

FARKLI YÖNLERİYLE ENERJİ DURUMU İNCELEMESİ: MANİSA

Mustafa ATMACA^{1*}, Ender YILMAZ², Ahmet Berk KURTULUŞ³

^{1,2,3}Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 34722,
İstanbul, TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, Manisa şehri için hali hazırdaki yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları ortaya konulmaktadır. Enerji santralleri belirtilerek enerji politikaları bağlamındaki kriterlere uygun olarak değerlendirmeye tabi tutulmuş olup GZFT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) analizi ve Edward Deming döngüsü çerçevesinde yapılması gerekenler belirtilmiştir. Sonuç kısmında ise kent üzerindeki enerji politikaları belirlenmiş, potansiyeli üzerinde durulmuş ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Manisa, Enerji Politikası, GZFT Analizi, Edward Deming Döngüsü.*

REVIEW OF THE DIFFERENT PERSPECTIVES ON ENERGY STATE: MANISA

Abstract: In this study, renewable and non-renewable energy sources for the Manisa city are set by existing power plants and specified. Energy policies evaluating the SWOT analysis was carried out in the context of a variety of criteria with Edward Deming Cycle. At the end, the specific energy policies are discussed on the city and the recommendations are given on the potential of the city.

Keywords: *Manisa, Energy Policy, SWOT Analysis, Edward Deming Cycle.*

1. GİRİŞ

Coğrafi bakımdan, Ege Bölgesi'nin orta ve kuzeyinde olup, batısı Asıl Ege, doğusu ise İç Batı Anadolu Bölgesi'nde yer alan Manisa ili TR33 Düzey 2 Bölgesinin en gelişmiş ilidir. [1-2] Sektörel ağırlıklara göre sıralama yapıldığında; gıda, inşaat ve toprağa dayalı sanayi ile birlikte metal eşya ve makine sektörlerinin işletme sayısı bakımından önde geldiği görülmektedir. Bu sektörlerdeki istihdam oranlarına bakıldığında elektronik sektörü ilk sırada yer alırken, hemen arkadan gıda ve inşaat sektörleri gelmektedir.[3] Şehir aynı zamanda üzüm, tütün ve zeytinde önemli bir üretim payına sahip ve bu sayede tarımsal üretimde Türkiye'de ilk üçte yer almaktadır.[4] Çizelge 1'de Manisa'nın sanayi faaliyet alanları gösterilmiştir. [3]

Çizelge 1. Manisa Şehri sanayi faaliyet alanları

Faaliyet Alanı	Firma Sayısı	%
Metalik Cevher Üretimi	2	0.1
Metalik Olmayan ve Madencilik Konusuna Giren Madenlerin İhtisali	21	1.4
Gıda-İçki-Tütün-Sanayi	626	42.0
Tekstil Örne, Konfeksiyon ve Deri Sanayi	164	11.0
Ağaç, Mantar Ürünleri ve Mobilya Sanayi	42	2.8
Kağıt, Kağıt Ürünleri Basım İşleri	24	1.6
Kimya, Kimyasal Ürünler, Petrol Kömür, Lastik ve Plastik Ürünler	159	10.7
Metal Dışı Ürünler Sanayi	130	8.7
Metal Sanayi	22	1.5
Metal Eşya-Makine ve Gereç, Ulaşım Aracı İlmi ve Mesleki Ölçme Aletleri	299	20.0
Diğer İmalat Sanayi	3	0.2
Toplam Yüzde	1492	100.0

URAK (Uluslararası Rekabet Araştırma Kurulu) Rekabetçilik Endeksi'ne göre 2008-2009 döneminde ekonomik göstergelerde gerileyen Manisa, 2009-2010 dönemi endeksinde Çizelge 2'de gösterildiği gibi son 3 senenin en iyi konumunda olup Türkiye'de 81 il içerisinde 22. sırada yer almıştır. [5]

Çizelge 2. Manisa ili rekabetçilik endeksi

Yıllar	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Rekabet Endeksi	32	29	22
Beşeri Sermaye ve Yaşam Kalitesi	32	35	40
Markalaşma Becerisi ve Yenilikçilik	32	15	7
Ticaret Becerisi ve Üretim Potansiyeli	32	22	19
Erişebilirlik	32	29	32

2009 yılı verilerine göre Türkiye'de kişi başına düşen ihracat 1408 \$ iken, Manisa'da ise 685 \$'dır. Diğer taraftan Türkiye'de kişi başına düşen ithalat değeri ihracat değerinin üzerindeyken, Manisa'da ihracat değeri ithalat değerinden fazladır.

