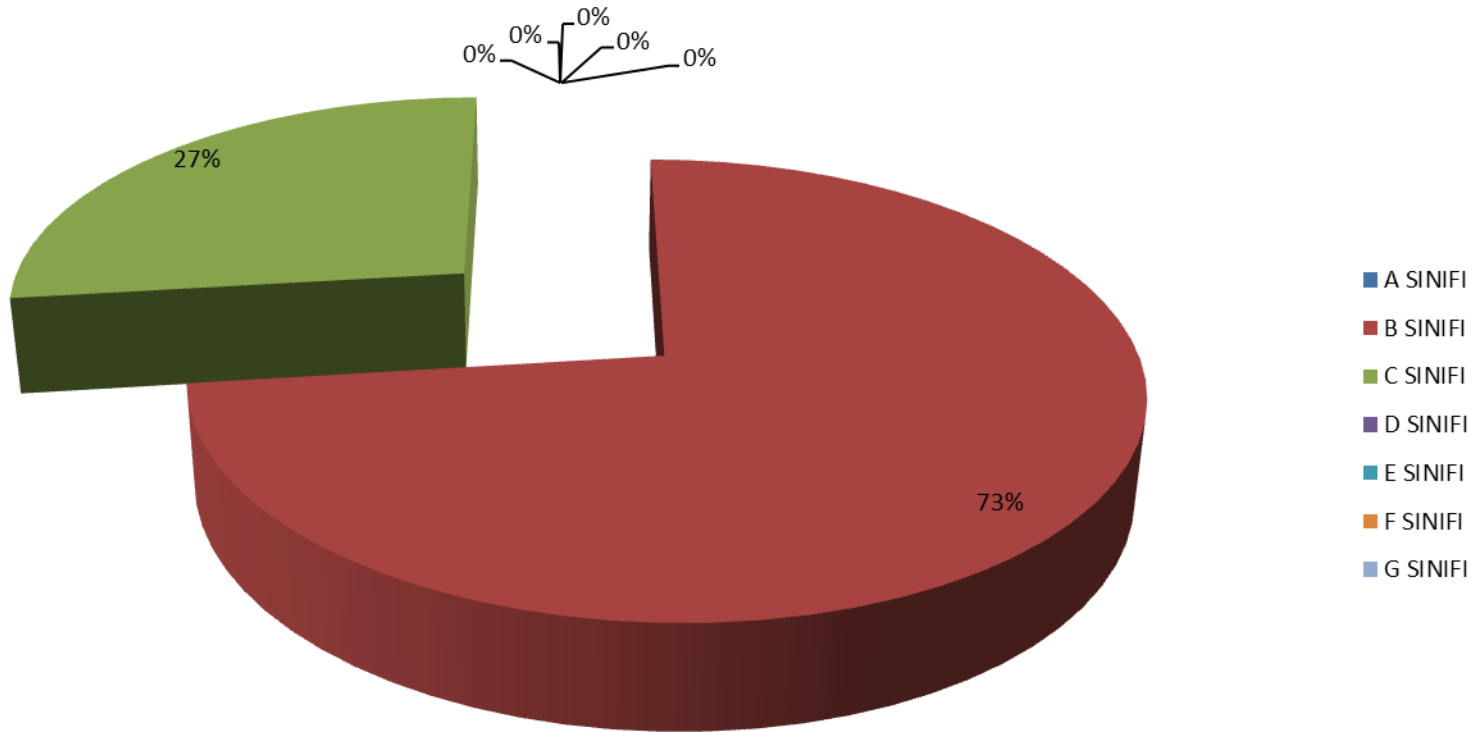


TS 825 STANDARTINA GÖRE YURLAR

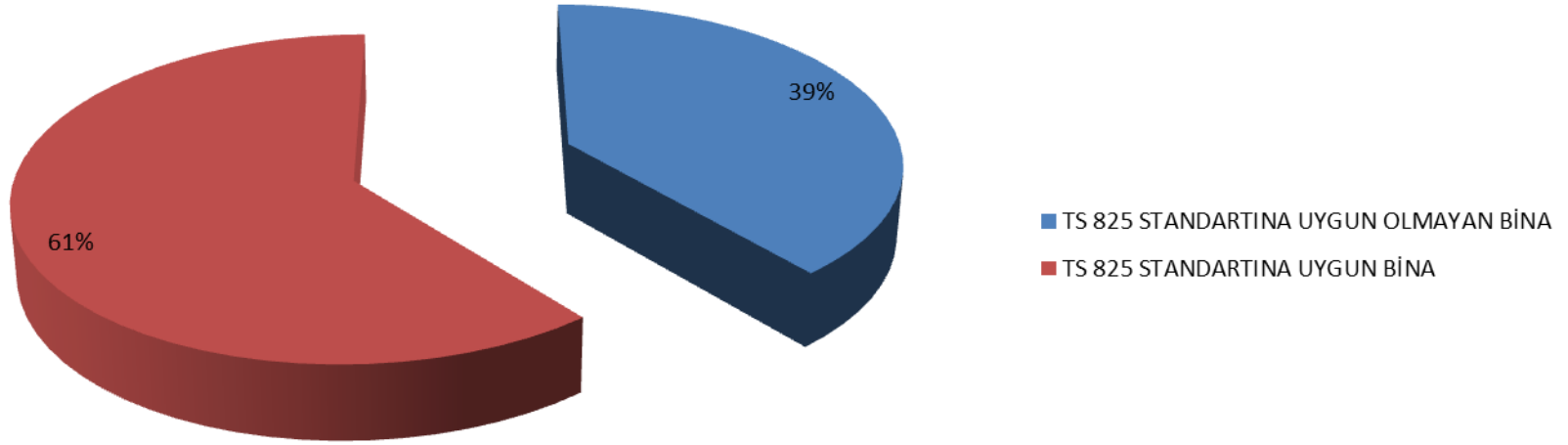


- TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA
- TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA

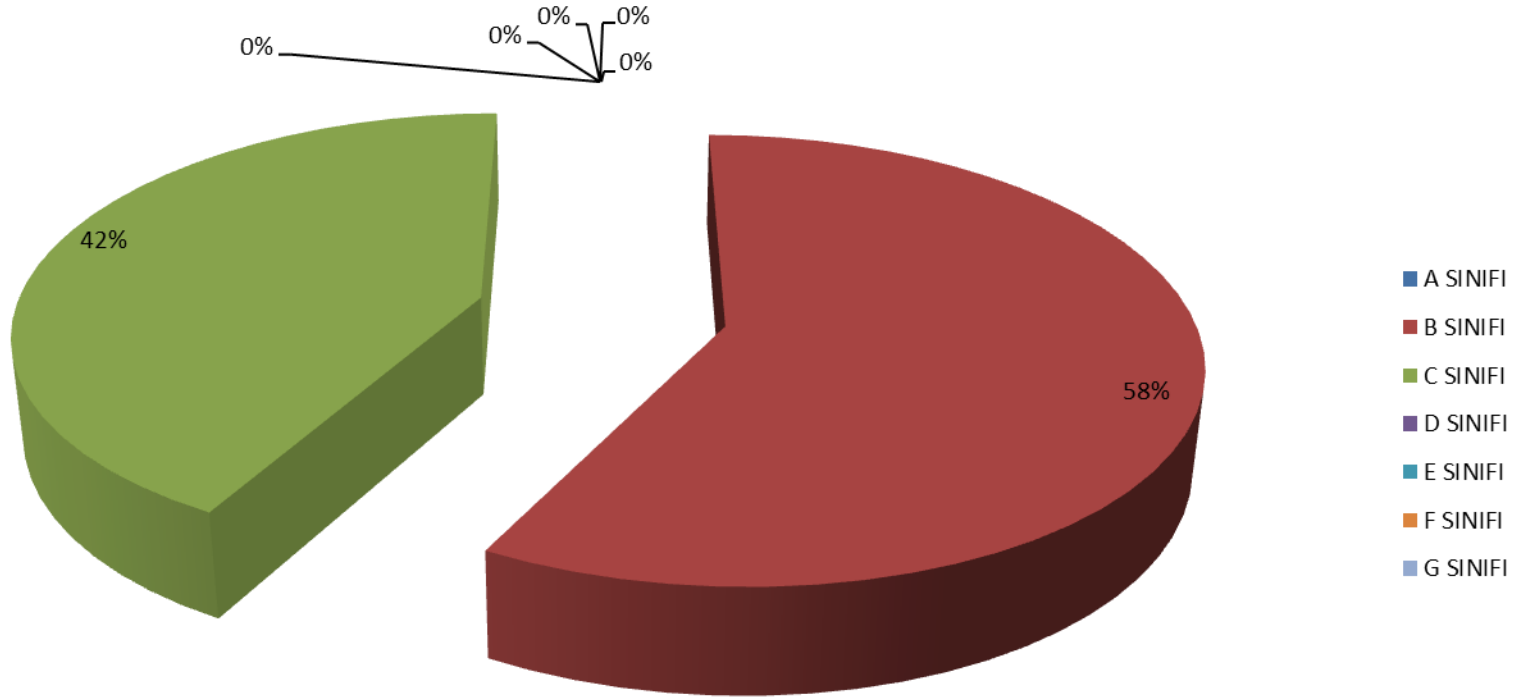
YURTLARIN EKB SINIF GRAFİĞİ



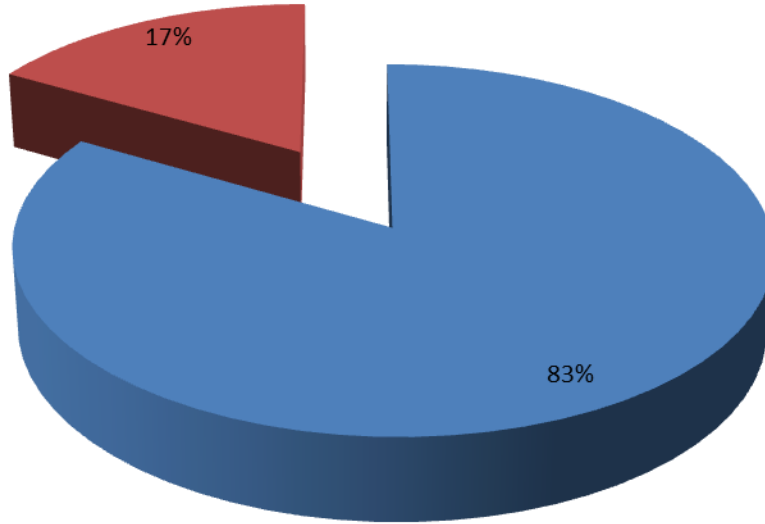
TS 825 STANDARTINA GÖRE HİZMETİÇİ EĞİTİM ENS.LERİ



