

# ***Türkiye Elektrik Sisteminde Emreamade Kapasite İncelemesi***

## ***Availability Analysis of Turkish Electric System***

Hatice Ekşi, Nasır Savaş

TEİAŞ Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı  
Üretim Planlama ve İstatistik Müdürlüğü

[hatice.eksi@teias.gov.tr](mailto:hatice.eksi@teias.gov.tr), [nasir.savas@teias.gov.tr](mailto:nasir.savas@teias.gov.tr)

### ***Özet***

*Bu çalışmanın amacı, Türkiye elektrik sisteminde var olan kapasitenin üretim yapmak üzere emreamadeliliğinin tespit edilmesi ve kaynaklar bazında analizinin yapılmasıdır.*

*Elektrik üretim sisteminin kaynaklara göre üretebilme kapasitesinin izlenebilmesi amacıyla bu çalışma hazırlanmıştır.*

*Bu çalışmada 2007-2015 yılları arasında ki arıza, arıza dışı sebepler ile kullanılmayan kapasite incelendikten sonra toplam kurulu güç içinde Emreamade Kapasite termik, hidrolik ve rüzgar kaynaklı kapasitelerle ayrıntılandırılarak incelenmiştir. Elde edilen verilerle de farklı senaryolar geliştirilerek ileriye dönük 5 yıllık öngöründe bulunulmuştur.*

### ***Abstract***

*The purpose of this study is to analyze the availability of total installed capacity by means of primary resources.*

*This study is prepared to be able to observe the generating capability of Turkish Electric System.*

*In this study; after examining the breakdowns, non-failure reasons and unutilized capacity between the years 2007-2015, the available capacity of thermal, hydraulic and wind resource capacities in total installed capacity were examined in detail. With the data obtained, also 5-year forecasts were made for the future by developing different scenarios.*

## 1. Giriş

Bilindiği üzere elektrik üretim tesisleri her zaman kurulu gücü seviyesinde çalışmayabilir. Bir santralin arıza nedeniyle çalışmaması veya eksik kapasitede çalışması elektrik üretme kapasitesini doğrudan etkileyecektir. Arıza dışında başka nedenlerle de bir santral üretim yapamayabilir veya eksik üretim yapabilir.

Türkiye elektrik sisteminde termik, hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal ve biyokütle kaynaklı santraller bulunmaktadır. Her bir santral teknolojisinin herhangi bir zamanda arıza yapması ve bu nedenle üretim yapamaması veya eksik üretim yapması mümkündür. Elektrik sistemindeki santrallerin bir şekilde eksik üretim yapmaları bu santrallerden elde edilebilecek elektrik üretim miktarını doğrudan etkilemektedir. Üretim yapamayacak durumda olan kapasite düşüldükten sonra her an elektrik üretmeye hazır durumda olan kapasite Emreamade Kapasite olarak adlandırılmaktadır.

Santrallerin üretim yapamaması veya eksik üretim yapmasının arıza dışındaki ana nedenlerden birisi termik santraller için yakıt yetersizliği veya yakıt kalitesidir. Hidrolik santraller için ise arıza dışındaki en önemli neden su gelirindeki yetersizliktir. Rüzgar santralleri için de en önemli neden rüzgarın esmemesi veya yetersiz olmasıdır.

Arıza durumunda bir santralin gücünün tamamı veya bir kısmı her ne şartla olursa olsun kullanılamayacaktır. Arıza dışındaki diğer nedenler ise aslında santralin gücünün Emreamade olduğu ancak geçici olarak yakıt, su, rüzgar nedenlerinden dolayı düştüğü anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada 2007 yılından 2015 yılına kadar Türkiye elektrik sisteminde mevcut olan santrallerin Emreamade kapasiteleri günlük olarak incelenmiş ve kaynaklar bazında aylık Emreamade kapasiteleri tespit edilmiştir. İncelemede arıza durumundan dolayı ve arıza dışı nedenlerden dolayı eksik olan kapasite ayrı ayrı ele alınmıştır. Aylara göre Emreamade kapasiteye karşılık kurulu güç ve puant talep karşılaştırılmıştır. 2007 yılından 2015 yılına kadar her ay için toplam kurulu güç, arıza nedeniyle kullanılmayan kapasite ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite toplam sistem, termik, hidrolik ve rüzgar kaynaklarına göre incelenmiştir. Ayrıca 2015 yılının her günü için Emreamade kapasite, arıza nedeniyle ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite ve her günün kendi içindeki puant değeri birlikte gösterilmiştir.

Yıllara göre her ay için toplam kurulu güç içinde Emreamade kapasitenin en yüksek ve en düşük değerleri tespit edilmiş ve tablolarda gösterilmiştir. Ayrıca termik, hidrolik ve rüzgar kaynaklı kapasiteler için de aynı şekilde Emreamade kapasitenin her ay içindeki en yüksek ve en düşük değerleri gösterilmiştir.

## 2. Arıza Nedeniyle Kullanılmayan Kapasite

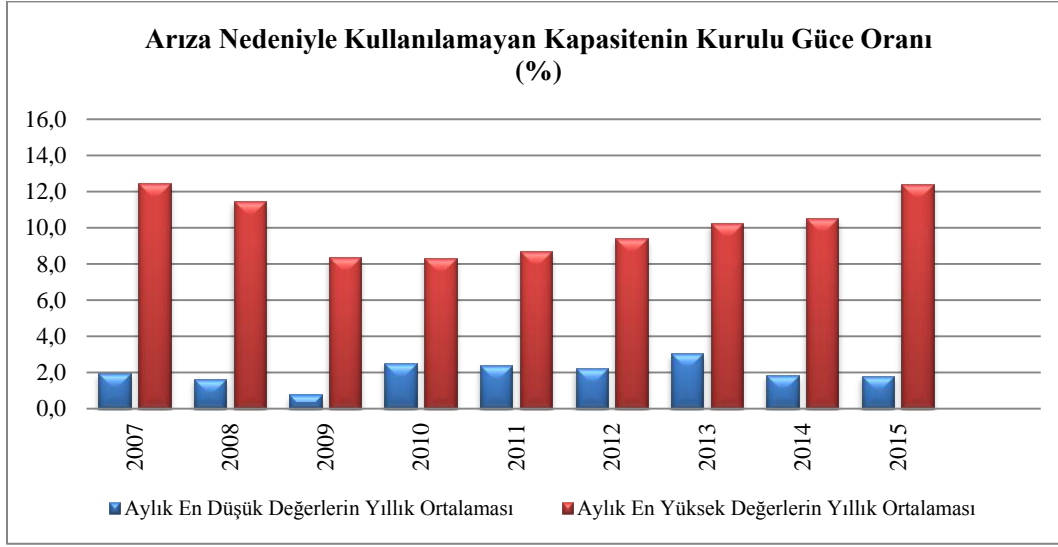
Elektrik üretim tesislerinde zaman zaman arızalar meydana gelebilmekte ve bu arızalar nedeniyle kurulu gücün tamamı veya bir kısmı belirli süreler için kullanılamaz duruma gelmektedir.

2007 yılından 2015 yılına kadar kaydedilmiş arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı aylık olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 1 : Arıza Nedeniyle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık En Düşük ve En Yüksek Değerler)**

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	5,6	5,5	5,8	6,3	6,2	4,5	4,1	3,7	3,7	2,0	2,7	4,4	2,0
	En Yüksek	12,5	9,9	10,4	10,5	10,1	9,1	11,5	7,9	6,4	7,5	7,0	9,8	12,5
2008	En Düşük	3,4	2,4	1,6	5,0	3,9	2,9	2,8	2,2	2,4	3,3	3,7	2,7	1,6
	En Yüksek	11,5	8,3	6,0	8,6	8,2	7,5	8,1	6,3	7,3	9,3	7,9	9,7	11,5
2009	En Düşük	2,1	0,8	1,2	1,6	1,6	2,6	2,5	2,0	2,3	0,8	1,6	2,1	0,8
	En Yüksek	5,5	7,0	4,7	6,5	5,1	6,6	7,0	6,5	8,3	7,4	6,4	7,7	8,3
2010	En Düşük	3,0	2,8	2,5	3,8	2,9	3,4	3,2	2,8	3,4	3,7	4,1	4,2	2,5
	En Yüksek	7,7	7,4	5,9	7,1	7,1	6,7	6,6	5,9	7,3	7,8	6,8	8,3	8,3
2011	En Düşük	2,6	2,6	3,1	2,4	3,4	2,9	3,9	4,4	3,5	3,0	3,1	2,5	2,4
	En Yüksek	7,4	8,7	6,2	5,8	5,4	6,0	8,5	7,6	6,2	6,6	6,5	4,7	8,7
2012	En Düşük	2,2	2,5	2,8	3,1	3,3	3,8	2,2	3,0	5,6	4,6	2,8	4,2	2,2
	En Yüksek	5,6	6,4	6,4	7,6	6,1	6,9	6,5	7,6	9,4	8,4	7,8	8,0	9,4
2013	En Düşük	3,0	4,3	4,4	4,3	4,3	3,8	3,6	3,4	3,5	4,3	5,3	4,6	3,0
	En Yüksek	7,5	7,4	8,0	8,9	6,8	6,3	5,9	6,7	7,0	6,9	7,3	10,2	10,2
2014	En Düşük	3,9	2,4	1,9	1,9	2,3	2,6	2,9	1,9	3,1	3,5	3,1	5,0	1,9
	En Yüksek	10,5	6,8	5,2	7,1	5,4	5,5	6,4	5,6	9,4	8,2	7,9	8,2	10,5
2015	En Düşük	3,8	3,9	2,5	2,5	1,8	3,3	3,2	2,3	3,8	4,6	3,6	2,1	1,8
	En Yüksek	12,0	8,1	8,3	12,4	4,8	7,6	6,2	6,3	6,8	6,3	7,0	5,3	12,4
aylık ortalama	En Düşük	3,3	3,0	2,9	3,4	3,3	3,3	3,2	2,8	3,5	3,3	3,3	3,5	
	En Yüksek	8,9	7,8	6,8	8,3	6,6	6,9	7,4	6,7	7,6	7,6	7,2	8,0	

**Grafik 1 : Arıza Nedeniyle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık En Düşük ve En Yüksek Değerler)**



Tablo 1 bu oranın her ayın kendi içinde en düşük ve en yüksek değerlerini; Grafik 1 ise yıllık ortalama en düşük ve en yüksek değerlerini göstermektedir.

Elektrik üretim tesislerinin aylara göre arızadan dolayı kullanılmayan kapasitenin kurulu güce oranlarının en düşük ve en yüksek değerleri incelendiğinde;

- En düşük oranların yaklaşık %1 ile %3 arasında olduğu,
- En yüksek oranların yaklaşık %8 ile %13 arasında olduğu,
- Arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin kurulu güce oranının son yıllarda biraz arttığı

görülmektedir.