Çizelge 3'te Manisa'nın kişi başına İthalat-İhracat değerleri görülmektedir. [6]

Çizelge 3. Manisa'nın kişi başına ithalat-ihracat değerleri

	Manisa		Türkiye	
	2009	2008	2009	2008
Kişi Başına İhracat(\$)	774	685	1,846	1,408
Kişi başına İthalat(\$)	641	449,0	2,824	1,942

2. HALİ HAZIRDAKİ ENERJİ KAYNAKLARI

2.1 Kömür Kaynakları

Manisa Soma'da görünür rezerv 639.705 (bin ton) dur. Bu rezervin alt ısıl değeri 2080-3340 kcal/kg'dir. Özel sektör rezervleri ise Kırkağaç'ta 62040 (bin ton) dur. Bu kömürün alt ısıl değeri ise 4900 kcal/kg'dir.

Çizelge 4'de Manisa'da Kömür Rezervleri Toplamı verilmiştir. [7]

Çizelge 4. Manisa'da kömür rezervleri toplamı

SAHA	Rezerv (Bin Ton)				İşletilebilir (Bin Ton)	Potansiyel (Bin TEP)
	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam		
Soma Eyzez	309.109	83.314	63.594	456.017	—	96.996
Soma Evciler	46.461	—	—	46.461	34.846	8.335
Soma Merkez	30.376	4.800	—	35.176	23.714	9.699
Soma Tarhala	7.339	18.503	—	25.842	5.034	6.006
Soma Işıklardere	70.381	—	—	70.381	36.230	18.471
Soma Çiğge	20.386	—	—	20.386	—	—
Soma Deniz 1-2	152.139	—	—	152.139	91.183	15.404
Soma Kozluören	3.614	4.393	—	8.007	—	4.376
Soma Türkiyyale	—	3.216	—	3.216	—	527
Akçaavlu Dualar	—	9.345	—	9.345	—	1.682
Gördes Çatak	—	5.000	—	5.000	—	1.800
Toplam	639.705	128.571	63.594	831.870	191.007	163.296

2.2 Nükleer ve Hidrolik Enerji

Şekil 1'de gösterildiği gibi Manisa-Köprübaşı'nda 2852 ton uranyum rezervi mevcuttur. [8]



Şekil 1. Türkiye uranyum ve toryum yatakları

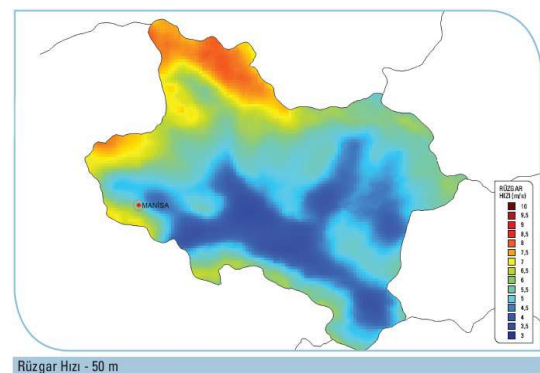
Manisa, su potansiyelini Kuzey Ege Havzasının Bakırçay bölümü, Gediz havzası oluşturmaktadır. 15123 km²'lik bir bölge Gediz ve 4488 km²'si Kuzey Ege Havzası ile birlikte 30582 km²'lik hizmet alanı yer almaktadır. Bölgenin yerüstü su potansiyeli 1.70 km³ / yıl Gediz ve 0.80 km³ / yıl Kuzey Ege emniyetli yeraltı suyu potansiyeli mevcuttur. Manisa'nın hidroelektrik potansiyel olarak üretim kapasitesi 69 MW kurulu güçle yılda 192 GWh enerjidir. [9]

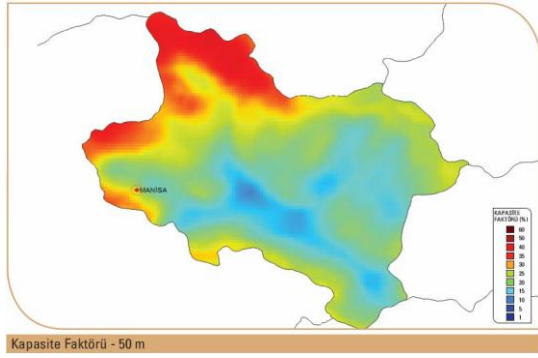
2.3 Rüzgar Enerjisi

Türkiye de son yıllarda rüzgar enerjisi üzerine yapılan çalışmalarda [10-17] Türkiye'nin elektrik üretimi için uygun bölgelerin rüzgar potansiyelleri belirlenmiştir. Bu çalışmalarda Trakya, Gökçeada, Bozcaada, Kütahya, İzmir, Gaziantep, Akhisar, Elazığ için rüzgar potansiyelleri belirlenmiştir.