HİZMETİÇİ EĞİTİM ENS.LERİNİN EKB SINIF GRAFIĞI

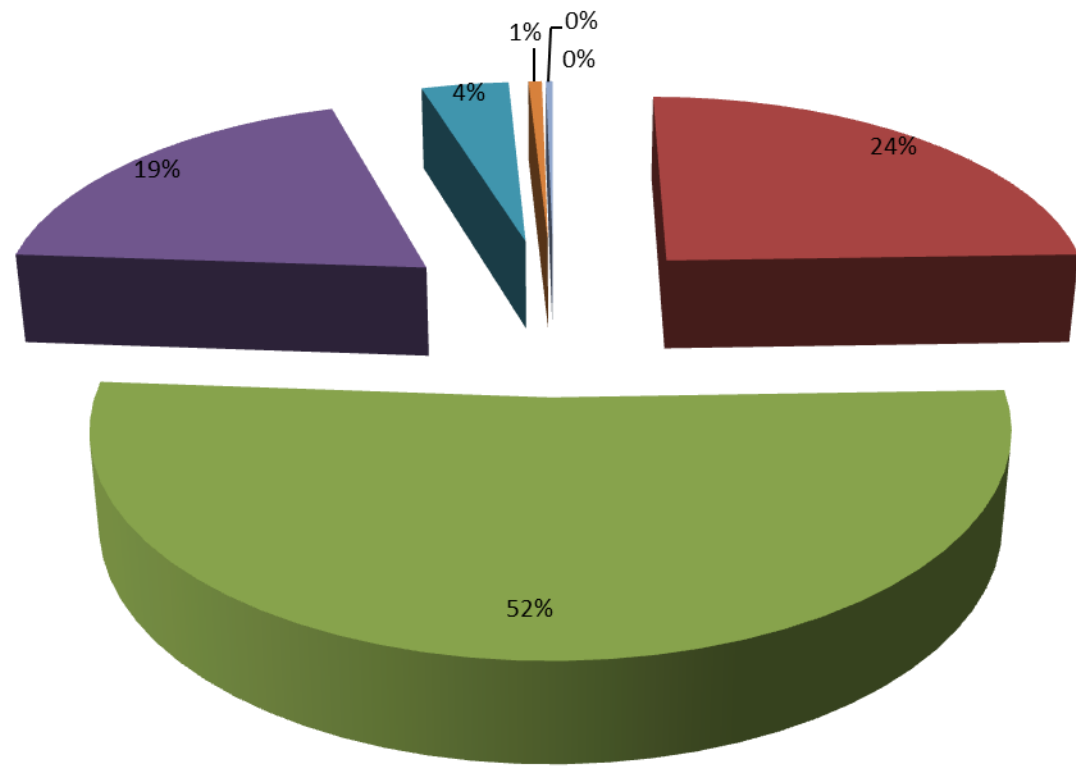


TS 825 STANDARTINA GÖRE ÜNİVERSİTELER



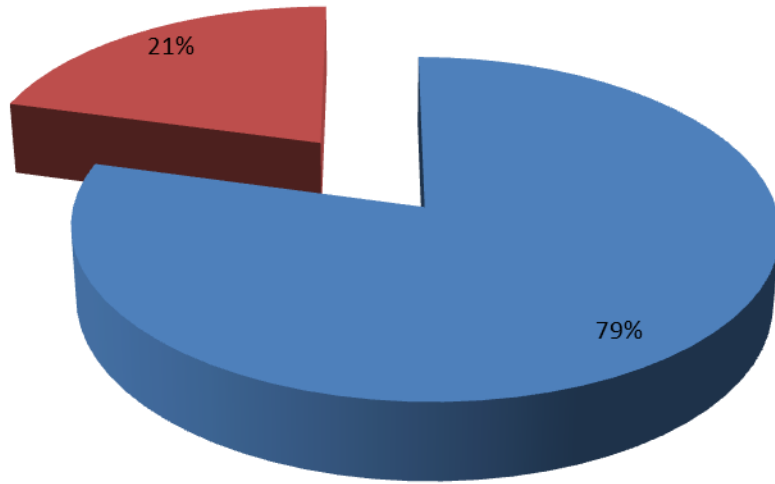
- TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA
- TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA

ÜNİVERSİTELERİN EKB SINIF GRAFIĞI



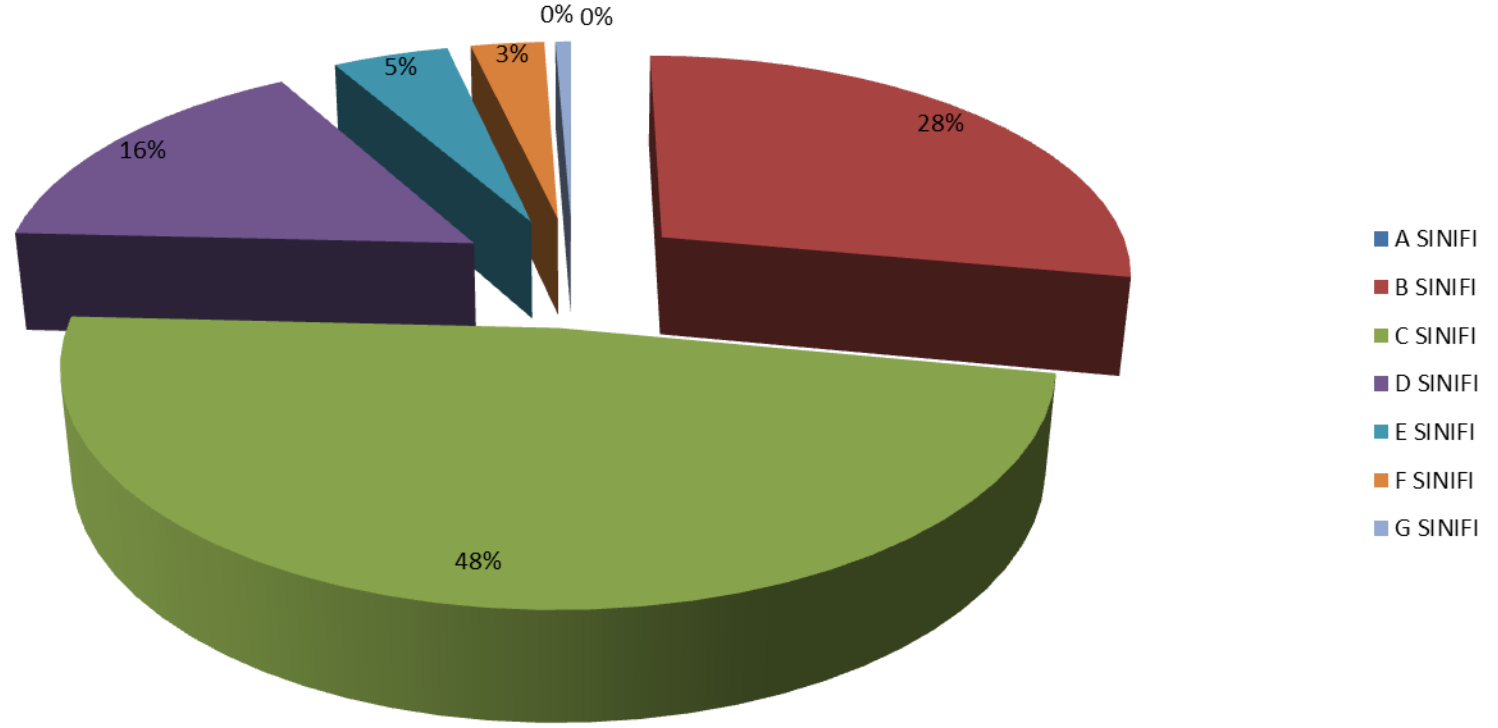
- A SINIFI
- B SINIFI
- C SINIFI
- D SINIFI
- E SINIFI
- F SINIFI
- G SINIFI

TS 825 STANDARTINA GÖRE BİNALAR



- TS 825 STANDARTINA UYGUN OLMAYAN BİNA
- TS 825 STANDARTINA UYGUN BİNA

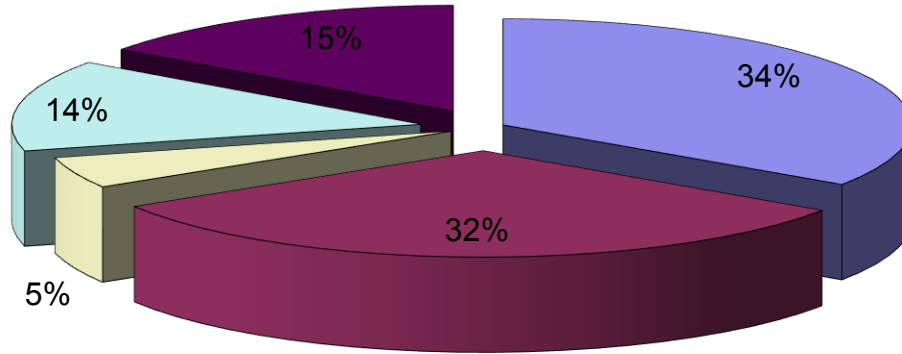
TÜM BİNALARIN EKB SINIF GRAFIĞI



ENERJİ TASARRUF MİKTARLARI

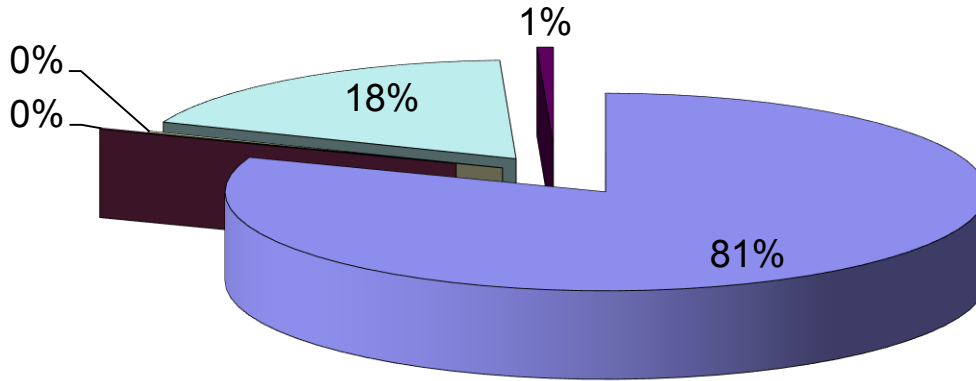
ETÜT YAPILAN YER	KAZAN-FIRINLARDA KULLANILAN TOPLAM ENERJİDE TASARRUF MİKTARI (TEP)	ELEKTRİKLİ CİHAZLARDA KULLANILAN TOPLAM ENERJİDE TASARRUF MİKTARI (TEP)	AYDINLATMADA HARCANAN TOPLAM ENERJİDE TASARRUF MİKTARI (TEP)	BİNA YALITIMI İLE ELDE EDİLECEK TOPLAM TASARRUF MİKTARI (TEP)	TESİSAT YALITIMI İLE ELDE EDİLECEK TOPLAM TASARRUF MİKTARI (TEP)	TARİFE ANALİZİ İLE ELDE EDİLECEK TOPLAM TASARRUF MİKTARI (TL)	KOMPANZASYON İLE ELDE EDİLECEK TOPLAM TASARRUF MİKTARI (TL)
HASTANE	130,52	141,45	322,92	297,30	44,49	513.695,07	-
OKULLAR	5.070,30	9,81	14,95	1.145,79	43,34	64.580,19	29.277,55
ÜNİVERSİTELER	275,13	36,54	309,23	4.217,61	346,54	382.340,48	-
HAVAALANLARI	-	0,88	37,33	114,52	53,95	-	-
HİZMETİÇİ EĞİTİM	30,21	1,18	8,99	110,00	10,75	1.581,08	4.838,11
DEFTERDARLIK	5,80	8,83	10,91	238,17	5,44	22.498,26	6.276,25
YURTLAR	167,87	9,68	67,10	253,87	36,27	42.420,65	1.031,80
TOPLAM	5.679,83	208,37	771,43	6.377,26	540,78	1.027.115,73	41.423,71

HASTANELERDEKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



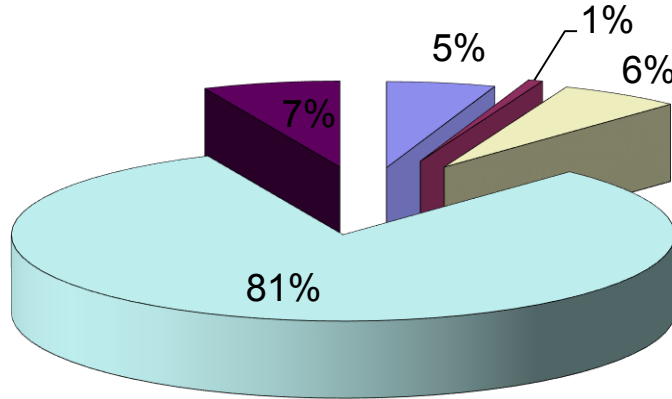
- KAZANLAR (130,52 TEP)
- ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (141,45 TEP)
- AYDINLATMA (322,92 TEP)
- BİNA YALITIMI (297,30 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (44,49 TEP)

OKULLARDAKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



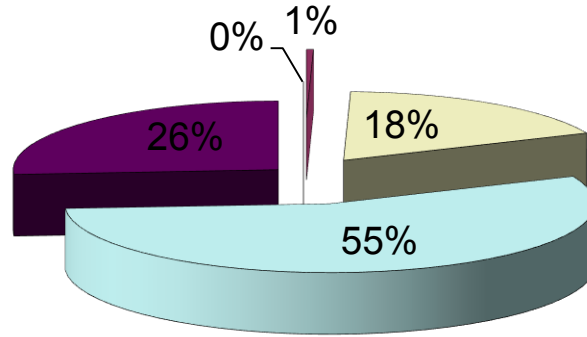
- KAZANLAR (5.070,30 TEP)
- ELEKTRİK Lİ CİHAZLAR (9,81 TEP)
- AYDINLATMA (14,95 TEP)
- BİNA YALITIMI (1.145,79 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (43,34 TEP)

ÜNİVERSİTELERDEKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



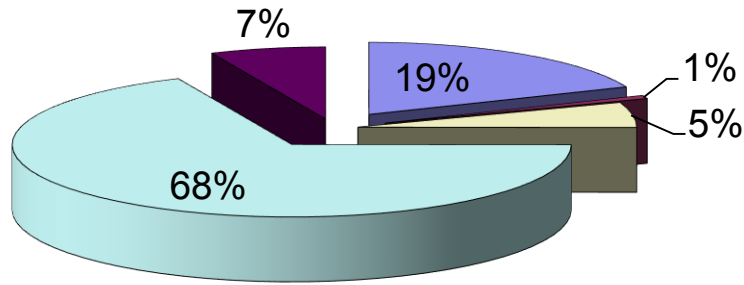
■ KAZANLAR	(275,13 TEP)
■ ELEKTRİKLİ CİHAZLAR	(36,54 TEP)
□ AYDINLATMA	(309,23 TEP)
□ BİNA YALITIMI	(4.217,61 TEP)
■ TESİSAT YALITIMI	(346,54 TEP)

HAVAALANLARINDAKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



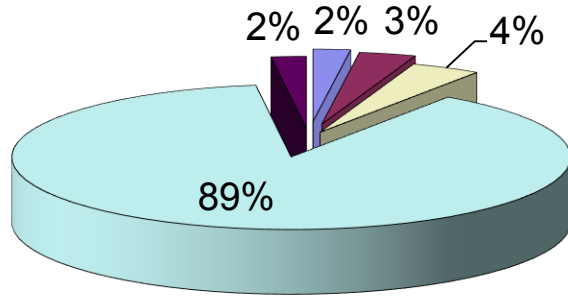
- KAZANLAR (0 TEP)
- ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (0,88 TEP)
- AYDINLATMA (37,33 TEP)
- BİNA YALITIMI (114,52 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (53,95 TEP)

HİZMETİÇİ EĞİTİM ENSTİTÜLERİNDEKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



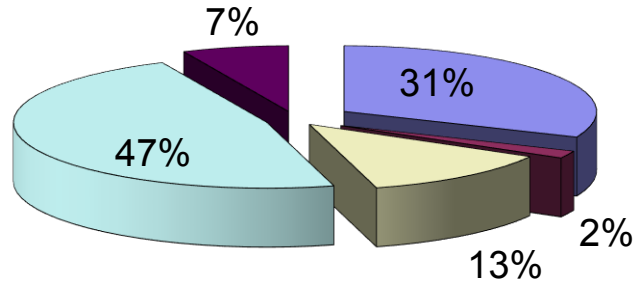
- KAZANLAR (30,21 TEP)
- ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (1,18 TEP)
- AYDINLATMA (8,99 TEP)
- BİNA YALITIMI (110 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (10,75 TEP)

DEFTERDARLIK BİNALARINDAKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



- KAZANLAR (5,80 TEP)
- ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (8,83 TEP)
- AYDINLATMA (10,91 TEP)
- BİNA YALITIMI (238,17 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (5,44 TEP)