### 3. Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Kapasite

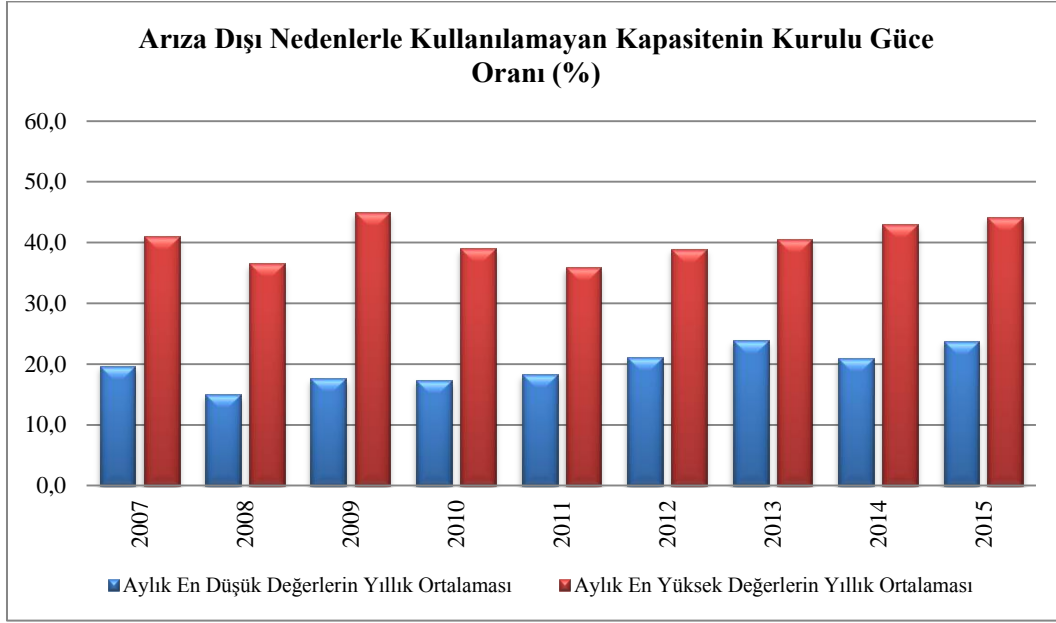
Elektrik üretim tesislerinde arıza dışındaki nedenlerle de kapasitenin tamamı veya bir kısmı kullanılmayabilir.

Bu nedenler esas olarak su gelirinde azalma, yakıt yetersizliği, yakıt kalitesi düşüklüğü, bakım ve revizyon için devre dışı olma olarak sayılabilir.

**Tablo 2 : Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık En Düşük ve En Yüksek Değerler)**

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	20,9	20,8	21,5	25,4	23,2	20,9	19,7	20,5	22,0	24,8	19,7	21,0	19,7
	En Yüksek	38,3	26,8	29,3	32,3	29,2	27,3	25,9	24,8	27,9	41,0	29,8	36,5	41,0
2008	En Düşük	17,1	15,0	19,5	20,3	21,9	18,8	17,8	17,9	16,5	19,8	22,2	21,6	15,0
	En Yüksek	24,2	20,2	26,4	25,2	27,6	24,0	24,5	23,4	33,3	35,0	33,4	36,6	36,6
2009	En Düşük	19,7	18,9	22,3	23,4	23,4	24,2	17,6	17,7	23,5	26,7	24,6	21,8	17,6
	En Yüksek	28,3	23,4	28,1	33,0	36,2	34,5	27,0	31,1	45,0	33,9	35,6	29,6	45,0
2010	En Düşük	21,3	23,8	26,8	26,5	26,6	20,1	17,8	17,4	20,8	26,9	26,8	21,8	17,4
	En Yüksek	33,3	33,7	34,2	33,2	36,3	31,0	25,0	24,9	37,7	35,5	39,0	29,7	39,0
2011	En Düşük	20,8	18,3	22,0	28,3	29,4	23,6	19,2	19,8	24,0	28,5	24,5	22,4	18,3
	En Yüksek	26,7	26,5	31,5	33,8	35,9	33,3	30,2	29,1	29,7	32,7	34,1	27,1	35,9
2012	En Düşük	21,1	25,8	27,9	28,9	29,0	22,2	22,8	23,4	24,3	33,0	29,5	22,5	21,1
	En Yüksek	33,7	36,4	35,9	38,9	35,7	32,0	27,3	32,0	32,9	37,4	36,2	30,0	38,9
2013	En Düşük	24,0	25,0	27,5	29,4	28,3	23,9	27,1	26,4	26,7	33,1	29,4	29,6	23,9
	En Yüksek	29,7	34,8	35,6	34,6	33,5	30,6	31,2	38,9	35,9	40,6	38,9	37,5	40,6
2014	En Düşük	24,7	25,9	25,8	29,6	30,3	30,6	29,2	27,2	29,9	32,9	31,1	21,0	21,0
	En Yüksek	34,5	36,5	34,5	34,6	35,4	43,0	35,4	31,8	36,1	39,6	39,1	35,5	43,0
2015	En Düşük	24,2	26,6	23,8	28,0	31,7	29,4	25,2	28,9	31,9	34,1	35,0	29,4	23,8
	En Yüksek	37,3	36,5	36,1	37,8	37,3	36,6	36,2	34,7	38,5	44,2	42,9	41,2	44,2
aylık ortalama	En Düşük	21,5	22,2	24,1	26,7	27,1	23,7	21,8	22,1	24,4	28,9	27,0	23,4	
	En Yüksek	31,8	30,5	32,4	33,7	34,1	32,5	29,2	30,1	35,2	37,8	36,5	33,7	

**Grafik 2 : Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Aylık En Düşük ve En Yüksek Değerler)**



Elektrik üretim tesislerinin aylara göre arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan kapasitenin kurulu güce oranlarının en düşük ve en yüksek değerleri incelendiğinde;

- En düşük oranların yaklaşık %15 ile %24 arasında olduğu,

- En yüksek oranların yaklaşık %36 ile %45 arasında olduğu,
- Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin kurulu güce oranının yıllara göre değişkenlik gösterdiği

görülmektedir.

#### 4. Emreamade Kapasite

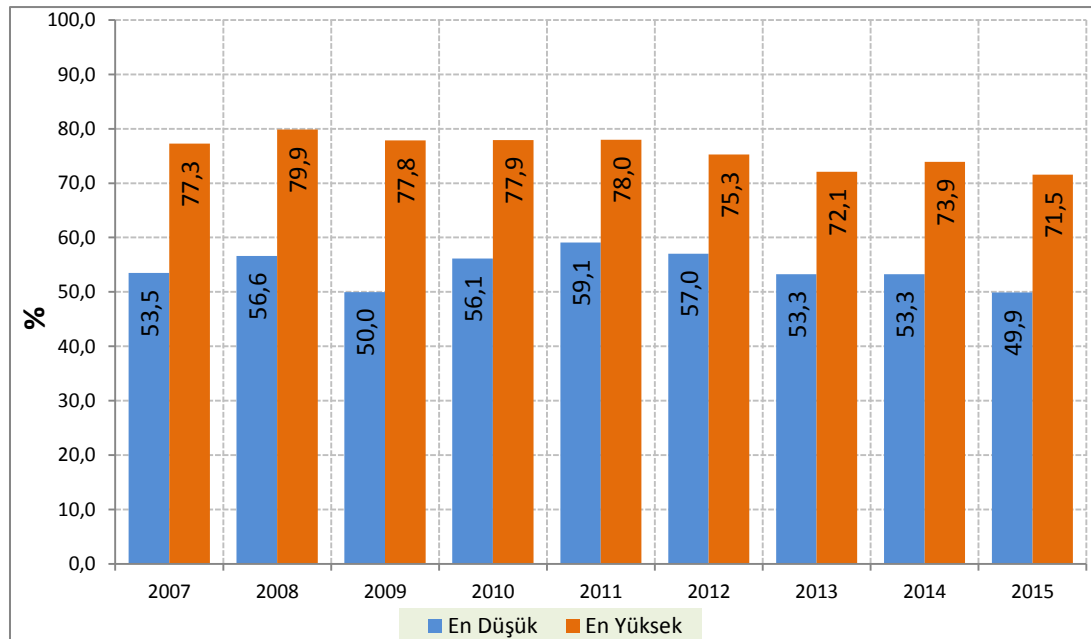
Elektrik üretim tesislerinin her an üretim yapmaya hazır olan kapasitelerinin kurulu güce oranı tespit edilmiş ve aşağıda gösterilmiştir. Yıllara göre her ay için

Emreamade kapasitenin en düşük değerleri ve en yüksek değerleri tablo ve grafikte gösterilmiştir.

**Tablo 3 : Emreamade Kapasitenin Toplam Kurulu Güce Oranının Aylık En Düşük ve En Yüksek Değerleri**

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	53,5	65,2	60,5	58,3	63,8	64,1	66,2	69,5	66,9	56,0	65,1	57,1	53,5
	En Yüksek	71,1	71,9	70,7	67,9	70,7	73,7	73,0	75,3	72,8	71,8	77,3	73,6	77,3
2008	En Düşük	70,2	74,4	68,6	67,9	66,6	69,8	70,5	72,1	61,6	60,3	61,7	56,6	56,6
	En Yüksek	76,4	79,9	77,0	73,5	74,2	76,7	77,8	78,6	78,7	74,0	72,6	75,6	79,9
2009	En Düşük	68,1	72,1	67,2	62,0	59,7	62,4	68,5	66,9	50,0	62,5	61,6	65,7	50,0
	En Yüksek	76,9	77,3	75,6	73,9	73,4	71,4	76,9	77,8	73,9	70,4	72,7	75,6	77,8
2010	En Düşük	63,4	62,7	62,0	62,0	58,2	64,6	70,0	70,7	56,2	59,5	56,1	63,7	56,1
	En Yüksek	72,9	71,1	68,0	69,0	69,0	76,3	76,8	77,9	73,6	67,9	68,9	73,0	77,9
2011	En Düşük	69,4	64,8	64,0	61,8	59,1	61,8	65,9	65,4	64,7	61,8	61,3	68,4	59,1
	En Yüksek	74,8	78,0	74,9	67,0	66,5	72,1	75,1	74,2	71,6	67,8	70,0	74,4	78,0
2012	En Düşük	61,5	57,2	60,4	57,5	60,4	63,5	67,8	62,2	59,2	57,0	59,0	64,0	57,0
	En Yüksek	75,3	69,8	67,7	65,9	66,2	73,6	73,2	72,6	67,9	60,9	66,8	71,1	75,3
2013	En Düşük	63,5	59,5	58,8	59,8	60,4	63,2	63,8	54,7	59,0	53,3	54,2	56,7	53,3
	En Yüksek	72,1	70,7	67,0	65,1	66,5	70,2	68,8	68,3	68,0	60,9	64,3	64,4	72,1
2014	En Düşük	59,6	57,9	62,4	61,2	60,5	53,3	60,5	63,4	56,9	54,1	55,6	59,5	53,3
	En Yüksek	70,2	68,9	71,8	65,4	66,4	65,0	67,2	69,0	64,6	63,6	62,2	73,9	73,9
2015	En Düşük	54,6	57,6	57,5	57,0	59,7	58,5	60,4	60,4	55,4	49,9	53,1	55,7	49,9
	En Yüksek	69,3	68,9	71,5	65,8	65,7	65,1	69,7	65,2	63,3	60,2	59,9	66,8	71,5
aylık ort.	En Düşük	62,6	63,5	62,4	60,8	60,9	62,4	65,9	65,0	58,9	57,2	58,6	60,8	
	En Yüksek	73,2	72,9	71,6	68,2	68,7	71,6	73,2	73,2	70,5	66,4	68,3	72,0	

