

TEİAŞ'a 1 Temmuz 2006 Bölgesel Çökmesine İlişkin Rapor Hazırlayan İliceto, Şirketlerin Çıkarlarının Karşısında Sistem Güvenliği Uyarısı Yapmıştı...

BÖLGESEL ÇÖKÜNTÜDEN ULUSAL ÇÖKÜŞE

Banu Salman

EMO Basın- Tüm yurttaki elektriklerin kesilmesiyle sonuçlanan sistem çökmesinin yaşandığı 31 Mart 2015 tarihinden önce özelleştirme ve piyasalaştırma sürecinin getireceği olumsuzluklara ilk işaret olarak 1 Temmuz 2006 tarihinde ülkemizin batısındaki 13 ilde 6 saat süren bölgesel elektrik kesintisi yaşanmıştı. Bu kesintiden ders çıkarılmak yerine elektrik sistemini karborsaya bırakan dengeleme ve uzlaştırma piyasası denilen sisteme geçiş yapıldı.

Bugüne kadar 2006 yılındaki elektrik kesintisinin nedenlerine ilişkin herhangi bir rapor, kamuoyu ile paylaşılmadı. Otoprodüktör santrallerin piyasada fiyatların düştüğü saatlerde elektrik üretmemeleri, hatta Milli Yük Tevzi Merkezi'nin talimatına rağmen Cengiz Holding'e Eti Alüminyum Tesisi'yle birlikte bedavaya devredilen Oymapınar Santrali ve bazı otoprodüktör santrallerinin şalter indirmeleriyle yaşanan bölgesel çöküntünün üstü teknik arızalarla örtülmeye çalışılmıştı. Bu çöküntünün ardından başta Elektrik Mühendisleri Odası olmak üzere konuyla ilgilenenlerin yaptıkları uyarıcı açıklamalar dikkate alınmamışken, ne yazık ki TEİAŞ'ın kendi verilerini aşarak rapor hazırlattığı İtalyan Elektrik Mühendisi Prof. Dr. İng. Francesco İliceto'nun saptama ve önerilerinden de faydalanılmadığı 31 Mart 2015 tarihinde ağır bir bedelle ortaya çıktı.

Ülkemizin her yerinde elektrik sisteminin çökmesine yol açan gelişmeleri anlayabilmek için 1 Temmuz 2006 tarihli çöküntüye ilişkin Prof. Dr. İliceto'nun raporu önemli bir kaynak olarak ışık tutuyor. Prof. İliceto'nun hazırladığı Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde Elektrik Sisteminin Çökmesi Raporu'nda, iletim sistemi ve üretim kurulu gücüne ilişkin sistem güvenliği açısından kriterlere göre büyük bir sorun tespit edilmediğinin altını çizmek gerekiyor. Tam tersine sistem işletmesine ilişkin uyarılar ve özelleştirmelerin sakıncalarının ortaya konulduğu görülüyor.

Güvenlik Kriterleri ve Riskler

İliceto, raporunda öncelikle temel ilkelere işaret ediyor. Geleşmiş ülkelerde elektrik iletim sistemlerinin esas olarak "N-1 Güvenlik Kriteri"ne uygun olarak planlanıp işletildiğini;



buna göre de sistemde herhangi bir bileşende yaşanacak kopma durumunda sistemin çökmeden elektriksel beslenmenin sürdürülebilmesi gerektiğini belirtiyor. N-2 güvenlik kriterinde ise sistemde aynı anda iki bileşen kopsa bile sistemin güvenli işleyişine devam etmesinin sağlandığını anlatıyor. 'Türkiye'de de uygulanan bu sistemde çoklu kopmaların yaşanabildiğini; ancak nadir olan bu durumun, planlamada gereksiz yatırım harcaması ve çevre tahribatından kaçınmak amacıyla göz önüne alınmadığını kaydediyor.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Taner Yıldız'ın da "domino etkisi" olarak ifade ettiği bu çoklu sorunlar, 31 Mart 2015 tarihinde de yaşanmış görünmektedir. Ancak hem 1 Temmuz 2006 tarihli bölgesel çöküntü hem de 31 Mart 2015 tarihinde yaşanan ulusal düzeydeki çöküşün nedenlerine bakıldığında; bu nedenlerin İliceto'nun çoklu kopmalara ilişkin yaptığı tanımlamayı da aştığı görülmektedir. İliceto; çoklu kopmalara ilişkin olasılıkları şöyle sıralıyor:

"1- Doğal felaketler.