YURLARDAKİ TASARRUF MİKTARLARI (TEP)



■ KAZANLAR (167,87 TEP)

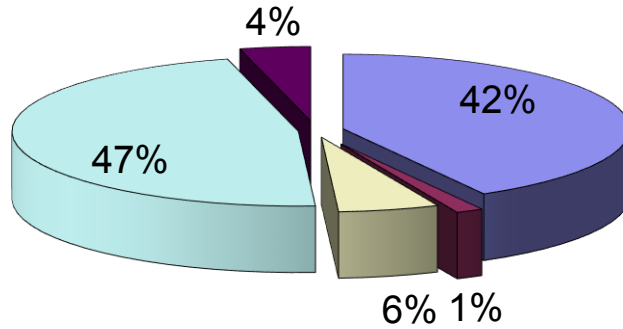
■ ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (9,68 TEP)

□ AYDINLATMA (67,10 TEP)

□ BİNA YALITIMI (253,87 TEP)

■ TESİSAT YALITIMI (36,27 TEP)

ENERJİ ETÜTLERİNDEKİ TOPLAM TASARRUF MİKTARLARI (TEP)

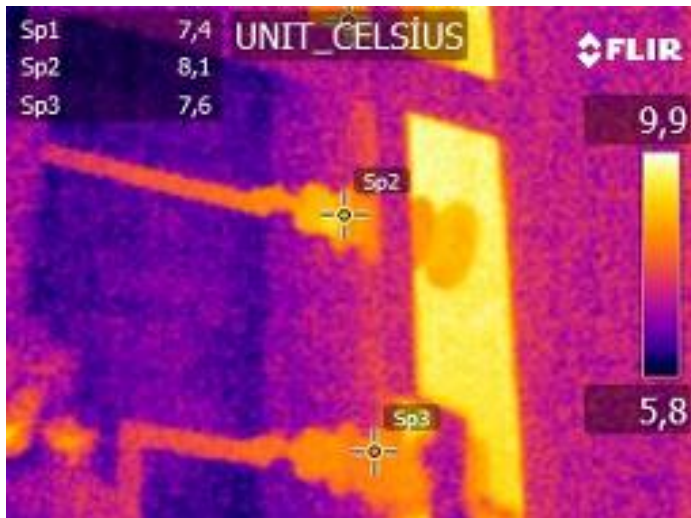


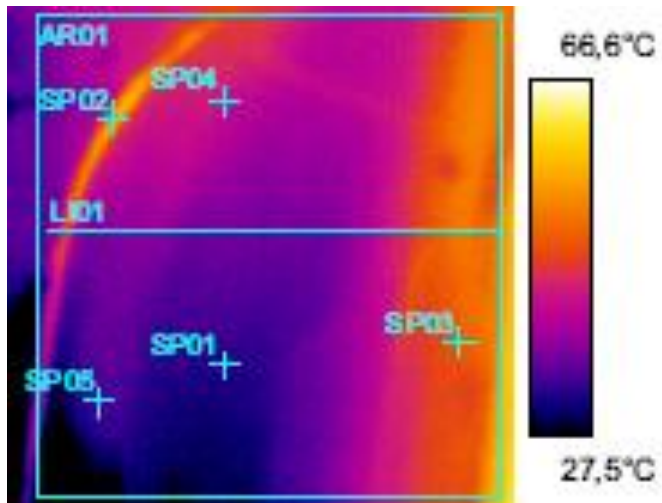
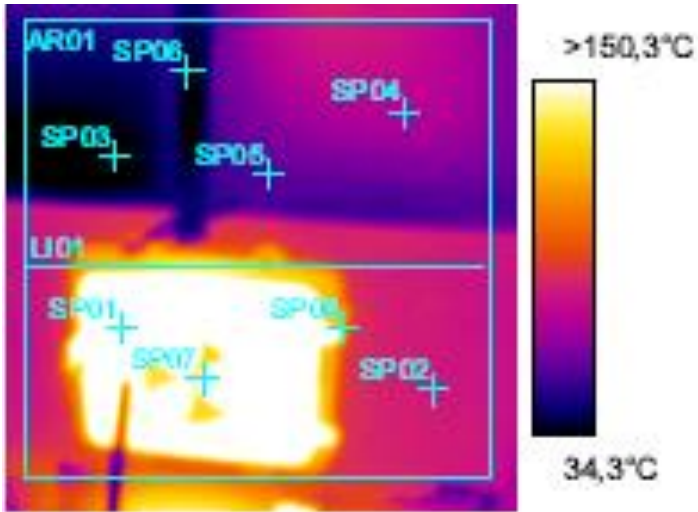
- KAZANLAR (5.679,83 TEP)
- ELEKTRİKLİ CİHAZLAR (208,37 TEP)
- AYDINLATMA (771,43 TEP)
- BİNA YALITIMI (6.377,26 TEP)
- TESİSAT YALITIMI (540,78 TEP)