**Grafik 3 : Emreamade Kapasitenin Kurulu Güce Oranı (Yıllık En Düşük ve En Yüksek Değerler)**

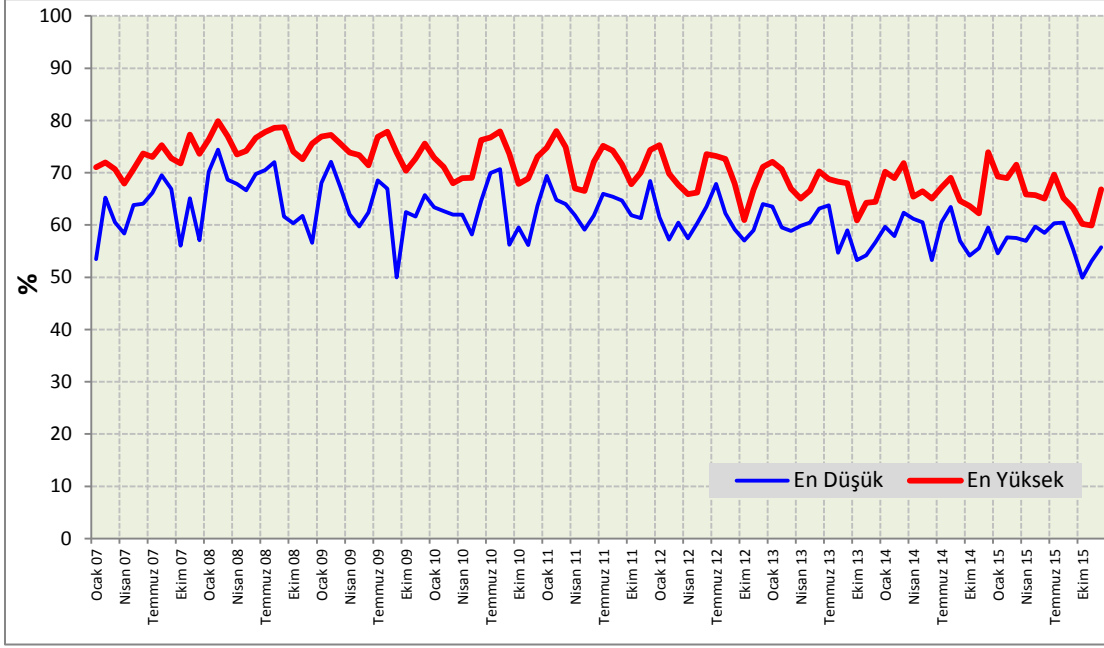


Tablo 3 ve Grafik 3 incelendiğinde Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranının yıl içinde %50 seviyelerine kadar düşebildiği en iyi koşullarda da en fazla %80 seviyelerine çıktığı görülmektedir.

Aylara göre Emreamade kapasitenin kurulu güce oranı her ay için aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Geçmiş

yıllara göre son üç yılda bu oranın hem aylık en yüksek hem de en düşük oran için düştüğü görülmektedir. Son üç yılda rüzgar kapasitesinin toplam kurulu güç içinde önemli miktarda artmış olması bu sonuca neden olabilecek unsurlardan önemli bir tanesidir. İleride rüzgar kapasitesindeki Emreamade kapasitenin çok değişkenlik gösterdiği daha açık olarak gösterilecektir.

**Grafik 4 : Emreamade Kapasitenin Toplam Kurulu Güce Oranı (Aylara göre en düşük ve en yüksek oranlar)**



Yukarıda da açıklandığı üzere Emreamade kapasite miktarını etkileyen değişik unsurlar bulunmaktadır. Türkiye elektrik sistemi kurulu gücü içinde barajlı hidroelektrik kapasite miktarı oldukça fazla olduğu için yağış rejimi ve buna bağlı olarak su gelir miktarındaki değişim Emreamade kapasiteyi doğrudan etkilemektedir. Ayrıca termik santraller için yakıt miktarı yetersizliği ile yakıt kalitesindeki düşme de Emreamade kapasiteyi doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda hızlı bir artış gösteren rüzgar kapasitesinin toplam Emreamade kapasiteye etkisi de önemli bir duruma gelmiş durumdadır.

Bilindiği üzere rüzgar santrallerinin üretimleri doğrudan rüzgar esmesine bağlı olup rüzgar hızı çok kısa zaman aralıkları içinde büyük değişim gösterebilmektedir.

2007 yılından 2015 yılına kadar yıllık kurulu gücün Emreamadelik seviyesinin %10'luk dilimlerine karşılık gelen gün sayıları hesaplanmış ve aşağıda açıklanmıştır.

**Tablo 4 : Toplam Emreamadeliğin her %10 luk Seviyesine Karşılık Gelen Gün Sayıları**

	Toplam Emreamadeliğin her %10 luk seviyesine karşılık gelen gün sayıları						
	%40	%50	%60	%70	%80	%90	%100
2007	365	365	358	126	0	0	0
2008	365	365	360	256	0	0	0
2009	365	364	362	202	0	0	0
2010	365	365	357	110	0	0	0
2011	365	365	362	146	0	0	0
2012	365	365	328	69	0	0	0
2013	365	365	295	8	0	0	0
2014	365	365	303	14	0	0	0
2015	365	364	243	3	0	0	0

**2007** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 358 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 126 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2007 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2008** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 360 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 226 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2008 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2009** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Sadece 1 gün %49,9 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 362 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 202 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2009 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2010** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 357 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 110 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2010 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2011** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 362 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 146 gün boyunca %70

oranından fazla gerçekleşmiştir. 2011 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2012** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 328 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 69 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2012 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2013** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 295 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken sadece 8 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2013 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2014** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 303 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken 14 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2014 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir.

**2015** yılı boyunca Emreamade gücün toplam kurulu güce oranı en az %50 olarak gerçekleşmiştir. (Sadece bir gün %49,9) Kurulu gücün yarısının tüm yıl boyunca Emreamade durumda olduğu görülmektedir. Yılın 243 günü boyunca toplam kapasitenin %60'ı Emreamade durumda iken sadece 3 gün boyunca %70 oranından fazla gerçekleşmiştir. 2015 yılında Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı %80'i geçmemiştir. Tablo 3 incelendiğinde 2007 yılından bu yana Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranının %50 ile %80 arasında olduğu görülmektedir.

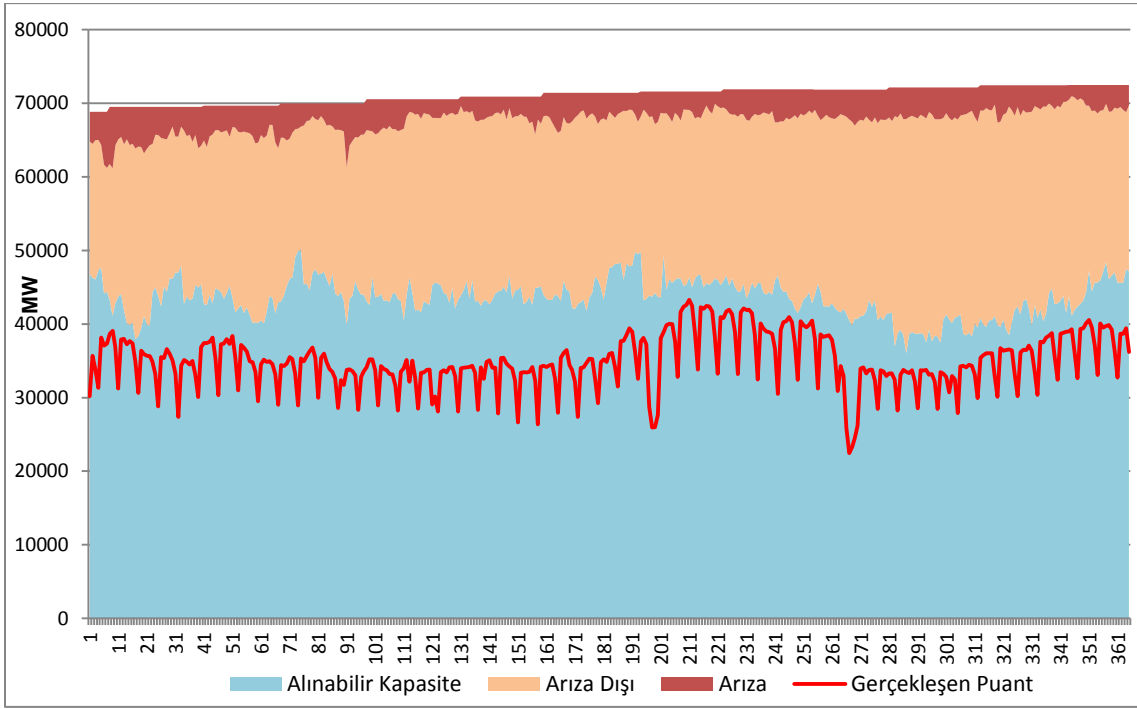
### 2015 Yılı Emreamade Kapasite İncelemesi;

2007 yılından 2015 yılına kadar emreamade kapasite değerlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi dışında 2015 yılı gerçekleştirmelerine göre emreamade kapasite durumunun biraz daha ayrıntılı incelenmesinde yarar görülmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi mevcut kurulu gücün arıza nedeniyle veya arıza dışı başka nedenlerle bir kısmı kullanılamayabilir.

Günlük tespit edilen emreamade kapasite ile günlük puant tüketim değerlerinin karşılaştırılması ile toplam üretim sisteminin güvenilirliği açıkça görülebilir. Günlük puant değeri ile emreamade kapasite seviyesi arasındaki ilişki aslında üretim sisteminin güvenliğidir. Günlük emreamade kapasite seviyesinin aynı gün içindeki puant değerinden yüksek olması sistemin güvenli olduğu tersi ise güvensiz olduğu anlamına gelmektedir. Emreamade kapasitenin puant değerinden daha küçük olması arz açığı anlamına da gelmektedir.

Grafik 5 : 2015 Yılı Emreamade Kapasite ve Günlük Puant Değerleri



Grafik 5’de 2015 yılı için günlük olarak arıza ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite ile buna göre hesaplanan günlük emreamade kapasite ve günlük puant değerleri gösterilmektedir.

Grafik incelendiğinde; tüketimin göreceli olarak daha düşük ama su gelirlerinin daha fazla olduğu ilkbahar ve yaz başında toplam emreamade kapasite ile günlük puant arasındaki farkın daha yüksek olduğu, sonbahar aylarında ise tüketim yine düşük olduğu halde su gelirlerinin daha düşük olması nedeniyle bu farkın daha düşük olduğu açıkça görülmektedir. Yaz mevsiminde tüketim seviyesinin daha yüksek olmasından dolayı toplam emreamade kapasite ile günlük puant arasındaki farkın belirgin miktarda azaldığı, kış ortası ise günlük puantın yüksek olması ve su gelirlerinin daha düşük olması nedeniyle aradaki farkın oldukça daraldığı görülmektedir.