2- Çok nadir arızalar (iki barada birden arıza olması, büyük üretim kaybı).

3- Şebekedeki eskime, yetersiz bakım ve/veya kalitesiz malzeme kullanılması yüzünden sistemde oluşan aşırı arızalar.

4- Kontrol ya da trafo merkezindeki çalışanların hataları.

5- Koruma röleleri gibi bazı teçhizatın düzgün çalışmaması."

Dikey Tekelde Önlemler İşler

31 Mart'ta bir doğal felaket gerçekleşmemişken, aslında büyük bir üretim kaybı da olmamışken; şebekede bakım çalışmaları yürütülürken gerekli planlamanın yapılmamış olmasının ve fiyatların piyasada ucuz olduğu dönemde Batı'daki termik santrallerin büyük ölçüde devre dışı olmasının etken olduğu bir çökmenin yaşandığı görünmektedir. İşte 31 Mart çöküntüsünün de gerçek nedeni; İliceto'nun dünyada yaşanan çökmelere ilişkin kısa örneklemelerin ardından yaptığı şu saptamayla açığa çıkmaktadır:

"Deneyimler, dikey örgütlü elektrik sistemlerinde (üretim, iletim ve dağıtım mekanizmaları tek çatı altında), sistem çökmeleri riskini en aza indirmeyi hedefleyen karşı önlemlerin çok daha kolaylıkla uygulanabildiğini göstermektedir. Oysa liberal sistemde; birbirinden ayrılmış çok sayıda farklı şirket; üretim, iletim-işletme, dağıtım, iletişim ve pazarlamada mülk sahibi ya da sorumlu durumdadır. Şirketlerin kendi çıkarları öncelikli olabilir; o zaman, örneğin sistem çökmesine karşı eylemlerin başarıyla uygulanabilecek bölümlerinin tehlikeye girmesi gibi, işletme esgüdümünde yetersizlik ya da uygun olmayan durumlar meydana gelebilir."

Oymapınar ve Otoprodüktörler Şalter İndirdi

Şirketlerin kendi çıkarlarını kovalıyor olmalarının yani piyasalaştırmanın elektrik sistemi üzerinde yarattığı güvenlik sorunu, 1 Temmuz 2006 tarihinde de yaşanmıştır. Eti Alüminyum özelleştirmesiyle bedavaya devredilen ve yargı kararına rağmen halen geri alınmayan Oymapınar Santrali ve bazı küçük otoprodüktör santrallerinin fiyatı düşük bulduğu için üretimden çekilmesi 2006 yılındaki bölgesel çöküntünün çıkış noktası olmasa da temel kaynağıdır. Bu durum, İliceto'nun raporunda şöyle saptanmıştır:

"Milli Yük Tevzi Merkezi'nin talimatına uygun olarak Oymapınar Santrali'ndeki 3 ünite çalışmaya devam etmiş ve bölgedeki otoprodüktör santralleri 1 Temmuz 2006 tarihinde saat 22:00'de üretimlerini kesmemiş olsalardı, Seyitömer'deki 380 kilovolt (kV) bara bağlantı kesicisinin aşırı akım rölesi müdahalede bulunmayacak; bu sayede Güneybatı Anadolu Bölgesi alt sistemindeki çok düşük gerilim ve/veya hatlardaki aşırı yüklenmenin giderilmesi amacıyla İzmir ve Bursa bölgesinden geçici olarak yük atılabilmesi için sistem işletmecilerine zaman kalacaktı. Bursa'da çoklu kopmalar olmasına rağmen Oymapınar Santrali ve bölgedeki otoprodüktörler saat 22:00'de devreden çıkmasalardı, çökmeler önlenebilirdi."