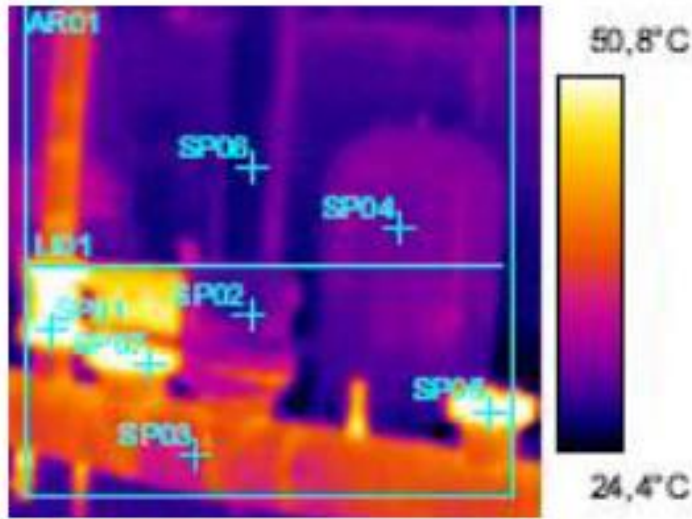
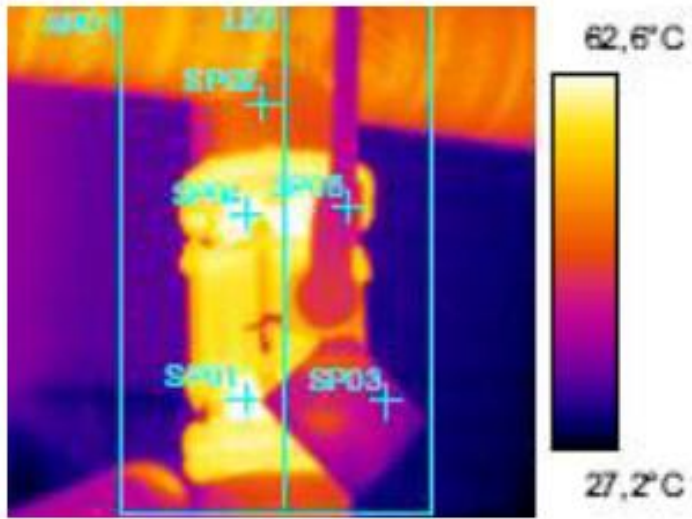
ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

1. TERMAL ÖLÇÜMLER









ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

2. ISIL GEÇİRGENLİK KATSAYISI ÖLÇÜMLERİ





ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

3. AYDINLATMA ÖLÇÜMLERİ



ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

4. TRAFİKO ÖLÇÜMLERİ





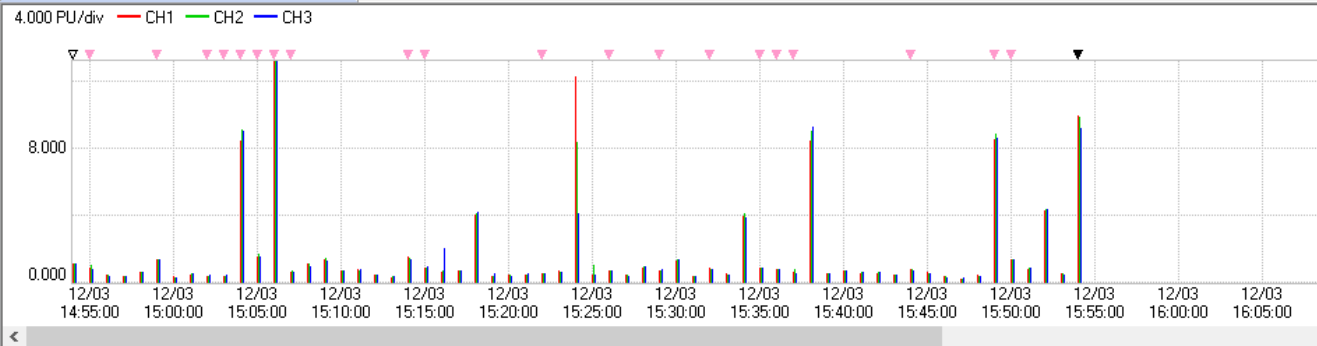
File Edit View EVENT DATA Window Report Window Help

Open [Icons]

EVENT LIST

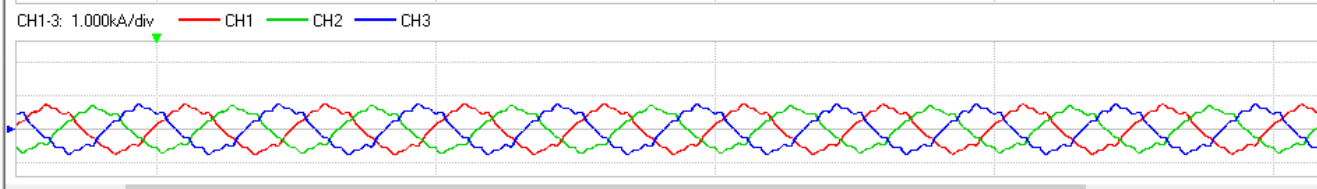
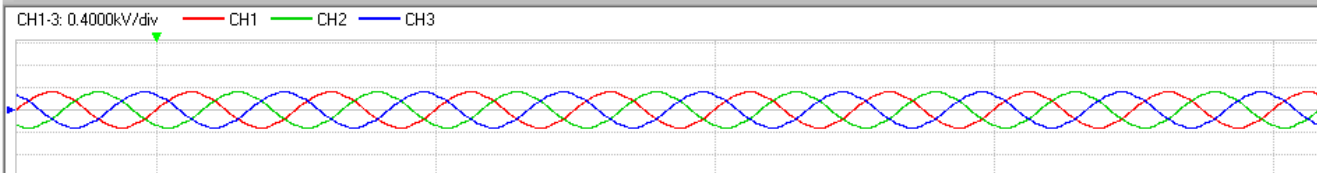
No.	Date Time	Eve...	ch
1	12/03 14:53:00.022	Start	
2	12/03 14:54:37.514	Wave	CH1
3	12/03 14:58:01.352	Wave	CH1
4	12/03 14:58:33.339	Wave	CH1
5	12/03 15:01:17.866	Wave	CH1
6	12/03 15:02:20.611	Wave	CH1
7	12/03 15:03:56.567	Wave	CH1
8	12/03 15:04:28.605	Wave	CH1
9	12/03 15:05:46.492	Wave	CH3
10	12/03 15:06:02.361	Wave	CH2
11	12/03 15:13:10.327	Wave	CH1
12	12/03 15:14:09.308	Wave	CH2
13	12/03 15:14:44.684	Wave	CH1
14	12/03 15:21:40.791	Wave	CH1
15	12/03 15:25:57.547	Wave	CH1
16	12/03 15:28:05.284	Wave	CH1
17	12/03 15:31:05.090	Wave	CH1
18	12/03 15:34:38.505	Wave	CH1
19	12/03 15:35:37.077	Wave	CH2
20	12/03 15:36:02.292	Wave	CH1
21	12/03 15:43:38.788	Wave	CH1
22	12/03 15:48:15.146	Wave	CH1
23	12/03 15:48:48.747	Wave	CH2
24	12/03 15:49:04.704	Wave	CH1
25	12/03 15:54:04.875	Stop	