Bilindiği üzere arıza, beklenmeyen bir aksama durumudur. Bu çalışmada arıza nedenlerinin tespit edilmesi veya

araştırılması amaçlanmamıştır. Ancak arıza nedeniyle kullanılmayan kapasite miktarının yılın hangi dönemlerinde yüksek ve düşük olduğu görülebilmektedir. 2015 yılı için Grafik 5 incelendiğinde arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin özellikle Aralık, Ocak ve Nisan aylarında daha fazla olduğu görülebilmektedir. Ayrıca 2007 yılından itibaren arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı Tablo 1’den incelendiğinde Aralık ve Ocak aylarında bu oranın diğer aylara göre daha yüksek olduğu açıkça görülebilmektedir.

Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite içinde yıllık bakım ve revizyon da dahil olduğu için bu işlemlerin genellikle tüketimin düşük olduğu mevsimlerde yapıldığı bu nedenle de arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite miktarının Tablo 2’den de görüleceği üzere Eylül ve Ekim aylarında diğer aylara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



2015 yılı aylara göre arızadan ve arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı

ile emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı birlikte aşağıda Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 5 : Arıza ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite ile emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı**

	Arıza		Arıza Dışı		Emreamade Güç	
	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek
Ocak	3.8	12.0	24.2	37.3	54.6	69.3
Şubat	3.9	8.1	26.6	36.5	57.6	68.9
Mart	2.5	8.3	23.8	36.1	57.5	71.5
Nisan	2.5	12.4	28.0	37.8	57.0	65.8
Mayıs	1.8	4.8	31.7	37.3	59.7	65.7
Haziran	3.3	7.6	29.4	36.6	58.5	65.1
Temmuz	3.2	6.2	25.2	36.2	60.4	69.7
Ağustos	2.3	6.3	28.9	34.7	60.4	65.2
Eylül	3.8	6.8	31.9	38.5	55.4	63.3
Ekim	4.6	6.3	34.1	44.2	49.9	60.2
Kasım	3.6	7.0	35.0	42.9	53.1	59.9
Aralık	2.1	5.3	29.4	41.2	55.7	66.8
Yıllık	1.8	12.4	23.8	44.2	49.9	71.5

2015 yılı Arıza ve arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan kapasite ile emreamade kapasitenin kurulu güce oranlarının en düşük ve en yüksek değerleri aylık olarak incelendiğinde;

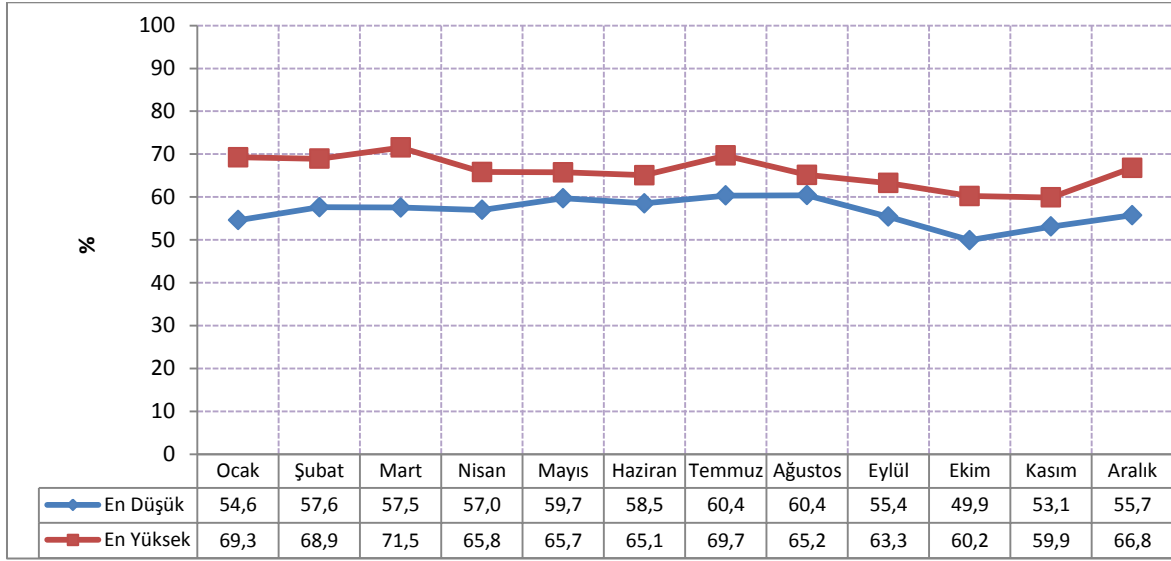
- Arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %1,8 iken en yüksek oranının %12,4 olduğu,
- Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %23,8 iken en yüksek oranının %44,2 olduğu,

- Emreamade kapasitenin en düşük oranının %49,9 iken en yüksek oranının %71,5 olarak gerçekleştiği

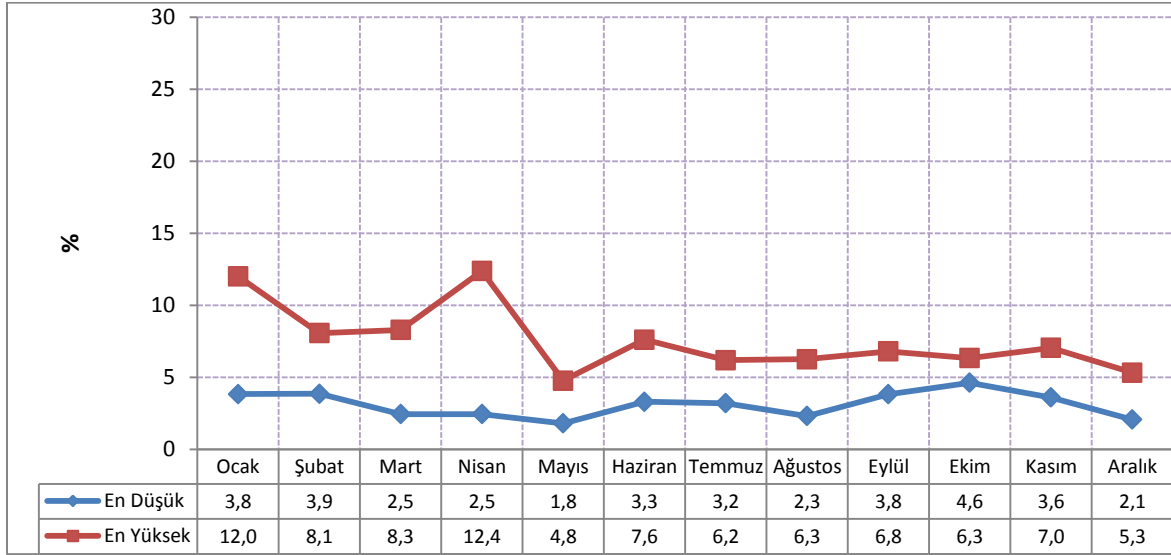
görülmektedir.

Elektrik üretim tesislerinin her an üretim yapmaya hazır olan emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı, arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı ve arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan kapasitelerinin toplam kurulu güce oranı, aylara göre en düşük ve en yüksek değerler olarak aşağıda Grafik 6, Grafik 7 ve Grafik 8'de gösterilmiştir.

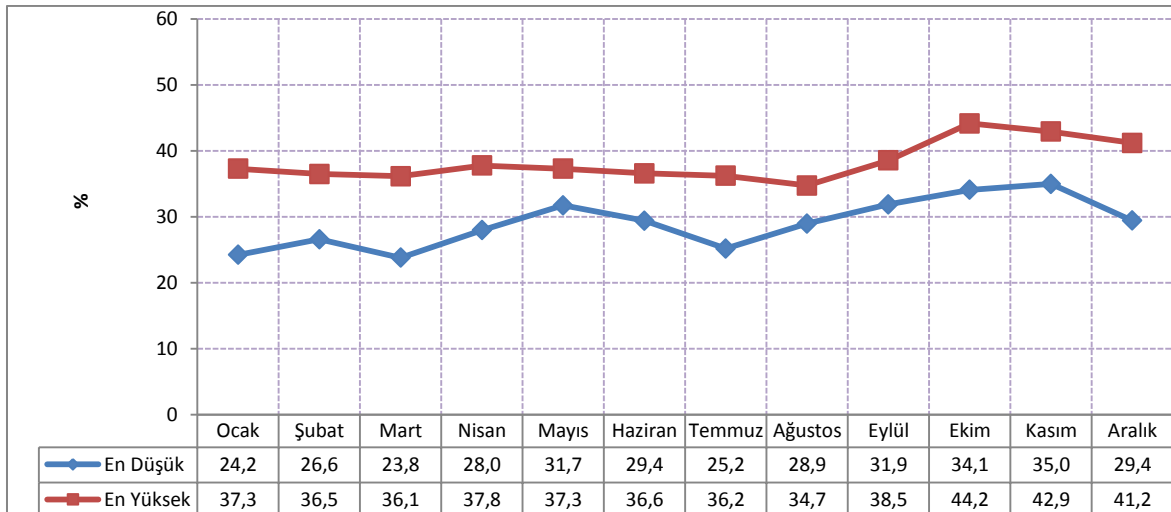
Grafik 6 : 2015 yılı aylık emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranı



Grafik 7 : 2015 yılı aylık arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı



Grafik 8 : 2015 yılı aylık arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin toplam kurulu güce oranı



Toplam Emreamade kapasitenin toplam kurulu güce oranını daha ayrıntılı olarak tespit edebilmek için elektrik üretim sistemindeki hidrolik, termik ve rüzgar kapasiteleri için

Emreamade kapasite hesabı yapılmış ve aşağıda özetlenmiştir.