Bölgede HES Az ve Termikler Hizmet Dışı Kaldı

Raporda, bölgesel çöküntünün yaşanmasında henüz sistem tam olarak toparlanamadan ikinci kez çökme yaşanmış olması ve enerji kaynaklarına göre santrallerin bölgesel dağılımından kaynaklanan sıkıntıya da dikkat çekiliyor. Bu sıkıntı, 31 Mart 2015 tarihinde tüm Türkiye'de yaşanan çökmede de satış fiyatı bağlantılı olarak kendini göstermiştir. Raporda buna ilişkin saptamalar şöyle aktarılıyor:

"1 Temmuz 2006 tarihinde saat 22:08'de olan bölgesel sistem çökmesinin toparlanmasının bu kadar uzun sürmesinin ana nedeni; 1-1.5 saat sonra sistemin önemli bölümü yeni toparlanmışken ikinci çökmenin meydana gelmiş olmasıdır. Uzun süre hizmet dışı kalmaları nedeniyle termik santrallerin buhar ısısı düşmüş ve bu da yeniden senkronize olma sürelerini uzatmıştır. Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde hızlı yeniden devreye alınabilen hidrolik santraller az miktarda olup sistem toparlanma süresi bu nedenle de uzun olmuştur. Ayrıca işletmecilerin bütün gece boyunca stres altında olmaları da sistemin toparlanmasının uzun sürmesinde etken olmuştur."

Uluslararası Kriterlere Göre Sistem Güvenli

Milli Yük Tevzi Merkezi'nden edinilen raporlar kapsamında bölgenin üretim ve iletim durumunu inceleyen İliceto, bölgedeki kurulu gücün yalnızca yüzde 35'inin kullanıldığı 1 Temmuz 2006 tarihindeki çökmeye neden olabilecek iletim hatları ya da üretim tesisleri açısından bir zafiyet olmadığını raporunda ortaya koyuyor. Raporda, bu durum Güneybatı Anadolu Bölgesi'ndeki şebekenin durumunun incelendiği bölümde şöyle anlatılıyor:

"-Termik santrallerin bakım ve gerekmesi durumunda iyileştirme çalışmalarının kabul edilebilir makul seviyede (en iyi uluslararası standartlara uygun olmasa bile) yapıldığı varsayılmış, Güneybatı Anadolu Bölgesi'ndeki santrallerin gereksinimi karşılayacak yeterli yakıt (linyit ve doğalgaz) bulunduğu bildirilmiştir. Bu durumda bölgedeki üretim kapasitesinin Güneybatı Anadolu'daki illerin (Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Denizli) tüketiminin tamamını fazlasıyla

İLİCETO RAPORU'NDAKİ TEMEL SAPTAMALAR

Türkiye'de 1968 yılında Türkiye Elektrik Kurumu'nda (TEK) planlama için verdiği danışmanlık hizmetinden itibaren çeşitli dönemlerde Türkiye'de farklı görevler üstlenen Prof. İliceto'nun yaptığı incelemede ulaştığı temel sonuçlar özetle şöyle sıralanabilir:

"- Güneybatı Anadolu Bölgesi'ni ulusal iletim sistemine bağlayan 4 adet 380 kilovolt (kV) iletim hattıyla bölgede düşük üretim yapıldığı durumda bile yeterli güç transferi garanti edilmektedir. Böylece Avrupa Elektrik İletim Şebekesi (UCTE/ENTSO-E) 'N-1 Güvenlik Gerekliliği'ne uyumluluk, geniş marj ile garanti edilmektedir.

- Bölgedeki termik santrallerin bakım ve kullanımının normal standartlarda gerçekleştirilmesi durumunda, (mevcut durumda ulusal puant yükünün yüzde 20.5'i olan 5 bin 250 megavat), Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde kurulu güç (Bursa Doğalgaz Santrali dahil olmak üzere 9 bin 665 MW olup ulusal kapasitenin yüzde 24.2'sine karşılık gelmektedir) üretim kapasitesi, ihtiyacı fazlasıyla karşılayacak miktardadır.

- Bursa Sanayi Trafo Merkezi'nde (TM) bulunan ayırıcının eski klemens ve eski bağlantı kontaklarının aşırı ısınmasıyla arızalanması ile birlikte 380 kV Seyitömer TM'de bulunan çok düşük (1600A) akım taşıma kapasitesine sahip bara kılıf kesicisi arızası 1 Temmuz 2006 tarihinde gerçekleşen bölgesel çökmenin ana sebepleridir. Bursa Sanayi TM'de aynı gecede iki farklı barada oldukça ucuz iki teçhizatın arızalanması, lokal bir sorun olduğunu, küçük aksesuarların (kontakt vs.) kontrol, bakım ve değiştirilmesi konularında yetersizlikler olduğunu göstermektedir.