RES (Rüzgar Enerjisi Santralleri) yatırımının ekonomik olması için hızının 7 m/s veya üzerinde olması ve %35 veya üzerinde kapasite gerekmektedir. Bu açıdan Manisa'nın kuzey bölgeleri rüzgar enerjisi için elverişlidir. Şekil 2 ve Şekil 3'te sırasıyla Manisa rüzgar hızı haritası ve Manisa Rüzgar enerjisi kapasite faktörü haritası görülmektedir.

Çizelge 5'te ise Manisa İl'ine kurulabilecek rüzgar enerjisi güç kapasitesi görülmektedir. [18]





Şekil 3. Manisa rüzgar enerjisi kapasite faktörü haritası

Çizelge 5. Manisa'ya kurulabilecek rüzgar enerjisi güç kapasitesi

50 m' de Rüzgar Gücü (W/m ²)	50 m' de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km ²)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300 – 400	6.8 – 7.5	474.35	2371.76
400 – 500	7.5 – 8.1	301.57	1507.84
500 – 600	8.1 – 8.6	193.86	969.28
600 – 800	8.6 – 9.5	90.69	453.44
> 800	> 9.5	0.00	0.00
		1060.46	5302.32

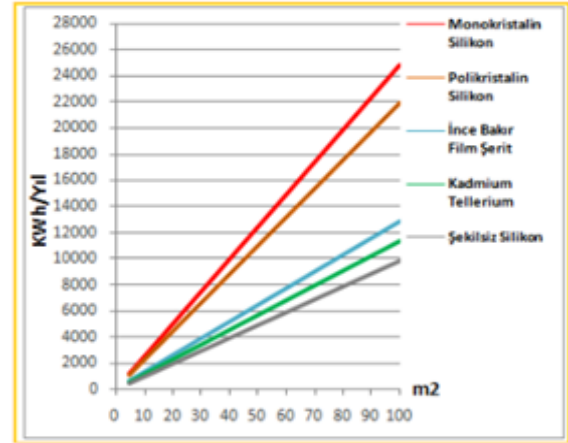
2.4 Güneş Enerjisi

Şekil 4'te şehrin Toplam Güneş Radyasyonu ve Şekil 5'de üretilebilecek Enerji Kıyaslaması görülmektedir. [19]

Söz konusu değerler ve güneş enerjisi santrali (güneş tarlası gibi) kurmak için uygun şartlar birlikte değerlendirildiği zaman Manisa'nın, güneş enerjisinden elektrik elde edilmesine yönelik kapasitesinin pek elverişli olmadığı görülmektedir.



Şekil 4. Manisa'nın toplam güneş radyasyonu



Şekil 5. Şehirde panel ile üretilebilecek güneş enerji potansiyeli [kWh-Yıl]

2.5 Jeotermal Enerji

Çizelge 6'te Manisa'da elektrik üretimine uygun sahalara, Çizelge 7'de ise termal amaçlı kullanılan jeotermal sahalara görülmektedir. [20].

Çizelgelere bakıldığında Manisa'da elektrik üretimine uygun sahalardan zengin olduğu söylenebilir.

Çizelge 6. Manisa'da elektrik üretimine uygun sahalara

Sahanın Adı	°C
Manisa-Alaşehir-Kurudere	184
Manisa-Salihli-Göbekli	182
Manisa-Salihli-Caferbey	150

Çizelge 7. Manisa'da termal amaçlı kullanılan jeotermal sahalara

Sahanın Adı	Doğal Çıkış			Sondaj			Kullanım Alanı	Kurulu Tesis
	Sıcaklık (°C)	Debi (l/s)	Potansiyel (MW)	Sıcaklık (°C)	Debi (l/s)	Potansiyel (MW)		
Turgutlu-Urganlı	51 – 80	25.50	-	61	22	3	Isıtma ve termal turizm	Kaplıca
Salihli-Kurşunlu	34.5 – 89	2.42	0.55	58 – 94	230	47.24	Şehir ve sera ısıtması	Şehir ve sera ısıtması termal tesis
Alaşehir	30 – 73	3	-	37 – 213	59	15	Kaplıca ve kaplıca tesisi	Kaplıca
Köprübaşı-Sarayok	30 – 55	-	-	64 – 74	64 – 74	10.94	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtması	Kaplıca
Kula-Emir	30 – 60	12.25	-	63 – 65	63 – 65	17	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtması	-

2.6 Biyokütle Enerjisi

Manisa'da kümes hayvancılığı çok yaygındır. Bu hayvanların atıklarından biyogaz eldesi mevcuttur. Çizelge 8'de görüldüğü üzere şehir bu konuda Türkiye potansiyelinin %2'sine sahiptir. [21]