#### 4.1 Hidroelektrik Emreamade Kapasite

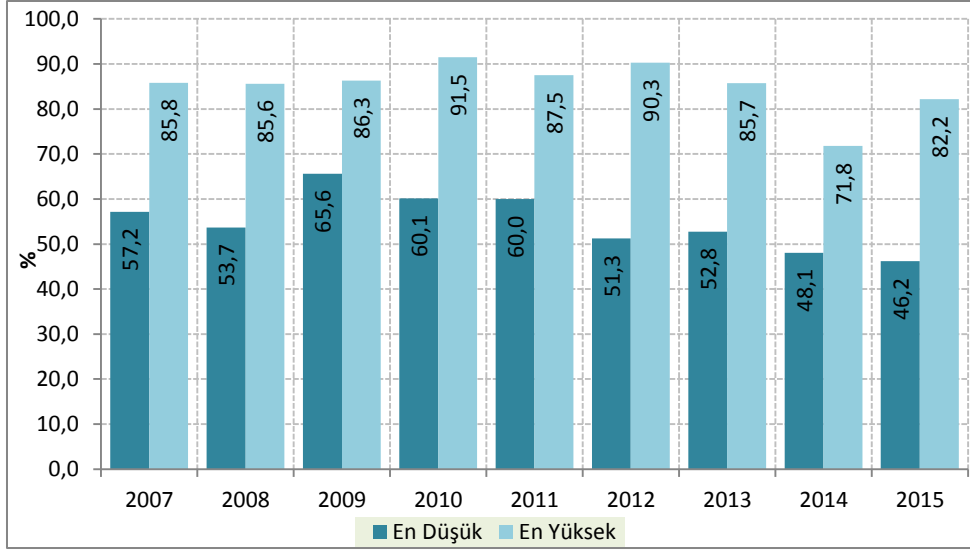
Emreamade kapasite için en belirleyici etkenlerden birisi hidroelektrik santraller için su gelirleridir. Türkiye yağış rejiminin çok düzenli olmaması hidroelektrik kapasitenin kullanılabilirlik seviyesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle toplam hidroelektrik güç içinde emreamade kapasiteyi incelemek yararlı olacaktır. Tablo 6' da yıllara göre her ay için hidroelektrik emreamade kapasitenin toplam hidroelektrik

kapasiteye oranı aylık en düşük ve aylık en yüksek değerler olarak gösterilmiştir. Su gelirlerine bağlı olarak değişen emreamade kapasite miktarının kesin olarak hesaplanması mümkün olmadığından arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite miktarı kullanılmıştır. Tablo 7 ve Grafik 9' da ise 2015 yılı değerlerine göre hidrolik güç için aylık olarak arıza ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin ve emreamade kapasitenin toplam hidrolik kurulu gücüne oranları ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

**Tablo 6 : Hidrolik Emreamade Kapasitenin Toplam Hidrolik Kurulu Güce Oranı (Aylara Göre En Yüksek ve En Düşük Değerler)**

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	73.6	74.8	73.2	57.2	70.3	72.2	78.1	78.2	68.2	64.4	63.8	78.2	57.2
	En Yüksek	85.8	83.2	79.9	81.4	81.6	85.0	84.2	83.9	85.4	77.4	81.6	85.6	85.8
2008	En Düşük	76.4	79.4	74.4	77.2	75.1	73.5	73.1	69.7	57.4	53.7	59.3	64.4	53.7
	En Yüksek	85.5	84.8	85.6	83.7	83.1	80.3	82.8	82.0	75.8	80.2	72.9	75.2	85.6
2009	En Düşük	65.6	72.2	74.8	77.7	77.0	75.2	70.2	75.1	70.1	68.4	71.2	73.9	65.6
	En Yüksek	77.3	81.5	84.3	85.7	83.1	83.5	86.3	85.3	79.7	78.7	79.8	82.7	86.3
2010	En Düşük	79.2	80.2	83.8	84.7	86.9	83.7	77.9	72.0	64.8	60.1	60.2	61.9	60.1
	En Yüksek	86.6	87.1	90.8	91.4	91.5	90.6	88.5	84.9	81.8	66.1	69.0	72.9	91.5
2011	En Düşük	68.1	66.6	73.2	78.5	79.8	81.4	77.2	74.1	60.0	60.1	61.2	68.7	60.0
	En Yüksek	77.3	79.1	80.1	85.3	87.5	87.3	84.1	81.4	81.2	67.5	74.4	76.5	87.5
2012	En Düşük	70.7	71.5	69.4	77.1	74.4	67.6	66.7	64.0	51.8	51.3	56.3	60.7	51.3
	En Yüksek	82.1	82.1	79.2	90.3	88.0	80.0	76.4	75.8	63.7	60.8	68.3	76.4	90.3
2013	En Düşük	73.0	73.9	74.1	78.6	73.1	73.0	71.2	66.6	55.3	53.3	52.8	59.5	52.8
	En Yüksek	78.1	80.0	83.7	85.7	84.2	79.5	76.4	74.6	69.7	60.1	64.7	70.3	85.7
2014	En Düşük	60.5	60.5	62.4	63.2	59.4	56.2	54.0	59.2	51.0	48.1	49.9	56.3	48.1
	En Yüksek	66.2	66.9	71.8	69.8	70.4	63.1	63.4	64.7	62.8	58.9	57.3	67.9	71.8
2015	En Düşük	60.9	59.9	70.6	74.7	67.7	62.3	65.7	57.4	56.0	48.5	46.2	48.8	46.2
	En Yüksek	71.6	70.9	80.2	82.2	79.2	75.2	72.8	68.4	63.2	56.3	59.3	64.6	82.2
aylık ort	En Düşük	69.8	71.0	72.9	76.0	73.7	71.7	70.5	68.5	59.4	56.4	57.9	63.6	
	En Yüksek	78.9	79.5	81.7	83.9	83.2	80.5	79.4	77.9	73.7	67.3	69.7	74.7	

**Grafik 9 : Hidrolik Emreamade Kapasitenin Toplam Hidrolik Kurulu Güce Oranı (Yıllık En Yüksek ve En Düşük Değerler)**



Tablo incelendiğinde hidroelektrik emreamade kapasitenin toplam hidroelektrik kapasiteye oranının en düşük ve en yüksek olmak üzere;

- 2007 yılında %57-%86 arası
- 2008 yılında %54-%86 arası
- 2009 yılında %66-%87 arası
- 2010 yılında %60-%92 arası
- 2011 yılında %60-%88 arası
- 2012 yılında %51-%90 arası
- 2013 yılında %53-%86 arası
- 2014 yılında %48-%72 arası
- 2015 yılında %46-%83 arası

olduğu görülmektedir. Buradaki oranlar yıl içinde en düşük ve en yüksek oranlar olup aylar içinde değişiklik göstermektedir.

2010, 2011 ve 2012 yıllarında su gelirlerinin diğer yıllara göre fazla olması nedeniyle bu yıllarda emreamade kapasite yüksek oranlara ulaşmaktadır. Diğer yıllara göre oldukça kurak geçen 2014 yılında ise hidrolik emreamade kapasitenin düştüğü açıkça gözlemlenmektedir.

Türkiye yağış rejimine uygun olarak hidroelektrik emreamade kapasite oranının genellikle ilkbahar sonu yaz başı aylarda yükseldiği sonbahar aylarında ise düştüğü görülmektedir. Buradan da hidroelektrik emreamade kapasitenin büyük oranda su gelirlerine bağlı olduğu sonucu çıkarılabilmektedir.

**Tablo 7 : Arıza ve Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Hidrolik Kapasite ile Hidrolik Emreamade Kapasitenin Toplam Hidrolik Kurulu Güce Oranı**

	Arıza		Arıza Dışı		Emreamade Güç	
	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek
Ocak	1.3	4.5	26.5	35.9	60.9	71.6
Şubat	0.9	3.4	27.4	36.7	59.9	70.9
Mart	0.9	2.5	17.5	28.0	70.6	80.2
Nisan	1.2	3.1	15.8	22.5	74.7	82.2
Mayıs	1.0	3.2	19.8	29.1	67.7	79.2
Haziran	0.8	3.4	23.3	35.1	62.3	75.2
Temmuz	0.3	2.5	26.7	34.1	65.7	72.8
Ağustos	0.2	6.4	31.4	38.1	57.4	68.4
Eylül	3.8	6.5	32.1	39.8	56.0	63.2
Ekim	4.8	7.7	36.9	46.0	48.5	56.3
Kasım	1.5	6.3	38.4	51.7	46.2	59.3
Aralık	1.3	4.5	33.8	47.8	48.8	64.6
Yıllık	0.2	7.7	15.8	51.7	46.2	82.2

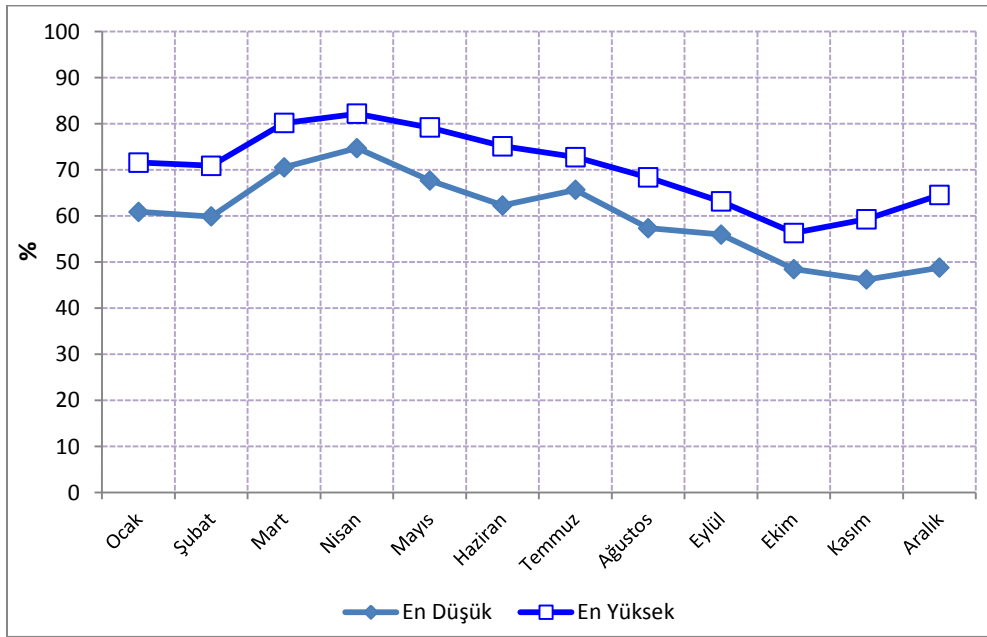
2015 yılı Arıza durumu ve arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan hidroelektrik kapasite ile emreamade kapasitenin hidrolik kurulu güce oranlarının en düşük ve en yüksek değerleri aylık olarak incelendiğinde;

- Arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %0,2 iken en yüksek oranının %7,7 olduğu,
- Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %15,8 iken en yüksek oranının %51,7 olduğu,
- Emreamade kapasitenin en düşük oranı %46,2 iken en yüksek oranının %82,2 olarak gerçekleştiği

görülmektedir.