- 1 Temmuz 2006 tarihinde saat 22:00'den sonra TEİAŞ Milli Yük Tevzi Merkezi'nin talimatına uygun olarak Oymapınar Santrali 3 üniyesiyle serviste kalmış olsa ve Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde üretim yapmakta olan bazı otoprodüktör santraller üretimlerini durdurmayıp ulusal elektrik sistemine üretimlerini aktarmaya devam etmiş olsalardı; Seyitömer TM'de bara kılıf kesicisi aşırı yükten açmayacak ve bölgesel sistem çökmeleri de meydana gelmeyecekti.

- Sistemdeki küçük parçaların bakım yenileme çalışmalarındaki yetersizliklerin giderilmesi yerine Doğu Anadolu Bölgesi'nden Güneybatı Anadolu Bölgesi'ne daha fazla güç taşınması için ilave 380 kV iletim hatlarının yapılmasının önerilmesi, ekonomik ve çevre açısından kabul edilemez bulunmaktadır. Ayrıca acil durumda; Antalya ve İzmir bölgelerinde ani büyük yük artışının olması gibi öngörülemeyecek durumlarda işe yaramayacaktır. Zaten birkaç yüz km uzunlukta 380 kV, hat yatırım programına girdikten sonra 3-4 yıldan önce işletmeye alınmamaktadır."

karşılama yeteceği açıktır. Sadece Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden Antalya Bölgesi'ni beslemek üzere bir miktar güç taşınması (yaz puant döneminde yaklaşık 500 MW) gerekmektedir, ancak Bursa Termik Santrali'nin Kuzeybatı Anadolu Bölgesi'ne üretimini aktarmasıyla bu miktar karşılanmaktadır.

-1 Temmuz 2006 tarihinde saat 20:50'de arzı öncesi, Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde toplam üretim oldukça düşüktür; özellikle kurulu gücü 1034 megavat (MW) olan Soma A ve B santrallerinin sisteme aktardığı üretim miktarı sadece 292 MW olmuştur.

-Üretim programı nedeniyle bölgeyi ana şebekeye bağlayan 4 adet 380 kV iletim hattı ile önemli miktarda (yaklaşık 1750 MW) güç transferi yapılmakta iken, saat 20:51'de meydana gelen 380kV Bursa Sanayi TM'de kısa devre arızası sonrasında bile sistem hizmet vermeyi sürdürebilmiştir. Söz konusu arıza çok uzun (yaklaşık 0.5 saniye) sürmüş ve Bursa TS barasına bağlı dört 380 kV iletim hattının, üç ototrafo ve üç santral ünitesinin (600 MW) aynı anda açmasına neden olmuştur. Bu çok tehlikeli ve nadir görülen bir çoklu kopma durumudur. Söz konusu durum Güneybatı Anadolu Bölgesi'ndeki sistem işletme koşullarında, 'N-1 Güvenlik Kriteri' gereği sağlanması gereken dinamik ve kararlı durum güvenlik payının üzerinde geniş imkanların bulunduğu kanıtlanmıştır.

-Özetle geçen yıl deniz kıyısında yer alan turistik bölgelerde öngörülemeyecek büyüklükte yük artışı olmasına rağmen Güneybatı Anadolu Bölgesi alt iletim sistemini ana iletim sistemine bağlayan mevcut 380 kV iletim hatlarının sayısı ve kapasitesi yeterli olup (özellikle Avrupa'da UCTE (Avrupa İletim Şebekesi-ENTSO-E) tarafından uygulanması istenen 'N-1 Güvenlik Kriteri') uluslararası güvenlik kriteriyle de uyumludur.

- Gelecekte bölgede meydana gelebilecek yük artışı da dikkate alınarak, işletme emniyeti açısından ve ekonomik açıdan, yeterli üretimin bölgedeki 14 üretim ünitesinden oluşan termik santraller tarafından, özellikle de Yatağan, Kemerköy, Yeniköy ve Soma linyit santralleri tarafından sağlanması tavsiye edilir. Bu santrallerin ortalama kapasite kullanım faktörü, tam kapasite olarak ifade edilen yıllık yaklaşık 5 bin 500 saatlik çıkış güçlerinin düzeyine yükseltilmelidir. (2005 yılında 3 bin 840 saat)"

Arz Talep Dengesi Sağlanmalıydı

Bu saptamalardan sonra İliceto, birinci ve ikinci bölgesel çökme öncesinde transfer bara ayırıcısının sırasıyla 18 ve 77 dakika hizmette olduğuna dikkat çekerek, arz-talep dengesinin sağlanması gerektiği üzerinde duruyor:

"Akım değeri çok yükseldiği zaman kontaktlarda ark gözlenmekte; bu koşulda en iyi çözümün hatların açıl-

ması yerine kusurlu ayırıcı üzerindeki akımın azaltılması için; sistemin yeniden düzenlenmesi (reconfiguring) ve/veya üretim programının yeniden düzenlenmesi (redispatching) veya acil durum için Milli Yük Tevzi Merkezi ve Bölge Yük Tevzi'nin talimatları uyarınca Bursa Bölgesi'nden yük atılması daha uygun bulunmaktadır."

Yani sorunun yayılmasını önlemeye yönelik olarak ya üretim kaybını karşılamak üzere yedek güç olan üretim santrallerinin devreye alınmasını ya da sistemde yük atılarak elektrik talebini kesmeyi öneriyor.

Küçük Maliyetlerden Devasa Sorunlara

Raporda yer alan çarpıcı bir saptama ise son 1996-2006 yılları arasında 3 önemli sistem çökmesinin küçük teçhizat arızalarından kaynaklandığına ilişkin anımsatma ile yapılan şu değerlendirmede yer almaktadır:

"... çok önemli ve geniş alanlarda sistem çökmelerine neden olabilecek arızaların önlenmesi için, çok küçük bir bütçeyle gerçekleştirilebilecek iyileştirme, tesis, işletme ve bakım çalışmalarının en küçük teçhizata kadar titizlikle yürütülmesine büyük önem verilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir."

1 Temmuz 2006 tarihinde yaşanan kesintiye ilişkin olarak da aynı akşam birbirinden bağımsız iki arızanın Bursa Sanayi TM'nde gerçekleşmiş olması, kontrol ve bakım yetersizliğinin göstergesi olarak değerlendirilirken, diğer öneriler de raporda özetle şöyle sıralandı:

-Bölgede bazı trafo merkezleri 30 yıldan daha eskidir. Bazı teçhizatlar günümüzde yetersiz kalmışlardır. Özellikle 1600 Amper (A) nominal işletme değeri olan 380 kV ayırıcılar, yetersiz bulunmaktadır. Türkiye'deki bütün modern 380 kV trafo merkezlerindeki ayırıcıların 3150 A nominal değerinde olmalıdır. Daha geniş marjlara sahip olmak için yeni ayırıcıların, Uluslararası Elektroteknik Komitesi (IEC) standartları yerine 30 dakika yüzde 150 aşırı yük altında çalışma kapasitesinde ANSI (Kuzey Amerika) standartlarında istenmesi önerilmektedir.

- Bütün bölgelere sağlanmış olduğu bildirilen termal görüntüleme araçları ile kontroller yapılmalıdır.

- Yeni 380 kV Aliğa-Manisa-Işıklar Hattı acilen tamamlanmalı.

- Antalya Bölgesi'ndeki olağandışı hızla artan yükün karşılanması için, Konya ve Varsak'taki 380 kV trafo merkezlerine Dokurcum seri kapasitör banklarının taşınması da çok acil bir işittir.

- Yeni SCADA sistemi fonksiyonları kullanılmalı.

- Sistem güvenliği için acil durumda Milli Yük Tevzi Merkezi'ne talimat verme yetkisi verilmeli. ■



1 TEMMUZ 2006 ÇÖKÜŞÜNÜN KRONOLOJİSİ

TEİAŞ'ın verilerini değerlendirerek, 1 Temmuz 2006 tarihli bölgesel elektrik çöküntüsü üzerine rapor hazırlayan İtalyan Elektrik Mühendisi Prof. Dr. Ing. Francesco Ilceto'nun raporunda yaşanan sorunlar kronolojik olarak şöyle aktarılıyor:

20:50: 380 kilovolt (kV) Bursa Sanayi Trafo Merkezi'nde (TM) Bursa Doğalgaz hattı ayırıcısı klemens bağlantısında meydana gelen tehlikeli aşırı ısınma ve ark oluşumu, söz konusu ayırıcının bağlı olduğu barada iki faz arasında iyonizasyona ve atlamaya sebep olmuştur.