Çizelge 8. Manisa'da biyogaz potansiyeli

	Manisa	Türkiye
Hayvan Sayısı	14,937,245	315,898,120
Atık Miktarı (Ton/Yıl)	9,038,759	131.009,068
Toplam Biyogaz Miktarı (m ³ /yıl)	98,573,487	4,602,339,294
Türkiye Payı (%)	2	100

3. ENERJİ SANTRALLERİ

Çizelge 9'da Manisa'nın enerji üretim çizelgesi, Çizelge 10'da Manisa'daki kurulu güç ve üretim kapasiteleri ile mevcut işletmedeki ve inşa halindeki Enerji Santralleri görülmektedir. [22]

Çizelge 9. Manisa'nın Enerji Üretim Çizelgesi

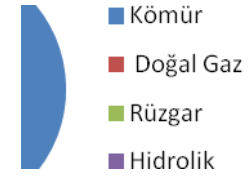
Manisa		
Enerji Tipi	Kurulu Güç [MW]	Üretim Kapasitesi [MW]
Su	69	150000
Rüzgar	182	527600
Jeotermal	-	-
Kömür	1034	6720000
Doğalgaz	207	1543000
Fuel Oil	10	80000
Diğer Yakıtlar	-	-
Toplam	1502	9020600

Çizelge 10. Manisa'nın Enerji Santralleri

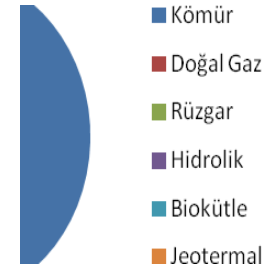
TESİS TÜRÜ	İNŞA HALİNDEKİ KAPASİTE (MW)	İŞLETMEDEKİ KAPASİTE (MW)
Termik-Kömür		1034
Termik-D.gaz		115.26
Termik/Kojen/D.gaz		140.334
D.gaz	38.92	0
RES		140.4
RES		90

RES	20	34.2
RES	45	0
RES	45	0
RES		43.75
RES	35	0
RES	27	0
RES		25.6
RES		10.8
JES	30	0
JES	24	0
JES	15	0
HES		69
BES	1,54	0
Toplam	281.46	1703.344

Şekil 6'da şehirdeki işletme halinde kapasitedeki kaynakların dağılımı, Şekil 7'de inşa halindeki tesislerin tamamlanmasıyla birlikte; oluşacak enerji kapasitesinin kaynak dağılımı görülmektedir.[23]



Şekil 6. Manisa'nın İşletmedeki Kapasitesinde Kaynakların Dağılımı



Şekil 7. Manisa'da inşa halindeki tesisleri tamamlanmasıyla birlikte oluşacak kaynak dağılımı

4. ENERJİ POLİTİKALARI KRİTERLERİ BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRME

4.1 Stratejik Kriterler

4.1.1 Jeopolitik Kriterler

Manisa İl'i Türkiye'nin genelinde olduğu gibi kömür dışı fosil yakıtlar yönünden sıkıntılıdır. Manisa kömür kaynakları açısından iyi gibi görünse de çıkan kömürün kalorifik değerinin düşük olması ve bu kaynakların tükenecek olması büyük dezavantajdır. Şehir konumu itibarıyla rüzgar enerjisi açısından şanslı sayılabilir; yaklaşık 5000 MW'lık bir rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir. Manisa'da elektrik elde edilecek jeotermal sahaları mevcuttur. Ayrıca yaklaşık 3000 ton civarında uranyum oksit madeni mevcuttur. Bu potansiyel ilerleyen yıllarda yapılacak bir nükleer santralle değerlendirilebilir. Manisa İli'nde ön incelemesi tamamlanan 4 MW kurulu gücü olan Afşar 2. HES projesi ile yılda 8 GWh enerji üretimi sağlanacaktır.

4.1.2 Yedeklik İlkesi

Manisa'da kömür santrali bakımından Soma dışında ikinci bir havza yoktur. Manisa-Eynez' de düşünülen 600 MW'lık kömür santral hala hayata geçirilememiştir. Bölge'deki mevcut linyit rezervlerinin yarısının elektrik enerjisi üretiminde kullanıldığı ve mevcut termik santrallerin teorik kapasitelerini %100 kullandığı varsayımı ile hareket edilirse; mevcut linyit rezervlerinin ömrü yaklaşık olarak 39 yıl olacaktır. Diğer taraftan mevcut linyit rezervlerinin yarısının elektrik enerjisi üretiminde kullanıldığı ve mevcut termik santrallerin fiili kapasitelerini %100 kullandığı varsayımı ile hareket edilirse; mevcut linyit rezervlerinin ömrü 65 yıl olacaktır. Her iki durumda da mevcut linyit rezervlerinin ilave termik santralleri kurulması için yeterli olduğu görülmektedir.