TIME PLOT - VOLTAGE S(t), CH1, 2, 3



VOLTAGE/CURRENT WAVEFORM

U 100% I 1000% 2cycle/div

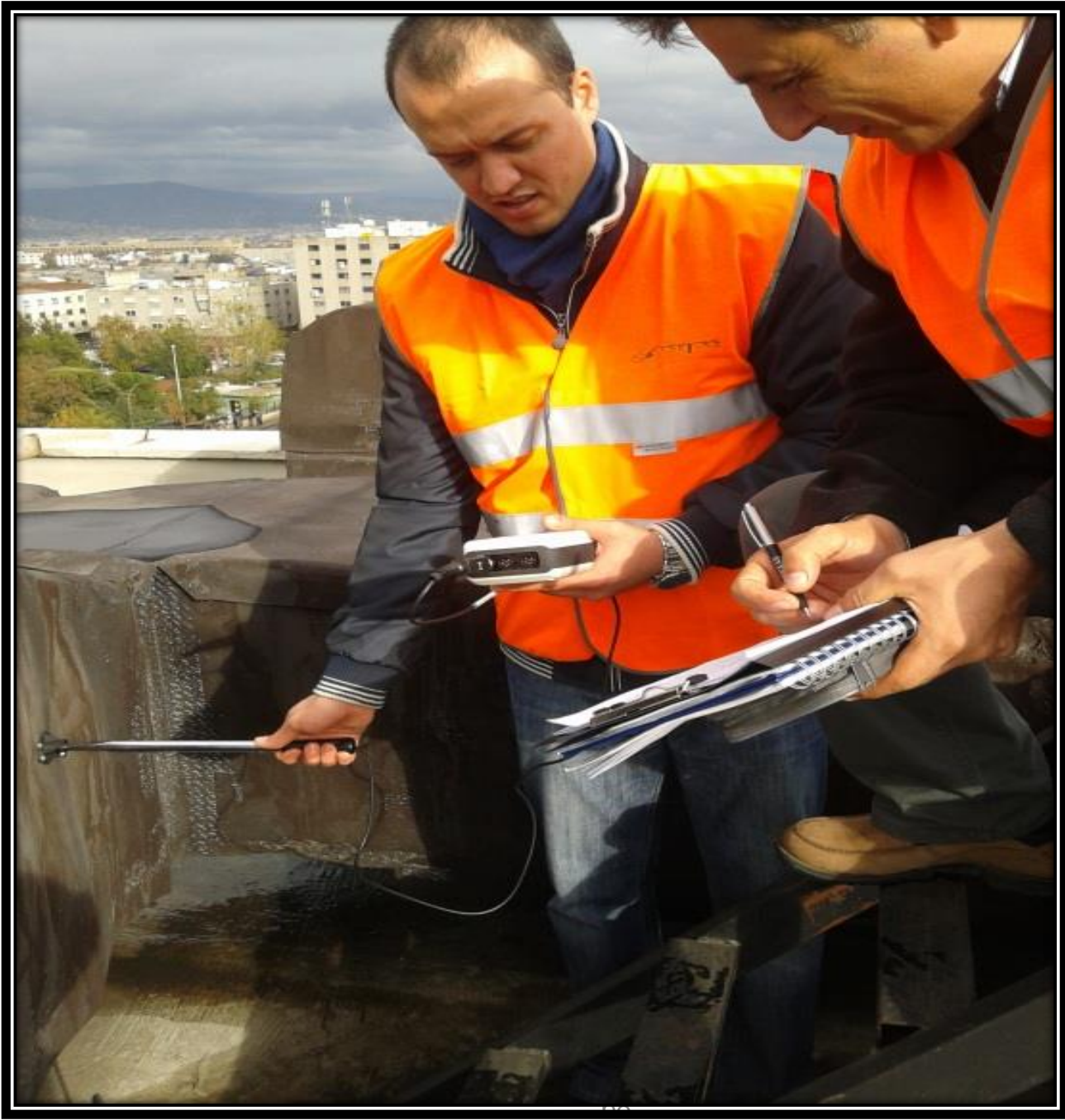


VOLTAGE/CURRENT WAVEFORM HARMONICS BAR GRAPH VOLTAGE WAVEFORM CURRENT WAVEFORM VECTOR DMM HARMONICS LIST

ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

5. İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ ÖLÇÜMLER





ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

6. KAZAN ÖLÇÜMLERİ





TEŞEKKÜRLER...



Bülent ÇARŞIBAŞI

Elektrik Mühendisi-Öğretim Görevlisi

Ege Üniversitesi Müh.Fak. ve Ekonomi Üniv.

SETAŞ Enerji EEEP Yöneticisi-Enerji Danışmanı