Türkiye'de bütün modern 380kV TM'lerinde bulunan bara koruma (busbar differential protection), eski trafo merkezlerinden Bursa Sanayi TM'de bulunmamaktadır. Sonuç olarak; 3 hattın bağlı olduğu Bursa Sanayi baraları, karşı merkezdeki mesafe koruma röleleri nedeniyle (3. bölge) sekteye uğramıştır. Her barada ikişer ikişer bağlı olan ototrafolar, 380 kV hat üzerindeki aşırı akım röleleri tarafından açılmıştır. Bursa Doğalgaz 380 kV barasına bağlı olan, güç çıkışı 600 megavatlık 3 üretim ünitesinin de bağlantısı (düşük empedans koruma röleleri nedeniyle) kopmuştur. 380 kV Bursa Doğalgaz-Adapazarı-Tepeören Hattı, Tepeören tarafından (muhtemelen 3. Bölge mesafe koruma rölesi nedeniyle) açılmıştır. 154 kV'luk Bursa Sanayi-Bursa DG (N° 4902) ve Bursa Sanayi-Orhaneli (N° 3422) hatları otomatik olarak açılmıştır. 600 MW üretim kaybı primer frekans kontrolü ile karşılanmıştır.

20:52-21:10: Bursa Sanayi TM'de mevcut ototrafoların 154kV tarafı ve 154kV baralardaki hatların tamamı, trafo merkezindeki operatörler tarafından kendi inisiyatifleriyle açılmıştır. Aynı zamanda Orhaneli Termik Santrali (yaklaşık 150 MW), bölgedeki otoproduktörler (yaklaşık 400 MW üretim yapıldığı bildirilmiştir) ve bölgedeki yükler sistemden ayrılmıştır. Üretim kaybı primer frekans kontrolü ile karşılanmıştır.

21:23: Bursa Sanayi 154 kV hatlarının açılması nedeniyle, 154 kV Bursa Doğalgaz TM baralarına bağlı 3 ünitenin üretimini taşımakta olan 154 kV hatlar da aşırı yükten açılmıştır. Bu nedenle Bursa Doğalgaz şaltına bağlı ikinci üretim bloğu (600 MW) kaybedilmiş, üretim açığı yine primer frekans kontrolü ile karşılanmıştır.

21:15-21:50: Bursa Bölgesi'nde 154 kV hatların elle açılması nedeniyle sistemden ayrılan yükler tekrar beslenmeye başlamıştır. Ancak özellikle 380 kV Gökçekaya-Seyitömer Hattı'ndaki akışların (Bursa Bölgesi'ndeki üretimin kaybedilmesi ve Bursa Sanayi-Bursa Doğalgaz Hattı'nın açık olması nedeniyle aşırı yüklenmiş olan) azaltılması için saat 21:30'dan sonra İzmir Bölgesi'nden elle yaklaşık 440 MW yük atılmıştır.

21:50: 380 kV Bursa Sanayi-Bursa Doğalgaz Hattı transfer kesicisi üzerinden kapatılmıştır. Saat 21:35'te hattın transfer kesici üzerinden sadece 1 dakika kadar enerjilenebildiği bildirilmiştir.

21:50-22:07: İzmir Bölgesi'nde ve diğer yerlerde daha önce atılan yükler tekrar beslenmeye başlanmıştır. Acil durum nedeniyle 3 ünitesiyle 390 MW üretim yapmakta olan Oymapınar HES'e Milli Yük Tevzi Merkezi tarafından iletilen üretim yapılmasına devam edilmesi talimatına rağmen, Oymapınar Santrali (tarife değişikliği zamanı olan) saat 22:00'de bütün üretim ünitelerini şebekeden ayırmıştır. Milli Yük Tevzi Merkezi'nin tahminlerine göre toplam 115 MW üretim yapmakta olan bazı otoproduktörler de saat 22:00'de sistemden ayrılmıştır. Söz konusu santrallerin üretimlerini (yaklaşık 500 MW) durdurması ve daha önce yüklerinin yeniden beslenmeye başlanması nedeniyle Güneybatı Anadolu Bölgesi'yle ana iletim şebekesi arasında güç taşıyan 4 adet 380 kV iletim hattının taşıdığı güç (saat 21:52'deki kayıtlara

göre) olan 1600 MW'tan tam sistem çökmesi öncesinde 2 bin 440 MW'a yükselmiştir.