Manisa, doğalgaz bakımından sadece Bursa üzerinden gelen doğalgaz hattıyla

beslenmektedir. Hidrolik olarak tek santrali demir köprü hidroelektrik santralidir. Rüzgar enerjisinde yedeklik var gibi görünse de zaten sürekliliği olmayan rüzgar enerjisinde yedeklik kavramı da anlamsız olacaktır. Henüz yapım aşamasında olan jeotermal santrallerin yedekliliği var gibi görünse de kapasiteleri çok düşüktür.

4.1.3 Çeşitlilik İlkesi

Manisa'da enerji üretimi farklı kaynaklardan elde edilebileceği görülse de başta hidroelektrik, jeotermal enerji santrallerinin kapasitesinin çok düşük olması, rüzgar enerjisinin süresiz oluşu nedeniyle bu çeşitliliğin güvenilirliği yoktur. Soma linyit santralinin sürekli ve yüksek kapasitede tek santral olduğu açıkça görülmektedir.

4.2 Operatif Kriterler

4.2.1 Coğrafi Kriterler

Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA)'ya göre Manisa ilinde 50 metre yükseklikte 7.5 m/s ve üstü dahil rüzgar gücü kapasitesi 5.302 MW'dır. [10] Mevcut durumda ise Manisa ilinde 94.5 MW kurulu gücü vardır. Ayrıca bölge jeotermal kaynaklar üstünde bulunmakta soma bölgesinde linyit ve uranyum yatakları bulunmaktadır. Güneş enerjisi olarak bölge tam olarak yeterli değildir. MTA verilerine göre 1,380,000,000 ton olan Bölge linyit rezervlerinden elektrik enerjisi üretiminde faydalanılabilir.

4.2.2 Ekonomik Kriterler

Soma gibi kömür havzasına sahip olan Manisa'da ikinci bir kömür santrali bulunmamaktadır. Ancak yapılan araştırmalarda rezervin 600 MW'lık kömürle çalışan termik santrale yetebileceğini göstermiştir. Yenilenebilir kaynaklara devletin verdiği teşvikler ve bu kaynaklardan faydalanmayı sağlayacak teknolojilerde ilerlemeler nedeniyle Manisa'da rüzgar,

jeotermal gibi enerji santrallerine yatırımlar artmıştır. Doğalgaz santralleri talep edilen güce en çabuk yanıt verebilecek emre amedeliği yüksek santraller olduğu için şehirde sanayinin yoğun olduğu yerlerde kurulumu gerçekleştirilmiştir.

4.2.3 Emre Amadelik Kriteri

Emre amadelik bağlamında Manisa'da Soma termik santrali ve doğalgaz santrallerinin dışında güvenilir bir santralin olmadığı görülmektedir. Soma termik santralının kapasite faktörü yükseltilmelidir. Çünkü rüzgar santrallerinin genel özelliği olarak kapasite faktörünün düşük olması ve Demirkaya barajının ve elektrik amaçlı kurulması düşünülen jeotermal santrallerinin çok düşük kapasiteli olması fosil yakıt tüketen santralleri Manisa bölgesinde önemli kılmaktadır.

4.2.4 Çevre Kriteri

Manisa'da enerjinin yarısını karşılayan Soma termik santralinin kömür kullanan bir santral olması ve teknolojisinin eski olması nedeniyle yaptığı salınımlar çevre açısından tehlikelidir. Bu sebeple Soma Elektrik Üretim A.Ş.'nin 1957 yılında kurulan 44 MW gücündeki 2 adet ünitesi çevre mevzuatına uymadığı için hali hazırda kullanılamamaktadır. Soma linyitinin yerine tüm enerjinin bölgede görece potansiyeli yüksek rüzgar ve jeotermal kaynakların kullanılması ise sürdürülebilirlik ve ihtiyacı karşılayabilecek kapasiteye sahip olmadığı için hayata geçirilmesi zordur.

4.3 Taktiksel Kriterler

4.3.1 Kullanım ve Kurulum Süresi

Termik santrallerin ortalama ömürlerinin 30 yıl olduğu, bu sürelerin bakım ve revizyonlarla 40-50 yıla çıkarılabildiği göz önünde bulundurulursa mevcut termik santrallerin modernize edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Soma termik santrali bugün

itibarıyla kurulu kapasitelerinin yaklaşık %60'ını kullanmaktadır. Bölge'deki mevcut termik santrallerin yıllık toplam kömür tüketimleri teorik olarak yaklaşık 18 milyon ton iken fiili tüketim yaklaşık 10 milyon tondur. Bu santrallerin verimli olarak çalışabilmesi için kapasite kullanım oranlarının %75 seviyelerine çıkarılması gerekmektedir. Soma kömür havzasında kömürü değerlendirmek için kurulacak bir kömür santralini yapım süresi en az 4 yıl olacak ve bu santral 40 yıllığına kullanılabilir. Bölgede yapılan ve yapım çalışmaları devam eden rüzgar santralının teknolojik ömrü ise 20-30 yıl arası değişmektedir. Bu santrallerin kurulum süreleri 1 yılı bulmaktadır. Manisa'da kurulacak bir nükleer santralin ise kurulum süresi yedi yılı bulabilecek ve kullanım süresi 50-60 yılı bulabilecektir.