2015 yılında toplam hidrolik gücün emreamadeliği en yüksek oranda Mart ve Nisan aylarında gerçekleşmiştir. Mart ayında emreamadelik %71 ile %80 arasında. Nisan ayında ise %75 ile %82 arasında gerçekleşmiştir. Ekim, Kasım ve Aralık aylarında ise hidrolik kapasitenin emreamadeliği %46 seviyelerine kadar düşmüştür. Türkiye'nin yağış rejimi ve buna bağlı olan su gelirleri ile hidrolik kapasitenin emreamadeliği oldukça paralel seyretmektedir. Su gelirlerindeki değişim arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan kapasite içinde yer aldığı için bu değerlerin de doğal olarak ilkbahar aylarında düşük. Sonbahar aylarında daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Grafik 10 : 2015 yılı Aylık Emreamade Hidrolik Kapasitenin Toplam Hidrolik Güce Oranı**



## 4.2 Termik Emreamade Kapasite

Termik santrallarda emreamade kapasiteyi etkileyen önemli nedenler yakıt yetersizliği, yakıt kalite düşüklüğü ile yıllık bakım ve revizyonlardır. Doğal olayların termik kapasiteyi etkilediği durumlar çok az rastlanır. Termik emreamade kapasiteyi etkileyen ana nedenler genellikle teknik, altyapı özellikleri, mali ve idari nedenlerdir. Bu nedenlerin çözümü daha kolay olacağı için termik

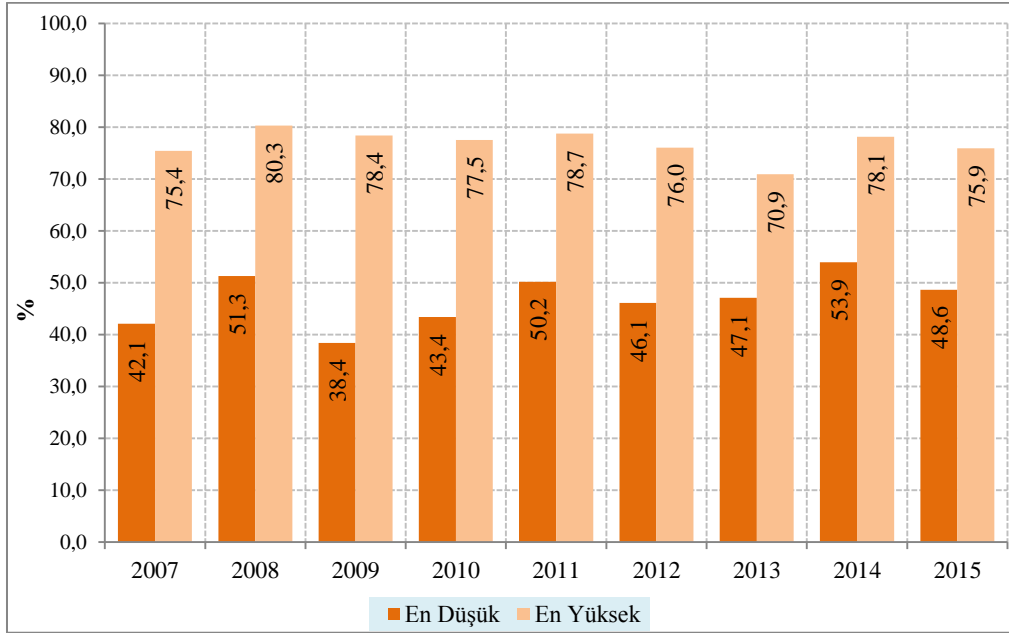
emreamade kapasite değerinin yüksek tutulması diğer kaynaklara göre daha kolaydır.

Termik kapasitenin emreamadeliğini etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Arıza dışındaki etkenlerin en önemlileri yakıt kalitesi ile yakıt yetersizliği sayılabilir. Ancak bu çalışmada yakıt özelliklerine göre kullanılmayan kapasite miktarı yer almamaktadır. 2015 yılı değerlerine göre termik güç için aylık olarak arıza ve arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin ve emreamade kapasitenin toplam termik kurulu güce oranları Tablo 9 ve Grafik 12 de açıklanacaktır.

**Tablo 8 : Termik Emreamide Kapasitenin Toplam Termik Kurulu Güce Oranı (Aylara Göre En Yüksek ve En Düşük Değerler)**

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	42.1	59.1	53.0	54.0	57.2	57.0	59.8	62.8	64.4	48.4	62.2	46.5	42.1
	En Yüksek	66.3	67.6	67.7	62.7	66.7	68.5	68.2	71.7	69.6	70.3	75.4	68.1	75.4
2008	En Düşük	64.4	70.9	63.3	62.3	60.6	67.7	67.3	70.8	61.9	61.9	63.6	51.3	51.3
	En Yüksek	73.3	79.2	74.3	69.3	72.3	76.6	76.3	77.8	80.3	72.0	73.5	77.8	80.3
2009	En Düşük	65.8	70.1	62.5	54.6	49.7	54.9	63.0	63.4	38.4	58.1	54.7	58.6	38.4
	En Yüksek	78.4	77.6	74.3	69.3	69.6	67.4	73.7	75.6	73.6	69.7	71.6	74.2	78.4
2010	En Düşük	53.5	52.1	49.5	48.8	43.4	55.1	65.2	67.2	48.2	60.5	51.4	64.8	43.4
	En Yüksek	69.0	66.5	58.7	57.9	59.2	72.1	76.2	77.5	72.5	70.6	70.6	76.7	77.5
2011	En Düşük	69.2	64.6	59.0	52.7	50.2	50.5	60.5	57.1	57.8	61.9	59.2	69.4	50.2
	En Yüksek	76.3	78.7	76.1	60.3	57.1	68.7	75.3	72.8	71.5	69.0	71.0	76.0	78.7
2012	En Düşük	54.6	50.3	54.1	46.1	49.1	58.8	68.2	57.0	66.5	55.7	61.7	63.4	46.1
	En Yüksek	75.2	68.9	69.0	56.4	64.7	74.9	76.0	73.5	71.6	67.8	69.7	74.4	76.0
2013	En Düşük	61.0	53.6	49.6	48.0	52.6	59.7	59.5	47.1	61.2	54.2	57.2	53.1	47.1
	En Yüksek	70.9	67.3	63.6	58.0	63.1	70.9	68.2	69.4	68.5	65.3	69.2	67.0	70.9
2014	En Düşük	60.0	57.2	64.3	61.3	60.8	53.9	63.4	67.9	60.6	58.3	60.8	64.6	53.9
	En Yüksek	76.6	75.4	76.1	68.7	69.1	71.3	74.8	75.7	71.3	69.2	70.3	78.1	78.1
2015	En Düşük	51.7	54.6	52.5	48.6	51.7	54.9	57.4	63.4	57.5	53.7	56.8	56.7	48.6
	En Yüksek	72.5	72.4	72.5	61.0	67.2	65.8	72.8	69.8	66.9	64.5	72.6	75.9	75.9
aylık ort	En Düşük	58.0	59.2	56.4	52.9	52.8	56.9	62.7	61.9	57.4	57.0	58.6	58.7	
	En Yüksek	73.2	72.6	70.3	62.6	65.5	70.7	73.5	73.8	71.8	68.7	71.5	74.2	

**Grafik 11 : Termik Emreamide Kapasitenin Toplam Termik Kurulu Güce Oranı (Yıllık En Yüksek ve En Düşük Değerler)**



Termik emreamade kapasitenin toplam Termik güce oranının en düşük ve en yüksek olmak üzere;

- 2007 yılında %42-%75 arası
- 2008 yılında %51-%80 arası
- 2009 yılında %38-%78 arası
- 2010 yılında %43-%78 arası
- 2011 yılında %50-%79 arası
- 2012 yılında %46-%76 arası

- 2013 yılında %47-%71 arası
- 2014 yılında %54-%78 arası
- 2015 yılında %48-%76 arası

olduğu görülmektedir. Buradaki oranlar yıl içindeki en düşük ve en yüksek oranlar olup aylar içinde değişiklik göstermektedir.

**Tablo 9 : Arıza ve Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Termik Kapasite ile Termik Emreamade Kapasitenin Toplam Termik Kurulu Güce Oranı (2015 Yılı)**

	Arıza		Arıza Dışı		Emreamade Güç	
	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek
Ocak	5.4	18.9	18.2	36.2	51.7	72.5
Şubat	5.2	12.2	21.3	36.8	54.6	72.4
Mart	3.3	12.4	20.7	36.1	52.5	72.5
Nisan	3.3	19.6	29.3	43.5	48.6	61.0
Mayıs	2.5	7.2	29.9	43.7	51.7	67.2
Haziran	4.4	11.4	25.5	39.5	54.9	65.8
Temmuz	4.4	10.4	20.5	35.9	57.4	72.8
Ağustos	3.3	8.6	22.3	32.1	63.4	69.8
Eylül	4.1	8.5	25.8	34.8	57.5	66.9
Ekim	4.6	7.8	29.7	39.5	53.7	64.5
Kasım	4.4	10.7	19.8	38.1	56.8	72.6
Aralık	2.7	8.3	18.7	40.6	56.7	75.9
Yıllık	2.5	19.6	18.2	43.7	48.6	75.9

2015 yılı Arıza durumu ve arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan termik kapasite ile emreamade kapasitenin termik kurulu güce oranlarının en düşük ve en yüksek değerleri aylık olarak incelendiğinde;

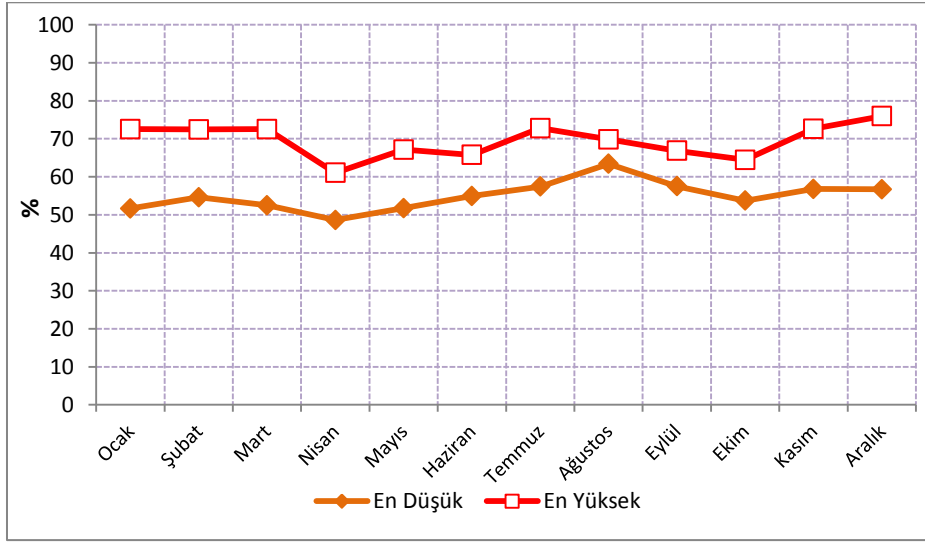
- Arıza nedeniyle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %2,5 iken en yüksek oranı %19,6 olduğu,
- Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin en düşük oranı %18,2 iken en yüksek oranı %43,7 olduğu,
- Emreamade kapasitenin en düşük oranının %48,6 iken en yüksek oranının %75,9 olarak gerçekleştiği

görülmektedir.

2015 yılında toplam termik gücün emreamadeligi aylara göre çok değişkenlik göstermektedir. Daha önce de

belirtildiği üzere doğalgaz teminindeki kısa süreli sıkıntılar dışında yakıt kalitesi ve miktarına bağlı olarak arıza dışı nedenlerden dolayı kullanılmayan termik kapasitenin belirli dönemlerde olduğunu söyleyebilmek olanaksızdır. Termik kapasitenin kullanılmayacağı durumların ortaya çıkması mevsimsel etkilerden bağımsız olmaktadır. Tablo 9 incelenirse termik emreamade kapasitenin oranlarının aylara göre oldukça değişik değerlerde dağıldığı görülebilmektedir. Nisan, Mayıs ve Haziran ayları ile Eylül ve Ekim aylarında arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin diğer aylara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu dönemlerde elektrik tüketimi daha düşük olduğu için kullanılmayan kapasitenin bir kısmı santral bakım ve revizyonlarının bu aylarda yapılıyor olmasıdır.

Grafik 12 : 2015 yılı Aylık Emreamade Termik Kapasitenin Toplam Termik Güce Oranı



### 4.3 Rüzgar Emreamade Kapasite

Hava koşullarına göre en çok değişkenlik gösteren kapasite rüzgar kapasitesidir. Rüzgarın esme durumuna göre emreamade kapasite çok kısa zaman aralıkları içinde çok büyük değişkenlik gösterebilmektedir.