22:07:33: Bursa Sanayi TM'deki tablocular tarafından, transfer fiderindeki ayırıcıda ark olduğu bildirildiği için, yaklaşık 796 MW taşımakta olan 380 kV'luk Bursa Doğalgaz Hattını elle açılmıştır. Güneybatı Anadolu Bölgesi'ni ana şebekeye bağlayan hatlar aniden yüklenmiştir. Özellikle Gökçekaya-Seyitömer Hattı 1200 MW yüklenmiştir.

Birinci Sistem Çökmesi

22:08:15: Ayırıcı ve akım trafolarında olduğu gibi, çalışma ayar değeri 5 Amper, 1600 Amper (A) primer akım değeri olan Seyitömer TM bara kuplaj kesicisi, ters zamanlı aşırı akım rölesi tarafından otomatik olarak açılmıştır. Bara kuplaj kesicisinde SCADA kayıtlarına göre akım değeri 1600 A olarak hesaplanmıştır. Bu anda Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde birinci sistem çökmesi başlamış; kesinti ile geçici durum kararsızlığı oluşmuş; aşırı yüklenmeler, gerilim ve frekans çökmesi gerçekleşmiştir.

22:08:20: Karakaya HES'te 5 ünitenin (yaklaşık 1400 MW), Karkamış HES'te de 5 ünitenin (yaklaşık 100 MW) otomatik olarak bağlantısının kesilmesi nedeniyle ana sistemde frekans 51 Hertz (Hz) olmuştur. Güneybatı Anadolu sistemini besleyen üretimin kaybı ve bölgesel çökmeyle ilave olarak Adapazarı ve Tepeören TM'lerindeki ototrafoların devre dışı olması bir miktar yük kaybına neden olmuştur.

22:10-23:35: Bazı yüklerin beslenmeye başlamasıyla şebeke kısmen toparlanmıştır. Ancak saat 22:21'de 380 kV Bursa Sanayi-Bursa Doğalgaz Hattı, transfer bara üzerinden ve kusurlu ayırıcı yardımıyla kapatılmıştır.

23:38:04: 380 kV Bursa Sanayi-Bursa Doğalgaz Hattı'nın yükü tekrar 795 MW olmuştur. TM'deki tablocular, kusurlu transfer barası ayırıcısında ark görüldüğü gerekçesiyle hattı tekrar elle açmışlardır. Birinci sistem çökmesi öncesinde olduğu gibi, diğer 380 kV hatta akış aniden yükselmiştir.

Sistem İkinci Kez Çöktü

23:39:47: Seyitömer TM bara kuplaj kesicisi, yeniden ters zamanlı aşırı akım rölesi tarafından otomatik olarak açılmıştır ve Güneybatı Anadolu Bölgesi sistemi, geçici durum kararsızlığı, aşırı yüklenmeler, gerilim ve frekans çökmesi nedeniyle tekrar çökmüştür.

Sistem frekansı 50.94 Hz.'e yükselerek, Gebze Termik Santrali'nin gaz türbininin (ayrıca buhar türbini tarafından sağlanan yaklaşık üretimin yüzde 50'sinin) ve Karakaya HES'te iki üretim ünitesinin otomatik olarak sistemden ayrılmasına yol açmıştır.

1 Temmuz 2006/23:50-2 Temmuz 2006/3:00: Saat 23:53'te Bursa Sanayi-Bursa Doğalgaz Hattı, transfer barası üzerinden yeniden kapatılmıştır, ancak 20:51'de arızalanan bağlantı hattı ayrıldıktan sonra, aynı hat ikinci baradaki ayırıcı üzerinden ana baraya yeniden bağlanıncaya kadar güç akışı 150 MW ile sınırlanmıştır.

Sonradan, iletim sistemi adım adım toparlanmıştır. 2 Temmuz 2006 tarihinde saat 3:00 sularında bütün trafo merkezlerinin yeniden enerjilendiği bildirilmiştir.

2 Temmuz 2006/03:00-07:40: Saat 04:40'ta 154 kV/Orta Gerilim (OG) indirici trafoların tamamı devreye alınmış, ancak bölgedeki üretimin ve şebekenin toparlanmasına bağlı olarak sağlanan güç miktarı oranında bölgedeki sistem ve üretim tesisleri aşamalı olarak toparlanmıştır. Saat 07:40'ta bütün termik santraller devreye alınmış ve sistem toparlanması tamamlanmıştır.