4.3.2 Kurulum Gücü

Bölgede bulunan Soma Termik Santralının kurulum gücü 1034 MW, rüzgar santrallerinin kurulu gücü yapım aşamasındakilerle beraber 344.75 MW'dir ve daha fazla potansiyeli olduğu görülmektedir. Bölgede ayrıca 69 MW'lık bir jeotermal havzası da vardır.

4.3.3 İstihdam

Bölgede potansiyeli olan rüzgar ve jeotermal gibi kaynakların sağlayacağı istihdam oranları çok düşüktür. Bölgeye kurulacak kömür, nükleer ve doğalgaz gibi enerji kaynakları istihdam oranını arttırabilir.

4.3.4 Bakım-Onarım

Jeotermal santrallerin bakım masrafı 0.4–1.4 dolar/kWh iken kömürde bu 0.46, nükleerde ise 1.9 olmaktadır.

5. GZFT ANALİZİ

5.1 Güçlü Yanlar

- Manisa'nın jeotermal konusunda ön plana çıkması.
- Bölgede bulunan jeotermal rezervlerin konut ısıtması, termal turizm, termal seracılık ve enerji üretimi gibi 4 farklı alanda kullanılabilmesi.
- Türkiye kömür rezervlerinin yerli kaynaklardan üretim yapan Soma termik santralının bulunması.
- İlde 50 metre yükseklikte 7.5 m/s ve üstü dahil rüzgar gücü kapasitesi 5.302 MW'lık bir potansiyel bulunması.
- Uranyum rezervi bakımından Türkiye rezervlerinin %37'sine sahip olması.

5.2 Zayıf Yanlar

- Termal kaynaklardan belli başlı yerler haricinde yeterince yararlanılamaması.
- Linyit rezervlerinin düşük kalitede olması ve zenginleştirme işlemlerinin yüksek maliyetli olması.
- Kömürden elektrik üretimi için ilave termik santral yatırımı yapılmaması.

5.3 Fırsatlar

- Temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının giderek önem kazanması ve Manisa'nın yenilenebilir enerji kaynaklarından jeotermal ve rüzgar enerjisinde önemli potansiyellere sahip olması.
- Temiz yanma teknolojilerinin gelişmesi.
- Çevreye duyarlı yenilenebilir enerji kaynaklarından doğalgaz ve jeotermal enerji kaynaklarının konut ısıtmasında kullanımının artması.
- Jeotermal kaynakların termal seracılıkta kullanımının yaygınlaşması.

5.4 Tehditler

- Başta jeotermal olmak üzere maden ve enerji kaynaklarının bilinçsizce kullanılması sonucu

kaynakların tükenme tehdidi ile karşı karşıya kalması.

- Jeotermal suların kullanım sonrası re-enjeksiyon sistemi ile yer altına verilememesinden dolayı toprak ve su kirliliği oluşması.
- Termik santrallerin bir kısmının ekonomik ömrünü doldurmuş olması.

6. EDWARD DEMİNG DÖNGÜSÜ ÇERÇEVESİNDE YAPILMASI GEREKENLER

6.1 Kömür

- *Planla:* Temiz kömür yakma teknolojilerini araştır.
- *Uygula:* Santralleri temiz kömür yakma teknolojileri ile çalıştır.
- *Kontrol et:* Emisyon değerleri ve ekonomik parametreleri kontrol et.
- *Önlem al:* Bu teknolojileri daha ucuz ve daha efektif üretmeye yönelik düzenlemeler yap.

6.2 Jeotermal Enerji

- *Planla:* Enerji üretimi için uygun yerleri belirle.
- *Uygula:* Uygun yerlere kuruluma başla.
- *Kontrol et:* Enerji üretimini ve maliyetlerini kontrol et.
- *Önlem al:* Başka uygun yerlere veya ürünlere yönlendir, maliyetleri azaltacak düzenlemeleri yap.