Rüzgar kapasitesi için emreamade güç hesabı çok kısa zaman aralıkları için ve bölgesel yapılırsa çok daha anlamlı olacaktır. Burada, diğer kaynaklarda olduğu gibi

günlük değerler kullanılarak aylara göre en düşük ve en yüksek emreamade kapasite değerleri gösterilmiştir.

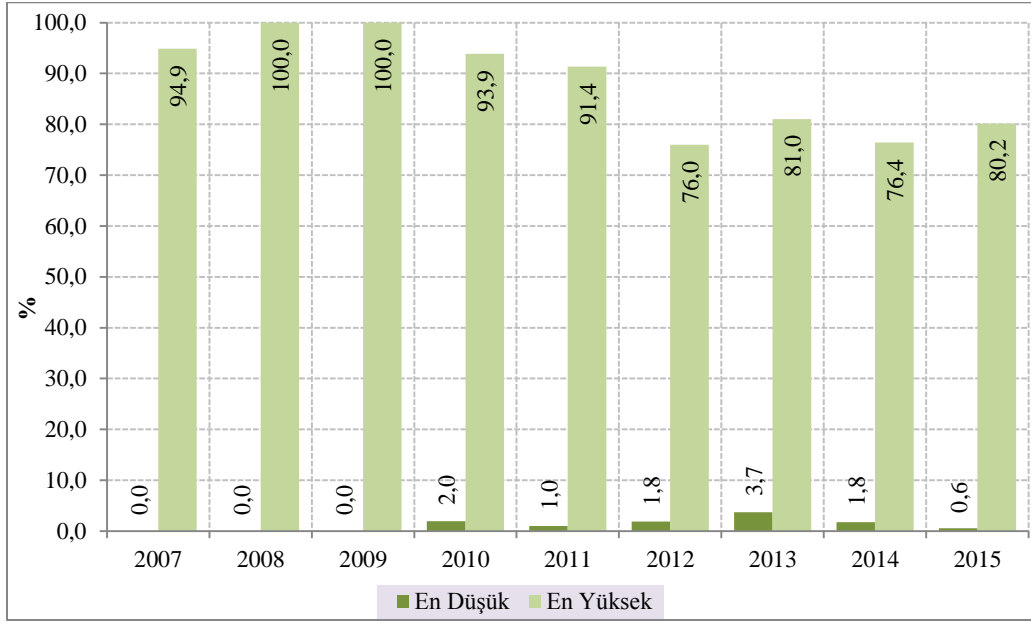
Rüzgar santrallerinin çalışmasında arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin önemli bir kısmı rüzgar yokluğudur. Rüzgar santralleri için arıza kayıtları bulunmamaktadır. 2015 yılı değerlerine göre rüzgar gücü için aylık olarak arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin ve emreamade kapasitenin toplam kurulu rüzgar gücüne oranları Tablo 11’de açıklanacaktır.

Tablo 10 : Rüzgar Emreamade Kapasitenin Toplam Rüzgar Kurulu Güce Oranı (Aylara Göre En Yüksek ve En Düşük Değerler)

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
2007	En Düşük	18.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
	En Yüksek	90.2	91.8	86.8	94.9	84.7	69.4	93.3	80.6	83.4	82.1	94.6	85.2	94.9
2008	En Düşük	0.1	0.7	0.7	0.1	3.6	0.0	5.3	4.5	0.0	0.0	5.9	5.9	0.0
	En Yüksek	83.0	93.9	100.0	44.9	71.4	97.8	95.4	71.4	70.3	89.3	83.8	63.3	100.0
2009	En Düşük	8.4	10.3	10.3	10.3	0.2	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.9	0.5	0.0
	En Yüksek	83.4	100.0	100.0	80.7	94.8	64.4	82.3	88.1	90.7	85.7	81.7	76.4	100.0
2010	En Düşük	11.3	13.1	14.7	14.0	2.9	3.1	7.3	2.4	14.3	2.3	2.0	3.5	2.0
	En Yüksek	88.1	85.5	79.5	93.9	81.2	58.4	64.2	55.9	68.7	65.2	84.3	71.3	93.9
2011	En Düşük	1.0	5.5	9.3	12.8	3.5	2.4	8.4	26.8	7.0	2.6	4.7	10.0	1.0
	En Yüksek	67.1	74.0	66.1	68.4	73.5	69.8	70.4	91.4	73.8	79.6	87.3	74.7	91.4
2012	En Düşük	4.2	5.9	3.4	1.8	4.4	2.7	12.2	9.4	3.4	2.7	4.6	10.6	1.8
	En Yüksek	75.1	74.2	64.4	58.9	56.6	74.9	70.9	67.0	76.0	60.5	76.0	70.4	76.0
2013	En Düşük	3.9	7.0	4.3	4.2	4.2	8.1	30.5	11.6	3.8	3.7	3.7	7.4	3.7
	En Yüksek	80.8	75.2	81.0	73.9	63.0	68.6	79.8	79.8	69.8	59.8	55.8	74.2	81.0
2014	En Düşük	5.4	1.8	7.0	6.9	6.8	10.3	8.0	7.8	8.9	4.3	4.3	7.0	1.8
	En Yüksek	72.5	58.0	48.8	69.1	51.3	30.1	76.4	62.3	59.2	71.8	61.2	73.3	76.4
2015	En Düşük	5.5	13.7	5.5	6.7	6.6	6.3	6.2	7.4	7.4	0.6	7.0	8.0	0.6
	En Yüksek	70.5	68.9	54.7	73.7	60.3	52.5	74.6	62.0	61.7	67.6	74.8	80.2	80.2
aylık ort	En Düşük	6.4	6.7	6.1	6.3	3.6	3.7	8.8	7.8	5.0	1.8	3.7	6.1	
	En Yüksek	79.0	80.2	75.7	73.2	70.8	65.1	78.6	73.2	72.6	73.5	77.7	74.3	



**Grafik 13: Rüzgar Emreamade Kapasitenin Toplam Rüzgar Kurulu Güce Oranı (Yıllık En Yüksek ve En Düşük Değerler)**



Tablodan da görüleceği üzere rüzgar kapasitesinde emreamade kapasite aylar içinde çok büyük değişkenlik göstermekte, bazı aylarda rüzgar emreamade kapasitesinin toplam rüzgar kurulu gücüne oranı sıfıra kadar düşerken bazı dönemlerde kurulu gücün tamamına kadar yükselebilmektedir.

Son yıllarda değişik bölgelerde de rüzgar kapasitesi arttığı için toplam rüzgar kapasitesine göre hesaplanan emreamadelik oranının en düşük değerleri sıfıra kadar düşmezken en yüksek oran da %100'e kadar yükselmektedir. Değişik bölgelerde rüzgar kapasitesi arttıkça bu daralma eğiliminin de artması beklenebilir.

Rüzgar kurulu gücü arttıkça ve değişik coğrafi bölgelere dağıldıkça emreamadelik oranındaki değişim daralmaktadır.

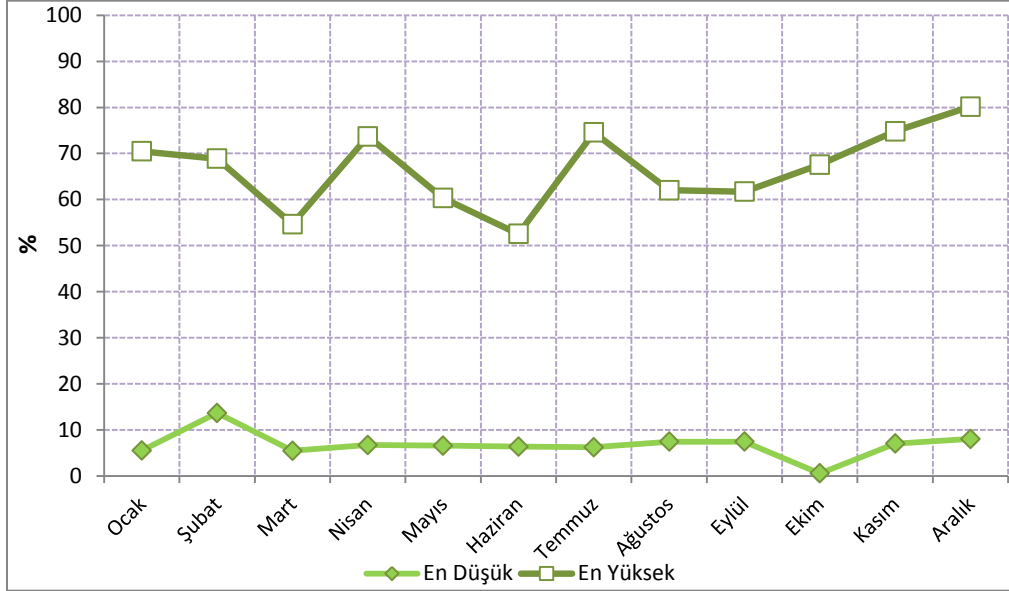
**Tablo 11 : Arıza ve Arıza Dışı Nedenlerle Kullanılmayan Rüzgar Kapasite ile Rüzgar Emreamade Kapasitenin Toplam Rüzgar Kurulu Güce Oranı**

	Arıza		Arıza Dışı		Emreamade Güç	
	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek
Ocak	0.0	0.0	29.5	94.5	5.5	70.5
Şubat	0.0	0.0	31.1	86.3	13.7	68.9
Mart	0.0	0.0	45.3	94.5	5.5	54.7
Nisan	0.0	0.0	26.3	93.3	6.7	73.7
Mayıs	0.0	0.0	39.7	93.4	6.6	60.3
Haziran	0.0	0.0	47.5	93.7	6.3	52.5
Temmuz	0.0	0.0	25.4	93.8	6.2	74.6
Ağustos	0.0	0.0	38.0	92.6	7.4	62.0
Eylül	0.0	0.0	38.3	92.6	7.4	61.7
Ekim	0.0	0.0	32.4	99.4	0.6	67.6
Kasım	0.0	0.0	25.2	93.0	7.0	74.8
Aralık	0.0	0.0	19.8	92.0	8.0	80.2
Yıllık	0.0	0.0	19.8	99.4	0.6	80.2

Rüzgar santralleri için arıza kayıtlarının bildirilmemiş olduğu Tablo 11'den anlaşılmaktadır. Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasitenin toplam rüzgar gücüne oranlarına bakıldığında aynı ay içinde %20 seviyesinde daha düşük değerden %90'dan daha yüksek değere kadar değişebildiği görülmektedir. Bununla

bağlantılı olarak emreamade kapasitenin toplam rüzgar gücüne oranı da aynı ay içinde çok büyük değişkenlik göstermektedir. Emreamade kapasitenin aylara göre en yüksek değerleri incelendiğinde, bu değer tam olarak rüzgar esmesine bağlı olduğu için mevsimsel bir düzen olmadığı anlaşılmaktadır.

**Grafik 14 : 2015 yılı Aylık Emreamade Rüzgar Kapasitenin Toplam Rüzgar Güce Oranı**



## 5. Geleceğe Yönelik 5 Yıllık Emreamade Kapasite Öngörüsü

Bu çalışmada, toplam yıllık emreamade kapasite oranında iyileşme yapılabileceği varsayımı ile gelecek 5 yıl için bir öngöründe bulunulmuştur. Bu öngörü için dört farklı olasılık dikkate alınmıştır:

**Senaryo 1:** 2015 yılındaki emreamade kapasite oranı beş yıl sabit olarak devam edecektir.

**Senaryo 2:** 2007 yılından 2015 yılına kadar olan emreamade kapasite yıllık ortalamasına 2020 yılında ulaşacak şekilde yıllık artış olacaktır.