6.3 Rüzgar

- *Planla:* Elde bulunan kaynakların etkin kullanım politikalarını oluşturma.
- *Uygula:* Belirlenen politikaları tavizsiz uygulama ve yeni yasalar oluşturma.
- *Kontrol Et:* Emre amadeliğin sağlanıyor mu? Potansiyel yeterince kullanılıyor mu?
- *Önlem Al:* Tesislerin mevcut şebeke hatlarından beslenmelerini sağlamak.

7. ENERJİ POLİTİKALARI OLARAK ÖNERİLER VE YOL HARİTASI

Çizelge 10'da görüldüğü gibi Manisa'da bir yılda tüketilen toplam enerji 3.069457 milyar kWh ve yıl içerisindeki pik yük ise 496 MW olarak gerçekleşmiştir. [13]

Manisa'da yıllık elektrik tüketiminde iki yıl arasında %12.5 artış gözlenmiştir. Bu artış pik yükünde %3.98 olmuştur. Bugün Manisa'da toplam kurulu güç kapasitesi yaklaşık olarak 1703 MW'dir. Arasında rüzgar gibi kapasite faktörü düşük olan santrallerin oluşturduğu bu güç yıl boyunca tam kapasiteyle çalışırsa üretilecek enerji miktarı yaklaşık 15 milyar kWh olacaktır. Ancak bu kurulu gücün büyük kısmını oluşturan soma termik santralının kapasite faktörünün %55-60 oranında olması, rüzgar santrallerinin kapasite faktörlerinin %20-35 olması ve kurulu gücü oluşturan bir diğer önemli santral olan doğalgaz santrallerin de %50 civarındaki kapasite faktörüyle çalıştırılması, tam kapasiteyle çalıştırılrsa da bu durumda işletme masraflarında aşırı artış olmasıyla pratikte üretilecek enerji miktarı bu rakamın bir hayli altında gerçekleşecektir. Ayrıca; giderek artan nüfus ve büyüyen sanayi, enerji talebinin ilerleyen yıllarda daha da artacağına işaret etmektedir. Çizelge 11'de İzmir Manisa, Aydın bölgelerinin yıllık puant değerleri görülmektedir.[24]

Çizelge 10. İzmir, Manisa, Aydın illerinin yıllık elektrik enerjisi üretimleri

	2009	2010
İLLER	TOPLAM (milyar kWh)	TOPLAM (milyar kWh)
İZMİR MERKEZ	13.445625	14.207017
Artış %		5.66
İZMİR İL	14.735247	15.535396
Artış %		5.43
MANİSA	2.728343	3.069457
Artış %		12.5
AYDIN	1.760575	1.913018
Artış %		8.66

BÖLGE TOPLAM	19.224164	20.515346
Artış %		6.72

Çizelge 11. İzmir Manisa, Aydın bölgelerinin 2009 ve 2010'daki yıllık puant değerleri

2009 YILI PUANLARI		
İLLER	DEĞERLER	AYLAR
İZMİR MERKEZ	2100	Haziran
İZMİR	2305	Haziran
MANİSA	477	Temmuz
AYDIN	338	Temmuz
BÖLGE PUANTI	3120	Temmuz
2010 YILI PUANLARI		
İLLER	DEĞERLER	AYLAR
İZMİR MERKEZ	2395	Aralık
Artış	14,0	
İZMİR	2563	Aralık
Artış	11.19	
MANİSA	496	Haziran
Artış	3.98	
AYDIN	370	Ağustos
Artış	9.46	
BÖLGE PUANTI	3429	Ağustos
Artış	9.90	

Bu amaç doğrultusunda Manisa'nın enerji üretim kapasitesinin artırılması amacıyla ilk önce kısa ve orta vadede mevcut enerji santrallerinin modernize edilmesi ve kapasite kullanım oranları arttırımı yapılmalıdır. Bu kapsamda kısa vadede, sürdürülebilirlik ilkesi göz önünde bulundurularak Manisa'nın enerji santrallerinde modernizasyonlar yapılmalı ve kapasite kullanım oranları arttırılmalıdır. Orta ve uzun vadede ise bölgedeki enerji kaynaklarından maksimum düzeyde faydalanabilmek için mevcut tesislerde kapasite artışı ile yeni tesis yatırımlarına öncelik verilmelidir.

Bu yol haritasının uygulamada gerçekleştirilmesi için öneriler aşağıda sıralanmıştır:

Manisa’da bulunan linyit rezervlerini elektrik enerjisi üretiminde maksimum seviyede değerlendirmek amacıyla mevcut tesislerde kapasite artırımı veya yeni tesis yatırımı yapılmalıdır.

Manisa’daki mevcut yüksek ısıli jeotermal kaynaklardan elektrik enerjisi üretilmeli ve jeotermal ısınma altyapısı oluşturulmalıdır. Mevcutta jeotermal enerjiyle ısıtılan kentlerde ısıtılan hane sayısı artırılmalıdır.

Bugün itibarıyla ilde rüzgar enerjisi potansiyeline yönelik toplamda 400 MW’lık bir kurulu güç bulunmakta olup bu güç, 5302 MW’lık kurulu gücün sadece %8’sini oluşturmaktadır. Bu sebeple Manisa’daki rüzgar enerjisi potansiyelinden faydalanma oranının artırılması için yeni RES santralleri kurulmalıdır.

Yeni potansiyellerin ortaya çıkarılması için Ar-Ge çalışmaları artırılmalıdır.

Güneş enerjisinin bölge dahilindeki potansiyelinin yetersiz ve halihazırda ekonomik olmaması sebebiyle jeotermal ve rüzgar enerjisine öncelik verilmelidir. Güneş enerjisi ve biyokütle enerjisinin elektrik üretiminde kullanımı ise uzun vadede planlanmalıdır.

Kaynaklar

- [1]<http://www.zafer.org.tr/bolgemiz/tr33-bolgesi/manisa/197-manisa-ili-sanayi-ve-ticaret.html>
- [2]Ankara-İzmir Karayolu Kulu Sandal’lı Akaryakıt İstasyonu ve Hizmet Tesisi-Manisa, Metro Turizm Petrol Ürün.San. ve Tic. A.Ş., 2010, Gayrimenkul Değerleme Raporu, sayfa:13.
- [3]Göstergelerle TR33 Bölgesi, Zafer Kalkınma Ajansı sayfa:21.
- [4]<http://www.zafer.org.tr/bolgemiz/tr33-bolgesi/manisa/218-manisa-ili-tarih.html>
- [5]Uluslararası Rekabet Araştırma Kurumu, İllerarası Rekabetçilik Endeksi, 2009-2010
- [6]<http://www.zafer.org.tr/bolgemiz/tr33-bolgesi/manisa/197-manisa-ili-sanayi-ve-ticaret.html>
- [7]http://www.mta.gov.tr/v2.0/turkiye_maden/maden_potansiyel_2010/manisa_madenler.pdf
- [8]http://www.mta.gov.tr/v2.0/turkiye_maden/maden_potansiyel_2010/manisa_madenler.pdf

[9]<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi2/topraksu.htm>

[10] Durak M, Şen Z. “Wind power potential in Turkey and Akhisar case study”, *Renew Energy*, 25:463–72, 2002.

[11] Tolun S, Menteş S, Aslan Z, Yükselen, M.A., "The wind energy potential of Gökçeada

in the northern Aegean Sea", *Renewable Energy*, 6(7): 679-685, 1995.

[12] İncecik, S, Erdoğan, F., "An Investigation of the Wind Power Potential on the Western Coast of Anatolia", *Renewable Energy*, 6(7): 863-865, 1995.

[13] Türksoy, F., "Investigation of Wind Power Potential at Bozcaada, Turkey", *Renewable Energy*, 6(8): 917-923, 1995. [14] R. Köse, M. A. Özgür, O. Erbaş, A. Tuğcu. "The analysis of wind data and wind energy potential in Kutahya Turkey" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 8 (3), p. 277-288, 2004.

[15] Karşlı VM, Geçit C. "An investigation on wind power potential of Nurdagi-Gaziantep, Turkey." *Renew Energy*, 28(5):823–3, 2003.

[16] Kavak Akpınar E, Akpınar S. „An Analysis of the Wind Energy Potential of Elazığ, Turkey.” *International Journal of Green Energy*, Vol.1(2):193 – 207, 2004.

[17] Gökçek Murat, Bayülken Ahmet and Bekdemir Şükrü, “Investigation of wind characteristics and wind energy potential in Kırklareli, Turkey,” *Renewable Energy*, vol. 32,

[18]<http://www.eie.gov.tr/YEKrepa/MANISA-REPA.pdf>

[19]<http://www.eie.gov.tr/eie-web/duyurular/YEK/gepa/MANISA-GEPA.pdf>

[20]Uluşahin, A., “Enerji gereksiniminde bazı gerçekler, jeotermal enerji ve yasal durum”, 5.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 2009, sayfa:158. 155-160

[21]Onurbas Avcioglu, A. ve Turker, U., “Status and potential of biogas energy from animal wastes in Turkey” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16: 1557-1561 (2012).

[22]<http://www2.epdk.org.tr/lisans/elektrik/lisansda tabase/verilenuretim.asp>

[23]<http://www.epdk.gov.tr/index.php/elektrik-piyasasi/lisans>

[24]TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, 28.Dönem Enerji Komisyon Raporu, Haziran 2011, sayfa:32.

Geliş Tarihi: 23.07.2013

Kabul Tarihi: 07.07.2014