**Senaryo 3:** 2007 yılından 2015 yılına kadar emreamade kapasite yıllık ortalamasının 2020 yılına kadar sabit devam edecektir.

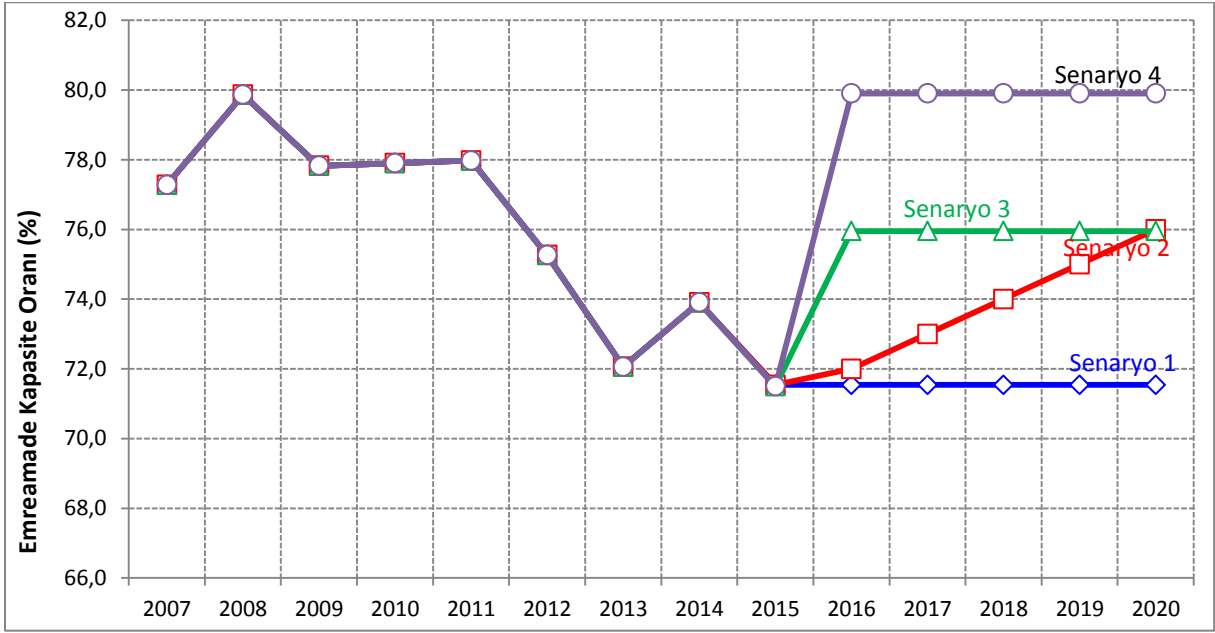
**Senaryo 4:** 2007 yılından 2015 yılına kadar gerçekleşen en yüksek emreamade kapasite oranında sabit devam edecektir.

Tablo 3'de yer alan yıllık toplam emreamade kapasite oranlarının en yüksek değerlerinin üzerine bu varsayımlara göre oranlar gelecek beş yıl için aşağıda Tablo 12 ve Grafik 15'de gösterilmiştir.

**Tablo 12 : Yıllık en yüksek emreamade kapasite oranları (2015 yılına kadar gerçekleşen beş yıl öngörü)**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Senaryo 1</b>	77.3	79.9	77.8	77.9	78.0	75.3	72.1	73.9	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5
<b>Senaryo 2</b>	77.3	79.9	77.8	77.9	78.0	75.3	72.1	73.9	71.5	72.0	73.0	74.0	75.0	76.0
<b>Senaryo 3</b>	77.3	79.9	77.8	77.9	78.0	75.3	72.1	73.9	71.5	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0
<b>Senaryo 4</b>	77.3	79.9	77.8	77.9	78.0	75.3	72.1	73.9	71.5	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9

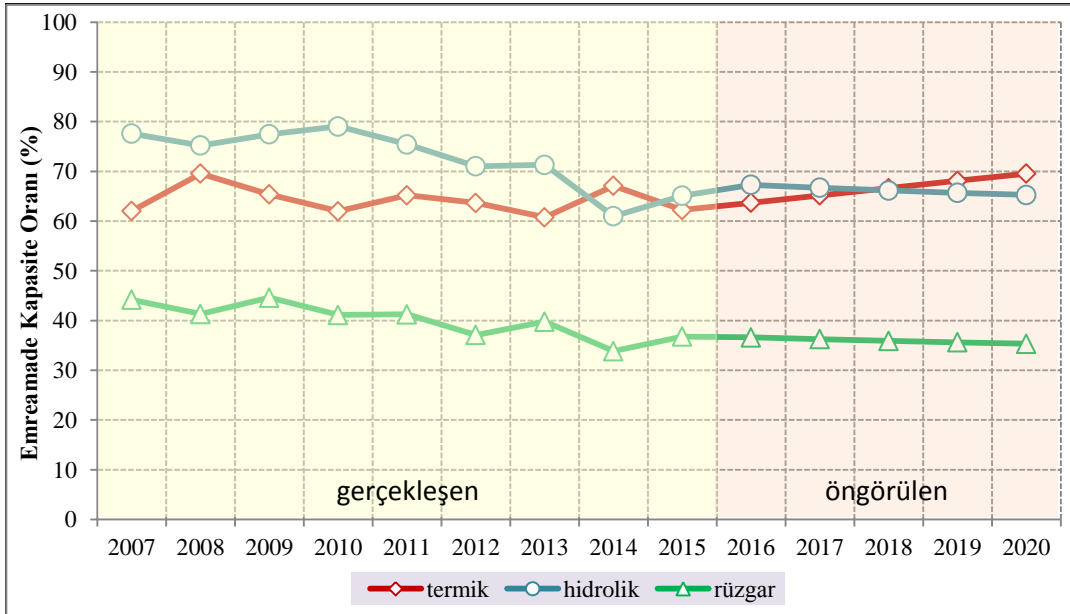
**Grafik 15 : Yıllık En Yüksek Toplam Emreamade Kapasite Oranları (2015 Yılına Kadar Gerçekleşen, Beş Yıl Öngörü)**



Ayrıca, yukarıda da belirtildiği gibi termik kaynakların kalite ve yetersizliğinde alınabilecek önlemler ile emreamade kapasitenin iyileştirilebileceği varsayımı ile başka bir senaryo daha oluşturulabilir:

**Senaryo 5:** Termik emreamade kapasite 2007 yılından 2015 yılına kadar olan dönemdeki en yüksek değerine 2020 yılında ulaşmaya kadar artacak, hidrolik ve rüzgar emreamade kapasite geçmişteki eğilim ile 2020 yılına kadar devam edecektir.

**Grafik 16 : 2007-2020 Yılları Arasındaki Emreamade Kapasite Oranları (Senaryo 5' e Göre)**



Grafik 16' da da görüldüğü gibi Senaryo 5' e göre 2015 yılında %62,24 olan termik emreamade kapasite 2020 yılında %69,55'e çıkarken, geçmişteki eğilimine göre bir artış gösteren hidrolik emreamade kapasitenin %65,10

dan %65,25' e yükseleceği, geçmiş eğilimine göre rüzgar emreamade kapasitenin ise %36,76' dan %35,33'e düşeceği öngörülmüştür.

Gelecek beş yıl için öngörülen senaryolardan;

Senaryo 1'e göre, emreamade kapasitede hiç iyileşme olmayacağı anlaşılmaktadır.

Senaryo 2'ye göre, geçmiş yıllardaki emreamade kapasite ortalamasına yavaş oranda iyileşme ile ulaşılabileceği için gerçekçi görünmektedir.

Senaryo 3'e göre, kısa zamanda önemli miktarda iyileşme bekleneceği için gerçekleşmesi zor görünmektedir.

Senaryo 4'e göre, kısa zamanda çok iyileşme bekleneceği için gerçekçi görünmemektedir.

Senaryo 5'e göre termik emreamade kapasitenin iyileşmesi, hidrolik ve rüzgar emreamade kapasitenin geçmişteki eğilime göre devam edeceğinin beklenmesi gerçekçi görünmektedir.

## 6. Sonuç

Kurulu güç ile emreamade kapasite arasındaki fark kullanılmayan kapasite olarak adlandırılmaktadır. Kullanılmayan kapasiteye neden olan değişik nedenler bulunmaktadır. Bu çalışmada başlıca nedenler arıza ve arıza dışı nedenler olarak tanımlanmıştır.

Arıza nedeniyle kullanılmayan kapasite miktarının azaltılabilmesi için yapılabilecek işlemler genel olarak arızalara hızlı bir şekilde müdahale edip arızayı gidermek, koruyucu bakım önlemlerini artırarak arıza olasılığını azaltmak, arızaya neden olan mevsimsel nedenleri tespit edip gereken önlemleri almak olarak tanımlanabilir.

Arıza dışı nedenlerle kullanılmayan kapasite için başlıca nedenler olarak hidrolik kapasite için su gelirleri, rüzgar kapasitesi için rüzgar durumu, termik kapasite için ise yakıt miktarı ve kalitesi durumu başlıca nedenler olarak sayılabilir. Su gelirleri ve rüzgar durumu doğal olaylar olduğu için bu nedenlerle kullanılmayan kapasitenin

kazanılması mümkün değildir. Ancak termik kapasite için yakıt durumunda gereken önlemler alındığında kullanılmayan kapasite büyük oranda geri kazanılabilir.

Türkiye'de kömür yakıtlı santrallarda yakıt kalitesi ve sıkıntısından dolayı kapasite kaybedildiği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle kullanılmayan kapasite tespiti için ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

İleriye yönelik oluşturulan senaryolardan yola çıkarak, üretim tesislerinde arızaların nedenlerinin doğru tespit edilmesi ve buna göre kısa zamanda onarımların yapılması, koruyucu bakımların dikkatli yapılması ve termik kapasite için yakıt kalitesi ve sıkıntısı sorunlarının çözülmesi sonucu emreamade kapasite yıllık en yüksek oranlarının Senaryo 2 varsayımlarında olduğu gibi gerçekleşmesi beklenebilir. Bu gelişme ile önemli bir miktarda kapasite kullanılabilir olacaktır. Senaryo 5'e göre ise 2020 yılında 2015'e göre termik emreamade kapasite artarken, hidrolik emreamade kapasitenin değişmediği, rüzgar emreamade kapasitenin ise azaldığı görülmektedir.

## 7. Kaynaklar

- [www.teias.gov.tr/makaleler/TÜRKİYE%20ELEKTRİK%20SİSTEMİNDE%20ALINABİLİR%20KAPASİTE%20İNCELEMESİ.pdf](http://www.teias.gov.tr/makaleler/TÜRKİYE%20ELEKTRİK%20SİSTEMİNDE%20ALINABİLİR%20KAPASİTE%20İNCELEMESİ.pdf) 20.09.2016